

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
ГЛАВА I ПОВРЕЖДЕНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА КАК СПОРТИВНАЯ ПРОБЛЕМА	
1.1 Методологические аспекты физической реабилитации в спорте.....	
1.2 Виды травм коленного сустава.....	
1.3 Причины возникновения травм коленного сустава в спорте.....	
1.4 Общемировые и российские статистические данные травм в баскетболе.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ	
ГЛАВА II МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1 Методы исследования	
2.2 Организация исследования.....	
ГЛАВА III ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БАСКЕТБОЛСИТОК С ПОВРЕЖДЕНИЕМ КОЛЕННОГО СУСТАВА	
3.1 Комплексная программа физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава.....	
3.2 Экспериментальное обоснование программы физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	

ВВЕДЕНИЕ

Зачастую, на пути к достижению высоких результатов спортсмен сталкивается с травмами, которые препятствуют или вовсе не дают получить желаемый спортивный результат. Спортивные врачи собирают статистику травм, среди которых, лидирующее место занимают травмы с повреждением суставов, а именно менисков коленного сустава и связочного аппарата. Сложные анатомические условия функционирования коленного сустава в совокупности с большой физической нагрузкой, делают повреждения наиболее частыми. Поэтому сегодня перед тренерами и спортивными врачами стоит большая задача – правильно подобрать средства реабилитации после травмы коленного сустава, чтобы спортсмен мог реабилитировать свое здоровье и результаты в кратчайший срок, и травма не имела повторный характер.

Актуальность исследования связана с тем, что большое количество баскетболистов, после полученной травмы коленного сустава, не могут качественно и правильно восстановить привычные и нужные функции для коленного сустава, в связи с незнанием средств послеоперационной реабилитации и заключительной оценкой восстановления спортивной работоспособности. Тем самым, из-за травмы спортсменкам приходится оставить профессиональный спорт.

Анализ исследования настоящей проблемы позволил выявить **противоречие** между необходимостью скорейшей реабилитации баскетболисток с повреждением капсульно-связочного аппарата коленного сустава и отсутствием в распоряжении тренера арсенала педагогических средств, направленных на более быструю реабилитацию.

Названное противоречие определило **проблему** настоящего исследования, которая формулируется следующим образом: при каких условиях физическая реабилитация баскетболисток с повреждением коленного сустава окажется результативной.

Объект исследования: процесс физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава.

Предмет исследования: программа физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава, базирующаяся на комплексном подходе.

Цель исследования – теоретически обосновать и практически реализовать программу физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава на основе комплексного подхода.

В качестве **гипотезы** мы предположили, что физическая реабилитация баскетболисток с повреждением коленного сустава станет более эффективной, если:

- разработать программу, в которой рационально сочетаются физические упражнения с нетрадиционными средствами восстановления;
- внедренная программа позволит восстановить функциональное состояние травмированного участка, улучшить состояние нервно-мышечного аппарата, восстановить стабильность и работоспособность травмированного коленного сустава;
- выявленная эффективность будет способствовать возвращению баскетболисток к спортивной деятельности.

Задачи исследования:

1. Изучить разработанность проблемы и конкретизировать мировой и отечественный опыт специфики травматизма в баскетболе.
2. Разработать программу физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава, сочетающей комплекс частных методик оздоровительной физической культуры.
3. Экспериментально проверить эффективность разработанной программы физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава.

Методы исследования:

- теоретический анализ и обобщение литературных источников;
- эмпирические методы исследования: педагогическое наблюдение и педагогический эксперимент;
- антропометрические методы:
 - определение амплитуды движения в коленном суставе с помощью прибора циркуль-угломер;
 - измерение окружности четырехглавой мышцы бедра поврежденной ноги в нижней части;
 - координационная проба. Поза Ромберга;
- Статистическая обработка данных.

Научная новизна:

- разработана и внедрена в систему подготовки баскетболисток программа физической реабилитации для спортсменок с травмой коленного сустава, которая ориентируется на комплексном подходе и частных методиках физической реабилитации. Включает ряд мероприятий, направленных на восстановление параметров силы мышц в зоне повреждения, увеличение амплитуды движений в коленном суставе и повышении координационной способности, восстанавливая специфические двигательные навыки баскетболисток;
- обоснован результат практического применения комплексной программы физической реабилитации. К концу реабилитации удалось полностью ликвидировать остаточные функциональные нарушения травмированного коленного сустава и подготовить баскетболисток к начальным тренировочным нагрузкам этапа спортивной тренировки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что решена значимая научная проблема физической реабилитации баскетболисток с травмой коленного сустава. Расширены современные представления о системе педагогических воздействий в методике физической реабилитации.

Обоснован комплексный подход к реабилитации, включающий взаимодействие тренера, медицинского работника и самого спортсмена.

Практическая значимость – разработанная программа физической реабилитации баскетболисток, нашла широкое применение в подготовке баскетболисток спортивного клуба «Енисей», что подтверждено актом внедрения. Разработанный педагогический комплекс средств, направленных на реабилитацию спортсменов с травмой коленного сустава, может быть рекомендован в практику восстановления спортсменов игровых видов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Первостепенным условием для выявления причин травматизма является анализ статистических данных в отечественной и зарубежной литературе.
2. В основе разработанной программы физической реабилитации, направленной на восстановление мышечно-связочного аппарата, контрактуры коленного сустава и спортивной подготовленности баскетболисток после травмирующего воздействия, которая содержит немедикаментозные средства: самомассаж; гидротерапия; электростимуляция аппаратом «Дэнас»; комплекс упражнений в тренажерном зале; физические упражнения; упражнения для развития гибкости; упражнения статического и динамического характера. Последовательность их применения определяется динамикой восстановления функций коленного сустава.
3. Результативность реализации физической реабилитации обеспечивается внедрением программы, построенной на комплексном подходе для баскетболисток с повреждением коленного сустава, что подтверждается динамикой улучшения состояния организма, обеспечивающей готовность к продолжению спортивной карьеры.

Достоверность результатов и обоснованность выводов. Обработка результатов педагогического эксперимента проводилась с помощью метода статистической обработки. Полученные данные указывают на функциональные сдвиги антропометрических показателей коленного сустава.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные теоретические идеи и результаты исследования представлены на научно-практических конференциях:

- 7-ая Международная научно-практическая конференция «Проблемы качества физкультурно-оздоровительной и здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций» (Екатеринбург, 2017);
- XIX Международный научно-практический форум студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» (Красноярск, 2018).

Структура диссертации. Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы. Список литературы включает 55 источников, 7 из которых – на иностранных языках. Иллюстративный материал представлен 7 рисунками, 3 таблицами. Общий объем диссертации составляет 76 страниц.

ГЛАВА I ПОВРЕЖДЕНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА КАК СПОРТИВНАЯ ПРОБЛЕМА

1.1 Методологические аспекты физической реабилитации в спорте

Восстановление спортивной работоспособности в процессе тренировок с большими нагрузками и соревнований и восстановление спортсменов после перенесенных заболеваний, травм, физического перенапряжения, как правило, имеют общие и специфические особенности. Вместе с тем, в спорте принято подразделять восстановление как постепенная ликвидация появления чувства усталости, падения работоспособности, что ведет к изменению общего состояния организма спортсмена. При получении травм спортсменом восстановление правильнее обозначать термином реабилитация.

Прекращение занятий спортом в результате травмы оказывает влияние на состояние здоровья высококвалифицированных спортсменов, поэтому основная цель спортсмена после травмы – как можно скорее восстановить утраченные функции и вернуться в строй, вернуть способность выполнять привычную нагрузку, то есть обеспечить полное восстановление спортивной работоспособности [5, С.28].

Ввиду того, что под реабилитацией понимается система мероприятий, направленная на восстановление нарушенных функций организма, то существует несколько понятий термина реабилитация.

Реабилитация лиц, имеющих ограниченные возможности здоровья, по причине получения травм является одной из важных проблем и носит многогранный характер, так как под реабилитацией понимается система медицинских, педагогических и социальных мероприятий, направленных на восстановление утраченных функций [26, С.59].

В. Н. Сокрут с соавторами [37] под понятием «реабилитация» понимают - восстановление здоровья, функционального состояния и работоспособности организма, нарушенного болезнями, травмами или физическими, химическими и социальными факторами.

Реабилитация социальная – система мероприятий, направленных на восстановление утраченных социальных связей спортсменом, который получил травму, то есть создание таких условий, которые обеспечат возможности участия его в общественной, культурной, физкультурно-спортивной жизни [11, С. 23-25].

Обобщая анализ научной литературы по вопросам реабилитации, наиболее полно эта проблема изучена в системе лиц с ограниченными возможностями здоровья. Резюмируя данные ряда исследователей [11, 19, 20, 22, 33, 34, 47 и др.], которые занимались комплексной реабилитацией лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата с целью формирования их готовности к здоровьесбережению.

Комплексная реабилитация – это процесс и система медицинских, психологических, педагогических и социально-экономических мероприятий, направленных на устранение или полную компенсацию спортсмену, получившему травму, что способствует повышению функциональных возможностей организма и психофизиологического потенциала личности».

Медицинская реабилитация строится на основе консервативной коррекции осанки у студентов с заболеванием ОДА. При этом определяется их психофизиологический статус. Реабилитационно-коррекционные технологии включают в себя комплекс разнообразных средств восстановления: рефлексотерапию, фито- и витаминотерапию, лечебно-оздоровительный массаж. [34, С. 56]. Индивидуальный план реабилитационных мероприятий по ортопедической патологии разрабатывается врачом-ортопедом и корректируется каждые три месяца.

Психолого-педагогическая реабилитация выстраивается на профессиональном взаимодействии врачей, психологов, педагогов, которые рассматриваются как субъекты здоровьесберегающей деятельности [19, С. 886]. Данное взаимодействие позволяет на более качественном уровне внедрять педагогические технологии на основе адаптивного состояния, развивать коммуникационные способности, где особое внимание уделяется тренингам.

Физическая реабилитация. Основным средством физической реабилитации являются физические упражнения, направленные на двигательную активность, что позволяет восстановить физические и психофизиологические функции организма. Физическая нагрузка строится по типу оздоровительной тренировки на принципах здравоохранительного, дифференцированного и личностно ориентированного подходов, с учетом адаптивного состояния [20, С. 13], [33, С. 86-87].

Социальная реабилитация. Необходимо создать условия, которые позволяют перевести организм на новый уровень функционирования за счет подбора адекватных средств, методов, методических приёмов для содействия нормальному физическому и психическому развитию, повысить уровень психоэмоционального состояния, сформировать интерес к самостоятельным [20, С. 10].

По мнению Попова [35] восстановление здоровья происходит посредством комплексного использования различных средств, направленных на максимальное восстановление нарушенных физиологических функций организма. Отсюда, физическая реабилитация – это составная часть медицинской, социальной и профессиональной реабилитации. Это система мероприятий по восстановлению или компенсации физических возможностей и интеллектуальных способностей, повышению функционального состояния организма, улучшению физических качеств, психоэмоциональной устойчивости и адаптационных резервов организма

человека средствами и методами физической культуры, элементов спорта и спортивной подготовки, массажа, физиотерапии и природных факторов.

В.А. Геселевич [10, С. 147], работая со сборными командами страны и, в основном с олимпийцами, указывал, что в 90-х годах прошлого столетия «впервые за многие годы травматизм занял прочное первое место (29,5%), опередив заболевания опорно-двигательного аппарата». Если различные травмы на 100 спортсменов составили 3,8%, то повреждение коленного сустава – 51, 7%. При этом делается акцент в основном на медицинскую реабилитацию, и лишь единичные работы раскрывают значимость физической реабилитации.

Целью физической реабилитации является восстановление утраченных возможностей организма, но, если это недостижимо, ставится задача частичного восстановления, либо компенсация нарушенной или утраченной функции и в любом случае – замедление прогрессирования заболевания.

Реабилитация средствами физической культуры имеет позитивное значение, улучшает психоэмоциональный комфорт, повышает социальный статус [22, С. 133]. Эффект физических упражнений обусловлен способностью организма к адаптации, что является главным в обеспечении жизнеспособности живых организмов, их выживания и саморазвития.

Таким образом, резюмируя вышесказанное, физическую реабилитацию следует рассматривать как восстановительный процесс. Для достижения цели используется комплекс лечебно-восстановительных средств, среди которых наибольшим реабилитирующим эффектом обладают: физические упражнения, физиотерапия, различные виды массажа, занятия на тренажерах. Ведущее место среди средств физической реабилитации отводится физическим упражнениям, так как двигательная активность - важнейшее условие формирования здорового образа жизни [35, С. 123]. Только в результате взаимодействия этих средств, спортсменов в состоянии восстановить и совершенствовать физическую работоспособность.

1.2 Виды травм коленного сустава в спорте

Со стороны спортивных врачей [12, 13, 15, 21, 27, 29, 31], причины спортивного травматизма условно подразделяются на две группы:

первая группа – травмы связаны с недостатками врачебного обслуживания спортсменов, преждевременный допуск спортсменов к тренировкам и соревнованиям после перенесенных ими повреждений или заболеваний, недостаточно квалифицированный врачебный контроль, редко проводимые или совсем не проводимые врачебно-педагогические наблюдения и т.д.;

вторая группа – ошибки, связанные с недостаточной квалификацией тренера: нарушение норм материально-технического обеспечения занятий, игнорирование применения на занятиях специальных защитных средств и мер предупреждения повреждений, не учет неблагоприятных метеорологических факторов во время проведения тренировок и соревнований, применение спортсменами запрещенных правилами опасных и грубых приемов борьбы с «соперником». Для предупреждения спортивных повреждений большое значение имеет методическая последовательность тренировки и плановость проведения занятий, постепенность в изменении нагрузки, индивидуально-дифференцированный подход, последовательность в овладении техникой и т.п. Устранение этих причин является основой предупреждения травм, возникающих при занятиях спортом.

Травмы опорно-двигательного аппарата у спортсменов сопровождаются внезапным и резким прекращением тренировочных занятий, вызывают нарушение установившегося физического стереотипа, что влечет за собой болезненную реакцию всего организма. Внезапное прекращение занятий спортом способствует угасанию и разрушению выработанных многолетней систематической тренировкой условно-рефлекторных связей. Снижается функциональная способность организма и всех его систем, происходит физическая и психическая «растренировка». Отрицательные эмоции, связанные с травмой, невозможностью выступить в соревнованиях,

боязнь надолго утратить спортивную форму и работоспособность угнетающе действуют на психику, что приводит к психоэмоциональным срывам, а также к детренированности всего организма.

Колени являются слабым местом нашего организма из-за сложных функций, структуры и строения. Оно соединяет две самых длинных кости в теле человека сложной системой связок и мышц. Эта сложная конструкция отвечает за каждое движение ног, таких как ходьба, бег, прыжки и так далее. Но иногда колени оказываются не в силах выдержать нагрузку, в результате возникают проблемы.

Баскетбол – это спортивная игра, развивающая в спортсмене такие качества, как быстрота, ловкость, выносливость, умение мгновенно ориентироваться в сложной обстановке и принимать правильное решение за долю секунды. В баскетболе, как и в других видах спорта, случаются травмы. По статистике спортивных докторов, работающих с баскетбольными командами различного уровня профессионализма от университетских сборных до национальных ассоциаций, около 17% спортсменов за сезон, полноценно участвующих в тренировочном и соревновательном процессе, получают те или иные повреждения коленного сустава [46].

В последнее время значительно участились повреждения крестообразных связок коленного сустава. В 65% случаев травму получают при занятии такими видами спорта как лыжи, футбол и баскетбол. К самым распространенным повреждениям можно отнести разрыв передних крестообразных связок – 47,6%.

В колене содержится четыре связки – это жесткие полоски ткани, которые соединяют бедренную кость с костями голени и малоберцовой костью. Разрыв одной из этих связок – обычно результат травмы или падения, особенно при занятии спортом, что вызывает немедленную боль в травмированной области.

Рассмотрим более подробно виды травм коленного сустава:

- **Повреждение передней крестообразной связки коленного сустава.**

Связка расположена внутри коленного сустава, в его центре, и связывает суставные поверхности бедренной и большеберцовых костей [45, С. 149]. Передняя крестообразная связка является важным внутрисуставным стабилизирующим элементом, предотвращающим соскальзывание суставной поверхности большеберцовой кости относительно суставной поверхности бедренной кости в переднем направлении.

Механизмы получения травмы передней крестообразной связки разнообразны, но некоторые из них встречаются особенно часто. Самый распространенный – бесконтактный механизм, в процессе которого разрыв передней крестообразной связки возникает при внезапном изменении движения верхней части тела при опоре на ногу, что ведет к появлению скручивающих разрывных сил в суставе. Также причиной бесконтактного повреждения передней крестообразной связки является разворот голени при резком торможении во время бега, быстрого рывка, прыжка или неудачного приземления. Другой механизм, приводящий к травме передней крестообразной связки - контактный, происходит во время прямого удара в область коленного сустава.

При повреждении связки возникает характерный звук, ощущается боль, нестабильность коленного сустава, быстро появляется отек и нарушение движений в суставе, травмированная нога перестает выполнять функцию опоры [32].

- **Повреждение задней крестообразной связки коленного сустава.**

Задняя крестообразная связка располагается за передней крестообразной. Расположение связок образует крест, если смотреть на колено спереди. Сверху задняя крестообразная связка прикрепляется к внутреннему мыщелку бедренной кости, снизу на большеберцовой кости. Задняя крестообразная связка является основным стабилизатором, который удерживает голень от смещения назад, а также контролирует ротационные движения, переразгибание в суставе. В разогнутом положении значимо,

наряду с передней крестообразной связкой, ограничивает приведение и отведение голени [24, С. 118].

Механизм получения разрыва задней крестообразной связки в большинстве случаев является контактным, то есть при сильном воздействии в результате удара по колену.

Основные симптомы, характерные для повреждения задней крестообразной связки: характерный звук, наличие болевых ощущений и отечности, отсутствие стабильности, тугоподвижность в коленном суставе.

- **Повреждение внутренней боковой связки коленного сустава.**

Внутренняя боковая связка прикрепляется снизу к большеберцовой кости, а сверху начинается от внутреннего мыщелка бедренной кости. Она имеет вид ленты, которая закрывает и укрепляет внутреннюю часть коленного сустава. Главной её функцией является контроль над боковым движением во внутрь с удержанием голени, ограничение отклонения голени кнаружи, а также обеспечить стабильность. Стоит отметить, что разрыв внутренней боковой связки встречается чаще, чем разрыв наружной боковой связки.

Механизм получения травмы может быть контактным, то есть при ударе по наружной стороне ноги, или естественным, при падении или скольжении, когда корпус тела отклоняется наружу.

Симптомами повреждения внутренней боковой связки являются: рассеянная боль во внутренней части колена, отек который наступает в скором времени после получения травмы, также ограниченность движений в суставе, гематома, нестабильность, сильные боли при попытке наступить на травмированную ногу [49].

- **Повреждение наружной боковой связки коленного сустава.**

Наружная боковая связка находится внешней стороны коленного сустава и соединяет наружный мыщелок бедра с головкой малоберцовой кости. Её главная функция – контроль над боковым движением кнаружи, препятствие отклонению голени во внутрь, и обеспечение стабильности коленного сустава. Стоит отметить, что в отличие от внутренней боковой связки наружная связка не связана с мениском, между ними существует тонкая жировая подушка.

Наиболее вероятный механизм получения травмы, это удар во внутреннюю часть колена, при этом наружная боковая связка растягивается и рвется. Также встречается естественный механизм повреждения – во время резкой смены направления тела, в последствии подворачивание ноги.

При разрыве наружной боковой связки спортсмен не редко слышит щелчок или отрывистый звук, резкая боль в наружной части коленного сустава, стремительно развивается отечность и образуются кровоизлияние, при попытке наступить на травмированную ногу чувствуется неустойчивость или нестабильность.

- **Повреждение мениска коленного сустава.**

Мениски представляют собой хрящевые прокладки, выполняющие роль амортизаторов и стабилизаторов коленного сустава. При движениях мениски сжимаются и меняют форму. Существуют два вида менисков, это внутренний (медиальный), связанный с внутренней боковой связкой коленного сустава и малоподвижен, и наружный (латеральный), он подвижнее, чем медиальный мениск, соответственно травматическое повреждение происходит реже. Оба мениска прикрепляются спереди и сзади к большеберцовой кости.

Мениски выполняют важные и обширные функции как: правильное распределение нагрузки, препятствует избыточным движениям, амортизация, уменьшение напряжения при контакте, стабилизация, ограничение

амплитуды движений и сигнализируют мозгу о положении коленного сустава.

Повреждение мениска включает разрыв хряща, который может произойти в различных местах. Причиной повреждения мениска может являться бесконтактный механизм, то есть поворот голени кнаружи или во внутрь при зафиксированной стопе, резкое разгибание коленного сустава, отведение или приведение голени, и контактный механизм, удар коленом при падении.

Симптоматике поврежденного мениска коленного сустава сопутствует чувство боли разлитого характера, щелчком при сгибании сустава, ограничение движений в особенности при разгибании сустава, подъем температуры в области сустава.

- **Повреждение надколенника.**

Надколенник имеет трехгранную форму и находится на передней поверхности коленного сустава. К нему прикрепляются четыре головки четырехглавой мышцы бедра. Внутри надколенника толстый хрящевой слов, который выполняет функцию скольжения по хрящу мыщелков бедренной кости. Одна из наиболее важных функций надколенника, это действие на подобии щита, закрывая сустав от травм и защищая его от боковых смещений. Также, в момент движения можно заметить, как мышца подтягивает надколенник вверх и фиксирует его, но при полном расслаблении мышцы, возможно производить незначительное смещение надколенника в различные стороны.

Причиной травмы надколенника является, смещение коленного сустава кнаружи, при этом разрываются связки, поддерживающие надколенник, в результате происходит смещение от своего обычного положения.

Главным выраженным симптомом поврежденного надколенника является заметное его смещение, не характерное для анатомии человека. В

следствии этого, спортсмен чувствует боль в области колена, отечность, частичное или полное отсутствие возможности совершать движения травмированной ногой, нестабильность.

- **Повреждение сухожилия коленного сустава.**

Тендинит – раздражение и воспаление одного или более сухожилий – толстых, волокнистых тканей, которые присоединяют мышцы к костям.

Тендинит сухожилий надколенника известен как «колени прыгуна». Строение сухожилий представляет собой параллельно расположенные коллагеновые нити. Коллаген является самым распространенным белком в соединительной ткани. Он обладает высокой прочностью и низкой эластичностью. Эти свойства передаются сухожилию. Функции сухожилий – обеспечение точной траектории движения, а также поддержание стабильности сустава. Тендинит коленного сустава может произойти в одном или обоих коленях. Данное повреждение имеет различные причины: регулярные тренировки приводят к микротравме сухожильных волокон, впоследствии возникает воспалительный процесс; чрезмерные и монотонные прыжковые действия в тренировочном процессе.

Симптомы тендинита сухожилий коленного сустава развиваются постепенно и как правило начинаются с болевых ощущений и скованности в моменты физических нагрузок. Потом боль распространяется на повседневную жизнь. Далее при разгибании колена чувствуется сопротивление и местное повышение температуры. Отек появляется редко или незначительных объемов.

- **Бурсит коленного сустава.**

Некоторые повреждения колена вызывают воспаление синовиальных сумок, которое сопровождается накоплением в полости жидкости. Синовиальные сумки – это полости, заполненные синовиальной жидкостью, которые смягчают внешнюю сторону коленного сустава, так чтобы

сухожилия и связки гладко скользили по соединению. Воспалительный процесс может иметь место как в постоянных, так и в новообразованных сумках в местах непрерывного давления и трения кожи, фасций, мышц, сухожилий о костные выступы. Причиной возникновения бурсита чаще бывает травма: ушиб, ссадина, мелкие раны. На месте анатомического расположения сумки определяется округлая ограниченная болезненная припухлость мягко-упругой консистенции. Диаметр припухлости может достигать 8-10 см.

Бурсит вызывает красноту на воспаленной области, сильную боль, когда спортсмен встает на колени, недомогание, повышение температуры тела, функции сустава умеренно ограничены [53].

- **Острые и хронические гонартриты.**

Термин «артрит» объединяет обширную группу воспалительных поражений коленного сустава. Он развивается после травматических повреждений или на фоне других заболеваний суставов колена. В зависимости от причины и механизма развития выделяют несколько видов артрита:

Инфекционный (септический). Возникает по причине заражения организма грибковыми, вирусными инфекциями или бактериями, которые с током крови попадают в сустав. Опасно также непосредственное проникновение в сустав патогенных организмов при выполнении внутрисуставных инъекций или хирургическом вмешательстве. Инфекционный артрит обычно сопровождается скоплением гноя, удалить который можно с помощью пункции.

Посттравматический. Воспаление коленного сустава возникает вследствие кровоизлияний в синовиальную полость, разрывов связок, отрывов менисков, повреждений хрящей или суставной капсулы.

Непосредственная причина развития патологии - занесение инфекции или механическая травма сустава.

Подагрический. Для подагры характерна интенсивная боль, краснота и вздутие, возникающие внезапно. Длительность болевых ощущений от 5-10 дней и затем утихает. Чувство дискомфорта уходит постепенно. Причина - отложение солей мочевой кислоты в тканях суставов. Мочевая кислота не выводится из организма, не растворяется в крови, а кристаллизуется и накапливается около суставов, что приводит к возникновению боли и воспаления.

Остеоартрит. Имеет дегенеративно-деструктивный характер. Постепенное разрушение хрящевой ткани приводит к тому, что усиливаются болевые ощущения, затем меняется форма сустава, появляются костные наросты. Болезнь опасна тем, что при ней кости и хрящи, подвергшиеся деструкции, самостоятельно восстановиться уже не смогут.

- **Болезнь Осгуда-Шляттера.**

Патология относится к остеохондропатиям – заболеваниям коленного сустава, которые сопровождаются асептическим разрушением костной ткани. Повреждается ядро большеберцовой кости. Причина – частый травматизм нижних конечностей в период активного роста скелета. Поражаться может одно или сразу оба колена. Симптому патологии: резкая боль в колене при крайнем сгибании/разгибании ноги; неприятные ощущения при надавливании на бугристость большеберцовой кости; легкая отечность мягких тканей, локальное повышение температуры; трудности при поднятии по лестнице, приседании, езде на велосипеде [54].

1.3 Причины возникновения травм коленного сустава в спорте

Незнание причин и механизмов возникновения травмы, влияют на множество личных спортивных характеристик, таких как общую и специальную работоспособность баскетболиста, прекращение

тренировочного процесса, изменением структур и функции травмированной части тела, ограничением нагрузок в период реабилитации, получение повторной травмы, что тормозит процесс физического совершенствования и достижения желаемого результата.

Одним из наиболее важных условий, предрасполагающих к возникновению травм, является относительная слабость некоторых отделов опорно-двигательного аппарата, которая проявляется при больших тренировочных нагрузках. Постоянное увеличение тренировочных нагрузок, не соответствующее функциональным возможностям спортсмена, резкое повышение интенсивности нагрузок, изменение техники спортивного навыка без достаточной адаптации организма, наличие в опорно-двигательном аппарате слабого звена, в котором происходит концентрация напряжений при физической нагрузке и, как следствие этого – травма [27].

Причины спортивного травматизма условно подразделяются на две группы:

первая группа – травмы связаны с недостатками врачебного обслуживания спортсменов, преждевременный допуск спортсменов к тренировкам и соревнованиям после перенесенных ими повреждений или заболеваний, недостаточно квалифицированный врачебный контроль, редко проводимые или совсем не проводимые врачебно-педагогические наблюдения и т.д.;

вторая группа – ошибки, связанные с недостаточной квалификацией тренера: нарушение норм материально-технического обеспечения занятий, игнорирование применения на занятиях специальных защитных средств и мер предупреждения повреждений, не учет неблагоприятных метеорологических факторов во время проведения тренировок и соревнований, применение спортсменами запрещенных правилами опасных и грубых приемов борьбы с «соперником». Для предупреждения спортивных повреждений большое значение имеет методическая последовательность

тренировки и плановость проведения занятий, постепенность в изменении нагрузки, индивидуально-дифференцированный подход, последовательность в овладении техникой и т.п. Устранение этих причин является основой предупреждения травм, возникающих при занятиях спортом.

В.С. Бакулин, И.Б. Грецкая, М.М. Богомолова [2] подразделяют причины спортивных травм на непосредственные и опосредованные. К непосредственным причинам относятся организационные и методические.

Причины спортивного травматизма организационного характера:

- нарушения инструкций о проведении учебно-тренировочных занятий и соревнований;
- неправильное составление программы соревнований, несоблюдение их правил;
- неправильное размещение участников при проведении учебно-тренировочных занятий по метаниям;
- многочисленность групп, занимающихся сложными, в техническом отношении, видами спорта;
- отсутствие должной квалификации у тренера;
- проведение занятия без тренера;
- неудовлетворительная воспитательная работа со спортсменами;
- неорганизованная смена снаряда и переход с места занятий в отсутствие преподавателя;
- недостаточное материально-техническое оснащение занятий (малые спортивные залы, отсутствие зон безопасности на спортивных площадках, жесткое покрытие легкоатлетических дорожек и секторов, отсутствие табельного инвентаря и оборудования, неправильно выбранные трассы для кроссов и лыжных гонок, плохое снаряжение занимающихся, неудовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние залов и площадок);

- отсутствия качественного медицинского контроля (допуск к занятиям учащихся без прохождения врачебного осмотра, невыполнение учителем и учениками врачебных рекомендаций по срокам возобновления занятий после заболевания и травм, отсутствие динамических врачебно - педагогических наблюдений, невыполнение рекомендаций врача по ограничению интенсивности нагрузок и комплектованию групп).

Недостатки материально-технического обеспечения. Травматизм из-за недостаточного материально-технического обеспечения составляет, по данным различных авторов, 5 – 7 % всех спортивных травм. Развитие спортивной техники в последнее время положительно сказалось на показателях спортивных результатов практически во всех видах спорта. Вместе с тем мы являемся свидетелями не только увеличения риска возникновения травм, но и в определенной степени изменения характера травм в сторону их утяжеления.

Уровень материально-технического обеспечения при проведении учебно-тренировочного занятия и соревнований высококвалифицированных спортсменов, как правило, достаточно высок. Между тем его недостатки в ряде случаев являются одной из ведущих причин возникновения травм, что особенно проявляется в группе сложно-координационных (13,2 %) и циклических (11 %) видов спорта.

При внедрении нового инвентаря и оборудования крайне важно, чтобы на стадии их проектирования и разработки были продуманы и медицинские аспекты, иначе неизбежно возрастает риск возникновения травм.

Снаряжение и инвентарь. Как известно, на нижние конечности спортсмена приходится наибольшая нагрузка. Поэтому одним из важнейших видов спортивного снаряжения является обувь. С одной стороны, от правильного выбора обуви зависят результаты спортивных выступлений. С другой – хорошо подогаданная обувь, ее качество и целевые назначения

являются средством предупреждения травм и перенапряжений различных отделов стопы, а также травм других звеньев локомоторного аппарата, обусловленных падением и нарушением координации двигательного акта. Кроме обуви в профилактике травматизма и перенапряжений опорно-двигательного аппарата большую роль играет правильный выбор спортивной одежды. Это связано с тем, что неправильно подобранный костюм спортсмена может сковывать движения, приводить к гипо- или гипертермии. Это, в свою очередь обуславливает нарушения координации, снижение специальной работоспособности и т.д.

Снаряжение и инвентарь также предполагают использование защитных средств с целью предупреждения травмы. Спортсмены обычно быстро привыкают к защитным средствам. Однако плохо подогнанные, они создают ложное чувство безопасности, что может привести к травмам.

Причины спортивного травматизма, обусловленные методическими ошибками в проведения занятий:

- отсутствие индивидуального подхода;
- недостаточный учет состояния здоровья, половых и возрастных особенностей, физической и технической подготовленности школьников;
- пренебрежительное отношение к вводной части урока;
- неправильное обучение технике физических упражнений;
- отсутствие страховки, неправильное ее применение;
- выполнение сложных, незнакомых упражнений в максимальном темпе;
- отсутствие сосредоточенности и внимания у занимающихся;
- частое применение максимальных нагрузок.

Опосредованные причины спортивного травматизма обусловлены индивидуальными особенностями спортсменов:

- низкий уровень технико-тактической подготовки;

- слабая физическая подготовка;
- психоэмоциональная неустойчивость;
- отклонение в состоянии здоровья (скрытая и явная патология ОДА);
- дисциплинарные нарушения.

Имеют место быть особенности травматизма в баскетболе, которые зависят от ряда факторов:

- возраст спортсмена, чем моложе баскетболист, тем больше происходит случаев травматизма;
- квалификация спортсмена, чем выше, тем сильнее подвержен травматизму;
- так как баскетбол контактный вид спорта, нередко травма вызвана падением, ударом, столкновением;
- резкое изменение положения тела, предельными сгибания, разгибания, растяжения, подвертывание стопы.

Причины травматизма в баскетболе разнообразны, но знания возникновения и особенностей в различных видах физических упражнений, разработка мер по предупреждению травм, методика и правильная организация тренировки, строгий врачебный контроль – действенные способы предупреждения травм, что поможет сохранить полноценную спортивную работоспособность баскетболиста.

1.4 Общемировые и российские статистические данные травм в баскетболе

Вопрос о статистике спортивного травматизма в современной России раскрыт недостаточно. Российских исследований по данной проблематике недавнего времени найти не удалось. Следует предположить, что данная статистика в настоящее время не проводится, так как в современных учебниках по спортивной медицине приводятся данные 60-х годов. Возможно, врачебно-физкультурные диспансеры ведут такую статистику, но их данные не попадают в сферу информационной доступности.

Для того, чтобы создать понимание проблемы травматизма в баскетболе, мы проанализировали исследования отечественных [12, 14, 25, 30 и др.] и зарубежных ученых [42, 43, 44, 46, 47 и др.].

J.M. Hootman с соавторами [47, С. 311-319] в США на базе национальной университетской спортивной ассоциации (NCAA) в 2007 году опубликовали результаты 16 летнего исследования, начавшееся с 1988/1989 по 2003/2004 гг. Авторы анализировали 15 видов спорта. Суть исследования состояла в том, что за вышеуказанный период были собраны отчеты о повреждениях на студенческих спортивных состязаниях и тренировках через систему наблюдений за травмами (ISS). В результате спортивная ассоциация представила данные о 182 000 повреждений – это более чем один миллион спортивных медицинских отчетов за 16-летний период времени. В эту статистику включены все виды травм, которые требовали медицинской помощи и привели к потере минимум одного дня из спортивной жизни. Было установлено, что частота травм была более высокой на соревнованиях (13,8 травм на 1000 соревнований), чем на тренировках (4,0 травмы на 1000 тренировок). Показатели повреждений в баскетболе на тренировках (4 повреждения на 1000 тренировок), и на соревнованиях (7,7 повреждений на 1000 соревнований). Более 50% всех травм приходилось на нижние конечности. В общей статистике частота травм передней крестообразной связки ежегодно увеличивалась на 1,3% за период выборки. Таким образом, все сказанное позволяет сделать вывод, что соревнования являются более значимым фактором риска, чем тренировки.

В 2002 году были обработаны данные обследований 20,1 миллиона спортсменов, с целью оценки травматизма различных видов спорта. По результатам исследования самый высокий индекс травматизма был в регби - на каждые 1000 спортсменов пришлось 188 травм. Из 20 представленных видов спорта, баскетбол занял 6 место, на каждые 1000 спортсменов пришлось 76 травм. Самое большое количество травм на 1000 спортивных

состязаний было в боксе - 5,2 %, в то время как в баскетболе этот показатель равнялся 1,9% [51].

Е. Cumps с соавторами [44] изучали причины баскетбольных травм на примере растяжения связок голеностопного сустава и травм колена, в течение одного соревновательного сезона. Они проанализировали 14 баскетбольных команд, в количестве 164 баскетболиста. Из них 81 мужчин и 83 женщины разной возрастной категории (23,7 лет \pm 7,0). Игроки представляли разный уровень: 2 профессиональные команды мужчин, 8 национальных команд и 4 региональных команд. В результате исследования данные показали в общей сложности 226 повреждений, из них 139 острых травм и 87 травм легкой степени. 52,9% это повторные травмы, и 47,1% новые травмы. Острой травмой считалось всё, что требовало по крайней мере минимальной медицинской помощи, включая, например, лед, и что заставило травмированного игрока пропустить одну тренировку или игру. Лишь 32,3% игроков остались без травм на протяжении всего сезона, а 37,2% имели более 1 травмы.

Базируясь на полученной научной информации для наглядности, мы решили представить локализацию травм у баскетболистов вне зависимости от половых различий на рис. 1.

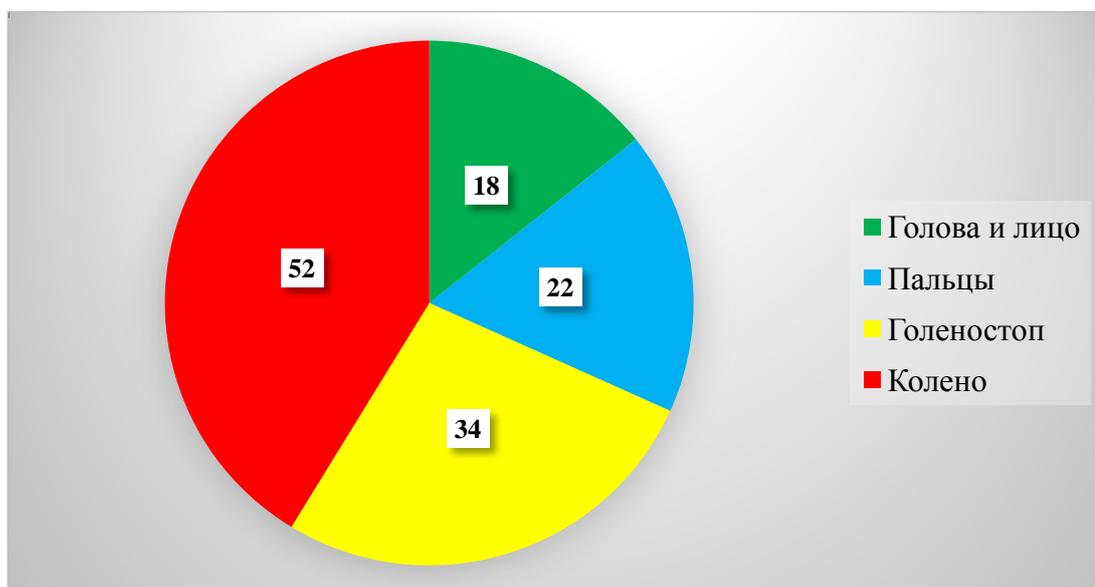


Рис. 1. Локализация травм баскетболистов по данным E. Cumps, E. Verhagen, R. Meusen.

Результаты показали, что травмы колена и растяжения связок голеностопного сустава являются наиболее распространенными травмами в баскетболе. Причинами травматизма, по мнению испытуемых баскетболистов являлись: высокие тренировочные нагрузки; монотонность тренировочного процесса; вторичная травма. Также авторами было установлено, что игроки, имеющие амплуа «нападающий» менее всего подвержены травмам коленного сустава (12%). В то время, как «защитник» и «центровой» имеют показатели 20% и 26%. На основании данного эксперимента E. Cumps с соавторами [44] сделали вывод, чем выше уровень игры, тем выше риск получения травмы. Кроме того, возможность получить травму во время состязаний выше, чем в тренировочном процессе. Связано это с тем, что состязания высокого уровня требуют высокой интенсивности, конкуренции и максимальных усилий, затрачиваемых во время игры. В игровой деятельности баскетболист более уязвим к травмам разного характера.



Рис. 2. Количество травм на каждые 1000 тренировок и соревнований в соотношении мужского и женского пола по данным исследования National Collegiate Athletic Association.

Данные на рис. 2 свидетельствуют, что показатели травм были более высокими на соревнованиях (7,7 повреждений на 1000 соревнований у женщин), чем на тренировках (4,0 повреждений на 1000 тренировок), связано это с высоким желанием достижения победы, и как следствие - повышенная жесткость игры и склонность к агрессии. Также процент получить травму увеличивается во второй половине игры примерно на 50%, связано это с физическим утомлением – этот фактор, предрасполагающий к травмам [51].

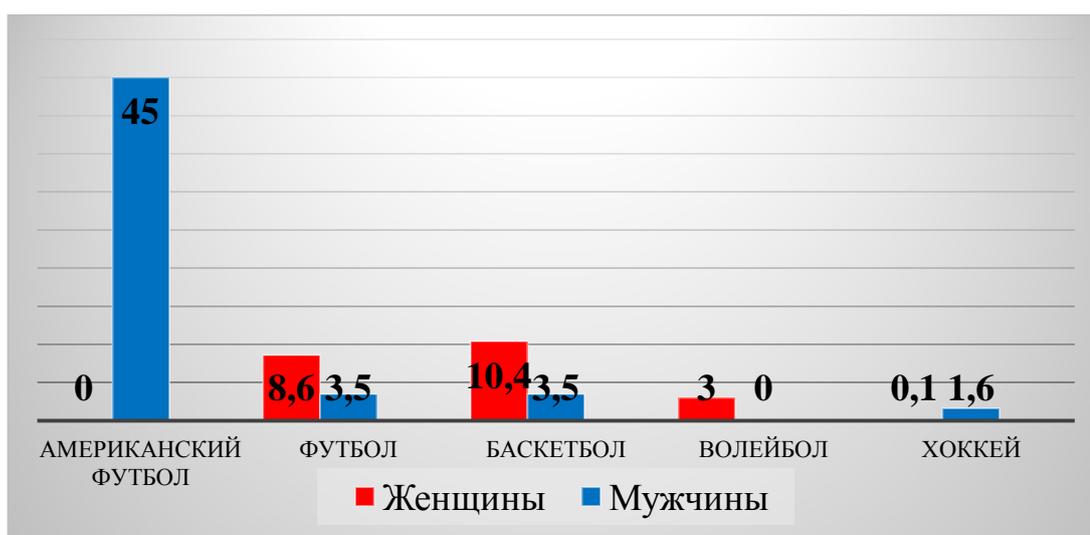


Рис. 3. Половой фактор в травмах передней крестообразной связки в игровых видах спорта по данным исследования J.M. Hootman.

В работе J.M Hootman и соавторов [47] за 16 лет было сообщено приблизительно о 5000 травмах передней крестообразной связки, в среднем по 313 травм ежегодно. В среднем процент травм передней крестообразной связки был 2,6% от общего количества травм. Показатели диаграммы свидетельствуют, что в представленных командных видах спорта женщины имеют более высокий коэффициент травмы крестообразной связки. Это не случайность, отмечено, что женщины более подвержены травмам передней крестообразной связки, чем мужчины. Существует несколько объяснений:

- Фронтальный угол между бедром и голенью. Бедро соединяется с голенью и создает в фронтальной плоскости угол. Размер угла определяется шириной таза. У женщин более широкий таз, чем у мужчин, поэтому у женщин угол больше, чем у мужчин. Большой угол

может увеличивать силу воздействия на ПКС во время отклонения голени внутрь, увеличивая риск разрыва передней крестообразной связки.

- **Ширина межмышцелковой вырезки.** Передняя крестообразная связка находится в коленном суставе в межмышцелковой вырезке. У женщин более узкая вырезка, чем у мужчин, поэтому, у женщин сильнее ограничено пространство для движения ПКС. В этом ограниченном пространстве бедренная кость может легко зажать переднюю крестообразную связку во время вращательного и одновременно распрямляющего движения в коленном суставе, которые часто происходят во время игры в баскетбол. Защемление передней крестообразной связки в коленном суставе может привести к ее разрыву.
- **Сила мышц бедра.** В соревнованиях высокого уровня на коленные суставы мужчин и женщин приходится примерно одинаковые нагрузки. В тоже время у женщин в меньшей степени развита мышечная сила пропорционально размерам костей, чем у мужчин. Это касается и мышц бедра, которые помогают стабилизировать коленный сустав при движениях. Поэтому женские колени стабилизируются в меньшей степени за счет мышечной силы и в большей за счет ПКС. Поэтому вероятность ее разрыва увеличивается.
- **Согласованность работы мышц-антагонистов бедра.** Четырехглавая мышца бедра и подколенные сухожилия у женщин работают по-другому, чем у мужчин. При согнутом колене женский квадрицепс сокращается сильнее. Это выдвигает голень вперед создавая большой риск травмы передней крестообразной связки. В тоже время мышцы подколенных сухожилий реагируют медленней, чем у мужчин. Эти мышцы препятствуют сдвиганию голени вперед относительно бедра. Тем самым более слабый ответ мышц подколенных сухожилий создает

условия для сдвига голени вперед, напрягая переднюю крестообразную связку, увеличивая тем самым вероятность ее травмы.

- **Гормональный профиль.** Возможная роль гормонов в предрасположенности женщин к травмам передней крестообразной связки недавно была областью активного исследования. В 1996 были обнаружены рецепторы эстрогена и прогестерона (это женские половые гормоны) в соединительно-тканых клетках передней крестообразной связки женщин. Была выдвинута гипотеза, что гормоны возможно оказывают воздействие на структуру передней крестообразной связки. С тех пор отдельные исследователи решили, что женские половые гормоны могут влиять на состав и механические свойства передней крестообразной связки, так же, как и на эластичность мышц и сухожилий, окружающих колено. Эта эластичность помогает предотвратить много травм, потому что она позволяет некоторым суставам и мышцам поглотить больше энергии, прежде чем они порвутся. Однако, эта большая свобода не обязательно предотвращает травмы передней крестообразной связки у женщин. Если другие связки и мышцы вокруг колена настолько свободны, что они не препятствуют деформационным силам, то даже нормальные нагрузки будут ложиться непосредственно на ПКС, перенапрягая ее и повышая тем самым вероятность травмы. В этой ситуации передняя крестообразная связка не только обеспечивает стабильность колена, но также компенсирует недостаточность других элементов коленного сустава.

Взятые в комплексе, эти факты объясняют, почему женщины больше подвержены травмам ПКС, чем мужчины [51]

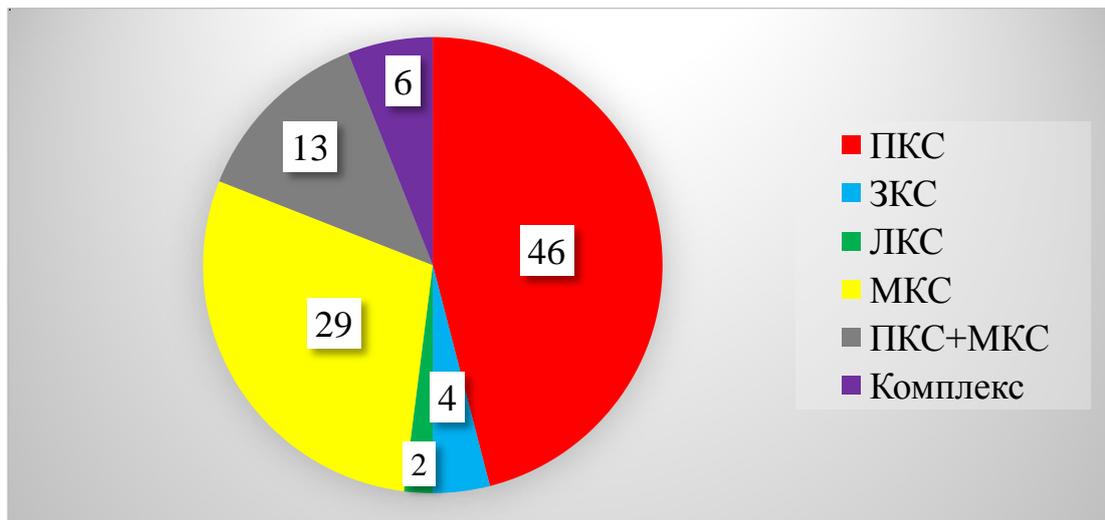


Рис. 4. Локализация травм связок коленного сустава по данным исследования S. Bollen.

По данным рис. 4 видно, что травма передней крестообразной связки является одной из самых частых повреждений в спорте в том числе и в баскетболе. В обзоре S. Bollen, повреждения ПКС даже опережают по частоте травмы менисков. В среднем за год на 100 000 человек приходится по 30 случаев травмы передней крестообразной связки. Среди всех связок колена передняя крестообразная травмируется чаще всего. Из данных видно, что ПКС повреждается чаще, чем задняя [42].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

Теоретический анализ исследований по проблеме травматизма спортсменов в России и за рубежом позволил выявить статистику травм коленного сустава в спорте высших достижений и различные понятия реабилитации. В этой связи, следует отметить, что комплексная реабилитация является наиболее эффективной, так как обеспечивает значительное улучшение функционального состояния систем организма, способствует психологической устойчивости, формирует социальный статус спортсмена. Углубление взглядов на содержание комплексной реабилитации, наиболее важную роль играет физическая реабилитация, обеспечивающая поэтапное построение учебно-тренировочного занятия, подбор адекватных педагогических методов и средств, способствующих эффективной реабилитации. Отсюда возникает задача разработки тренировочных комплексных программ, учитывающих степень травмы и реабилитационные мероприятия.

ГЛАВА II МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы исследования

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы были использованы следующие **методы исследования**:

- теоретический анализ и обобщение литературных источников;
- эмпирические методы исследования: педагогическое наблюдение и педагогический эксперимент;
- антропометрические методы:
 - определение амплитуды движения в коленном суставе с помощью прибора циркуль-угломер;
 - измерение окружности четырехглавой мышцы бедра поврежденной ноги в нижней части;
 - координационная проба. Поза Ромберга;
- статистическая обработка данных.

Анализ литературных источников. В процессе исследования анализировались и обобщались данные научно – методической литературы по физической реабилитации спортсменов с травмой коленного сустава. Рассматривалась статистика травматизма, причины травматизма, анатомия коленного сустава, средства реабилитации с целью создания эффективной программы физической реабилитации для баскетболисток с разрывом ПКС и МС, и внедрения их в тренировочный процесс испытуемых.

Антропометрические методы. Определение амплитуды движения в коленном суставе - с целью выявления ограниченности амплитуды движения травмированного коленного сустава. Оценка статической координации с помощью пробы Ромберга – с целью выявления нарушений равновесия в положении стоя на травмированной ноге. Измерение окружности сантиметровой лентой в нижней части четырехглавой мышцы бедра, для

выявления атрофии мышц после операции поврежденного коленного сустава относительно здоровой ноги.

Амплитуда движения. Использовался прибор циркуль-угломер, который состоит из двух браншей и полудуги, имеющую различные деления от 0 до 180 градусов. Для измерения сгибания в коленном суставе угломер устанавливали на уровне суставной щели по наружной боковой поверхности, первую браншу располагали вдоль голени, вторую по оси бедра. Движения в пределах: разгибание 0 градусов, сгибание 120-150 градусов, являются нормой. В результате мы выявили ограниченность амплитуды сгибания травмированного коленного сустава.

Проба Ромберга. Позволяет выявить нарушения статической координации в положении стоя на оперированной ноге, а именно оценить функциональное состояние вестибулярного аппарата. Испытуемый стоял на одной ноге, пятка другой ноги касалась коленной чашечки опорной ноги, при этом глаза были открыты, а руки вытянуты вперед. Далее мы регистрировали продолжительность сохранения устойчивого равновесия. Твердая устойчивость позы более 15 сек при отсутствии покачиваний и тремора оценивалась как «хорошо». В результате мы выявили неудовлетворительный показатель статической координации травмированной ноги.

Измерение окружности четырехглавой мышцы бедра. Данный метод помогает выявить атрофию мышц, после операции поврежденного коленного сустава. Для измерения окружности, сантиметровая лента накладывалась в дистальной части бедра, на 7-8 сантиметров от середины коленной чашечки. При этом, бедро испытуемого было в расслабленном состоянии. В результате мы выявили неудовлетворительные показатели в пропорциях бедра оперированной ноги.

Педагогическое наблюдение. В процессе педагогического наблюдения фиксировались события в момент выполнения испытуемыми программы физической реабилитации. Обращалось внимание на:

двигательные возможности после артроскопии коленного сустава на разных временных этапах; заинтересованность испытуемого в процессе реабилитации; эмоциональное состояние испытуемого; динамика функционального состояния травмированной конечности; оценка влияния программы физической реабилитации на испытуемого.

Педагогический эксперимент. Эксперимент, заключался в том, чтобы доказать эффективность разработанной программы физической реабилитации, направленной на восстановления баскетболисток после артроскопической операции разрыва связок коленного сустава. Экспериментальная группа, это женская баскетбольная команда «Енисей-2» в сезоне 2017-2018 в числе 6 баскетболисток. Основой тренировочного процесса этой команды являлась программа физической реабилитации на основе частных методик с использованием немедикаментозных средств реабилитации.

Статистическая обработка данных. С помощью метода статистической обработки полученные результаты и данные вносятся в таблицы и рисунки для вычисления и сравнения различий и результатов до и после эксперимента.

2.2. Организация и проведение исследования

Исследование проводилось на базе баскетбольного клуба Енисей. Тренировочной площадкой для внедрения программы физической реабилитации для баскетболисток с повреждением коленного сустава, являлся спортивный комплекс Арена Север. Участниками исследования являлись игроки женских баскетбольных команд Енисей-2. Исследование осуществлялось в три этапа с октября 2016 года по май 2018 года.

Первый этап (с октября 2016 по май 2017 года) – поисковый: осуществлялся анализ и обобщение отечественной и зарубежной литературы

по проблеме исследования; анализ и выбор существующих средств реабилитации для спортсменов после артроскопии коленного сустава; определение антропометрических методов, позволяющих оценить состояние травмированного коленного сустава после операции и по окончании программы реабилитации с учетом возможностей тренировочной базы Арена Север. Было сформировано представление об особенностях физической реабилитации баскетболисток с травмами коленного сустава (разрыв передней крестообразной связки, в двух случаях в сочетании с разрывом медиальной связки).

Второй этап (с сентября 2017 по февраль 2018 года) – организационно-методический: в силу ряда причин мы не участвовали на первом этапе – медицинская реабилитация, который начался в конце августа и закончился в конце октября. Баскетболистки самостоятельно прошли этот этап под руководством лечащего врача. Он включал в себя ранний послеоперационный период до 3х недель и функциональный период до 2,5 месяца после операции. Поэтому мы разработали программу физической реабилитации для баскетболисток на этапе спортивной реабилитации, который начался в конце октября и закончился в феврале. Здесь мы создали организационную модель работы и апробировали комплексную программу физической реабилитации на испытуемых.

Третий этап (с марта 2018 по май 2018 года) – заключительно-обобщающий: завершен набор экспериментального материала, проведена статистическая обработка и анализ полученных результатов. Это позволило приступить к написанию основного текста и оформлению глав диссертационной работы.

Экспериментальные сведения.

Выполнение данной программы травмированными игроками началось с 2,5 месяцев после операции. Программа содержала различные упражнения с постепенным наращиванием нагрузки на травмированную и здоровую

конечности. Переход к каждому последующему усложненному варианту упражнения разрешался после того, как спортсмен был способен выполнять упражнения при отсутствии боли и отека в месте повреждения.

Программа физической реабилитации предусматривала упражнения различной направленности, а также дополнительные немедикаментозные средства восстановления: самомассаж, гидротерапия, электронейродинамическая стимуляция аппаратом «Дэнас».

Характеристика исследуемого контингента.

Участниками исследования являлись игроки женских баскетбольных команд Енисей-2. Количество данной группы составило 6 человек в возрасте 17-21 лет. Все игроки были травмированы – разрыв передней крестообразной связки коленного сустава (ПКС) у 4 спортсменов, и разрыв передней крестообразной связки в сочетании с разрывом медиальной связки (ПКС+МС) у 2 спортсменов. По полу – все женщины. Спортивная квалификация у испытуемых: 4 человека – 1 взрослый разряд, 2 человека – КМС.

Все баскетболисты с разрывами медиальных и крестообразных связок были прооперированы по артроскопической технологии. Этап медицинской реабилитации каждый спортсмен прошел самостоятельно. По словам испытуемых, в личную программу медицинской реабилитации было включено следующее: 500 махов прямой ногой лежа на спине ежедневно без отягощений в медленном темпе, начиная с второго месяца – езда на тренажере горизонтальный велосипед каждый день.

ГЛАВА III ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БАСКЕТБОЛСИТОК С ПОВРЕЖДЕНИЕМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Под физической реабилитацией понимают «восстановление прежнего состояния здоровья, функционального состояния и трудоспособности, нарушенных болезнями, травмами или физическими, химическими и социальными факторами» [36]. Это определение отражает основную суть реабилитации с точки зрения спортивной медицины. В то время как общепринятые средства и методы лечения могут освободить спортсмена от болей и вернуть ему способность к выполнению видов деятельности, связанных с повседневной жизнью, реабилитация рассчитана на возвращение спортсмену его прежнего статуса, уровня работоспособности и результативности.

Основной целью реабилитации баскетболиста после получения травмы является его возвращение в спорт в течение как можно более короткого периода времени при полном восстановлении прежнего уровня функционирования. При отсутствии надлежащего уровня реабилитации спортсмен: подвергается риску получения повторной травмы поврежденного ранее участка тела; утрачивает способность к возвращению физического состояния, предшествующего получению травмы; приобретает предрасположенность к травмированию других частей тела [43].

3.1 Комплексная программа физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава

Программа физической реабилитации включает два этапа: первый – медицинская реабилитация, которая включает в себя ранний послеоперационный период до 3х недель и функциональный период до 2,5 месяца после операции, но это прерогатива физкультурного диспансера и

лечащего врача. Второй этап – спортивная реабилитация, является базовым для решения компенсаторной направленности.

В соответствии с этим, разработанная нами программа основана на комплексном подходе, который интегрирует диагностику, включает комплекс физических упражнений разной направленности и немедикаментозные средства восстановления: самомассаж, гидротерапия, дэнас-терапия.

Диагностика включает:

- Определение амплитуды движения в коленном суставе с помощью прибора циркуль-угломер, для выявления ограниченности амплитуды движения травмированного коленного сустава. Полученные результаты сравниваются с нормой [51].
- Оценку статической координации с помощью пробы Ромберга, для выявления нарушений равновесия в положении стоя. Полученные результаты сравниваются с нормой [51].
- Измерение окружности четырехглавой мышцы бедра, для выявления атрофии мышц после операции поврежденного коленного сустава относительно здоровой ноги.

В программе физической реабилитации, направленной на нормализацию функций травмированного коленного сустава, существенное место занимают частные методики оздоровительной физической культуры; специализированные физические упражнения; дидактические принципы; самомассаж; гидротерапия; динамическая электронейростимуляция аппаратом «Дэнас».

Физические упражнения при качественном подходе, дают положительный эффект в реабилитации, для чего должны быть адекватны возможностям травмированного баскетболиста, оказывать тренирующее действие и повышать адаптационные возможности организма. Суть

физических упражнений в многократной, систематически повторяющейся и постепенно повышающейся физической нагрузке, которая вызывает в организме человека положительные функциональные изменения. В результате, механизмы регуляции нормализуются, совершенствуются, повышая адаптационные возможности организма травмированного баскетболиста к изменяющимся условиям. Такой подход согласуется с данными С.Н. Попова [36] который считает, что физические упражнения с одной стороны, укрепляют новые или совершенствуют уже существующие двигательные навыки, с другой – развивают и совершенствуют различные физические качества, которые определяют физическую работоспособность организма.

Специализированные физические упражнения, направлены как на общее, так и локальное воздействие на определенные группы мышц.

- **Изотоническое упражнение** – выполняется при полной амплитуде движения сустава с постоянным сопротивлением или отягощением. Данный тип упражнения вызывает сокращение мышц, в результате которых меняется их длина. Использование изотонических упражнений в программе реабилитации предполагает интенсивную работу для увеличения мышечной силы бедра, выносливости, растяжения.
- **Упражнения на гибкость** – используются для реабилитации мышечно-сухожильного аппарата, окружающего место повреждения, так как гибкость уменьшается по причине спазма мышц. По мнению Г.А. Макаровой [28] тугоподвижность ограничивает амплитуду движения в коленном суставе и не дает возможность поддерживать нормальный уровень удлинения мышечно-сухожильных единиц.
- **Механотерапия** – физические упражнения выполняются на специальных тренажерах, облегчающих движение травмированного сустава.

Дидактические принципы опираются на специфические принципы физической культуры и спорта, включающих:

- сознательность и активность – формирование интереса и осмысление у травмированного спортсмена средств оздоровительной физической культуры направленных на реабилитацию;
- доступность – подбор физических упражнений осуществляется исходя из индивидуальных особенностей развития организма и степени травмы;
- системность – непрерывность выполнения физических упражнений на весь период реабилитации, соблюдение вариативности (чередование упражнений и педагогических воздействий), взаимосвязь различных видов физической реабилитации.

Немедикаментозными средствами восстановления являются: самомассаж, гидротерапия, динамическая электронейростимуляция аппаратом «Дэнас».

Многие специалисты и ученые в области физической культуры и спорта [3, 23, 39] отмечают, что массаж оказывает положительное влияние на биоэлектрическую активность мышц, нормализует мышечный тонус, повышает работоспособность, увеличивает амплитуду движений в суставах. Исходя из этого, мы включили в программу реабилитации после травмы коленного сустава у баскетболисток разновидность массажа – самомассаж. Оказывает положительное влияние на стимуляцию процессов восстановления тканей, способствует активным мышечным сокращениям, понижает болевые ощущения, усиливает кровоток в коленном суставе, активизируя тем самым обменные процессы в нем, ускоряет восстановление функций конечности. Массаж препятствует наступлению атрофии мышц бедра и способствует их укреплению, что согласуется с данными А.А. Бирюкова [3].

Эффективность восстановительного массажа была доказана многими исследователями и специалистами в области спорта и спортивной медицины. Основоположник советской системы массажа для спортсменов профессор И.М.Саркизов-Саразини считал, что «Массаж является одним из главных средств восстановления повышения спортивной работоспособности. Сейчас он признан во всем мире, а через 10 лет о нем будут говорить, как о незаменимом и самом эффективным средстве восстановления работоспособности» [39]. Огромный и неоценимый вклад в рассмотрении вопросов физиологии действия массажа при различных заболеваниях внес И.В.Забудовский, который выявил на базе результатов опытных исследователей, что активный отдых в виде массажа быстро восстанавливает мышечную силу и утраченные возможности организма[23].

Необходимое средство реабилитации коленного сустава после травмы – гидротерапия, так как она основана на уникальных свойствах воды, а также доступно для каждого баскетболиста и имеет легкость проведения. Вода, воздействует на организм через кожу, оказывая влияние на ее рецепторы, распределение крови, а также на процессы теплообмена и обмена веществ в организме [4]. Нами выбрана одна из самых распространенных и доступных водных процедур - ванна. Она обладает большим спектром действий: расслабляющим, успокаивающим, тонизирующим, общеукрепляющим. Достоинство данной процедуры состоит в том, что все действия происходят в комфортных домашних условиях, требуя лишь небольших усилий и знаний нескольких правил, которые делают процесс реабилитации приятным и полезным [40]. Целью использования данного средства является ликвидация дистрофических изменений в мышцах, улучшение кровоснабжения тканей, с последующей нормализацией гомеостаза испытуемого, улучшается регенерация тканей и эластичность кожи, улучшение самочувствия, стимуляция иммунитета, расслабляющий эффект и нормализация сна.

Аппарат «Дэнас» разрешен к применению в домашних условиях. Он воздействует на кожный покров человека, умеренно стимулируя биологически активные зоны и точки, короткими импульсами тока. Основа действия – рефлекторные реакции, которые раздражают рецепторы в зонах и акупунктурных точках, запуская адаптационные механизмы. В результате воздействия улучшаются мышечные характеристики, такие как сокращение и расслабление, устраняются болевые синдромы, улучшается кровоснабжение, обеспечивается противовоспалительное действие. Главная задача использования аппарата «Дэнас» не допустить атрофию мышц бедра травмированной ноги, восстановить мышечную силу, повысить функциональные возможности мышц сгибателей и разгибателей колена, для нормализации движений.

Метод электростимуляции широко применяется в спортивной практике В.Ю. Жукова и соавторы [16, 17, 18] отмечают, что при систематической электростимуляции отдельных групп мышц происходят благоприятные биохимические сдвиги в нетренируемых симметричных мышцах, а также сдвиги во всем организме, в частности, в механизмах нервной и гуморальной регуляции. Электростимуляция приводит к увеличению энергетических резервов мышц, повышению функциональных свойств всего организма. В.Ю. Жукова в эксперименте показал, что у спортсменов за три недели электростимуляционной тренировки сила трехглавой мышцы плеча достоверно возросла. Одновременно отмечается увеличение окружности расслабленного плеча. Также было установлено, что после курса электростимуляции мышц нижних конечностей (12 – 15 сеансов) улучшились показатели в прыжке вверх на 21,2%. Наряду с увеличением силы мышц при электростимуляционной тренировке повышается и их скоростно-силовые качества [52].

Таким образом, разработанная программа физической реабилитации баскетболисток с травмой коленного сустава направлена на восстановление

утраченных функций. Комплексный подход к физической реабилитации отвечает основным педагогическим требованиям, имеет коррекционно-оздоровительную и образовательную направленность, которая заключается в формировании познавательных процессов, которые заключаются в обучении приемам самомассажа и освоении специализированных упражнений.

3.2 Экспериментальное обоснование программы физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава

Исходя из анализа литературных источников, приведенных в главе 1, можно констатировать, что травма передней крестообразной связки занимает лидирующую позицию в баскетболе. Данная травма, значительно нарушает не только функцию коленного сустава, но и функции нижних конечностей в целом. Восстановление утраченных функциональных показателей оперированного колена, зависит от грамотной постановки процесса реабилитации.

При внедрении программы реабилитации, перед нами стояла задача, вернуть полную функциональность коленного сустава, как это было до травмы, восстановить амплитуду движений и мышечную силу травмированной ноги, что позволит вернуть травмированных баскетболисток к спортивно-профессиональной активности.

Результативность программы была апробирована на 6 баскетболисток после артроскопии передней крестообразной и медиальной связок. Все они прошли курс медицинской реабилитации, который включал ранний послеоперационный период до 3х недель и функциональный период до 2,5 месяцев. Прежде чем приступить к выполнению программы, мы в личной беседе выяснили причину травмы каждого игрока. Неудачное приземление после прыжка – 2 человека. Резкая смена направления в совокупности с

механическим воздействием от соперника – 3 человека. Падение на колени в результате борьбы за мяч с соперником – 1 человек.

В целях последовательного осуществления процесса реабилитации нами был выработан алгоритм реабилитационных действий, состоящий из:

1. Оценки функциональных возможностей поврежденного коленного сустава.
2. Выполнение программы физической реабилитации.
3. Заключительная оценка функциональных возможностей поврежденного коленного сустава. [7, 8, 9].

Оценка функциональных возможностей поврежденного коленного сустава.

Для объективной оценки возможностей поврежденного коленного сустава, мы провели ряд антропометрических тестов, включающих в себя: измерение амплитуды движения в коленном суставе с помощью прибора циркуль-угломер, оценку статической координации с помощью пробы Ромберга, измерение окружности четырехглавой мышцы бедра. Результаты травмированного и здорового колена представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты функциональных показателей, характеризующих состояние коленного сустава баскетболисток в начале эксперимента

Испытуемый	Амплитуда движений в коленном суставе, градус.		Статическая устойчивость, с.		Окружность четырехглавой мышцы бедра, см.	
	Колено					
	Травмир.	Здоровое	Травмир.	Здоровое	Травмир.	Здоровое
Ал-а	45	95	13	27	51	53
Ек-а	48	100	14	29	49	52
Ма-я	42	94	10	31	39	41
На-я	43	110	12	30	44	46

На-я С.	44	94	13	27	46	48
Сю-а	50	114	14	34	39	40

По результатам первичного тестирования функциональных возможностей поврежденного коленного сустава, испытуемые имеют значительные расхождения показателей травмированной ноги, по сравнению с здоровой конечностью. Амплитуда движения ограничена от 50 до 64 градусов, окружность бедра уменьшена в среднем на 2 сантиметра, статическая координация травмированной ноги неудовлетворительная, показатели варьируются от 14 до 21 секунд.

Исходя из результатов проведенной диагностики, мы наметили длительность реализации программы в течении 4 месяцев (с конца октября 2017 г. по февраль 2018 г.). Пройдя самостоятельно этап медицинской реабилитации у баскетболисток сохранилось ограничение подвижности в коленном суставе, мышцы, которые окружают сустав, слабые, заметна атрофия травмированной ноги в зоне повреждения и координация полностью не восстановлена [41].

Длительность этапа обоснована решением следующих задач:

- восстановить общую работоспособность организма;
- устранить ограничения движения в коленном суставе и восстановить амплитуду сгибания до 90 градусов;
- восстановить и укрепить параметры силы мышц оперированной конечности;
- восстановить координационные способности травмированных мышц нижних конечностей;
- частичное восстановление специфических двигательных навыков;
- адаптация организма баскетболисток к физическим нагрузкам за счет постепенно повышающейся физической нагрузки;
- улучшение трофики тканей травмированной и здоровой конечностей.

Особенности построение мезоцикла на этапе спортивной реабилитации.

Мезоцикл включал 6 тренировочных дней, 12 тренировок, около 3х часов в день отведено на реабилитационную программу, которая включала:

- специализированные частные методики оздоровительной физической культуры: самомассаж, гидротерапия, динамическая электронейростимуляция аппаратом «Дэнас»;
- физические упражнения были направлены на: развитие гибкости, восстановление объема движений в коленном суставе, объема и силы мышц оперированной и здоровой конечности, восстановление статики и координационных способностей.

Таблица 2. Содержание микроцикла направленного на восстановление работоспособности баскетболисток

Дни недели	Задачи	Название физической нагрузки	Дозировка по объему
Понедельник Четверг	Восстановление объема движений в коленном суставе	Утро	10-25 раз 3-5 подходов
		Маховые активные движения из различных исходных положений	
		Упражнения на гибкость	
		Вечер	15-60 минут 20-40 угол наклона
		Ходьба на тренажере-лестница	
		Велотренажер	
Самомассаж/массажный роллер	10-15 минут		
Вторник	Восстановление объема	Утро	

Пятница	и силы мышц оперированной ноги	Физические упражнения для нижних конечностей	10-25 раз 3-5 подходов
		Занятия в тренажерном зале для нижних конечностей, работа на 4 – 5 тренажерах	4-5 тренажеров 10-25 раз 3-5 подходов
		Вечер	
		Специальные упражнения силовой направленности с элементами имитации	10-25 раз 3-5 подходов
		Динамическая электронейростимуляция аппаратом «Дэнас»	1-10 мощность
Среда Суббота	Восстановление координационной способности	Утро	
Физические упражнения статического и динамического режимов		10-90 секунд	
Вечер			
Специальные упражнения с использованием статического и динамического режимов с элементами имитации		10-90 секунд	
		Гидротерапия (ванна)	10-15 минут

Суммарная нагрузка мезоцикла представлена разнообразием используемых средств физической реабилитации в исследовании, которые содержат физические упражнения различной направленности и

дополнительные средства восстановления за счет динамической электронной стимуляции аппаратом «Дэнас», выполнения самомассажа и гидротерапии.

Физические упражнения являются основным средством реабилитации спортсменов. Суть физических упражнений в многократной, систематически повторяющейся и постепенно повышающейся физической нагрузке, которая вызывает в организме человека положительные функциональные изменения.

Дозирование физической нагрузки осуществлялось посредством выбора:

- исходного положения;
- направленности физической нагрузки;
- продолжительности и количества повторений каждого упражнения;
- темпом и амплитудой движений;
- степенью силового напряжения и выбором режимов работы [36].

Из анализа таблицы 2 следует, что на протяжении недельного микроцикла решались три основных задачи, каждая из которых имела свою направленность и реализовывалась в определенный день недели. Понедельник, четверг акцентировалось внимание на восстановление объема движений в коленном суставе, за счет выполнения упражнений на растягивание мышц и гибкость, работа на велотренажере и тренажер-лестница.

Традиционно растягивание мышц считается основным методом восстановления гибкости в суставах. В нашем комплексе используется статическое растягивание, которое предусматривает удержание в течение некоторого времени определенного положения. Ключевыми факторами статического растягивания являются: максимальный контроль, незначительное или полное отсутствие движения, минимальная скорость движения.

Как считают P. Brukner и K. Khan [43], статическое растягивание имеет множество положительных эффектов: увеличение гибкости; расслабление мышц; уменьшение боли в мышцах; улучшение циркуляции крови; формирование прочного и эластичного рубца; ослабление сопротивления мышц.

Комплекс упражнений на растягивание мышц.

1. Сидя на полу ноги прямые, согнуть одну ногу таким образом, чтобы пятка касалась области бедра. На выдохе выполнить наклон вперед и захватить ногу руками. Подтянуть ногу к туловищу. Зафиксировать растяжение и расслабиться.
2. Лежа на скамье на спине, ноги свисают в области колена. Согнуть одну ногу, сделать приведение к груди и обхватить двумя руками колено сзади. Зафиксировать растяжение и расслабиться.
3. Лежа на скамье на спине, ноги свисают в области колена. Согнуть одну ногу назад по траектории пятка-ягодица. Зафиксировать растяжение и расслабиться.
4. Сидя на полу, внешняя часть левой ноги на полу перед баскетболистом, колено согнуто, ступня обращена вправо. Скрестить правую ногу над левой и положить ступню на пол. Выполнить наклон вперед. Зафиксировать растяжение и расслабиться.
5. Сидя на полу упереться спиной о стену, прижать одну ногу к туловищу с помощью рук. Потянуть пятку к противоположному плечу. Зафиксировать растяжение и расслабиться.
6. Лежа на спине, левая нога скрещена над коленом правой ноги. Согнуть правое колено, приподнять правую ногу над полом так, чтобы она «вытолкнула» левую ногу к лицу, не отрывая при этом от пола голову, плечи и спину. Зафиксировать растяжение и расслабиться.
7. Лежа на спине, согнув ноги в коленях. Перенесите левую ногу над правой и согнуть. Использовать левую ногу, чтобы прижать

внутреннюю часть правой ноги к полу, не отрывая при этом локти, голову и плечи от пола. Зафиксировать растяжение и расслабиться.

8. Встать прямо, подняв одну ногу и поставить ее на стул. Сделать выдох, затем наклонить туловище и опустить руки к полу. Зафиксировать растяжение и расслабиться.

Упражнения на восстановление гибкости коленного сустава выполнялись в понедельник и четверг в заключительной части утренней тренировки. Упражнения на гибкость играют одну из важных ролей в процессе реабилитации баскетболиста, в связи с тем, что гибкость напрямую связана с диапазоном движений в суставе. После травмы коленного сустава у баскетболистов гибкость мышечно-сухожильных единиц, в зоне повреждения, уменьшается, за счет тугоподвижности, что ограничивает амплитуду движения сгибания в коленном суставе. Развитие гибкости осуществляется с помощью динамического и статического режимов. В нашем случае выбран статический режим, который характеризуется диапазоном движений в суставе без акцента на динамику движений. Планируя комплекс физических упражнений для развития гибкости нижних конечностей, мы обеспечивали постоянное и постепенное увеличение используемого времени, отведенного на асану (позу) и диапазона движения сустава. Кроме этого в процессе выполнения упражнений на гибкость, акцентировалось внимание испытуемых на «расслаблении». Потому что растяжение является более эффективным в расслабленном состоянии мышц. В результате пониженного внутреннего напряжения человек способен более эффективно осуществить растяжение соединительной ткани, которая ограничивает степень растяжимости, что согласуется с М. Алтер [1].

Восстановление объема и силы мышц бедра оперированной ноги у баскетболисток осуществлялось с помощью физических упражнений для

нижних конечностей и специализированных упражнений, выполняемых на тренажерах

Различные литературные источники подтверждают, что разрыв передней крестообразной связки – серьезная травма опорно-двигательного аппарата, сопровождающаяся дистрофическими изменениями мышечной ткани. Из-за отсутствия привычного двигательного режима, происходит истощение мышц бедра, по причине увеличения толщины подкожного жира по мере потери мышечной массы. Это означает уменьшение мышечной силы бедра. Как считает Р. Brukner [43] необходимо уделять значительное внимание восстановлению мышц бедра травмированной ноги.

Восстановление объема и силы мышц бедра проводилось в тренажерном зале в вторник и пятницу на утренней тренировке. Упражнения на тренажерах играют важную роль в восстановлении мышечного контроля и нарушенной трофики, регенерации мышц и объема бедра, так как создается конкретная двигательная структура упражнения по локальному воздействию на определенные группы мышц.

На тренажерах легче акцентировать нагрузку на конкретную мышцу или группу мышц. Одновременно можно дозировать нагрузку, регулировать траекторию и амплитуду движения, контролировать правильную технику выполнения действия, тем самым восстанавливая выносливость и силу мышц бедра.

Комплекс упражнений, применяемый в тренажерном зале включал:

1. **Приседания.** Основные работающие мышцы: четырехглавая мышца бедра, длинная приводящая, четырехглавая мышца бедра медиальная и латеральная широкая, средняя ягодичная, большая ягодичная, разгибатели спины, мышцы живота.

2. **Выпады.** Основные работающие мышцы: четырехглавая мышца бедра, двуглавая мышца бедра, большая ягодичная.
3. **Разгибания ног в положении сидя.** Основные работающие мышцы: четырехглавая мышца бедра.
4. **Сгибание ног в положении лежа.** Основные работающие мышцы: двуглавая мышца бедра, полусухожильная мышца бедра, полуперепончатая мышца бедра, икроножная мышца.
5. **Разведения ног в положении сидя.** Основные работающие мышцы: средняя ягодичная, большая ягодичная.
6. **Жим ногами.** Основные работающие мышцы: четырехглавая мышца бедра, большая ягодичная, двуглавая мышца бедра.
7. **Подъем на носки из положения сидя.** Основные работающие мышцы: икроножная мышца, камбаловидная мышца.
8. **Гиперэкстензия.** Основные работающие мышцы: квадратная мышца поясницы, мышца выпрямляющая позвоночник, двуглавая мышца бедра, большая ягодичная, икроножная мышца.

В течение времени, отведенного на тренировки в тренажерном зале, для достижения восстановления мышечной силы бедра изменялись некоторые параметры: количество времени, затрачиваемое на выполнение упражнения; количество повторений с растущей прогрессией; увеличение сопротивления; выбор исходного положения; увеличение рычага действия; разнообразие упражнений. Так же для увеличения мышечной силы бедра, использовалось статическое удержание конечности в определенном положении. Темп движений сохранялся естественный и индивидуальный для каждого испытуемого.

Кроме того, на вечерней тренировке испытуемые выполняли специальные упражнения силовой направленности с элементами имитации движений, которые характерны для баскетбола.

Выполняя имитационные упражнения, баскетболистки приобретали необходимую психическую устойчивость, восстанавливали специфические двигательные навыки, которые по характеру движений имеют сходство с отдельными элементами баскетбола. Для того, чтобы данные упражнения не имели травматический характер, но были приближены к игровой ситуации, они выполнялись без выраженных усилий и в умеренном темпе.

Комплекс специальных упражнений силовой направленности с элементами имитации баскетбольных движений.

1. Из положения приседа на полусфере «Bosu», с опорой спины на стену, на бедрах зафиксирован ленточный амортизатор. Выполнять разведение ног. Имитация защитных перемещений в баскетболе.
2. На бедрах зафиксирован ленточный амортизатор, выполнять перемещение по зигзагу на три шага вперед/назад. Имитация защитных перемещений в баскетболе.
3. Зафиксировать мяч «Fitball» между стеной и бедром, выполнить узкий присед, следующим действием отставить ногу в сторону и выполнить широкий присед. Имитация защитных перемещений в баскетболе.
4. Стоя в опоре на одной ноге на полусфере «Bosu», выполнить имитацию бега.
5. Стоя в опоре на одной ноге на полусфере «Bosu», выполнить неглубокий выпад вниз, потом движение колена вверх с разгибанием руки на бросок. Имитация конечного положения тела во время броска.
6. Различные варианты работы ног в сочетании с невысокими прыжками с помощью напольной лестницы.
7. Зафиксировать мяч «Fitball» между стеной и голенью, выполнить сгибание колена к груди. Имитация конечного положения тела во время броска.
8. Зафиксировать амортизатор на животе, выполнить различные перемещения в защитной стойке имея сопротивление с амортизатором.

Нарушение координации и равновесия является обычным следствием травм нижних конечностей. **Поэтому особое внимание уделяется специальным упражнениям, направленным на восстановление координационной способности баскетболистов.** Современный баскетбол характеризуется изобилием ситуаций, включающих координационные действия в разнообразных условиях, на что указывает Э. Б. Скрипец [37] и М. И. Гершбург, С.Н. Попов, Х. Манучехр [8]. Во-первых, координационные движения зачастую выполняются при балансировании на одной ноге с попыткой противостоять сопернику и не лишиться устойчивости. Во-вторых, каждый баскетболист в тренировочном или игровом процессе, чувствует необходимость импровизации в связи с неожиданной сложной ситуацией. В-третьих, игровые ситуации требуют быстрого оценивания и регулирования пространственно-временных параметров движений, и согласование нескольких движений одновременно во время двигательного действия

Основным средством восстановления базовых координационных способностей являются специализированные физические упражнения, которые активизируют связочный и мышечный аппарат травмированной конечности, тем самым осуществляют контроль над движением.

Для развития реагирующей и ритмической способностей применялись эластичная полусфера «Bosu», гимнастический мяч «Fitball», эластичная резиновая лента, степ-платформа. Сложность физических упражнений регулировалась за счет изменения пространственных, временных и динамических параметров. Также менялось положение тела, сложность движения, вес и высота вспомогательных средств, комбинация движений.

Комплекс упражнений статической и динамической направленности с элементами имитации выполнялись в среду и субботу на вечерней тренировке.

Комплекс упражнений направленный на восстановление координационных способностей.

1. Дриблинг баскетбольным мячом стоя на одной или двух ногах на балансировочной полусфере «Bosu»;
2. Передачи в парах баскетбольным мячом стоя на одной или двух ногах на балансировочной полусфере «Bosu»;
3. Стоя на коленях на гимнастическом мяче «Fitball» выполнять ловлю теннисного мяча;
4. Стоя в планке на прямых руках, гимнастический мяч «Fitball» зафиксирован в зоне голени, выполнить сгибание ног к груди и сделать несколько шагов вперед на руках до полного выпрямления ног;
5. Стоя, зафиксировать эластичную резиновую ленту в зоне голеностопа, выполнить два движения поочередно: сгибание колена к груди и мах прямой ногой в сторону, при этом имея опору только на одной ноге;
6. Стоя, зафиксировать эластичную резиновую ленту в зоне над коленом, в одной руке гиря, в другой руке баскетбольный мяч. Выполнить ласточку, поставить гирю на пол и сделать перевод перед собой. Постоянно чередуя руки;
7. Стоя на степ-платформе, выполнить неглубокое приседание с махом свободной ноги вперед, а затем в сторону;
8. Стоя на степ-платформе, выполнять удар одной ногой по мягкому мячу и одновременно вращать мяч вокруг туловища.

Таким образом на протяжении периода спортивной реабилитации баскетболистки постепенно восстанавливали механизмы нервно-мышечного контроля над травмированным коленным и восстанавливали координационные способности [6].

Частные методики оздоровительной физической культуры позволяют использовать нетрадиционные средства восстановления. Они не имеют строгих принципов и в основном являются результатом эмпирических апробированных методик. К таким методам мы отнесли динамическую электронейростимуляцию аппаратом «Дэнас», самомассаж и гидротерапию.

Для ускорения процессов восстановления и устранения атрофических послеоперационных симптомов травмированной нижней конечности, применялся метод «Дэнас» - терапия – электронейродинамическое воздействие на биологические точки. **Данный метод применялся во вторник и пятницу после вечерней тренировки.**

Обоснование использования динамической электронейростимуляции аппаратом «Дэнас».

- Электро – в качестве источника используется слабый электрический ток. Импульсы тока сходны с электрическими импульсами, вырабатываемым организмом человека, поэтому они не воспринимаются телом как нечто чужеродное.
- Нейро – это нервная система организма. Организм является единым целым и управляется нервной системой, где главным компонентом является головной мозг. Именно к нему по нервным волокнам передается информация о жизнедеятельности разных органов, которую он обрабатывает, чтобы отдать соответствующие приказы. Если какой-либо орган поврежден, то мозг узнает об этом и посылает импульс восстановить этот орган. Прибор для электростимуляции Дэнас восстанавливает эту связь с помощью искусственных электрических импульсов, тем самым восстанавливает общение между мозгом и пораженным участком и способствуют его оздоровлению.
- Стимуляция – это раздражение определенных зон. Стимуляция вызывает передачу нервных импульсов, что приводит к улучшению состояния травмированного участка [50].

Импульсные токи дозировались по напряжению, то есть мощностью от 1 до 10, и регулировались индивидуально, на основании личных ощущений испытуемого, например, покалывание или мурашек. Установленная мощность аппарата у каждого испытуемого была разная, это зависело от

толщины кожи и количества нервных окончаний. Для того, чтобы не развивалось привыкание к импульсу тока одной мощности, испытуемые увеличивали мощность силы тока или продолжительность использования аппарата. Время воздействия аппарата «Дэнас» варьировалось от 15 – 30 минут.

В основе использования данного средства лежало несколько принципов: регулирование мощности тока и продолжительности; травмированный сустав обрабатывался со всех сторон, не только зона шва; обязательное использование аппарата в зоне над коленом, для стимуляции мышц бедра; воздействие аппарат на симметричные точки; серии колебаний тока различной частоты.

Таким образом в основе аппарата «Дэнас» лежит воздействие слабым электрическим током на чувствительные и поверхностные двигательные нервные окончания кожи. После артроскопии коленного сустава имеется дефицит уровня возбуждения и снижение силы четырехглавой мышцы бедра, согласно этому В. Ю. Жукова, Ю. Ф. Лобанов [16, 17, 18] утверждают, что использование аппарата «Дэнас» позволяет бороться: с атрофией мышц бедра, потерей мышечной силы, низкими функциональными возможностями оперированной ноги.

Для устранения мышечной атрофии и тугоподвижности, усиления кровообращения и лимфообращения в поврежденном участке; ускорения процессов регенерации; снятия мышечного напряжения; уменьшения болевых ощущений **применялся метод самомассажа. Данный метод применялся в понедельник и четверг после вечерней тренировки**

Самомассаж, один из видов массажа, при котором массируется отдельная часть тела. Для достижения положительного эффекта от использования местного самомассажа, мы проанализировали несколько авторов, но особое внимание обратили на А.С. Темных с соавторами [40] и А.А. Бирюков [3], которые выделяют следующие приемы самомассажа:

поглаживание, разминание, растирание, вибрация. Испытуемые выполняли все указанные приемы самостоятельно, заранее изучив технику в учебном пособии данных авторов.

Прием поглаживание. С этого приема начинается и заканчивается самомассаж. Длительность этого приема составляет около 5 минут. Поглаживание проводится ладонной поверхностью кисти. Кисть должна свободно скользить по коже, воздействуя на лимфообращение и состояние кожи. Этот прием снижает возбудимость нервной системы и ускоряет ток лимфы. Поглаживание очищает кожу от омертвевших клеток эпидермиса, открывает протоки потовых и сальных желез повышая местную температуру, усиливает кровообращение в коже, и в результате она становится мягкой, гладкой и эластичной, повышается костно-мышечной тонус. При выполнении данного приема ладонь может перемещаться прямолинейно, зигзагообразно, комбинированно, спиралевидно, кругообразно.

Прием разминание. Массируются поверхностные и глубоколежащие мышцы. Прямые пальцы обхватывают мышцу, сжимают и делают вращательные движения, скользя вдоль мышцы. Данный прием повышает сократительную способность мышц, увеличивает эластичность связочного аппарата, растягивает укороченные фасции, улучшает питание тканей. Также снимает мышечное утомление, повышает их работоспособность и тонус. Применялись основные виды разминания: ординарное, двойной гриф, двойное кольцевое, продольное и разминание подушечками пальцев.

Прием растирание. Воздействует на суставно-связочный аппарат. Выполняется более энергично, но с меньшей интенсивностью по сравнению с разминанием. Заключается в смещении или растяжении тканей в различных направлениях подушечками пальцев или основанием ладони. Массирующая рука сдвигает или смещает кожу, но не скользит. При выполнении данного приема растяжении раздражает рецепторы тканей и сосудов, усиливает кровообращение за счет расширения сосудов и ускоряет кровоток. Так как

самомассаж выполнялся на заключительном этапе вечерней тренировки, он способствует более быстрому окислению продуктов в тканях и их удалению из организма. Также содействует ускорению рассасывания уплотнений в суставах, увеличению их подвижности, повышению тонуса мышц и их сократительную способность. При выполнении данного приема ладонь может перемещаться прямолинейно, спиралевидно, кругообразно.

Прием вибрация. При этом массаже телу передаются колебательные движения. Массаж производится всей ладонью или подушечками пальцев. Вибрация обладает выраженным нервно-рефлекторным воздействием, которое усиливает рефлексы. Данный прием раздражает мышечные волокна, увеличивая их сократительную силу, способствует повышению тонуса мышц. Основные приемы вибрации: непрерывный, прерывистый, рубление, похлопывание.

Помимо самомассажа испытуемые использовали **массажный роллер** – инструмент для глубокого массажа мягких тканей. Он помогает справиться с твердостью мышц и промассировать триггерные (забитые) точки. Использование массажного роллера благоприятно влияет на:

- улучшение диапазона движений. Силовые упражнения и травма коленного сустава способствовали обездвиживанию фасции и образованию триггерных узлов. Это ограничивает подвижность не мышечных волокон и связок. Массажный цилиндр разбивает эти узлы и возвращает мышцы в исходное состояние, увеличивая диапазон движения каждой. Когда мышцы задействуются полностью, то повышаются силовые показатели и возрастает результативность тренировок;
- снятие боли и ускорение процесса восстановления. Фасция – это надежная поддержка и защита всего тела. Чрезмерная нагрузка, травма коленного сустава приводят к ее забитости. Роллер улучшает циркуляцию крови и кислорода в мышечных волокнах. Мышечные

волокна быстрее и менее болезненно восстанавливаются после тренировки;

- расслабление мышц. Роллер создает эффект аналогичный сеансу ручного массажа. Глубокая проработка тканей роликом оказывает прямое давление на мышцы, снимая напряжение и помогая им расслабиться;
- защита от повторной травмы. Массажный цилиндр увеличивает диапазон движений, позволяя мышцам сильнее растягиваться. Упражнения с валиком снимают забитость, которая мешает достичь глубокого растяжения. Мышцы возвращаются к нормальной длине, что обеспечивает их правильную работу. Когда они эластичны и подвижны, риск получения травмы низок.

Сказанное позволяет сделать вывод, что использование самомассажа и массажного роллера положительно влияет на активизацию мышечных сокращений, стимулирует регенерационные процессы, способствует активному приливу крови к массируемому участку, стимулирует обменные процессы, корректирует атрофию мышц, улучшает трофику мышц.

Для восстановления тонуса мускулатуры и в следствии устранение дистрофических изменений в мышцах, улучшения кровоснабжение тканей, с последующей нормализацией гомеостаза баскетболисток использовался метод – **гидротерапия**, который оказывает влияние на рецепторы кожи, распределение крови, а также на процессы теплообмена и обмена веществ в организме. Мы выбрали одну из самых распространенных и доступных водных процедур - **ванну**. Она обладает большим спектром действий: расслабляющим, успокаивающим, тонизирующим, общеукрепляющим. По мнению А.С.Темных, А.Б.Муллер, Г.С.Несов [40] достоинством данной процедуры являются комфортные домашние условия, требующие лишь небольших усилий и знаний нескольких правил, которые делают процесс реабилитации приятным и полезным.

Основные факторы, действующие при процедуре на организм испытуемого, являются химический и температурный, которые дополняют друг друга. Для усиления химического воздействия в воду добавлялись различные эмульсии и морская соль. Для усиления температурного воздействия использовались теплые ванны (34-39 градусов) и горячие ванны (40 и выше градусов).

Испытуемые, в среду и субботу, после вечерней тренировки использовали в домашних условиях общую ванну, то есть в воду погружалось все тело. Рекомендованное время через 2 часа после ужина. Каждый испытуемый лично устанавливал градус воды в ванне за счет термометра и ощущений, которые должны быть комфортными и предпочтительными. В зависимости от температуры воды, контролировалось время нахождения в ванне. Например, при температуре воды 36 - 37 градусов продолжительность процедуры составляет 10 - 20 минут, но при 39 - 43 градуса, продолжительность составляла 2 - 5 минут, так как горячие ванны являются более интенсивным раздражителем, повышают скорость обменных процессов и улучшают капиллярное кровообращение.

Для усиления химического воздействия на организм баскетболисток в воду добавлялись эмульсии, в результате мы получили разнообразные ванны такие как:

- скипидарная белая ванна. Действует возбуждающе на кожные рецепторы, улучшает кровообращение, оказывает обезболивающее, противовоспалительное и рассасывающее действие;
- йодобромная ванна. В этой ванне вода содержит йод и бром. Йод входит в состав гормонов щитовидной железы, существенно влияет на тканевой обмен. Брома много в гипофизе, и он имеет большое значение для нормальной функции нервной системы. Она оказывает прямое действие через кожу и дыхательные пути. Главная причина использования ванны - это болеутоление в зоне повреждения и мышц

после тренировочного процесса, а также способствуют перестройке процессов возбуждения и торможения, снижает давление, активизируют процессы обмена;

- хвойная ванна. Под влиянием ее происходит снижение мышечного тонуса после тренировки, улучшается состояние сердечно-сосудистой и нервной систем, нормализуется сон. Также она оказывает болеутоляющее, антиспастическое и сосудорасширяющее действие;
- шалфейная ванна. Оказывает обезболивающее и успокаивающее действие, снимает воспаление и отечность, заживляет послеоперационные рубцы.

Также испытуемые добавляли в ванну морскую соль, содержащую компоненты, необходимые для всего организма. Такими компонентами являются:

- калий – регулирует питание клеток кожи, кальций обеспечивает нормальную свертываемость крови, магний способствует расслаблению мышц;
- бром успокаивает нервную систему;
- йод действует как антисептик.

Ванна с солью тонизирует и расслабляет организм, облегчает боль в мышцах, снимает усталость, раздражение, укрепляет нервную систему, повышает работоспособность, улучшает настроение. Кроме того, эта процедура активизирует обмен веществ, улучшает кровоснабжение, способствует заживлению рубцов на коже.

Внедрение разработанной нами программы физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава, позволило в короткие сроки (4 месяца) восстановить отдельные функции опорно-двигательного аппарата и общей работоспособности.

В таблице 3 представлены данные о сгибании оперированного сустава, параметры силы мышц бедра и баланса, так как они характеризуют степень восстановления функциональных показателей ОДА после травмы.

Таблица 3. Оценка показателей функционального состояния травмированной конечности

Испытуемый	Амплитуда движений в коленном суставе, градус.		Статическая устойчивость, с.		Окружность четырёхглавой мышцы бедра, см.	
	До	После	До	После	До	После
Ал-а	45	92	13	26	51	52
Ек-а	48	102	14	29	49	49
Ма-я	42	89	10	27	39	41
На-я	43	101	12	29	44	45
На-я С.	44	89	13	26	46	47
Сю-а	50	102	14	31	39	40

В конце эксперимента у всех испытуемых улучшились показатели состояния травмированного коленного сустава, что свидетельствует о результативности разработанной программы физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава. На рис. 5 представлены показатели амплитуды сгибания здорового и травмированного колена до и после эксперимента. Важным показателем определения функциональной полноценности сустава после операции является его подвижность. Анализ функции сгибания в оперированном суставе показал, что после выполнения программы физической реабилитации, угол между голенью и бедром, достиг пределов физиологической нормы к концу эксперимента. Из анализа рис. 5

можно отметить, показатели травмированного колена приближены к показателям здорового.

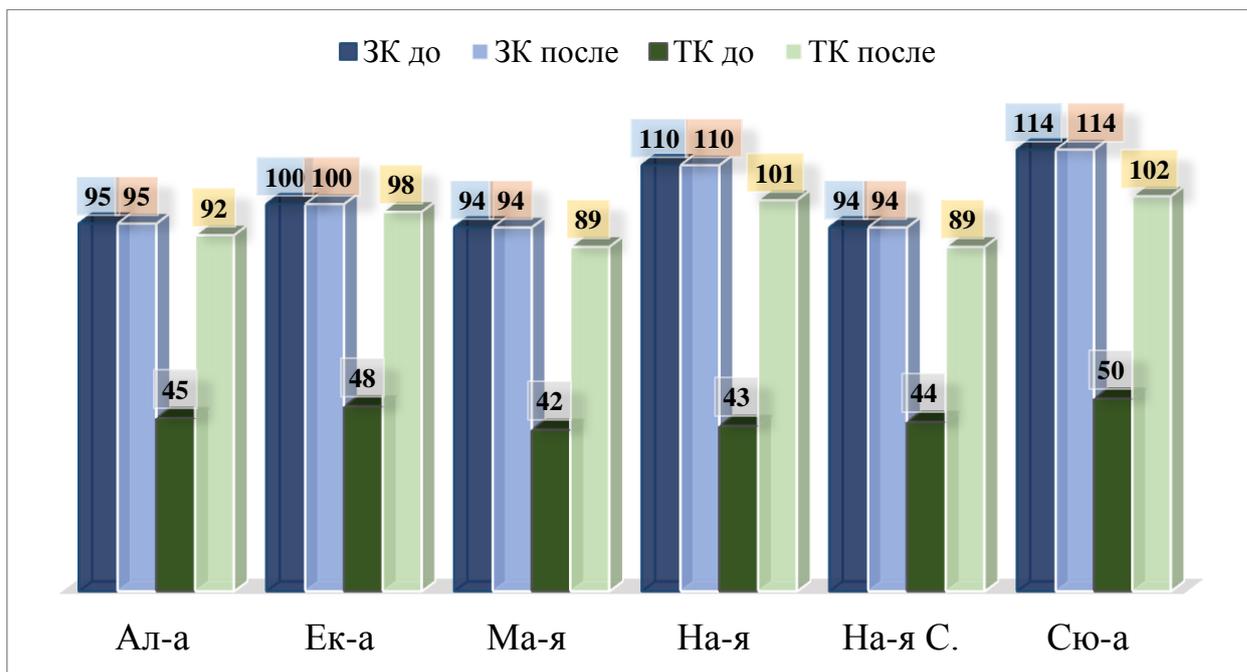


Рис. 5. Показатели амплитуды сгибания здорового и травмированного коленного сустава в конце эксперимента (результат в градусах)

Результаты педагогического эксперимента показали эффективность программы физической реабилитации, построенной на частных методиках оздоровительной физической культуры. В конце эксперимента отмечен прирост показателей по всем тестирующим антропометрическим методам

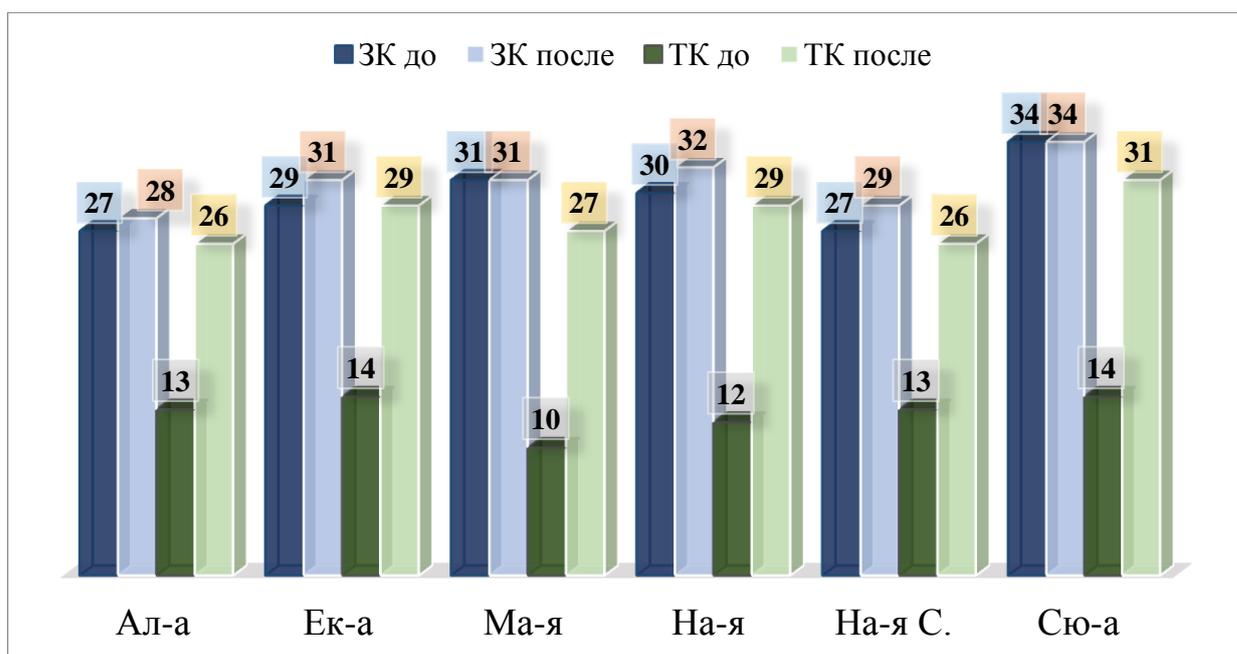


Рис. 6. Показатели статической координации с опорой на здоровую и травмированную конечность в конце эксперимента (результат в секундах)

Для оценки статической координации нижних конечностей и равновесия тела использовалась проба Ромберга в положении стоя на одной ноге. Определялось максимальное время устойчивости на одной ноге с отсутствием пошатывания. К завершению эксперимента показатели баланса у здоровой конечности увеличились на 1-3 секунды. Показатели травмированной конечности увеличились в два раза и практически приравниваются к показателям здоровой конечности. Отсюда следует, что – время устойчивости возрастает по мере улучшения функционального состояния нервно-мышечной системы.

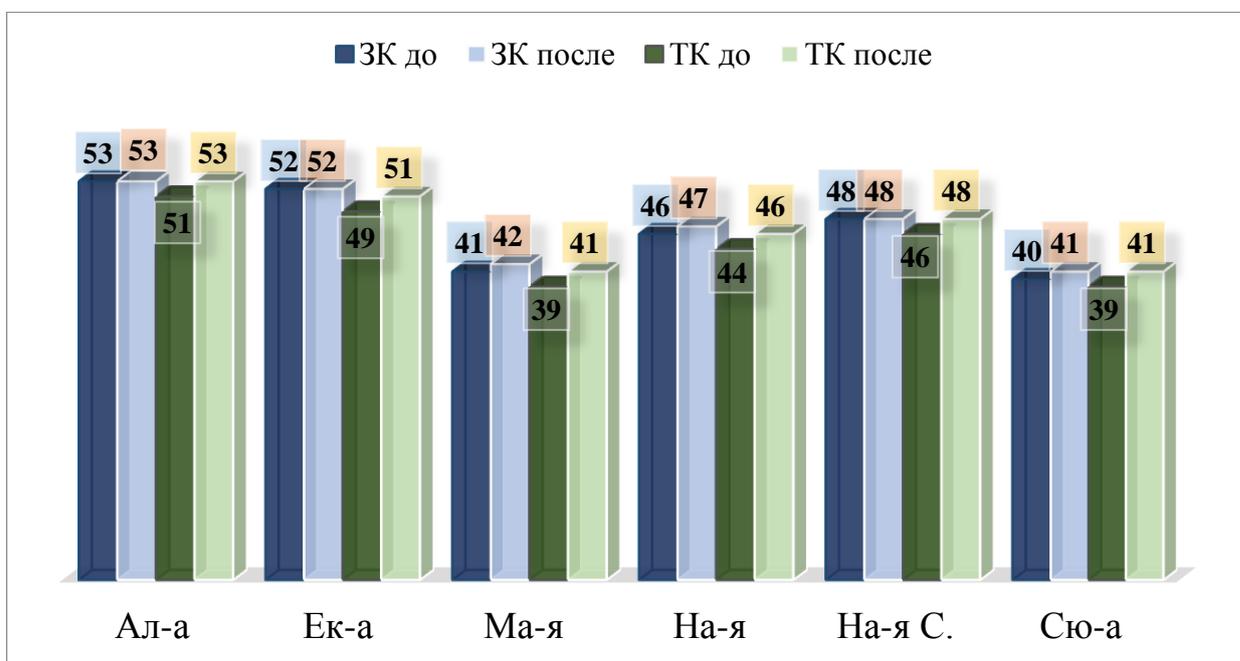


Рис. 7. Показатели окружности четырехглавой мышцы бедра здоровой и травмированной конечности в конце эксперимента (результат в сантиметрах)

Окружность бедра является объективным показателем характеризующих состояние мышц поврежденной конечности. Это измерении соотносится с показателями здоровой конечности. Показатели обхвата бедра в результате физической реабилитации имеют четкую тенденцию восстановления к исходному уровню, поскольку восстановлению мышечной массы уделялось особое внимание с акцентом на упражнение

силового характера. Показатели здоровой конечности увеличились в объеме у трех испытуемых на 1 см, за счет использования дополнительного отягощения. В результате чего увеличивается мышечная масса бедра, что отражается на его окружности.

Существенное изменение исследуемых показателей можно рассматривать как практическое решение внедрения реабилитационной программы, имеющую оздоровительно-тренировочную направленность.

Таким образом проведенное исследование достоверный экспериментальный материал подтвердил выдвинутую гипотезу, позволило решить задачи и сформулировать выводы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное теоретическое и эмпирическое исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. При анализе литературных источников было выявлено, что наиболее часто по локализации травм у баскетболистов встречаются повреждения нижних конечностей, в особенности травмы коленного сустава. Травма передней крестообразной связки является одной из самых частых повреждений в баскетболе. Основными причинами получения этой травмы являются: высокие тренировочные нагрузки, резкие торможения и изменение движения, неудачные приземления, прямой удар в область коленного сустава, вторичная травма. Кроме того, возможность получить травму во время состязаний выше, чем в тренировочном процессе. Связано это с тем, что состязания требуют высокой интенсивности, конкуренции и максимальных усилий, затрачиваемых во время игры. В игровой деятельности баскетболист более уязвим к травмам разного характера.

2. Чтобы процесс реабилитации баскетболисток с травмой сустава колена стал более эффективным необходимы:

- программа физической реабилитации на основе использования комплексного подхода и частных методик оздоровительной физической культуры;
- использование методов диагностики, характеризующие функциональное состояние травмированной нижней конечности;
- частные методики оздоровительной физической культуры позволяют использовать нетрадиционные средства восстановления: динамическая электронейростимуляция аппаратом «Дэнас», самомассаж и гидротерапия.

3. Доказана результативность программы физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава. У всех участников

эксперимента с травмой коленного сустава, улучшения по всем тестирующим показателям. Прирост показателей отмечен по амплитуде движений в коленном суставе, пробе Ромберга и окружности нижней части четырехглавой мышцы бедра.

Практические рекомендации

Полученный экспериментальный материал имеет практическое значение для тренеров, работающих с баскетболистами. Разработанная программа физической реабилитации баскетболисток с повреждением коленного сустава может быть адаптирована к реабилитации спортсменов с подобной травмой в различных игровых видах спорта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтер, М.Д. Наука о гибкости / М.Д. Алтер. – Киев.: Олимпийская литература, 2001. – 422 с.
2. Бакулин, В.С. Спортивный травматизм. Профилактика и реабилитация: учеб. пособие / В.С. Бакулин, И.Б. Грецкая, М.М. Богомолова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО «ВГАФК», 2013. – 135 с.
3. Бирюков, А.А. Лечебный массаж: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Бирюков. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.
4. Быков А.Т. Гидротерапия: обоснование эффективности использования / А.Т. Быков, Т.Н. Маляренко, Ю.Е. Маляренко // Военная медицина. – 2009. – №1. – С. 86-93.
5. Валеев, Н.М. Некоторые особенности реабилитации спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата / Н.М. Валеев // Теория и практика физической культуры. – 2004. – №1. – С. 28-30.
6. Галиахметов, Н.Д. Развитие координационных способностей баскетболистов с помощью упражнений, направленных на совершенствование чувства мяча / Н.Д. Галиахметов, А.В. Шишкина // Изд-во Урал. ун-та, 2014. – №1. – С. 95-98.
7. Гершбург, М.И. Восстановление спортивной работоспособности футболистов после менискэктомии / М.И. Гершбург // Теория и практика футбола. – 2001. – № 4. – С. 22.
8. Гершбург, М.И. Проприоцептивная тренировка в реабилитации спортсменов после операций и травм нижней конечности / М.И. Гершбург, С.Н. Попов, Х. Манучехр // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. - №7. – С.13-19.
9. Гершбург, М.И. Реабилитация футболистов после артроскопической аутопластики крестообразных связок / М.И. Гершбург, З.Г.

- Орджоникидзе // Вестник спортивной медицины России, 1999. – № 2. – С. 25-28.
10. Геселевич В.А. Актуальные вопросы спортивной медицины: избранные труды / сост. Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2004. – 232 с.
 11. Голикова, Е.М. Социальное развитие личности студентов с ограниченными возможностями здоровья на основе индивидуальных образовательных технологий / Е.М. Голикова, А.А. Торшков // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 11. – С. 23-25.
 12. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина: в 2 ч.: курс лекций и практ. занятия: учеб. пособие для вузов / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М.: Советский спорт, 2004. – 664 с.
 13. Дембо, А.Г. Спортивная медицина. Общая патология, врачебный контроль с основами частной патологии: учебник для ин-в физической культуры / А.Г. Дембо. – М.: «Физическая культура и спорт», 1975. – 368 с.
 14. Добровольский, В.К. Профилактика повреждений, патологических состояний и заболеваний при занятиях спортом / В.К. Добровольский. – М.: Физкультура и спорт, 1967. – 208 с.
 15. Епифанов, В.А. Спортивная медицина: учеб. пособие / В.А. Епифанов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 336 с.
 16. Жукова, В.Ю. Применение динамической электростимуляции в медицине / В.Ю. Жукова, Ю.Ф. Лобанов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2012. – №1. – С. 42-45.
 17. Жукова, В.Ю. Эффективность динамической электростимуляции у спортсменов с травмами опорно-двигательного аппарата / В.Ю. Жукова, В.В. Гордеев, Ю.Ф. Лобанов // Вопросы современной педиатрии. – 2014. – №4. – С. 131-135.
 18. Жукова, В.Ю. Реабилитация спортсменов-подростков с травмами опорно-двигательного аппарата и хронической патологией со стороны лор-органов с применением дэнс – терапии / В.Ю. Жукова, Ю.Ф.

- Лобанов // Забайкальский медицинский вестник. – 2011. – №2. – С. 36-41.
19. Захарова, Л.В. Формирование здоровьесберегающей деятельности студенток с различными адаптивными возможностями в условиях реализации интегрального подхода / Л.В. Захарова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С. 885-887.
20. Захарова, Л.В. Сопровождение физкультурно-оздоровительной деятельности студенток специальной медицинской группы вуза на основе интегрального подхода: автореф. дис...канд. пед. наук 13.00.04 / Захарова Лариса Вячеславовна. – Красноярск, 2017. – 24 с.
21. Карпман, В.А. Спортивная медицина: учебник для ин-в физической культуры / Под ред. В.А. Карпмана. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 349 с.
22. Катцина, Т.А. Опыт реабилитации детей-инвалидов посредством физ. культ. и спорта в красноярском крае / Т.А. Катцина // Физическая культура и спорт XXI века: сб. тр. регион. науч.-практ. конф. – Красноярск: Гротеск, 2002. – С. 131-134.
23. Картунов, В.А. Справочник по лечебному массажу и самомассажу / В.А. Картунов. – М.: ООО Издательство АСТ, 2017. – 224 с.
24. Кузнецов, И.А. Артроскопическая реконструкция задней крестообразной связки коленного сустава / И.А. Кузнецов, Н.Н. Волоховский, А.В. Рыбин // Обмен опытом. – 2011. – №2. – С. 118-124.
25. Куколевский, Г.М. Основы спортивной медицины / Г.М. Куколевский, Н.Д. Граевская. – М.: Медицина, 1971. – 368 с.
26. Кураев, Г.А. Валеология: словарь терминов / Г.А. Кураев, В.Б. Войнов. – Ростов н/Д.: УНИИ валеологии РГ, 2002. – 91 с.
27. Линниченко, Е.Р. Принципы медицинской реабилитации после спортивных травм / Е.Р. Линниченко // Луганский государственный медицинский университет. – 2014. – №3. – С. 9-16.

- 28.Макарова, Г.А. Системный подход к профилактике травматизма в спорте: зарубежный опыт: реферативный сборник аннотированных переводов / Г.А. Макарова, С.А. Локтев. – Краснодар: КГУФКСТ, 2012. – 82 с.
- 29.Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2003. – 480 с.
- 30.Миронова, З.С. Перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов: учеб. пособие / З.С. Миронова, Р.И. Меркулова. – М., 1988. – 342 с.
- 31.Миронова З.С. Профилактика и лечение спортивных травм / З.С. Миронова, Л.З. Хейфец; под ред. А.М. Дворкиной. – М.: Медицина, 1965. – 157 с.
- 32.Миронов, С.П. Повреждения связок коленного сустава / С.П. Миронов. – М.: Медицина, 1999. – 420 с.
- 33.Московченко, О.Н. Оптимизация физических и тренировочных нагрузок на основе индивидуального адаптивного состояния человека: монография / О.Н. Московченко. – М.: ФЛИНТА, Наука, 2012. – 312 с.
- 34.Московченко, О.Н. Модель адаптивно-развивающей среды для студенток специальных медицинских групп / О.Н. Московченко, Л.В. Захарова, Н.В. Люлина и др. // Ежеквартальный журнал Адаптивная физическая культура, 2013. СПб. – № 4 (56). – С. 55-58.
- 35.Московченко, О.Н. Приобщение к здоровому образу жизни населения г. Красноярска / О.Н. Московченко, В.В. Безруких, Д.Р. Амосова // сборник статей 7-й Международной научно-практической конференции, 2017. – Екатеринбург. – С. 123-130.
- 36.Попов, С.Н. Физическая реабилитация: учебник для студентов высш. учеб. зав. / Под общей ред. проф. С.Н. Попова. Изд. 3-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 608 с.
- 37.Скрипец, Э.Б. Развитие координации у баскетболистов / Э.Б. Скрипец // Методические изюминки. – 2011. – Пилотный выпуск. – С.25-27.

38. Сокрут, В.Н. Медицинская реабилитация в спорте: руководство для врачей и студентов / Под общ. ред. В.Н. Сокрута, В.Н. Казакова. – Донецк: «Каштан», 2011. – 620 с.
39. Тапхаров, В.М. Массаж и самомассаж как средство восстановления организма после физической нагрузки / В.М. Тапхаров // Вестник бурятского государственного университета. – 2014. – №13. – С. 169-173.
40. Темных, А.С. Физическая культура. Адаптивная физическая культура: учеб. пособие / А.С. Темных, А.Б. Муллер, Г.С. Несов. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 351 с.
41. Хусейн, М.М. Поэтапная система физической реабилитации футболистов после хирургического вмешательства на связочном аппарате коленного сустава: автореф. дис. ...на соис. уч. степ. канд. пед. наук: 14.03.11 / Хусейн Мохаммед Мухи. – М., 2017. – 24 с.
42. Bollen S. Epidemiology of knee injuries: diagnosis and triage / S. Bollen // Br J Sports Med. – 2000. – №4 (3). P – 227-228.
43. Brukner P. Clinical sports medicine: principles of rehabilitation / P. Brukner, K. Khan. – Australia: McGraw-Hill Professional, 2008. – P. 93.
44. Cumps E. Prospective Epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries / E. Cumps, E. Verhagen, R. Meeusen // J Sports Sci Med. – 2007. – №6 (2). – P. 204-211.
45. Douglas M.J. Anterior cruciate ligament integrity in osteoarthritis of the knee in patients undergoing total knee replacement / M.J. Douglas, J.D. Hutchison, A.G. Sutherland // J Orthop Traumatol. – 2010. – №11 (3). – P. 149-154.
46. Drakos M.C. Injury in the national basketball association: a 17-year overview / M.C. Drakos, B. Domb, C. Starkey // Sports Health. – 2010. – №2 (4). – P. 284-290.

47. Hootman J.M. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives / J.M. Hootman, R. Dick, J. Agel // J Athl Train. – 2007. – №42 (2). – P. 311-319.
48. Moskovchenko O.N. Social and pedagogical rehabilitation of female students with disabilities / O.N. Moskovchenko, D.A. Shubin, L.V. Zakharova, T.A. Shubina // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences, 8 (2012, 5) – P. 1069-1082.
49. Большая медицинская энциклопедия. Коленный сустав [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://бмэ.орг/index.php/КОЛЕННЫЙ СУСТАВ> (дата обращения 04.05.2017 г.).
50. Дэнас дома: домашняя физиотерапия просто и доступно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://denasdoma.blogspot.com/2010/02/blog-post_23.html (дата обращения 10.09.2017 г.).
51. Клинические измерения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusmedserv.com/orthopaedics/book/main7.htm> (дата обращения 18.10.2017 г.).
52. Спортивная медицина. Статистика спортивного травматизма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sportmedicine.ru/sport_statistics.php (дата обращения 21.03.18 г.).
53. Спортивная медицина. Электростимуляция мышц в спортивной медицине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sportmedicine.ru/electromyostimulation.php> (дата обращения 10.09.2017 г.).
54. Спортивная медицина. Бурсит [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sportmedicine.ru/bursit.php> (дата обращения 24.05.2017 г.).
55. СуставЛайв.Ру. Какие бывают болезни коленного сустава: список самых распространенных [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://sustavlive.ru/boli/koleno/kakie-byvayut-bolezni-kolennogo-sustava.html> (дата обращения 01.02.2018 г.).