

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт физической культуры и спорта

(наименование института полностью)

Кафедра «Адаптивная физическая культура, спорт и туризм»

(наименование кафедры)

49.03.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии  
здоровья (адаптивная физическая культура)»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Физическая реабилитация»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: «Особенности физической реабилитации при травматизме  
нижних конечностей у гандболисток»

Студент

А.С. Богачева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.А. Рева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.п.н., доцент А.А. Подлубная

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Тольятти, 2018.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Богачевой Анастасии Сергеевны на тему:  
«Особенности физической реабилитации при травматизме нижних  
конечностей у гандболисток»

Проблема травматизма при занятиях физической культурой и спортом является актуальной для спортсменов разного уровня мастерства и возрастной категории и требует решения на разных уровнях. Наиболее распространённой локализацией травм являются нижние конечности в области коленного сустава. Даже относительно легкие травмы коленного сустава могут в будущем послужить почвой для более серьезных травм, которые впоследствии могут стать причиной дегенеративно-дистрофических изменений в коленных суставах спортсменов и значительно затруднить или вовсе сделать невозможной их дальнейшую спортивную деятельность.

Одним из самых травматичных видов спорта считается гандбол. В нём чаще всего травмы коленного сустава приобретают игроки женского пола, поэтому в ходе исследовательской работы мы будем рассматривать проблему травматизма на примере гандболисток.

**Объект исследования:** педагогический процесс восстановления физической активности после полученных травм коленных суставов у гандболисток в возрасте 16-19 лет.

**Предмет исследования:** влияние физической реабилитации на физическую активность гандболисток при травмах нижних конечностей.

**Гипотеза:** предполагается, что использование средств физической реабилитации позволит провести более эффективное восстановление спортсменок после полученных травм нижних конечностей.

**Цель исследования:** оценка эффективности методики комплексной физической реабилитации, разработанной для восстановления физической активности гандболисток после травм нижних конечностей, в частности, коленных суставов

**Задачи исследования:**

1. Оценить физическое состояние гандболисток после медицинской реабилитации, в начале эксперимента.
2. Разработать методику комплексной физической реабилитации спортсменок после травм коленных суставов.
3. Оценить влияние занятий по экспериментальной методике комплексной физической реабилитации в процессе педагогического эксперимента на физическое состояние гандболисток.

Бакалаврская работа представлена на 52 страницах машинописного текста и содержит введение; 1-ую главу, содержащую анализ научной литературы по теме исследования; 2-ую главу, рассказывающую о методах и организации исследования; 3-ю главу, содержащую описание методики занятий в экспериментальной группе и обсуждение результатов эксперимента; а также заключение и библиографический список. Список используемой литературы включает в себя 20 источников. В работе содержится 2 таблицы и 4 рисунка.

## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ГЛАВА I. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.</b>	
1.1. Оценка состояния коленных суставов у лиц, занимающихся спортом.....	7
1.2. Особенности физического развития и физической подготовленности у гандболисток в возрасте 16 – 19 лет.....	11
1.3. Спортивный травматизм. Фактор риска травматизма коленных суставов в гандболе.....	14
1.4. Физическая реабилитация. Особенности физической реабилитации при травматизме коленных суставов.....	22
<b>ГЛАВА II. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.</b>	
2.1. Методы исследования.....	33
2.2. Организация исследования.....	37
<b>ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.</b>	
3.1. Описание методики занятий с использованием средств физической реабилитации у гандболисток 16-19 лет.....	39
3.2. Оценка влияния средств физической реабилитации на восстановление коленного сустава после травмы.....	44
<b>Заключение</b> .....	50
<b>Список используемой литературы</b> .....	51

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** В настоящее время специалистами в области спорта, артроскопии, а также реабилитологами отмечается рост травматизма у лиц, занимающихся игровыми видами спорта. В частности, возрастает количество тех спортсменов, у кого наблюдаются травмы именно нижних конечностей. Одной из основных проблем является травматизм коленных суставов.

Сам по себе спорт не несет такого оздоровительного эффекта, как лечебная физическая культура или рекреация, основополагающей целью спорта является достижение спортивных результатов и, к сожалению, зачастую, даже можно сказать почти всегда, это пагубно влияет на здоровье спортсменов. Любой профессиональный спорт, как и длительные занятия любым другим видом двигательной деятельности, приводят к быстрому изнашиванию того органа или той функции, которые данный вид спорта или двигательной деятельности наиболее интенсивно использует.

Современный профессиональный спорт требует запредельной отдачи от спортсмена. Это касается не только гандбола, но и других игровых видов спорта: футбола, хоккея, и баскетбола, а также большого тенниса и др.

Во всем должна быть золотая середина. Максимальной пользы для подрастающего поколения спортсменов можно достичь с помощью занятий в разумных пределах, не забывая о здоровье, и здесь стоит обратить внимание на профилактику травм с помощью упражнений, которые будут:

- укреплять нижние конечности и суставы спортсмена;
- координировать движения;
- укреплять связочный аппарат;
- и другое.

Травматизм вредит здоровью, мешает повышению спортивных достижений, т. к. даже сравнительно легкая травма меняет привычный ход тренировки, может вывести спортсмена на определенный срок из строя.

Если вид спорта направлен на какое-то одно движение, например, поднятие штанги, то это оказывает негативное влияние на опорно-

двигательный аппарат и отрицательно действует на молодой развивающийся организм, так как несет деформирующее и разрушающее воздействие на суставы, мышцы и связки.

Поэтому ежедневная борьба со спортивным травматизмом должна являться одной из самых главных задач руководителей спортивных организаций, тренеров и спортивных врачей, судей и самих спортсменов.

Начало изучения спортивного травматизма в СССР было положено еще в 20-х гг. В этой области известны работы Г. Бирзина, В. Воробьева А. Кураченкова, М. Куслика, А. Ланда, З. Мироновой, Н. Приорова и др. К настоящему времени изучены механизмы и причины спортивных травм, описаны их классификации, меры предупреждения, методы оперативного и консервативного лечения [1], [6].

Но несмотря на это травматизм продолжает расти, в том числе и в спортивных школах, в довольно раннем возрасте. Недостаточно исследована проблема физической реабилитации спортсменов и предупреждения травматизма коленных суставов, так как при лечении травм коленного сустава зачастую прибегают к операционному вмешательству (артроскопии). Это наносит значительный вред здоровью спортсмена, ограничивает возможности достижения высоких спортивных результатов, поэтому очень важно принимать необходимые меры для предотвращения травматизма коленных суставов и нижних конечностей в целом, что и делает нашу работу актуальной. В настоящее время применяется множество различных средств и мер физической реабилитации. Появляется всё больше новых способов и методик восстановления временно утраченных возможностей и подвижности той или иной конечности, сустава, органа. На основе оценки состояния больного важно корректировать объем и интенсивность физической нагрузки, что позволит лучшим образом реабилитировать и предупредить повторное травмирование (повреждение), переутомление организма спортсмена, при тренировочном процессе.

**Научная новизна** заключается в изучении влияния различных методик и видов физической реабилитации на восстановление физической активности при травматизме нижних конечностей у гандболисток 16-19 лет.

**Целью исследования** мы поставили оценку эффективности методики комплексной физической реабилитации, разработанной для восстановления физической активности гандболисток после травм нижних конечностей, в частности, коленных суставов.

**Задачи исследования:**

1. Оценить физическое состояние гандболисток после медицинской реабилитации, в начале эксперимента.
2. Разработать методику комплексной физической реабилитации спортсменок после травм коленных суставов.
3. Оценить влияние занятий по экспериментальной методике комплексной физической реабилитации в процессе педагогического эксперимента на физическое состояние гандболисток.

**Объект исследования:** педагогический процесс восстановления физической активности после полученных травм коленных суставов у гандболисток в возрасте 16-19 лет.

**Предмет исследования:** влияние физической реабилитации на физическую активность гандболисток при травмах нижних конечностей.

**Гипотеза:** предполагается, что использование средств физической реабилитации позволит провести более эффективное восстановление спортсменок после полученных травм нижних конечностей.

**Практическая значимость.** Результаты, полученные в ходе проведенного эксперимента, могут использоваться тренерами, методистами, инструкторами лечебной физической культуры в различных видах двигательной деятельности, а также в практике работы с людьми, имеющими травмы коленных суставов.

## **ГЛАВА I. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.**

### **1.1 Оценка состояния коленных суставов у лиц, занимающихся спортом.**

Занятия спортом оказывают значительное влияние на весь организм в целом. Можно отметить, что под воздействием спортивного тренировочного процесса совершается морфофункциональная перестройка соединений костей (суставов), модификация которой находится в прямой зависимости от выполняемого объема движений и нагрузки, возлагаемой на опорно-двигательный аппарат (ОДА). Необходимо выделить тот факт, что изменение соединений костей происходит не только в увеличении амплитуды движений (подвижности) в суставах, которая нужна для овладения правильной техникой и достижения высоких результатов в спортивной деятельности [6], [15]. В незадействованных во время упражнений суставах или в тех суставах, в которых из-за специфики вида спорта костные звенья должны быть жестко закреплены, амплитуда движений в этом случае уменьшается. Уменьшение амплитуды движений в конкретном суставе, зачастую сказывается на состоянии прилегающих к нему сегментах и суставах, что в последствии так же может отразиться на подвижности и гибкости конечности [12], [19].

В данных условиях морфофункциональная перестройка сосредоточена на преодолении излишних степеней «свободы». Адаптация к применяемым нагрузкам в суставах выражается в изменении формы и масштабе суставных поверхностей, а также в видоизменении структуры хрящей прилегающих или входящих в коленный сустав связок и других мягких тканей, которые прилегают к суставу. Эта перестройка ярко выражена при длительном многолетнем тренировочном процессе в подростковом возрасте, когда происходит формирование многих систем, в том числе опорно-двигательного аппарата (ОДА) [10], [15]. В данный период суставные поверхности развиваются и приобретают размер, форму, которая затем больше не

видоизменяется, а мягкие ткани, в свою очередь, становятся более эластичными и прочными.

**Коленный сустав** — это один из наиболее сложных и многофункциональных суставов организма человека, который выполняет очень большой объем сложных движений. Необходимо отметить, что этот сустав участвует практически во всех перемещениях тела: бег, прыжки, ходьба и т.д.

Механические свойства коленного сустава (КС), в данном случае - направление движений в нем очень сложное и включает в себя: сгибание и разгибание голени, приведение, и отведение голени, круговые движения (в двух направлениях) [15], [17].

В коленный сустав входят три кости: две крупные - большеберцовая (внизу), бедренная (вверху), надколенник (по передней поверхности). Все кости коленного сустава покрыты с внутренней части хрящом и, помимо этого, существуют еще дополнительные «амортизаторы» - мениски [12], [17].

Мениски - это хрящевые прослойки в форме полумесяца. Существует два вида менисков один из них наружный, другой внутренний, они расположены в противоположных сторонах колена, близ коленной чашечки (медиальный и латеральный). Они принимают активное участие при выполнении всех движений в коленном суставе, выступая в роли «буфера» между костями бедра и голени, не допуская их прямого соприкосновения, что в свою очередь очень важно, так как данные столкновения имеют травмирующие последствия [19], [20].

Наиболее высок риск получения травм колена в таких видах спорта, как гандбол, футбол, в различных видах единоборств, например таких, как борьба. Кроме того, в хоккее, баскетболе, регби, а также в экстремальных видах спорта и т. д. Достаточно опасны для колена те виды спорта, в которых часто приходится выполнять круговые движения, действия в виде челночного бега, где присутствует резкое торможение и смена направления. Следует согласиться со словами одного из выдающихся специалистов по

здоровью опорно-двигательного аппарата Валентина Ивановича Дикуля, что «фактор риска получения травмы больше всего присутствует у спортсменов, которые используют в процессе тренировок упражнения с различными отягощениями. Исключительно опасными являются приседания со штангой» [1], [3].

Стоит отметить, что существует определенный ряд движений, которые особенно опасны для коленного сустава, те, что близки к предельным возможностям амплитуды движений. Это может быть: сгибание, разгибание, приведение и отведение голени. При всех этих движениях может порваться та или иная связка коленного сустава или травмироваться латеральный, медиальный мениски, но только при условии, если эти действия выполняются в максимальной амплитуде или с изменением направления и др.

Чрезвычайно опасным движением, которое зачастую приводит к травмам коленного сустава (КС) является вращение на фиксированной стопе, например, при игре в гандбол при обыгрывании соперников (финте), на скользком покрытии [6], [11].

Во время финта спортивная обувь игрока моментально останавливается, так как уровень сцепления с поверхностью площадки велик, а тело продолжает движение по инерции в направлении обводки – связочный аппарат, хрящи и мениски таких манёвров, как правило, не выдерживают, что влечет за собой получение травм капсульно-связочного аппарата. То же самое происходит, когда после резкого торможения нога остановилась, а тело продолжает еще движение вперед.

А. Г. Дембо (1972) считает, что «у спортсменов присутствует дисгармония, точнее сказать, специфическая гармония морфологического профиля и вегетативных функций». Это высказывание можно использовать относительно функций суставов. Такого рода адаптация суставов у спортсменов может происходить как в направлении увеличения подвижности в одних суставах, так и ограничения в других. Изменение амплитуды

напрямую зависит от специфики вида спорта. По этой причине локализация подвижности в суставе с большей или меньшей амплитудой у спортсменов разных видов спорта будет отличаться. Грамотное применение знаний в такой области имеет большое значение для профилактики спортивного травматизма и разрешения данной проблемы.

Специфику подвижности в суставах можно наблюдать также в каждой специализации исходя из особенностей двигательной деятельности, даже в рамках одного вида спорта. Возьмем, к примеру плавание: «среди пловцов наибольшая подвижность в суставах нижних конечностей отмечена у тех, кто специализируется в стиле брасс. Если суммарная подвижность в суставах нижних конечностей у них составляет  $605^\circ$ , то у спортсменов, плавающих способом дельфин -  $587^\circ$ , на спине -  $575^\circ$ , стилем кроль -  $557^\circ$ ».

Одним из факторов влияющих на подвижность суставов (амплитуду движений) является повышение квалификации спортивной деятельности [6], [15].

Снижение амплитуды движения может быть обусловлено следующими причинами:

1. Генетическая несостоятельность сустава.
2. Мышечная спастичность и ригидность.
3. Патология сустава воспалительного и дегенеративно-дистрофического характера или посттравматические изменения в нем.
4. Иммобилизация - длительная обездвиженность сустава, которая требуется при лечении многих травм нижних конечностей, в том числе и травм коленного сустава. В большинстве случаев иммобилизация вызывает укорочение связок, мышц, сухожилий, которое напрямую влияет на амплитуду движения в коленном суставе. Зачастую все это приводит к контрактуре.
5. Травматизм - хроническое травмирование гипермобильного или нестабильного сустава, которое приводит к компенсации вызывающим защитному укорочению мышечно-сухожильной единицы.

6. Неполноценность неврологического обеспечения мышц - центральные и периферические парезы и параличи.

Очень важно выявить именно асимметрию в подвижности суставов и определить в чем причина данной проблемы, исходя из специфики вида спорта.

Нередко асимметрия подвижности в суставах является причиной травматизма коленных суставов в игровых видах спорта. Если говорить о связочном аппарате, то чаще всего наблюдаются повреждения передней крестообразной связки (ПКС). Так как она не окружена мягкими тканями и вследствие этого ничем не защищена, восстановить ее можно только с помощью операционного вмешательства (артроскопии). Второе место среди травм коленного сустава (КС) занимают травмы внутренней боковой связки, которая имеет месторасположение вне сустава, она окружена мягкими тканями, что способствует лучшему восстановлению без артроскопии, обходясь только средствами консервативного лечения - повязкой с использованием эластичного бинта [14], [19].

## **1.2. Особенности физического развития и физической подготовленности у гандболисток в возрасте 16-19 лет.**

Физическое развитие – это комплекс морфофункциональных признаков, которые характеризуют возрастной уровень биологического развития ребенка. К таким признакам относятся, прежде всего, тотальные размеры тела: длина, масса, объем, относительная и абсолютная поверхность. Физическое развитие характеризуют пропорции частей тела (длина рук, ног, стоп, размах рук, ширина плеч, таза, окружность грудной клетки). Не менее важными являются показатели состава тела: мышечная, жировая, костная масса, содержание воды. По данным исследования Э. Г. Мартиросова, «для спортивных игр на первом уровне значимости находятся тотальные размеры тела, состав тела, состояние сводов стопы, на втором уровне – пропорции тела, конституция, удельный вес тела, на третьем – осанка» [10], [11].

Важнее всего для тренера те показатели физического развития спортсменов, которые больше всего отражают влияние гандбола на особенности телосложения и состояние опорно-двигательного аппарата (морфофункциональные признаки). Одной из тенденций гандбола является увеличение ростовых показателей команд. Перспективы высоких ростовых показателей прослеживаются как правило по росту родителей детей, которые только пришли заниматься гандболом. Как показывают антропометрические данные игроков в командах мирового класса есть такие гандболисты, рост которых превышает отметку двух метров. Параметры длины тела юных гандболистов - выпускников детских юношеских спортивных школ соответствуют в преобладающем большинстве средним данным спортсменов высшей лиги и суперлиги [11], [13].

По достижении возраста шестнадцати-девятнадцати лет пропорции тела изменяются и становятся схожи с пропорциями уже взрослого человека. Можно отметить такой факт, что значительный прирост такого показателя как длина тела у девушек происходит до четырнадцати лет, а далее изменения уже минимальны. В свою очередь у юношей изменения ростовых показателей продолжаются до семнадцати лет. Если посмотреть на ростовые показатели в составе более возрастной команды, то они могут быть абсолютно разные начиная с примерно 1.68 до более двух метров длины тела. Большая часть игроков гандбольных команд имеет довольно внушительные ростовые данные, если сравнивать со сверстниками, которые ведут малоподвижный образ жизни и спортсменами других видов спорта. При этом показатель весоростового индекса Кетле у девушек ниже, чем у представителей мужского пола, кроме показателей в возрасте пятнадцати лет [6], [10].

Масса тела у девушек нарастает до пятнадцати лет, а далее стабилизируется. У юношей идет скачкообразное нарастание массы тела вплоть до семнадцати лет. В одной возрастной группе диапазон минимальных и максимальных величин массы тела заметно отличается.

Показатели анатомических различий между представителями разных полов физического развития у гандболистов отношение массы тела к длине имеет тенденцию к постоянному параллельно - прогрессирующему развитию. Причем в четырнадцать и пятнадцать лет данный показатель у девушек заметно выше, чем у юношей. По сравнению с детьми, которые занимаются другими игровыми видами спорта, результаты индекса Кетле детей-гандболистов значительно выше [5], [8].

Размер окружности грудной клетки увеличивается в период с двенадцати до тринадцати и с четырнадцати до пятнадцати лет у девушек в объеме прибавляется на четыре-пять сантиметров, а у юношей с двенадцати до тринадцати лет прирост составляет около шести сантиметров, а затем рост продолжается и прибавляется по три-четыре сантиметра в год. Обхват грудной клетки у юношей всегда преобладает над показателями сверстников женского пола. Ширина плеч у девушек растет постепенно, а у юношей после значительного увеличения с двенадцати до тринадцати лет и с четырнадцати до пятнадцати лет прирост незначителен. Длина ноги увеличивается примерно на пару сантиметров ежегодно [8], [10].

При разнице в длине тела всего на один сантиметр между девушками семнадцати лет и женщинами, между юношами семнадцати лет и мужчинами разница в длине ноги составляет у мужчин-гандболистов два сантиметра, а у гандболисток чуть больше двух сантиметров. При отборе в секцию (команду) преимущество получают наиболее длинноногие, так как длина ног и стоп, является признаком того, что ребенок будет высоким. Размах рук у девушек, которые не занимаются гандболом, меньше длины тела примерно на 2 сантиметра, а у женщин - мастеров гандбола эта разница равна трем сантиметрам. У мужчин-мастеров этот показатель значительнее, чем у женщин-гандболисток и составляет пять сантиметров.

У гандболистов и гандболисток анатомические различия развития длины тела планомерно прогрессируют. Это связано со спецификой тренировочного процесса, который направлен на развитие силы, быстроты и

выносливости крупных мышечных групп. Наглядно это проявляется в результатах измерения массы тела, которые наглядно характеризуют возрастные видоизменения у женского пола. В пятнадцать лет разница уменьшается в связи со значительным ростом массы тела у девушек. Внутри группы как девушек, так и юношей одного паспортного возраста наблюдаются значительные различия, обусловленные наследственными признаками и биологическим возрастом. Однако эти различия не мешают достигать высоких результатов в гандболе, так как одни качества могут быть компенсированы другими [11].

Физическая подготовленность спортсменов игровых видов спорта высших разрядов на прямую зависит от оптимального набора физических качеств, которые необходимы для достижения результатов, такие качества можно разделить в зависимости от уровня значимости:

К первому уровню значимости относятся: ловкость (координация), взрывная сила, относительная сила.

Ко второму уровню значимости относятся: специальная выносливость, максимальная сила, скоростные качества, скоростно-силовые способности.

К третьему уровню значимости относятся: общая выносливость, гибкость, силовая выносливость.

Таким образом физическая подготовка является значительной составляющей системы спортивной тренировки у игроков в гандбол, потому что именно адекватный уровень физической подготовленности каждого гандболиста, в том числе и команды, который позволяет высокоэффективно реализовывать технико-тактические взаимодействия или собственное действие в течение игры или турнира [10], [11].

### **1.3. Спортивный травматизм. Фактор риска травматизма коленных суставов в гандболе.**

Спортивный травматизм - возникновение травм в процессе тренировок и занятий спортом.

По степени тяжести выделяют спортивные травмы:

1. Легкие - с небольшими нарушениями в организме, без потери общей и спортивной работоспособности.

2. Средней тяжести - со значительными изменениями, при которых возникает (на незначительный срок) необходимость прекратить занятия спортом.

3. Тяжелые - с резко выраженными нарушениями, которые требуют помещения пострадавшего в стационар или его продолжительного амбулаторного лечения.

Легкие травмы – это вид тяжести травмы, который не вызывает существенных нарушений в организме и потери общей и спортивной работоспособности. К таким травмам можно отнести поверхностные раны, ссадины, легкие ушибы мягких тканей, растяжения первой степени и др.

Возможен вариант сочетания прописанного врачом лечения (срок не превышает десяти дней) с тренировочными занятиями невысокой интенсивности [2], [9].

Травмы средней тяжести – это травмы со значительными изменениями, при которых возникает необходимость прекратить занятия спортом на срок от 10 до 30 дней. Лечение такого рода травм должно проходить у травматологов-ортопедов.

Тяжелые травмы – это травмы со значительными и резко выраженными нарушениями, которые требуют помещения больного в стационар или его продолжительного регулярного посещения и лечения у ортопеда, но не оставаясь при этом в больнице (без госпитализации). Данные последствия травмы и меры, применяемые для лечения, приводят к потере учебной и спортивной трудоспособности на срок более тридцати дней.

Также выделяют **острые и хронические травмы**. Причиной возникновения **острой** травмы является внезапное воздействие травмирующего фактора. Причиной возникновения **хронической** травмы является результат одного и того же травмирующего фактора, который многократно воздействует на определенную область тела.

Существует еще один вид - микротравмы, это такие повреждения кожного покрова, которые возникают в результате однократного или несколько раз повторяющегося воздействия на клетки тканей, незначительно превышающего пределы сопротивления кожи, после чего следует нарушение их функций, а также самой структуры дермы [14].

Среди спортивных повреждений ушибы наиболее часто встречаются в таких видах как: хоккей, футбол, гандбол, бокс, борьба, конькобежный спорт и т. д. Причинами ушибов становятся столкновения, падения и другие травмирующие моменты.

Повреждение мышц и сухожилий наблюдаются чаще всего при занятиях спортом, где проходит работа с большими весами, как пауэрлифтинг, тяжелая атлетика, где на опорно-двигательный аппарат возлагается серьезная нагрузка. Также оно происходит в легкой атлетике из-за наличия фаз полета во время нагрузки и в гимнастике из-за необходимости достижения предельной амплитуды движения в суставах. Растяжение связок наблюдается при занятиях со штангой, в процессе тренировок и соревновательной деятельности в игровых видах спорта, борьбе и легкой атлетике, спортивной и художественной гимнастике и т. д.

Переломы костей возникают (относительно часто) у спортсменов таких видов спорта, как хоккей, конькобежный и горнолыжный спорт, борьба, велоспорт, гимнастика, бокс, сноубординг, а также в футболе и т. п.

Раны, ссадины, потертости преобладают при занятиях велоспортом, лыжным, конькобежным спортом, хоккеем, гандболом, греблей [9], [18].

Сотрясения мозга наиболее часто встречаются в: единоборствах; в видах спорта, которые связаны с транспортом (велоспорт, бобслей, скелетон, формула-1, мотогонки, спидвей); в футболе, в гандболе (у вратарей), в фигурном катании, горнолыжном спорте и др.

По локализации (месту) повреждений у спортсменов чаще всего встречаются травмы нижних конечностей, среди них преобладают повреждения суставов: коленного и голеностопного [5], [17].

Механизмы возникновения спортивных травм разнообразны. Повреждения могут возникать вследствие удара, давления внешних факторов, при падении, столкновении с противником, а также при резких движениях, связанных с превышением естественных пределов подвижности в суставах (максимально допустимой амплитуды), вследствие нанесения удара инвентарём, трения и т. д.

**Фактор риска травматизма коленных суставов в гандболе.** Современный уровень гандбола предъявляет высокие требования к подготовке спортсменов. Жесткий график тренировок по два-три раза в день, постоянные разъезды на соревнования, выезды на сборы два раза в год возлагают на организм спортсмена очень тяжелую нагрузку не только для ОДА, но и для организма в целом. Гандболисты должны систематически выполнять огромную работу, чтобы планомерно повышать свое мастерство [11], [15].

Однако стоит отметить тот факт, что одновременно с совершенствованием организационно-методического обеспечения учебно-тренировочного процесса и повышением спортивного мастерства гандболистов показатели травматизма не снижаются, а напротив, растут. При этом профилактике данной проблемы не уделяется должного внимания.

Гандбол является одним из самых контактных и быстрых игровых видов спорта. В таком игровом виде спорта как гандбол типичны проблемы, связанные с большим количеством травм и их тяжестью, которые обуславливаются спецификой этого вида спорта.

Рассмотрим проблему травматизма на примере игроков женских гандбольных команд высшей лиги Швеции.

По собранным медицинскими работниками данным, была получена информация о том, что «на протяжении двух лет были зарегистрированы повреждения различного характера, полученные сильнейшими игроками десяти гандбольных клубов. Регистрировались повреждения, которые стали причиной пропуска хотя бы одного матча или тренировочного занятия; из

них 87 % - имели острый характер, остальные 13 % - утомление; 68 % повреждений были получены во время матчей, а 32% повреждений были получены во время учебно-тренировочного процесса» [11].

Анализировались также травмы, которые были получены во время рекреационных занятий (313 матчей продолжительностью 2 тайма по 18 минут). Всего зарегистрировано 77 повреждений, 20 из них привели к тому, что игроки были не в состоянии участвовать в играх в течение одной недели и более.

Из двадцати серьезных повреждений шестнадцать привели к неспособности принимать участие в играх в течение трех недель, а восемь - в течение шести недель; пять повреждений были в области коленного сустава и в четырех случаях пришлось прибегнуть к хирургическому вмешательству.

Исследование статистики показало, что значительно распространены серьезные травмы коленного сустава (разрывы и надрывы). Из тринадцати случаев одиннадцать случаев травмирования КС оказались серьезными повреждениями. Среди них были установлены: разрывы и надрывы крестообразных связок (ПКС), повреждения целостности менисков (латерального, медиального). Коленный сустав (КС) подвергался вальгусной или варусной деформации, что затем и послужило одной из причин получения травмы [1], [17].

Специалисты России и Европы долгие годы ведут поиск причин травматизма и пытаются разработать наиболее совершенный тренировочный процесс.

Существует 18 закономерных причин возникновения травм в учебно-тренировочном процессе гандболистов, которые находятся в прямой зависимости от качества разминки и уровня физической подготовленности.

Поэтому в данной работе мы поставили задачу изучить детальнее этот вопрос и подобрать возможный способ его решения.

Острые травмы опорно-двигательного аппарата у игроков в гандбол составляют 66,7% от общего числа и представлены в этом виде спорта

повреждениями менисков, крестообразных и боковых связок коленного сустава, а также комбинированными травмами капсульно-связочного аппарата коленного, плечевого и локтевого суставов [17].

Можно отметить, что чрезмерная или недостаточная разминка оказывает отрицательное влияние на состояние организма спортсмена в дальнейших частях тренировки и соревнований, и тем самым организм подвергается большей вероятности получения травмы.

В основу разработанной классификации травматизма нижних конечностей аппарата положены эти патогенетические и морфофункциональные принципы [8], [9].

Причины возникновения травм.

1. Непосредственные:

- недостаточный уровень теоретической и практической подготовленности тренера;
- отсутствие разминки;
- несбалансированный график соревновательной деятельности;
- ненадлежащее качество судейства;
- плохое материально-техническое обеспечение тренировочного процесса;
- нарушение санитарно-гигиенических норм;
- неудовлетворительные метеорологические условия;
- недостаточный врачебный контроль;
- нарушение принципов физического воспитания.

2. Опосредованные, в основе которых лежат индивидуальные особенности спортсмена;

- слабый уровень технической подготовленности;
- недостаточная физическая подготовленность;
- низкий уровень морально-волевой подготовленности;
- психоэмоциональная нестабильность;
- отклонения в состоянии здоровья;

- нарушения дисциплины;
- другие причины.

Травмы опорно-двигательного аппарата (ОДА) у гандболистов составляют целых 82,4% от общего количества травм. Чаще всего среди них возникают повреждения менисков (латерального, медиального), которые составляют около 50% от всех повреждений ОДА. Характерно для спортивного травматизма преобладание таких повреждений, как ушибы, растяжения, надрывы и разрывы связок и мышц. Около трети травм, по статистике, были получены по причинам неудовлетворительной организационно-методической работы и две трети были обусловлены индивидуальными отличительными чертами спортсмена.

Методические погрешности приводят спортсменов к ошибкам технического характера. Причины же возникновения травм методического характера сводятся к нарушению принципов физического воспитания, иными словами, можно сказать, что в тренировочный процесс были включены слишком серьезные объемы нагрузки, поддержание высокой интенсивности нагрузок без учета восстановления дыхания и ЧСС, форсирование заданий, возлагаемых на ОДА и т. д. [8], [9], [11].

К повреждениям капсульно-связочного аппарата относятся такие травмы как растяжение связок, надрыв, полный разрыв, отрыв связки от места ее прикрепления, повреждение самой капсулы сустава.

Вывих голени является редким, но одним из самых опасных видов травмы, так как часто сопровождается сосудистыми и нервными повреждениями. Если рассмотреть механизм получения вывиха голени, то нетрудно заметить, что в большинстве случаев механизм (причина) травмы является непрямой (в 75%), а прямой - в три раза реже (в 25%). Вывихи голени чаще всего происходят при падении, резкой остановке и смене направлении движения (финта) в момент ходьбы или бега, когда идет «подворот» стопы с нарушением естественной амплитуды движения [1], [19].

Среди острых травм чаще всего встречаются повреждения коленного и голеностопного суставов: менисков, боковых и крестообразных связок, ушибы и растяжения связочного аппарата в области голеностопного сустава. Хронические заболевания ОДА у гандболистов занимают около 16% от всей патологии – это в 23% случаев остеохондрозы пояснично-крестцового отдела, а также болезни коленного и голеностопного суставов [15], [17]. Недостаточно хороший уровень тактико-технической подготовленности гандболисток также относится к причинам травматизма ОДА. Отмечается, что в последнее время в учебно-тренировочном процессе появилась тенденция к ограничению спортивной специализации.

Таким образом, 92% времени учебно-тренировочного процесса приходится на освоение игроками специальных упражнений и лишь 8% - на общеразвивающие, профилактические и подводящие упражнения. Данный факт влияет и на качество подготовки спортсмена и, как следствие, на увеличение количества случаев травм. По механизму возникновения травмы в этом виде спорта подразделяются на:

- повреждения, которые связаны с падениями, столкновениями с соперниками, а также с игроками своей же команды, ударами, то есть по причине прямых механизмов травмы; они составляют 47% всей патологии.

- повреждения, связанные с резким некоординированным сгибанием, разгибанием, скручиванием в суставах – то есть по причине непрямых механизмов травмы; они составляют около 32% всей патологии и считаются причиной получения травм капсульно-связочного аппарата коленного и голеностопного суставов, менисков и крестообразных связок, а также боковых;

- повреждения, связанные с соединением прямого и непрямого механизмов травмы, например скручивание в суставе с последующим падением; они составляют более 11% всей патологии и приводят к возникновению наиболее тяжелых травм опорно-двигательного аппарата,

которые способствуют приобретению травм хрящей, связок, мышц и менисков, и зачастую они комбинируются [17], [20].

#### **1.4. Физическая реабилитация. Особенности физической реабилитации при травматизме коленных суставов.**

##### Физическая реабилитация, ее принципы и средства.

Физическая реабилитация — это совокупность, которая сочетает в комплексе медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию. Физическую реабилитацию следует считать лечебным, педагогическим и воспитательным процессом или, иными словами, образовательным процессом.

Она выражается как система мероприятий в процессе, который направлен на восстановление или замещение временно утраченных физических возможностей, а также интеллектуальных способностей реабилитируемого.

Физическая реабилитация оказывает положительный эффект на функциональное состояние организма и совершенствование физических качеств. Физическая реабилитация также нацелена на стабилизацию психоэмоционального состояния, реадaptацию возможностей организма к обычным для него нагрузкам средствами и методами физической культуры, массажа, физиотерапии и естественно-природных факторов [14], [20].

С помощью физической активности механизмы регуляции нормализуются, повышаются адаптационные и резервные возможности организма к различным условиям среды. Во время занятий совершается закрепление приобретенных или «оттачивание» ранее освоенных навыков, а также происходит развитие и совершенствование таких физических качеств как: сила, выносливость, быстрота, гибкость, ловкость, и др., которые определяют уровень общей работоспособности и готовность организма к прежнему уровню спортивных нагрузок [7], [11], [20].

Цитируя Тиссо, можно сказать иначе: «Движение может заменить любое лекарство, и ни одно лекарство в мире не заменит движения».

Таким образом, с помощью физических упражнений мы способны содействовать качественному восстановлению и совершенствованию физической работоспособности реабилитируемого после полученной травмы спортсмена.

Способы и методы реабилитации, которые могут применяться при травмах коленного сустава:

1. Кинезиотерапия.
2. Гидрокинезотерапия.
3. Физиотерапия.
4. Лечебный массаж.
5. Лечение положением.
6. ЛФК.

### **Особенности физической реабилитации при травматизме коленных суставов.**

Начнем рассмотрение физической реабилитации с одной из самых распространенных травм в гандболе - повреждения **менисков**.

Травматизм коленного сустава (КС) занимает значительное место среди травм опорно-двигательного аппарата, особенно у спортсменов игровых видов спорта и составляет 21,4% от общего количества травм. В 17,2% случаев травматизации коленного сустава происходит повреждение менисков. Чаще всего травмируются внутренний медиальный мениск и прилежащий к нему суставной хрящ. Лечение возможно как консервативным, так и оперативным методом.

При консервативном лечении коленному суставу требуется покой, от этого фактора зависит успешное восстановление. В случае если возникает сильное воспаление сустава, которое сопровождается отеком, выполняют пункцию. Зачастую при таком виде лечения остается риск повторного ущемления мениска, если данный риск очевиден на начальном этапе, в этом случае рекомендуется оперативное вмешательство. Иначе травма может принять хронический характер, и в этом случае развивается воспаление

сустава - менисцит. «Если была применена радикальная мера – удаление поврежденного мениска, тогда период дальнейшего восстановления будет длиться от двух до пяти месяцев», - объясняет М.И. Гершбург.

Повреждение менисков вызывает воспаление (синовит) и ограничение движений в коленном суставе (КС), обычно в виде «блокады» сустава - нога остается в положении легкого сгибания и выпрямление либо очень болезненно, либо невозможно.

ЛФК оказывает общеукрепляющее воздействие на организм пациента, улучшает кровообращение. Лечебная физическая культура позволяет ускорить процесс рассасывания кровоизлияния в суставе, предотвращает образование спаек и тромбов. Надо отметить, что помимо этого, ЛФК «укрепляет» мышцы, которые окружают суставную сумку, восстанавливает подвижность в суставе и устойчивость, которая позволяет переносить на травмированную ногу центр тяжести [8], [20].

При консервативном лечении ЛФК начинается на 2-3 день после травмы.

В первый период сначала упражнения выполняются в и. п. лежа, а затем сидя, используются дыхательные упражнения (ДУ) для профилактики застойных явлений и улучшения самочувствия, упражнения для здоровых конечностей и всего туловища. Для реабилитации травмированной ноги применяются упражнения в изометрическом напряжении мышц и динамические движения в прилегающих к колену суставах. Рекомендуются поднимания прямой ноги (сначала только с посторонней помощью). Ходьба с костылями разрешена в довольно ранний период, но без опоры на больную ногу. В III периоде (спустя один месяц после травмы) разрешается осевая нагрузка (с опорой) на больную ногу, также восстанавливается подвижность в коленном суставе. Одним из основных моментов, которые предупреждают повторные травмы мениска, является укрепление мышц ноги. Поэтому специальные упражнения, направленные на развитие и укрепление мышц, поддерживающих коленный сустав, должны применяться продолжительно, а

курс занятий лечебной гимнастикой рекомендуется периодически повторять [4], [7].

Период ранней послеоперационной реабилитации (до четырех недель после операции).

Задачами данного периода являются:

1. Нормализация трофики коленного сустава (КС).
2. Устранение симптомов контрактуры.
3. Поддержание сократительной способности мышц (профилактика атрофии).
4. Поддержание общей работоспособности.

В этот период больной должен соблюдать постельный режим, а также выполнять укладки прооперированной конечности. При воспалении суставной капсулы на срок до 10 дней накладывается гипсовая повязка или применяются бандажи для ограничения подвижности, также проводится физиотерапия, например процедуры УВЧ-терапии (5-7 раз), а по уменьшению воспалительной (синовиальной) реакции – магнитотерапия (10-12 раз), также для ускорения процесса уменьшения синовиальной реакции проводится медикаментозное лечение. Со 2-го дня после операции проводится лечебная гимнастика, вначале на кровати (10-12 минут), а спустя пару дней, ориентируясь на самочувствие пациента, занятие проводится уже в палате (по 20-30 минут), с восьмого-десятого дня - в зале ЛФК (по 45 минут), специальные упражнения без фиксации прооперированной конечности для восстановления пациента не применяются [7], [20].

При оперативном вмешательстве занятия ЛФК назначают уже на следующий день после операции. Принцип занятий и их содержание схожи с упражнениями, которые применяются при консервативном лечении.

В период иммобилизации в исходном положении лежа применяют упражнения для конечностей, которые не подвергались оперативному вмешательству, а также дыхательные, для улучшения трофики и кровообращения. Применяются упражнения идеомоторного характера для

прооперированной ноги. Выполняются изометрические упражнения для всех мышц во избежание гипотрофии. В свободных от иммобилизации суставах прооперированной нижней конечности выполняются самые разнообразные движения, но следует не допускать болевых ощущений.

Статические (изометрические) упражнения необходимо выполнять с напряжением всех мышечных групп нижних конечностей [3], [7].

Особое внимание стоит обратить на укрепление и развитие четырехглавой мышцы бедра, для этого необходимо выполнять многократные подъемы прямой ноги.

Спустя три-четыре дня после операции разрешается ходьба с опорой (костылями) для восстановления навыка самообслуживания, но при условии, что пациент не будет опираться на прооперированную ногу еще 3-4 недели. Со 2-го дня после операции осуществляются упражнения для нижних конечностей для лучшего кровообращения прооперированного колена, а с 3-5-го – практикуется упражнения с подниманием ног. С 6-7-го дня выполняются укладки на возвышенную поверхность (валик, подушка) в положение полного разгибания для того, чтобы избежать возникновения контрактур, а также для улучшения кровообращения и трофики сустава.

Время данной укладки увеличивается с 3-5 до 7-10 мин. Если за 5-7 дней не удастся достичь полного восстановления разгибания коленного сустава, укладки продолжают выполнять, но уже с добавлением утяжеления от 1 до 3 кг (избегая возникновения сильных болевых ощущений).

Если возникают проблемы с ограничением амплитуды движения включают укладки на сгибание, упражнения на скользящей поверхности и сгибания под собственным весом конечности. Длительность выполняемых упражнений составляет от десяти до двадцати минут, занятия проводятся до пяти раз в день. Главное требование к выполнению ЛГ сводится к правилам щадящего режима тренировок КС, уменьшению возлагаемой нагрузки на суставной хрящ и сам сустав. В связи с этим занятия проходят только в исходных положениях сидя и лежа [8], [14].

### ЛФК, физиотерапия.

Для восстановления коленного сустава применяются специальные упражнения в щадящем варианте, при расслаблении мышц. Для улучшения подвижности сустава и восстановления амплитуды движения также добавляются упражнения в водной среде.

Значительное внимание уделяется улучшению сократительной способности мышц бедра, для чего используются уже описанная методика изометрических упражнений и электростимуляция. В случае воспаления сустава (синовита) специальные упражнения на время отменяются, в этом случае в сустав выполняют уколы с противовоспалительными препаратами, назначаются физиотерапевтические мероприятия, компрессы с мазью, а также, если есть необходимость, прописывают дополнительные лекарства. Занятия в бассейне проводятся с 12-14-го дня после хирургического вмешательства, их длительность не должна превышать 30 минут, рекомендуемая температура воды для занятий 30-32°C.

После уменьшения воспалительной реакции (через 12-15 дней после операции) используется массаж: ручной малой и средней интенсивности прилегающих сегментов коленного сустава, для улучшения трофики, во избежание застойных явлений с приемами поглаживания, разминания, легкого выжимания и тонизирования, с общей продолжительностью 15-20 мин. [7], [14], [17].

Второй период реабилитации (от трех до четырех недель до двух с половиной месяцев после операции).

Задачами реабилитации для данного периода являются:

1. Избавление от контрактур на прооперированной конечности.
2. Формирование правильной походки и адаптация к длительной осевой нагрузке (ходьбе).
3. Тренировка силовой выносливости мышц нижних конечностей.
4. Становление общей работоспособности.

Главным содержанием комплексной реабилитации спортсменов является кинезитерапия (лечение движением) и гидрокинезотерапия (физическая процедура в водной среде), всё это дополняется параллельным применением массажа и физиотерапии, оказывая при этом значительное влияние на восстановление временно утраченных возможностей.

Спустя четыре недели после операции пациенты при ходьбе на костылях понемногу начинают включать в ходьбу прооперированную ногу. При отсутствии болевого синдрома и воспалительных процессов реабилитируемые могут начинать ходить уже без помощи костылей. Для становления нормальной, правильной походки пациентом выполняются специальные упражнения перед зеркалом, которые рекомендуется проводить по 10-15 минут.

После того как пациент восстанавливает правильную походку, он переходит к тренировке в виде дозированной ходьбы. За 7-10 дней ставится задача увеличить длительность прогулок до часа, а скорость походки на 20% от первичных результатов (от начала второго периода).

Восстановление сократительной способности мышц прооперированной нижней конечности проводится при помощи электростимуляции (средствами физиотерапии), изометрическими упражнениями, а также ручным массажем (по десять процедур с перерывами в семь дней). Массаж проводится до конца второго периода, для лучшего эффекта [4], [7].

Проведение занятий по лечебной физической культуре для спортсменов следует выполнять не менее двух раз в день. Длительность таких занятий по ЛФК должна составлять примерно 60 минут, в процессе них должны выполняться ОРУ и дозированные силовые упражнения с достаточно большой интенсивностью, целью данных мер является восстановление прежней выносливости (работоспособности).

Для коррекции разгибательной контрактуры коленного сустава используются легкие, пассивно-активные упражнения, укладки на сгибание

коленного сустава с небольшим грузом после проведения тепловых процедур.

В данный восстановительный период продолжают использоваться изометрические упражнения, которые постепенно заменяются на динамические упражнения с утяжелениями.

Велотренажер включается в реабилитационный комплекс, когда достигнут максимум подвижности в коленном суставе. Длительность и мощность тренировок на велотренажере постепенно увеличивают от 5 до 25 минут.

В течение второго периода для восстановления подвижности в коленном суставе (КС) применяются также тренировки в воде продолжительностью до сорока пяти минут. Идет увеличение скоростной нагрузки при плавании такими видами как кроль и брасс, эти изменения совершаются как правило к концу 2 периода. К этому времени в тренировки начинают включать упражнения с применением инвентаря, такого как манжеты на ноги, ласты, нудлы и др.

Третий период реабилитации (тренировочно-восстановительный - спустя от двух до пяти месяцев после операции).

Задачи на данном этапе реабилитации:

1. Адаптация прооперированной конечности и ОДА в целом к бегу в медленном темпе.
2. Восстановление прежней силы четырехглавой и двуглавой мышц бедра прооперированной ноги.
3. Частичное восстановление некоторых технических двигательных навыков спортсмена.

Методика лечебной физической культуры и тренировок не отличается значительно от той, которая применялась во 2-ой период реабилитации. В этот период используется также массаж и мышечная электростимуляция, физиотерапия - для улучшения кровообращения и трофики коленного

сустава (КС) в целом. Все эти меры применяются с целью купирования возможных осложнений [4], [7], [20].

К тренировкам можно приступать только при условии полного восстановления всех функций нижних конечностей (НК). В таких видах спорта как плавание, где нет большой осевой нагрузки, к тренировкам разрешено приступать спустя три-четыре месяца после операции, а в тех видах спорта, где осевая нагрузка значительна - через пять-шесть месяцев.

Перейдем к рассмотрению физической реабилитации при частичном или полном **разрыве (повреждении) передних крестообразных связок (ПКС)**.

Разрыв ПКС считается наиболее тяжелой травмой коленного сустава (КС), сильно нарушающей его функцию, восстановление после операции на крестообразных связках длится от шести до восьми месяцев. При неполном разрыве передней крестообразной связки (ПКС) накладывается гипсовая повязка до середины нижней трети бедра на период от трех до пяти недель. Также допускается применение снимаемого бандажа вместо гипсового лангета. При полном разрыве передних крестообразных связок (ПКС) проводится оперативная замена поврежденной связки на синтетический материал или дополнение её другим материалом (с использованием части собственной мышечной или сухожильной ткани) [1, 20].

#### Лечебная физическая культура (ЛФК).

Первый период занятий лечебной гимнастикой начинаются спустя один-два дня после операции.

Упражнения выполняются на обе конечности одновременно, на прооперированную и здоровую. Применяются несложные упражнения для улучшения кровообращения, за счет двигательной деятельности в периферии - движения пальцами ног, стоп, кистей. Также выполняются изометрические напряжения мышц бедра и голени от пяти до десяти повторений на каждую ногу, упражнения такого характера применяются с целью профилактики

мышечной атрофии. Этот небольшой список упражнений пациентам рекомендуется выполнять в самостоятельном порядке ежедневно [4], [7].

Незначительная нагрузка с опорой на ногу разрешается спустя примерно четыре недели после проведенной операции.

Задачами второго периода реабилитации являются:

1. Восстановление полной амплитуды движений в коленном суставе.
2. Восстановление функций нервно-мышечного аппарата.
3. Восстановление нормальной ходьбы.

В начале упражнения следует выполнять в исходном положении лежа на спине, а последующие - в и. п. на боку, на животе и сидя, чтобы не получить растяжения восстановленной связки.

Для того чтобы увеличить амплитуду движений в коленном суставе, требуется применение лечения положением. Также можно использовать небольшую тягу на блочном тренажере для увеличения подвижности в коленном суставе при таком действии как сгибание. Тренировки на блочных или других тренажерах проводятся с целью увеличения силы и выносливости мышц ног и, в частности, травмированной конечности. Затем для восстановления амплитуды движения в коленном суставе применяют ходьбу с перешагиванием преград, начиная с невысоких (гимнастические палки, мячи, ступы) и постепенно увеличивая высоту (конусами, планками, перегородками), а также добавляют ходьбу по лестнице [7,9,20].

В третий период (спустя три-четыре месяца после операции).

Задачами третьего периода являются:

1. Полное восстановления функций КС и нервно-мышечного аппарата.
2. Восстановление прежней силы мышц прооперированной конечности.

Реабилитация уже приобретает тренировочный характер. Продолжаются процедуры физиотерапии и курс массажа нижних конечностей. Делается акцент на стретчинге нижних конечностей и спины. Силовые тренировки проводятся как в тренажерном зале, так и в

естественной среде, при этом необходимо исключить или в значительной мере ограничить упражнения с изменением направления.

Особое внимание уделяется развитию выносливости и координации для предупреждения травматизма не окрепшей ещё в достаточной степени прооперированной нижней конечности. Для этого в тренировочный процесс добавляется 2 дня циклической нагрузки, а в дни силовых тренировок добавляются упражнения для равновесия, а также упражнения с собственным весом и со свободным весом (с целью укрепления осевых мышц).

## ГЛАВА II. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Методы исследования

При проведении исследования мы использовали следующие методы:

1. Анализ литературных источников.
2. Педагогическое наблюдение.
3. Педагогический эксперимент
4. Проведение контрольных тестов (метод гониометрии)
5. Математико-статистическая обработка данных.

**1. Анализ литературных источников (с середины сентября до конца декабря 2017 года).** Чтобы обобщить информацию из источников за последние десятилетия, опыт применения средств комплексной физической реабилитации в работе с лицами, получившими травмы коленного сустава (КС); изучить природу, характер проявления и механизмы коррекции нарушений целостности связочного аппарата, а также менисков коленного сустава; нами были изучены российские и зарубежные источники в количестве 20 наименований. Это позволило нам произвести оценку текущего состояния коленного сустава у гандболисток 16-19 лет, подобрать подходящие средства физической реабилитации для коррекции данных нарушений или восстановления после операции у спортсменок, выстроить план занятий с участницами экспериментальной группы с учётом их возрастных и индивидуальных особенностей, а также специфики травмы; обработать полученную информацию и сделать выводы [8].

**2. Педагогическое наблюдение (начало декабря 2017 года – конец января 2018 года).**

Педагогическое наблюдение помогло выявить проблемные моменты в процессе восстановления после полученной травмы (консервативного, оперативного лечения).

**3. Педагогический эксперимент (февраль - март 2018 года).**

Педагогический эксперимент — это активное вмешательство исследователя в изучаемое им явление с целью открытия закономерностей и изменения существующей практики [8].

Предметом исследования стало влияние физической реабилитации на физическую активность у гандболисток при спортивном травматизме коленных суставов у гандболисток в возрасте 16 – 19 лет.

**4. Тестирование (февраль 2018 года).** Метод тестирования дал нам возможность оценить текущий уровень состояния травмированной нижней конечности у гандболисток с поврежденными связками и менисками КС, что позволило нам подобрать адекватную нагрузку и составить комплекс мероприятий для решения данной проблемы.

Для определения состояния здоровья коленных суставов у гандболисток были отобраны следующие **контрольные испытания (тесты):**

**Метод гониометрии** - метод изолированного изучения объема движений в суставе, таких как: отведения и приведения голени, сгибания, разгибания и ротация сустава.

Оценка такого рода выполняется с помощью специальных приспособлений – гониометров. Чаще всего гониометры имеют две бранши, на одной из которых установлена шкала в градусах. Бранши размещают по продольной оси сустава, например, по наружно-боковой поверхности бедра и голени, согласно проекции бедренной и малоберцовой костей для коленного сустава, ориентируясь на латеральную лодыжку и большой вертел. Узел вращения такого гониометра ставят над проекцией суставной щели.

1. Объём мышц бедра. Измерение объема мышц бедра, измерение проводят по выступающей части бедра.

2. Объём мышц голени. Измерение объема мышц голени, измерение проводят по выступающей части голени.

3. Гониометрия коленного сустава (сгибание). Тест основан на измерении с помощью гониометра градусной меры максимально возможной амплитуды движения в коленном суставе при выпрямлении после травмы.

4. Гониометрия коленного сустава (разгибание); Тест основан на измерении с помощью гониометра градусной меры максимально возможной амплитуды движения в коленном суставе при разгибании после травмы.

Также существуют тесты для определения повреждения мениска, которые проводит ортопед для более точного определения состояния ОДА:

1. Симптом Байкова – болевые ощущения появляются при надавливании на суставную щель во время разгибания колена, согнутого под прямым углом.

2. Симптом Ланда – боль появляется при попытке сесть «по-турецки».

3. Симптом Штеймана – болевые ощущения возникают в согнутом под прямым углом колене при выполнении ротационных движений.

4. Симптом Полякова – боль появляется в положении на спине с поднятой здоровой ногой и приподнятым туловищем, при этом пациент должен опираться на пятку поврежденной ноги и лопатки.

5. Симптом Мак-Маррея – болевые ощущения усиливаются при вращении согнутой под прямым углом ноги наружу или во внутреннюю сторону. Благодаря этому можно судить о травмировании медиального или латерального мениска.

6. Симптом Турнера – снижение или увеличение чувствительности в районе внутренней поверхности колена.

7. Симптом Перельмана – появление болевых ощущений при спуске по лестнице.

8. Симптом Чаклина – напряжение или уплощение портняжной мышцы во время разгибания голени.

#### Тесты при повреждении ПКС:

Основным тестом для определения врачом повреждения передней крестообразной связки (ПКС) является синдром переднего «**выдвижного ящика**». Для проверки стабильности (медиальной и латеральной) коленного сустава (КС) применяют тест ротационного «выдвижного ящика». Согнутую в КС под углом 60-90 градусов ногу фиксируют в положении внутренней

ротации под углом  $30^\circ$  и вытягивают вперед - проверяя наружную стабильность сустава.

Повторяя пробу при наружной ротации голени на  $15^\circ$ , проверяют медиальную стабильность сустава. Увеличение выраженности данного симптома при наружной ротации свидетельствует о повреждении ПКС и медиального капсульно-связочного аппарата. Положительный симптом переднего «выдвижного ящика» при внутренней ротации свидетельствует о повреждении ПКС, внешней боковой связки, наружного отдела капсулы с задней стороны [1], [7].

**Тест Лосса** выполняется в исходном положении лёжа на спине. Одной рукой придерживают ногу за пятку, согнутую в колене под углом 30 градусов, другая рука держит колено спереди так, чтобы большой палец лежал на головке малоберцовой кости. В то же время одной рукой поворачивая стопу, голень поворачивают в направлении внешней стороны, чтобы препятствовать заднему подвывиху наружного мыщелка, а второй рукой создают вальгизацию. Врач разгибает ногу в коленном суставе, позволяя определить таким образом уровень наружной ротации. Это сочетание очень важно, чтобы получить положительный ответ, в противном случае тест всегда будет отрицательным. При полном разгибании большим пальцем надавливают на головку малоберцовой кости вперед. Результат будет считаться положительным в том случае, если суставная поверхность большеберцовой кости перескакивает вперед к концу разгибания.

**Тест Нуа** проводят таким же образом, в и. п. лёжа на спине при сгибании в КС на  $20-30^\circ$  и нулевой ротации. Голень поддерживается руками, и вес бедра вызывает задний подвывих наружного мыщелка бедренной кости и латеральную ротацию бедра. Этот подвывих можно уменьшить, толкая верхний конец большеберцовой кости назад, положительный результат теста Нуа также указывает на повреждение ПКС.

**Тест Слокума** проводят в и. п. на спине с полуоборотом к противоположной стороне. Врач кладет руки на травмированную ногу, вес

конечности при разгибании в коленном суставе автоматически дает сочетание вальгусного смещения с внутренней ротацией. Расположив одну руку выше, а другую ниже колена, врач осуществляет его сгибание, усиливая тем самым вальгусное смещение. При 30-40° сгибания происходит внезапный скачок, а при разгибании провоцируется симптом Хьюстона. Положительный тест Слокума указывает на повреждение ПКС [1], [7], [20].

**5. Математико-статистическая обработка результатов тестирования (середина апреля 2018 года).** Этот метод использовался при подведении итогов исследования для того, чтобы оценить эффективность предпринятых в ходе него мер физической реабилитации, применённых для улучшения состояния и подвижности коленного сустава у участников исследования.

С помощью компьютера были вычислены следующие величины:

- 1) средняя арифметическая величина  $X$ ;
- 2) среднее квадратичное отклонение;
- 3) стандартная ошибка среднего арифметического значения;
- 4) параметрический  $t$  – критерий Стьюдента. Так как мы вычисляли критерии для двух проб одних и тех же тестов для двух разных групп с временным интервалом, то мы рассчитывали двухвыборочный  $t$  – критерий для независимых выборок.

Полученное значение  $t$  оценивалось по таблице  $t$  – распределение участников для оценки различий в группах.

### **2.3. Организация исследования.**

**На первом этапе (с середины сентября до конца декабря 2017 года)** исследования были изучены 20 литературных источников по теории и организации адаптивной физической культуры, физическому воспитанию, физической реабилитации, анатомии, физиологии, массажу при травмах коленного сустава и морфофункциональных особенностях гандболисток в возрасте 16-19 лет; таким образом, удалось изучить природу, характер проявления и механизмы восстановления после травм коленного сустава

(повреждение связок и менисков). Результаты этого этапа и выводы отражены в первой главе работы.

**Второй этап (декабрь 2017 года – март 2018 года)** включал в себя проведение входного тестирования, педагогического наблюдения, занятий по физической реабилитации в ходе педагогического эксперимента, а затем и контрольного тестирования. Он был организован на базе тренажёрного зала «Качалка» в г. Тольятти. В исследовании приняли участие 12 гандболисток с травмами коленного сустава, 6 из которых занимались в экспериментальной группе по разработанной нами методике, а 6 остальных – по традиционной методике. На протяжении всего эксперимента девушки продолжали наблюдаться у лечащих врачей, поэтому над ними осуществлялся врачебный контроль.

**Третий этап (апрель-май 2018 года)** включал в себя анализ и обработку с помощью методов математической статистики данных, полученных в ходе исследования, что позволило определить эффективность влияния занятий по экспериментальной методике физической реабилитации на состояние здоровья нижних конечностей гандболисток, в частности коленных суставов в возрастной группе 16-19 лет. После этого были сделаны выводы по проведенной работе.

## **ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **3.1. Описание методики занятий с использованием средств физической реабилитации у гандболисток 16-19 лет.**

Перечислим основные положения, которыми мы руководствовались при разработке методики занятий в экспериментальной группе:

1. Следует варьировать условия и место (бассейн, зал ЛФК, лес и т.д.) выполнения упражнений, чтобы проработать мышцы (крупные и мелкие) ног, объём и интенсивность нагрузки с учётом индивидуальных возможностей организма каждого занимающегося.

2. Нужно поддерживать интенсивность нагрузки в течение занятия, не допускать резкого повышения или понижения, для обеспечения адекватной и систематичной нагрузки, которая может принести пользу для спортсмена, восстанавливающего КС после травмы.

3. Необходимо сделать акцент на растяжении мышц, такого рода упражнения нужно делать расслабившись и без задержки дыхания. Ощувив боль, во время упражнения необходимо его прекратить или ослабить давление, боли быть не должно.

4. В некоторых случаях может понадобиться помощь психолога, поскольку подобные серьёзные повреждения, надолго лишаящие спортсмена возможности полноценно двигаться и вести результативную спортивную деятельность, часто приводят к появлению апатии и депрессии. Очень сложно психологически проходить долгий путь восстановления утраченных возможностей, заново учиться делать давно уже доведённые до автоматизма движения. Для того чтобы вернуть спортсмену тягу к жизни и веру в свои силы, в период реабилитации с ним работает психотерапевт.

Рассмотрим второй период реабилитации после операционного (через 4-9 недель после операции) и консервативного (через две недели после полученной травмы до двух-трех месяцев) лечения менисков.

Занятия с участницами экспериментальной группы длились от 30 до 60 минут и имели следующую структуру:

Комплекс упражнений одного из занятий.

1. Разминка и основная часть занятия.

1) И. п.: лежа на спине: в медленном темпе выполняем круговые движения стоп в медиальном направлении одновременно 10-15 повторений, затем в латеральном направлении так же 10-15раз;

2) И. п.: лежа на спине: в медленном темпе выполняем подъем прямой ноги, стопа «на себя» и таким же образом опускаем ногу в и.п.- количество выполняемых повторов от 10-15\*2 на каждую ногу;

3) И. п.: широкая стойка, руки перед собой, выполняем приседания 12-15 раз\*3 подхода. При выполнении для лучшего равновесия нужно держаться за спинку стула. Глубина приседа должна быть максимально возможной, но допуская болевых ощущений;

4) И. п.: сидя на стуле, травмированной ногой захватывает стопами различные предметы и перекладывает их;

5) И. п.: то же, как в предыдущем упражнении, обхватываем набивной мяч ногами, плавно поднимая и опуская его 10-12 раз\*3 подхода;

6) Упражнение выполняется на велотренажере, едем от 8-15 минут. Необходимо правильно подобрать высоту посадки на велотренажере таким образом, чтобы в нижнем положении нога полностью выпрямлялась;

7) И. п.: широкая постановка ног в полуприседе, руки за головой в замке сохраняем такое положение в течение 20-30 секунд, затем возвращаемся в и.п. таких 2-3 подхода;

8) И. п.: стоя, прямая нога поднимается под прямым углом. В таком положении необходимо простоять не менее 5 секунд, затем вернуться в и.п. и повторить еще 10 раз, повторяем это же упражнение на другую ногу \*3 подхода на каждую ногу;

9) И. п.: лежа на животе, под ступнями фиксируется валик. Травмированная нога выпрямляется на 6-8 секунд, затем расслабляется,

повторить такие действия необходимо от 10-15 раз. При возникновении болевых ощущений упражнение требуется завершить;

10) И. п.: узкая стойка, на плечах бодибар, выполняем подъем на носки, затем возвращаемся в и.п., повторяем такие же действия 15-20 раз в среднем темпе, три подхода;

11) И. п.: широкая стойка, выполняются прямые зашагивания на степ, в течение 30 секунд\*3 подхода;

12) И. п.: широкая стойка, выполняются боковые зашагивания на степ, в течение 30 секунд\*3 подхода.

2. Изометрические и идеомоторные упражнения (напряжение и расслабление, воображаемые подъёмы и опускания, сгибания и разгибания, отведения и приведения ног).

### 3. Упражнения на восстановление дыхания.

1) И. п.: лежа на спине, одна рука на животе, другая на груди, начинаем вдыхать сначала носом, затем ртом выдыхаем, и при этом надуваем живот. Повторить 3 раза.

2) И. п.: лежа на спине, через нос сделать два вдоха, задержать дыхание на 8 секунд, затем медленно выдохнуть (на 4 счета) через нос.

4. Бассейн 150 метров на спине, и 150 на животе с досочкой в темпе чуть ниже среднего.

5. Массаж (или самомассаж) (2 раза в неделю).

6. Физиотерапия (2-3 раза в неделю во время всего второго периода).

**Рассмотрим** занятия второго периода реабилитации послеоперационного и консервативного лечения повреждений ПКС.

### Комплекс упражнений одного из занятий.

#### 1. Разминка и основная часть занятия.

1) И. п.: лежа на спине: в медленном темпе выполняем круговые движения стоп в медиальном направлении одновременно двумя ногами 10-15 повторений, затем в латеральном направлении так же 10-15раз.

2) И. п.: лежа на спине: в медленном темпе выполняем подъем прямой ноги, стопа «на себя» и таким же образом опускаем ногу в и.п.- количество выполняемых повторов от 10-15\*2 на каждую ногу.

3) И. п.: лежа на боку: в медленном темпе выполняем подъем прямой ноги, стопа «на себя» и таким же образом опускаем ногу в и.п.- количество выполняемых повторов от 10-15\*2 подхода на каждую ногу [7,20].

4) И. п.: лежа на спине с упором на локти: выполняем изометрическое напряжение мышц, стопа на себя, на 5-10 секунд напрягаем четырехглавую мышцу бедра, затем расслабляем, так повторяем 10-15\*2 подхода на обе ноги.

5) И. п.: лежа на спине: приподнимаем ногу на 45 градусов и «рисуем» ногой круг, стопа на себя, сначала 8-10 раз в одну сторону затем столько же повторений в другую, затем то же самое повторяем другой ногой.

6) И. п.: стоя, ноги на ширине плеч: на плоской поверхности надувной полусферы (тренажера), ноги в коленях слегка согнуты, пресс подтянут, спина ровная, удерживаем равновесие таким образом от 15-30сек\*3 подхода.

7) И. п.: стоя, ноги на ширине плеч: на плоской поверхности надувной полусферы, ноги в коленях слегка согнуты, пресс подтянут, спина ровная, начинаем выполнять приседания до 90° в коленях, руки держим перед собой, (для равновесия) затем медленно возвращаемся в и.п. повторяем такие приседания 8-12 раз\*3 подхода.

8) И. п.: одна нога стоит на надувной полусфере другая на полу, медленно опускаем колено, той ноги, что стоит на полу удерживая равновесия, затем возвращаемся и.п. повторяем такие выпады 8-12 раз\*3 подхода на каждую ногу.

9) И. п.: лежа на спине, руки за головой, ноги согнуты в коленях выполняем подъем туловища с паузой в верхней точке, затем медленно возвращаемся в и.п. выполняем таким образом 12-15 раз\*3 подхода.

10) И. п.: лежа на спине, руки за головой, одна нога согнута в колене (опорная) и стоит на полу, другая прямая и поднята над полом на уровне

согнутого колена, выполняем подъем туловища с паузой в верхней точке, затем медленно возвращаемся в и.п. выполняем таким образом на каждую ногу 8-12 раз\*3 подхода [3,7].

11) И. п.: полуприсед с широкой постановкой ног, руки за головой в замке сохраняем такое положение в течении 20-30, затем возвращаемся в и.п. сек\*2 подхода;

12) И. п.: узкая стойка, на плечах бодибар, выполняем подъем на носки, затем возвращаемся в и.п., повторяем такие же действия 15-20 раз в среднем темпе, три подхода.

2. Общеразвивающие упражнения с предметами (гимнастические палки, медболы, скакалки, мячи, фитболы, гантели, эспандеры) или без.

3. Изометрические и идеомоторные (во второй период).

4. Упражнения на восстановление дыхания.

**Упражнения на восстановление дыхания:**

1) И. п. лежа на спине, одна рука на животе, другая на груди, начинаем вдыхать сначала носом, затем ртом выдыхаем, и при этом надуваем живот. Повторить 3 раза.

2) И. п. лежа на спине, через нос сделать два вдоха, задержать дыхание на 8 секунд, затем медленно выдохнуть (на 4 счета) через нос.

5. Бассейн 150 метров на спине, и 150 на животе с досочкой в темпе чуть ниже среднего.

6.Массаж (или самомассаж) (2 раза в неделю).

7.Физиотерапия (2-3 раза в неделю во время всего второго периода).

На сегодняшний день реабилитация спортсменов с травмами коленных суставов очень актуальна и востребована, упражнения, которые мы проводили на занятиях, помогли как можно лучше удовлетворить индивидуальные потребности гандболисток в двигательной активности корректирующей и восстанавливающей направленности.

В использованной нами методике упражнения были направлены на развитие силы мышц ног, восстановление подвижности и стабильности КС,

тем самым мы оказали комплексное воздействие на организм спортсменок восстанавливающийся после полученной травмы.

### **3.2 Оценка влияния средств физической реабилитации на восстановление коленного сустава после травмы.**

В первичном тестировании приняли участие гандболистки с наличием травмы коленного сустава в возрасте 16-19 лет в количестве 12 человек. Для участия в педагогическом эксперименте мы распределили их по группам: 6 гандболисток занимались по комплексу ЛФК, рекомендованному им в больнице, другие же 6 гандболисток занимались в экспериментальной группе по разработанной нами методике комплексной реабилитации.

До педагогического эксперимента спортсменками выполнялись упражнения общеразвивающего характера, с помощью которых можно было бы улучшить трофику и повысить тонус в мышцах, но для полного восстановления без риска повторной травмы данных мер недостаточно.

Результаты входного тестирования представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

#### **Результаты тестирования подвижности и объема мышц травмированной ноги до эксперимента**

Тесты	КГ			ЭГ			t	p
	X	$\sigma$	m	X	$\sigma$	m		
Гониометрия коленного сустава (сгибание) (градусы)	95,45	1,1	0,4	95,89	1,08	0,41	1,06	<0.05
Гониометрия коленного сустава (разгибание) (градусы)	147,2	0,75	0,29	146,3	0,77	0,27	3,66	<0.05
Объём мышц бедра (см)	59,3	0,9	0,44	59,4	0,9	5,47	6,25	<0.05
Объём мышц голени (см)	40,5	0,3	0,55	40,1	0,2	7,45	4,97	<0.05

Сопоставление средних результатов тестирования состояния травмированной конечности в контрольной и экспериментальной группе до проведения эксперимента не выявило достоверных различий показателей. Следовательно, экспериментальная и контрольная группы были подобраны правильно.

После первичного тестирования спортсменки с травмой коленного сустава, вошедшие в контрольную группу, продолжали заниматься по стандартной методике упражнений лечебной физической культуры в стационаре и дома, а гандболистки, которые вошли в состав экспериментальной группы, стали заниматься по предложенной методике комплексной физической реабилитации.

В конце педагогического эксперимента нами было проведено повторное тестирование травмированной конечности участников исследования, результаты которого представлены в таблице 2.

**Таблица 2.**

**Результаты тестирования подвижности и объема мышц травмированной ноги после эксперимента**

Тесты	КГ			ЭГ			t	p
	X	$\sigma$	m	X	$\sigma$	m		
Гониометрия коленного сустава (сгибание) (градусы)	139,3	0,09	1,05	147,4	0,08	2,11	0,16	>0.05
Гониометрия коленного сустава (разгибание)(градусы)	167,4	0,4	1,18	172,59	0,37	0,07	1,15	>0.05
Объем мышц бедра (см)	61,78	0,3	1,08	65,04	0,25	3,25	1,25	>0.05
Объем мышц голени (см)	37,5	0,2	0,9	42,5	0,15	1,9	5,6	>0.05

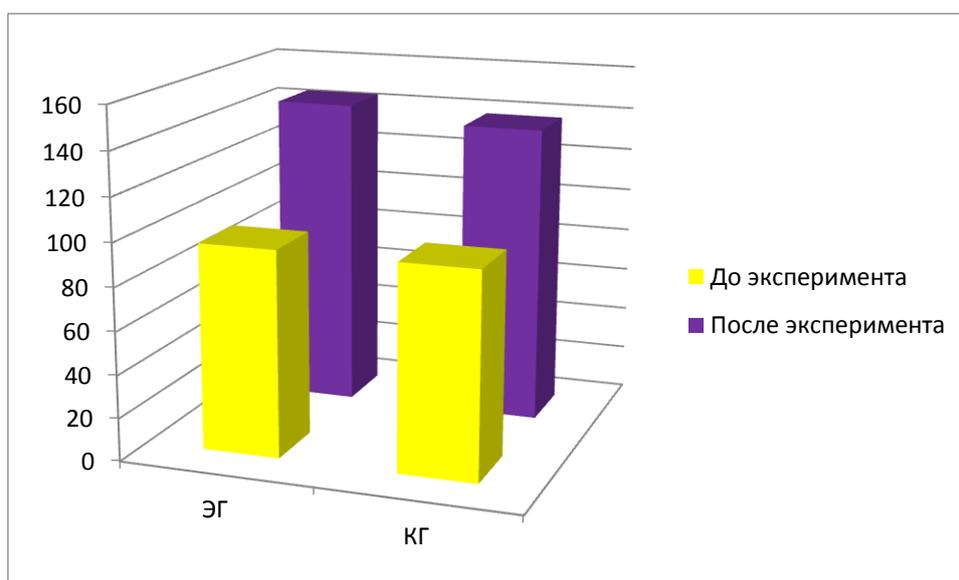
Сравнение результатов тестирования, полученных до и после эксперимента, указывает на то, что рост показателей произошел в обеих

группах, но показатели экспериментальной группы превысили показатели контрольной. Это свидетельствует об эффективности проведённых нами занятий физической реабилитацией по экспериментальной методике для девушек-гандболисток 16-19 лет с травмами коленного сустава.

Чтобы наглядно сравнить результаты тестирования, показанные участниками экспериментальной и контрольной групп до эксперимента и после него, мы составили диаграммы.

**Рисунок 1.**

**Гониометрия коленного сустава (сгибание) до и после эксперимента (в градусах).**

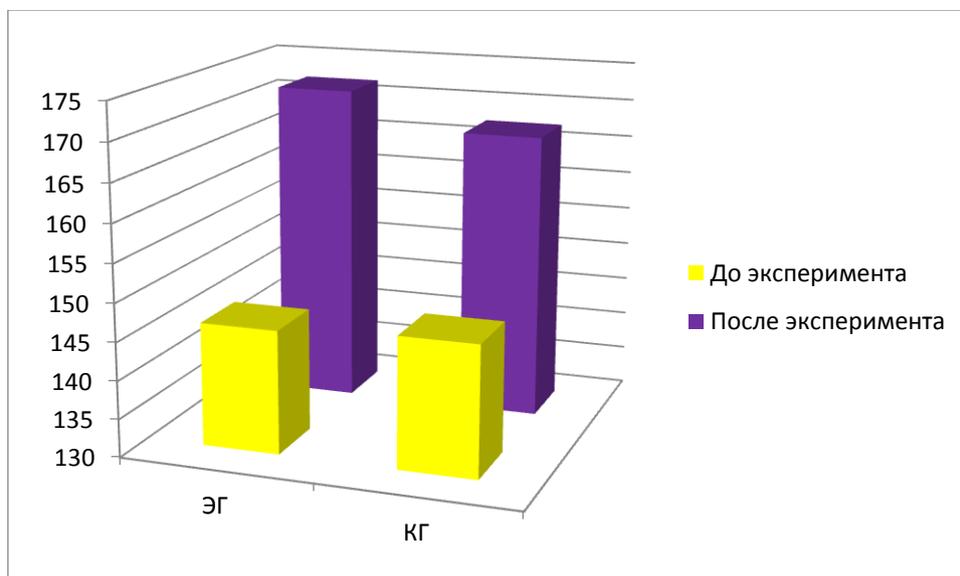


В результате проведённого нами эксперимента среднее арифметическое результатов участников экспериментальной группы в первом тесте повысилось с 95,4 градусов до 147,4 градусов, то есть стало на 52 градуса больше. У участников контрольной группы зафиксировано увеличение среднего арифметического с 95,45 градусов до 139,3, разница составила 43,85 градусов.

В результатах экспериментальной группы наблюдается заметный прирост, что говорит о результативности занятий по экспериментальной методике.

## Рисунок 2.

### Гониометрия коленного сустава (разгибание) до и после эксперимента (в градусах).



В результате проведённого нами эксперимента среднее арифметическое результатов участниц экспериментальной группы в первом тесте повысилось с 146,3 градусов до 172,59 градусов, то есть стало на 26,6 градусов больше. У участниц контрольной группы зафиксировано увеличение среднего арифметического градусов с 147,2 градусов до 167, изменение составило 12,8 градусов.

Как видим, изменения в результатах гандболисток из экспериментальной группы оказались гораздо более значительными, чем у девушек из контрольной группы.

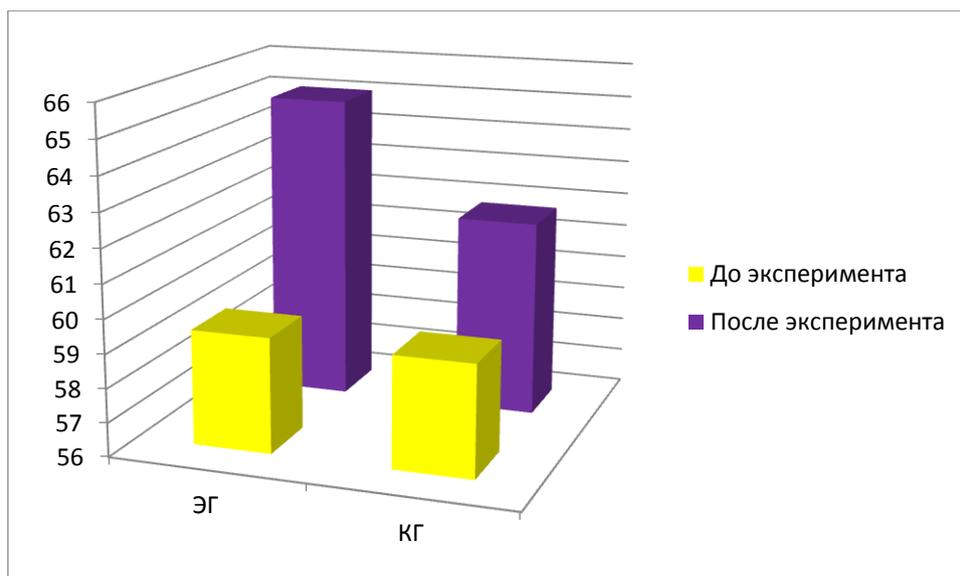
Среднее арифметическое результатов участниц экспериментальной группы в третьем тесте повысилось с 59,4 см до 65,04 см, прирост составил 5,64 см. У участниц контрольной группы зафиксировано увеличение среднего арифметического см 59,3 см до 61,78 см что составило 2,48 см разницы.

Можно сделать вывод о том, что различие в величине прогресса между участницами двух групп весьма большое. Значит, гандболисткам из контрольной группы не удалось вернуть такое же количество мышечной

массы четырёхглавой, двуглавой, приводящей, латеральной и медиальной мышц бедра, какое удалось заново приобрести девушкам из экспериментальной группы.

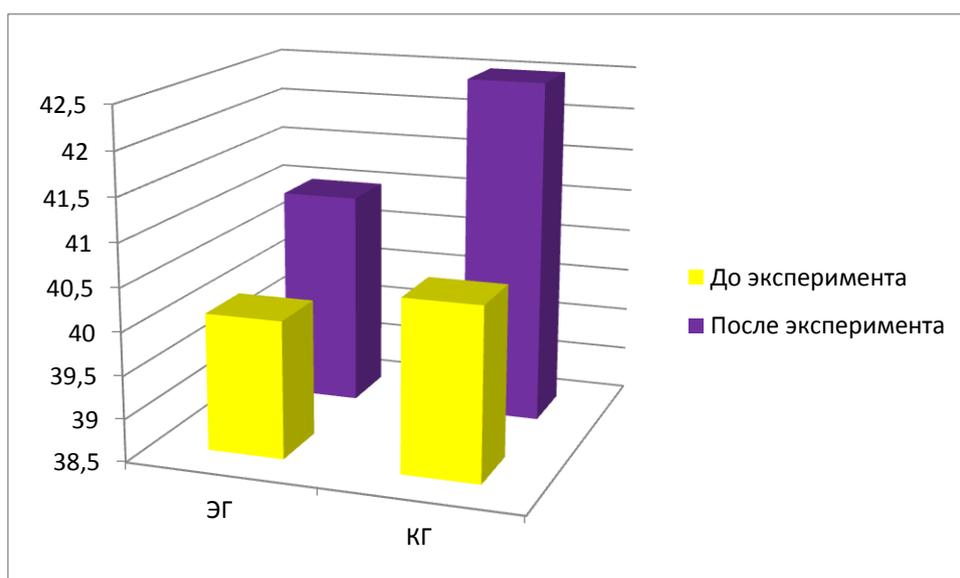
**Рисунок 3.**

**Измерение объёма мышц бедра до и после эксперимента (в см).**



**Рисунок 4.**

**Измерение объёма мышц голени до и после эксперимента (в см).**



В четвёртом тесте среднее арифметическое результатов участниц экспериментальной группы в первом тесте повысилось с 40,1 см до 42,5 см, то есть стало на 2,4 см больше. У участниц контрольной группы зафиксировано увеличение среднего арифметического с 40,5 см до 41,1 см, то есть разница между начальным и конечным результатом составила 0,6 см. Значит, гандболисткам из экспериментальной группы удалось вернуть больше мышечной массы голени, чем девушкам из контрольной группы.

Согласно данным педагогического наблюдения за девушками с травмами ПКС и менисков, принимавшими участие в исследовании, гандболисткам из экспериментальной группы удалось быстрее избавиться от симптомов, которые обычно сопутствуют данным травмам, таких как:

1. Боль (иногда острая);
2. Отек или опухоль КС;
3. Смещение голени;
4. Нестабильность КС;
5. Ограничение подвижности;
6. В некоторых случаях - внутреннее кровотечение.

Все описанные выше результаты, свидетельствующие о более быстром восстановлении участниц экспериментальной группы по всем параметрам: увеличившаяся амплитуда сгибания и разгибания в коленном суставе, возросший объём бедра и голени, более быстрое исчезновение симптомов травмы; говорят о том, что нам удалось правильно организовать процесс комплексной реабилитации травмированных гандболисток, подобрать необходимые упражнения и соблюсти все медицинские и педагогические принципы реабилитации.

## Заключение

1. Проводя анализ литературных источников, мы выяснили, что травмы опорно-двигательного аппарата широко распространены среди спортсменов различного возраста и уровня спортивного мастерства. Очень остро вопрос травматизма стоит в контактных игровых видах спорта, в частности, в гандболе. Одним из наиболее распространённых видов травм ОДА у спортсменов-игровиков является повреждение коленного сустава, в частности, менисков и передней крестообразной связки. Эти травмы надолго лишают человека возможности полноценно двигаться и тренироваться, причиняют ему боль и могут привести к утрате некоторых двигательных способностей навсегда. Поэтому необходимо незамедлительно начинать грамотные действия по реабилитации коленного сустава, включающие в себя комплекс мероприятий медицинского, двигательного и психологического характера.

2. При оценке показателей подвижности в коленных суставах у гандболисток из экспериментальной группы было выявлено, что им удалось восстановить оптимальный уровень физиологических функций нижних конечностей, а также компенсировать немалую часть потерянной из-за резкого снижения двигательной активности мышечной массы бедра и голени.

3. Состояние девушек из контрольной группы на момент заключительного тестирования характеризуется недостаточным уровнем подвижности в коленных суставах и объемом мышц бедра и голени. Это свидетельствует о том, что в ходе процесса их физической реабилитации не была обеспечена должная адаптация коленных суставов к двигательной деятельности и восстановительные мероприятия не были адекватными состоянию здоровья травмированных гандболисток.

### Список используемой литературы

1. Алёнкин Б.Ф. Проблема компенсации нарушенных функций и ее значение для клинической медицины / Б.Ф. Алёнкин, Б.Ф. М Анохин, П. К.: Хирургия. 2001.- 231с.;
2. Бартош О.В. Сила и основы методики ее воспитания. -В.: Изд-во МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2009. - 47 с.;
3. Белая Н.А. Лечебная физическая культура и массаж / Н.А. Белая – М.: Советский спорт, 2001.- 272 с.;
4. Вербов А.Ф. Основы лечебного массажа / А.Ф. Вербов. - С.: Феникс, 2002. - 320 с.;
5. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки / Ю.В. Верхошанский - М.: Физкультура и спорт, 2002.- 330 с.;
6. Горкин М.Я. Большие нагрузки в спорте / М.Я. Горкин, О.В. Кочаровская, Л.Я. Евгеньева - К.: Здоровье, 1973.- 205 с.;
7. Дубровский В.И. Лечебная физкультура и врачебный контроль / В.И. Дубровский – М.: МИА, 2014.- С. 569-572;
8. Евсеев Ю.И. Физическая культура. Учебное пособие / Ю.И. Евсеев - Р.: н/Д.: Феникс, 2008. - 378 с.;
9. Зайцев А.А. Биологическое обоснование концепции развития компонентов подготовленности под влиянием соматотипоспецифических изменений растущего организма спортсменок командно-игровых видов / А.А. Зайцев – Малаховка: Малаховский государственный университет физической культуры, 2005.- 333 с.;
10. Игнатьева В.Я. Контроль за физической подготовленностью гандболистов высокой квалификации различных игровых амплуа / В.Я. Игнатьева – М.: Теория и практика физической культуры, 2005.- С. 37-39;
11. Козьявкин В.И. Основы реабилитации двигательных нарушений/ В.И. Козьявкин, Н.Н.Сак, 2007.- 195 с.;
12. Корнилов Н. В. Адаптационные процессы / Н. В. Корнилов, 2003.- 74 с.;

13. Красноярова Н.А. Восстановительное лечение при травмах / Н.А. Красноярова, 2004.-124 с.;
14. Минеев К.П. Заболевание суставов / К. П. Минеев, 2001.-79 с.;
15. Некачалов В.В. Патология костей и суставов / В.В. Некачалов, 2005.- 288 с.;
16. Попов С.Н. Лечебная физическая культура: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений/ С.Н. Попов, Н.М. Валеев, Т.С. Гарасева и др.; под ред. С.Н. Попова. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - С. 211- 416;
17. Скумин В. А. Психотерапия и психопрофилактика в системе реабилитации больных/В.А. Скумин. - К.: Методические рекомендации, 2010. -16 с.;
18. Темных А.С. Физическая культура. Адаптивная физическая культура: учебное пособие / А.С. Темных, А.Б. Муллер, Г.С. Несов. - К: ИПЦ КГТУ, 2006. - 351 с.;
19. Шумский А.А. Проблемы остеопороза в травматологии и ортопедии / А.А. Шумский, 2009.- С. 150-151.;
20. Юмашев Г.С. Основы реабилитации/ Г.С. Юмашев Г.С., - М.: Медицина, 2013.-233 с.