

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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)

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

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Физическая реабилитация

(направленность (профиль)/ специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: «Физическая реабилитация при травмах коленного сустава у мужчин 25-30 лет»

Студент

В.А. Пименов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., доцент, Н.Н. Назаренко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

## **АННОТАЦИЯ**

на бакалаврскую работу Пименова Виталия Алексеевича  
по теме: «Физическая реабилитация при травмах коленного сустава у  
мужчин 25-30 лет»

Заболевания и травмы опорно-двигательного аппарата являются актуальной проблемой для населения любой страны. Основная масса случаев травматизма приходится на трудоспособный возраст. Причинами травм могут быть различные факторы, такие как, нарушение состояния здоровья, несчастные случаи в быту и на производстве, неправильная методика проведения учебно-тренировочных и оздоровительных занятий, неподготовленность людей к большим нагрузкам, неправильная техника выполнения физических упражнений и тому подобное. Методика реабилитации, экспериментально проверенная в нашей работе, включала: комплекс упражнений лечебной физической культуры, упражнения на дыхание, упражнения атлетической гимнастики на тренажерах, упражнения стретчинга. Особое внимание уделялось постизометрической релаксации мышц.

**Цель исследования:** совершенствование процесса физической реабилитации мужчин 25-30 лет после повреждения коленного сустава.

**Объект исследования:** процесс физической реабилитации мужчин 25-30 лет с травмами коленного сустава.

**Предмет исследования:** средства физической реабилитации с использованием упражнений атлетической гимнастики, направленные на улучшение физического состояния и физической работоспособности у мужчин 25-30 лет при травмах коленного сустава.

**Гипотеза исследования:** предполагается, что использование средств физической реабилитации позволит провести более эффективное восстановление мужчин с травмами коленного сустава, улучшит физическое состояние и повысит физическую работоспособность после полученных травм коленного сустава.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА I. ОБЗОР НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ПРОБЛЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	6
1.1. Травмы и причины их возникновения.....	6
1.2. Особенности строения коленного сустава.....	8
1.3. Характеристика травм коленного сустава .....	11
1.4. Средства и методы физической реабилитации после повреждения коленного сустава.....	19
Выводы по главе.....	22
ГЛАВА II. ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	23
2.1. Задачи исследования.....	23
2.2. Методы исследования.....	23
2.3. Организация исследования.....	25
Выводы по главе.....	26
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	27
3.1. Методика лечебной физической культуры при травмах коленного сустава у мужчин 25-30 летнего возраста.....	27
3.2. Анализ результатов исследования.....	31
Выводы по главе.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	43

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Заболевания и травмы опорно-двигательного аппарата являются актуальной проблемой для населения любой страны. Основная масса случаев травматизма приходится на трудоспособный возраст [9,14].

Причинами травм могут быть различные факторы, такие как, нарушение состояния здоровья, несчастные случаи в быту и на производстве, неправильная методика проведения учебно-тренировочных и оздоровительных занятий, неподготовленность людей к большим нагрузкам, неправильная техника выполнения физических упражнений и тому подобное.

Качество восстановления зависит от своевременности, направленности и рациональности процесса реабилитации. Как правило, у людей с травмами нижних конечностей очень быстро снижается общая выносливость к физическим нагрузкам, нарушается координация движений, снижается общий тонус организма. Мышечно-сухожильно-суставная чувствительность в сегменте бедро-голень-стопа в норме, полностью обеспечивает бессознательный контроль стабильности и правильного функционирования нижней конечности. Поэтому, крайне важно за счет эффективной реабилитационной работы быстро восстановить двигательные навыки каждого конкретного человека [18,21].

Проблема эффективной реабилитации юношей с травмами коленного сустава является весьма актуальной.

**Объект исследования:** процесс физической реабилитации мужчин 25-30 лет с травмами коленного сустава.

**Предмет исследования:** средства физической реабилитации с использованием упражнений атлетической гимнастики, направленные на улучшение физического состояния и физической работоспособности у мужчин 25-30 лет при травмах коленного сустава.

**Гипотеза исследования:** предполагается, что использование средств физической реабилитации позволит провести более эффективное

восстановление мужчин с травмами коленного сустава, улучшит физическое состояние и повысит физическую работоспособность после полученных травм.

**Цель исследования:** совершенствование процесса физической реабилитации мужчин 25-30 лет после повреждения коленного сустава.

**Задачи исследования:**

1. Определить исходный уровень физической подготовленности у мужчин 25-30 лет с травмами коленного сустава.
2. Разработать методику физической реабилитации с использованием упражнений атлетической гимнастики для мужчин с травмами коленного сустава.
3. Экспериментально проверить эффективность разработанной методики.

**Практическая значимость.** Результаты, полученные в процессе исследования будут способствовать более эффективному процессу реабилитации мужчин с травмами коленного сустава. Разработанная методика может быть использована для процесса реабилитации.

Опытно-экспериментальной базой исследования являлась Спортивно-оздоровительный клуб «Фит-лайф».

**Структура бакалаврской работы.** Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, содержит 7 таблицы, 16 рисунков, список используемой литературы. Основной текст работы изложен на 47 страницах.

# ГЛАВА I. ОБЗОР НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ПРОБЛЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1. Травмы и причины их возникновения

Травмы опорно-двигательного аппарата являются актуальной проблемой для населения любой страны мира. Основная масса случаев травматизма приходится на трудоспособный возраст.

Причинами травм могут быть различные факторы, такие как, нарушение состояния здоровья, несчастные случаи в быту и на производстве, неправильная методика проведения учебно-тренировочных и оздоровительных занятий, неподготовленность людей к большим нагрузкам, неправильная техника выполнения физических упражнений и тому подобное [4,9,15].

Качество восстановления утраченных функций нижних конечностей зависит от своевременности, направленности и рациональности процесса реабилитации. Как правило, у людей с травмами нижних конечностей очень достаточно быстро происходит снижение общей выносливости к физической нагрузке, происходит нарушение координации двигательных актов, происходит снижение общего тонуса организма. Мышечно-сухожильно-суставная чувствительность в сегменте бедро-голень-стопа в норме, полностью обеспечивает бессознательный контроль стабильности и правильного функционирования нижней конечности. Поэтому, крайне важно за счет эффективной реабилитационной работы быстро восстановить двигательные навыки каждого конкретного человека [16,41,48].

Основные причины травм являются:

- нарушение состояния здоровья;
- неправильная методика проведения учебно-тренировочных и оздоровительных занятий;
- неподготовленность (недостаток тренированности, техники);
- неудовлетворительное состояние мест занятий;

- неблагоприятные метеорологические условия;
- отсутствие страховки при выполнении различной сложности физических упражнений;
- нерациональная обувь или одежда;
- отсутствие или несоответствие защитных средств;
- нарушение дисциплины и установленных правил во время тренировок и спортивных соревнований [26,29] (рисунок 1).

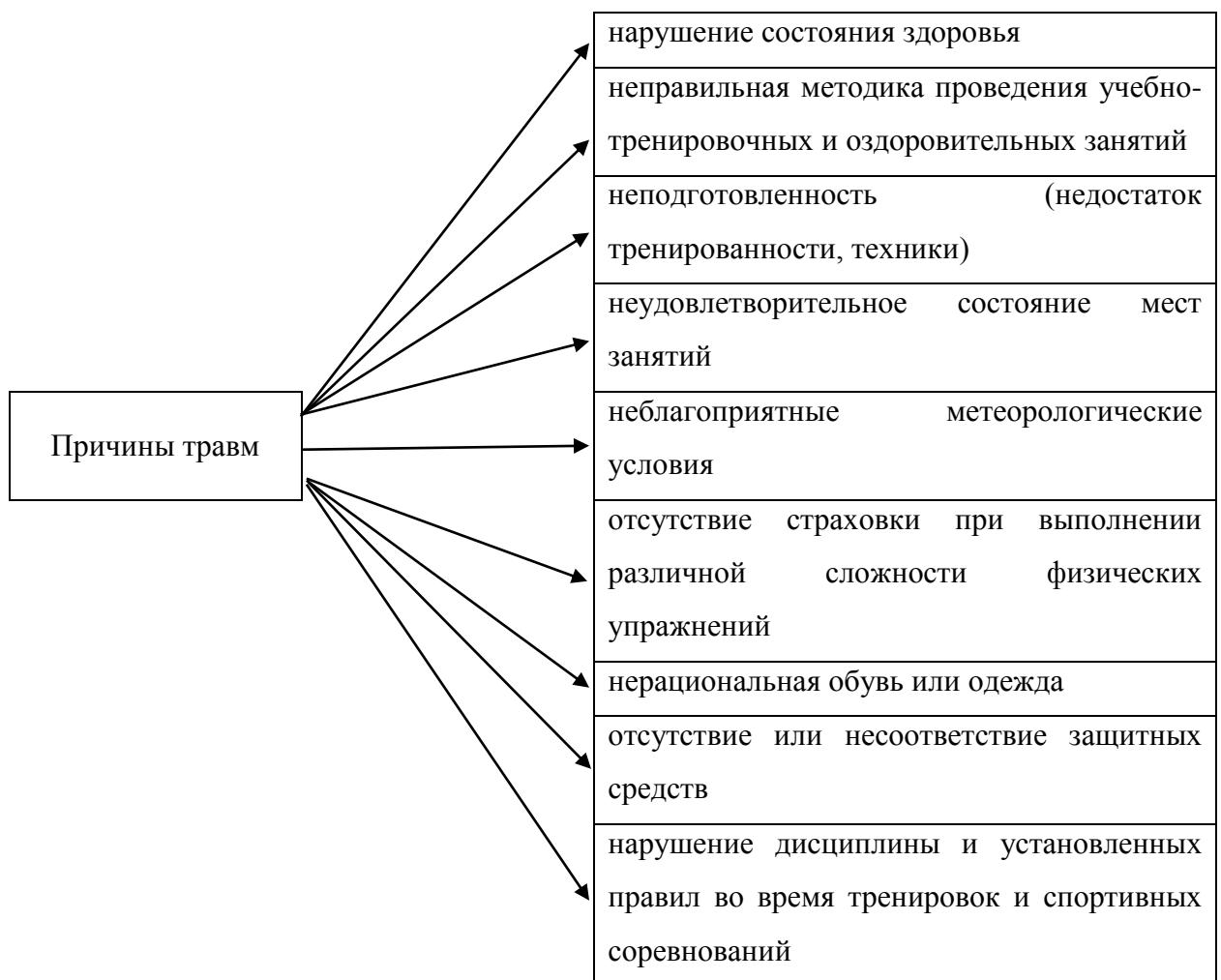


Рисунок 1 – Основные причины получения травм

Внутрисуставные переломы костей, образующих голеностопный сустав, частые и тяжелые виды повреждений. Их тяжесть определяется не только видами перелома, но и степенью повреждения мягких тканей.

При повреждениях лодыжек и связочного аппарата часто наблюдаются подвывихи и вывихи стопы. Заболевания ахиллова сухожилия у представителей игровых видов спорта занимают одно из первых мест по числу потерь тренировочных дней, а в ряде случаев являются причиной прекращения занятий спортом» [1,18,23].

## 1.2. Особенности строения коленного сустава

Коленный сустав образуют мыщелки бедренной кости, проксимальный конец большеберцовой кости и надколенник (рисунок 2).



Рисунок 2 – Строение коленного сустава

Корнилов Н.Ф определяет: «Коленный сустав - самый большой сустав тела человека, его анатомические и функциональные особенности обусловливают очень частые спортивные повреждения и нарушения. Он является разновидностью мыщелкового сустава и формируется суставными поверхностями мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Надколенник соприкасается с гладкой надколенниковой поверхностью бедренной кости и скользит по ней во время движений в суставе (рисунок 1, 2, 3)» [20, 23, 39, 40]. С обеих сторон надколенника боковые расширения сухожилия 4-главой мышцы образуют *retinaculum patellae mediale et laterale*. Крупные магистральные сосуды (подколенная артерия и вена) и п. *tibialis*

проходят по задней поверхности коленного сустава. От подколенной артерии на уровне коленного сустава в поперечном направлении отходят ряд парных ветвей: верхние, средние и нижние.

Внутрисуставные структуры представлены менисками и крестообразными связками. Мениски – представляют собой хрящи полулунной формы, которые находятся на плоских суставных поверхностях большеберцовой кости. Основная их функция уменьшение толчков, возникающих при движении. Менисков два: медиальный и латеральный, причем медиальный мениск значительно крупнее латерального [30].

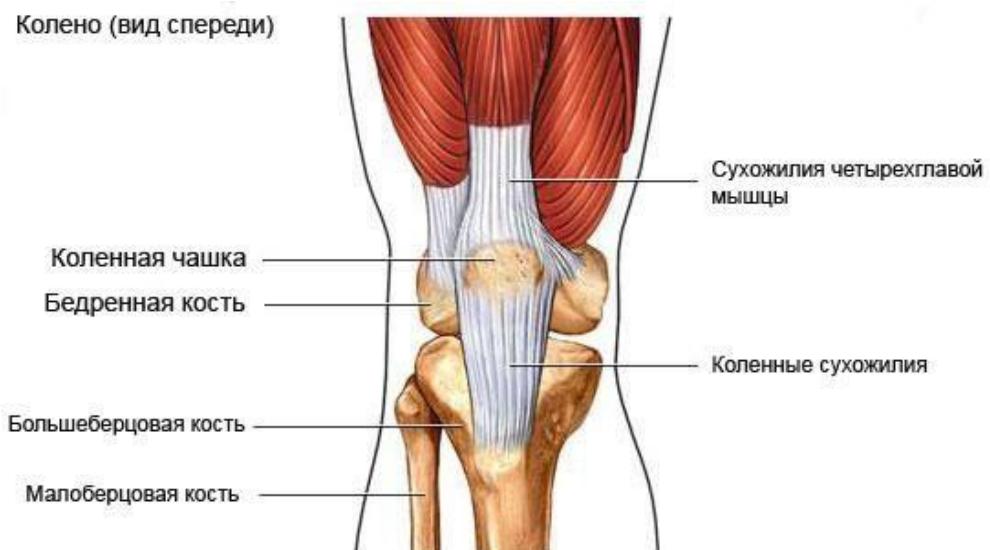


Рисунок 3 –Коленный сустав (вид спереди)

Капсула сустава хорошо укреплена за счет наличия большого количества мышц и сухожилий, которые окружают сустав. Из всех конечностей коленный сустав имеет самую большую протяженность синовиальной оболочки. Она покрывает внутрисуставные структуры, продолжается вверх и назад по связкам надколенника, формируя вокруг сустава многочисленные сумки (рисунок 4).

Синовиальная перепонка коленного сустава, располагается внутри капсулы, имеет сложное строение. Перепонка покрывает крестообразные связки, образуя складки с прослойками жировой клетчатки. В проксимальном отделе кости голени соединяются при помощи большеберцово-малоберцового сустава, имеющего плоскую форму.

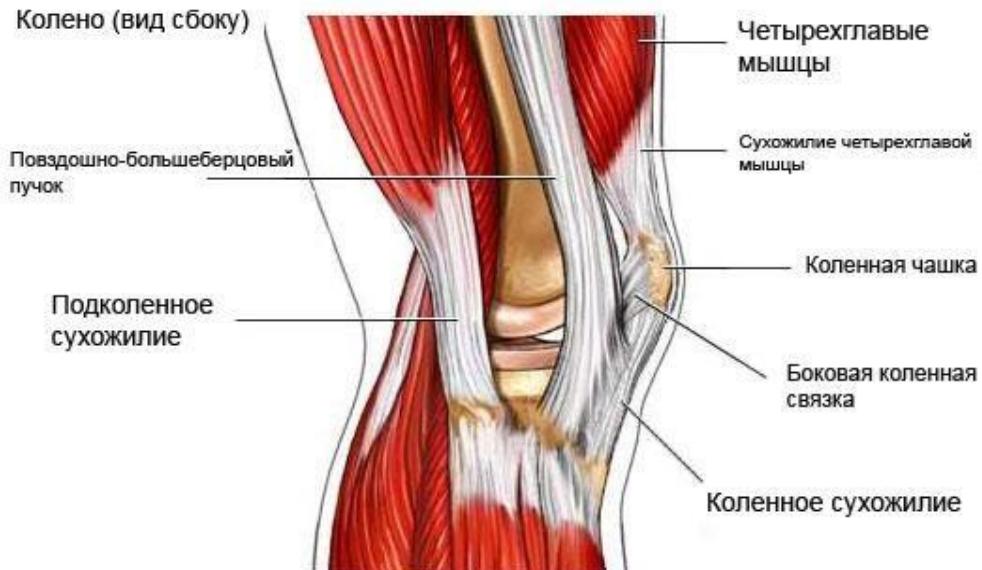


Рисунок 4 –Мышцы и связки коленного сустава (вид сбоку)

Корнилов, Н.Ф в своих работах: «Спереди и сзади в суставную капсулу вплетаются две связки: передняя и задняя связки головки малоберцовой кости. Дистальные концы берцовых костей соединяются посредством большеберцово-малоберцового синдесмоза, укрепленного передней и задней одноименными связками. В диафизарной части голени между краями большеберцовой и малоберцовой костей располагается межкостная перепонка, имеющая в верхней и нижней частях отверстия для прохождения сосудов и нервов» [23,25].

«Коленный сустав является шарнирным суставом с возможностями ротации. При сгибании на 20° и более боковые и крестообразные связки настолько расслабляются, что мышечки большеберцовой кости и мышечки бедра могут заходить друг за друга. В положении разгибания коленный сустав стабильно фиксирован разгибательным аппаратом, фиброзной капсулой, крестообразными и боковыми связками. Последняя фаза разгибания приводит к так называемой заключительной ротации большеберцовой кости кнаружи» [20,39].

«Неконгруэнтность суставных поверхностей мыщелков бедра и мыщелков большеберцовой кости уменьшается благодаря менискам из волокнистого хряща. Внутренний мениск плотно сращен с медиальной боковой связкой. Вместе с передней крестообразной связкой эти три образования составляют функциональное единство - «переднюю внутреннюю связочную систему». Латеральный мениск, напротив, не имеет такой тесной анатомической связи с наружной боковой связкой, что объясняет большую редкость его повреждений» [1,20]

### **1.3. Характеристика травм коленного сустава**

При травмировании коленного сустава может происходить повреждение периартикулярных тканей, синовиальных оболочек костей и хрящей. При сильной травме происходит кровоизлияние в полость сустава (гемартроз) и в окружающие сустав ткани. Сустав опухает к окончанию первых суток, кровотечение прекращается. Постепенное увеличение объема сустава (на вторые, третьи сутки) говорит о присутствии воспалительного процесса [9,14,32].

Растяжение сустава заключается в «растягивании» или разрыве суставных связок (как внутри, так и околосуставных). Причиной растяжения является движение большая амплитуда, которая не свойственна этому суставу. Растяжение – первый шаг на пути к вывиху, который мог бы произойти, если бы амплитуда движения была бы еще больше [14,16].

Наиболее распространенной травмой является повреждение связок коленного сустава. Травма может быть, как легкая (растяжение), к так и более сложная, вплоть до разрыва коленной связки. Лечат растяжения разными способами, но оптимальный способ лечения заключается в полном фиксировании ноги на неопределенный период. Различают повреждения передней и задней крестообразных связок. Эти повреждения могут быть в

виде растяжения или полного разрыва. Растяжение крестообразных связок лечат консервативно, при разрыве – оперативно [30, 33, 47].

В коленном суставе травма менисков проявляется в их сжатии. Наиболее яркий пример, когда человек получает травму в результате прыжка с высоты. Лечить такие травмы можно как консервативно, при помощи наложения лангетки, а при сложных случаях оперативно.

Повреждения менисков коленного сустава встречаются при закрытых повреждениях вследствие непрямой травмы (рисунок 5).

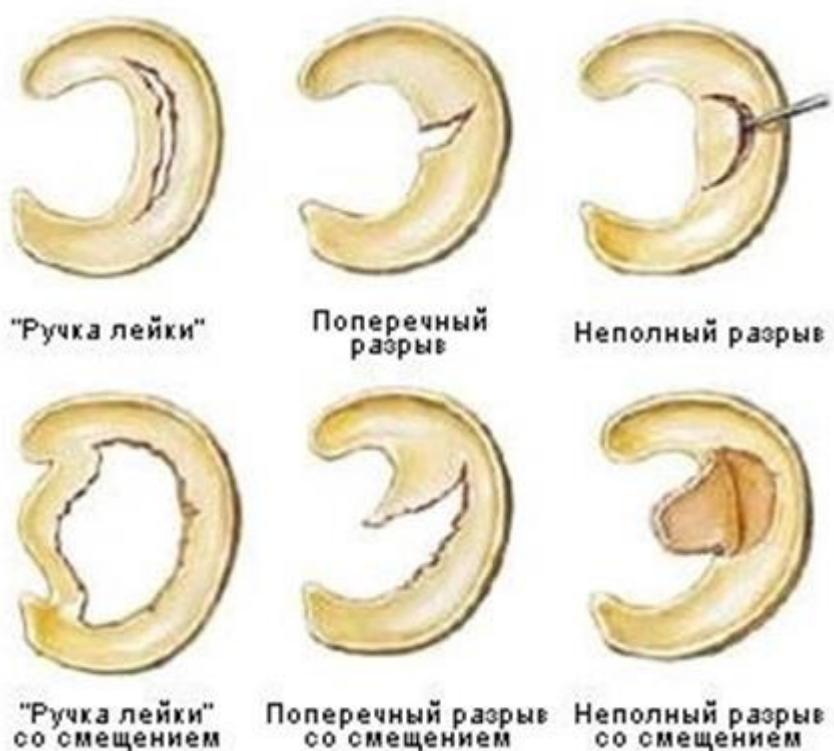


Рисунок 5 – Виды повреждений менисков

Довольно распространенной травмой является механизм повреждения мениска при резком выпрямлении голени (разгибание голени из положения глубокого приседания). В остром периоде, сразу после травмы, наблюдаются боли, отечность тканей в области сустава, ограничение движений, возможен гемартроз. Спустя 2–3 недели после травмы острые явления проходят и выявляется целый ряд типичных симптомов.

Наиболее характерным является симптом «блокады» сустава, который выражается в том, что при физиологической нагрузке коленный сустав

внезапно остается в положении фиксированного легкого сгибания под углом около 130 градусов. Попытка разгибания сопровождается усилением боли. Симптом «ладони» Ланда заключается в следующем: пациент не может выпрямить ногу в коленном суставе до 0-положения, вследствие чего между ней и плоскостью стола удается провести ладонь [9,14].

При травме «разрыв задней крестообразной связки» происходит очень сильное воздействие на сустав. Самый распространенный механизм разрыва – удар по голени спереди, что бывает в дорожно-транспортных происшествиях и при занятиях спортом. Это может быть бамперная травма, когда бампер низкого автомобиля бьёт по верхней части голени, но ниже колена.

Выделяют три степени повреждения связок. Первая характеризуется разрывом небольшого количества волокон, локальной припухлости и болезненностью при отсутствии объективных признаков нестабильности. При второй степени имеется повреждение более 50% волокон связки, гемартроз, выраженная локальная болезненность и умеренная, но значимая для функции сустава нестабильность I-II степени. Третья степень повреждения определяется полным разрывом связки с утратой ее функции, но часто без болевого синдрома и гемартроза [23,25].

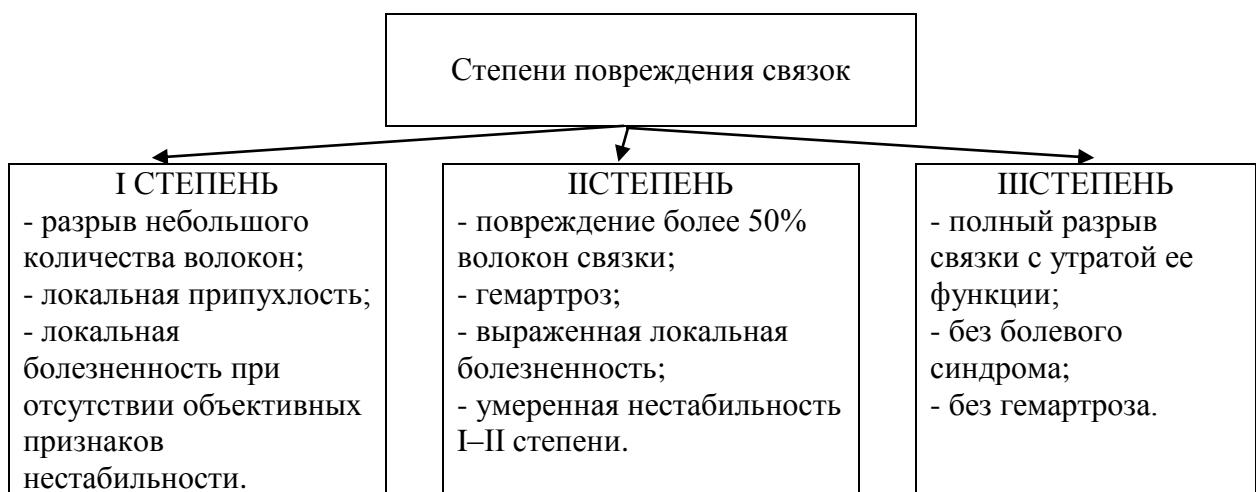


Рисунок 6 – Степени повреждения связок коленного сустава

Выделяют три степени разрывов внутренней боковой связки (рис.7):

I степень – частичный разрыв связки, не сопровождается нестабильностью коленного сустава. Частичный разрыв возникает либо в поверхностной, либо в задней части связки. Выраженность симптомов минимальна. Восстановление при таком повреждении внутренней боковой связки наступает через 1–2 недели после травмы.

II степень – такие повреждения тоже являются частичными. При II степени повреждаются обе части связки. Боль и отек более выражены. Поскольку при II степени повреждается большее число волокон связки, то возможно развитие нестабильности. Для восстановления обычно требуется 3–4 недели.

III степень – полный разрыв внутренней боковой связки. Это приводит к развитию нестабильности. Лечение может потребовать 5–7 недель.

Неполные разрывы (I или II степень), как правило, возникают в результате бесконтактной ротационной травмы (кручение на ноге), полные (III степень) – из-за удара снаружи по бедру или верхней части голени. Неполные разрывы часто более болезненны, чем полные [20,23,25].

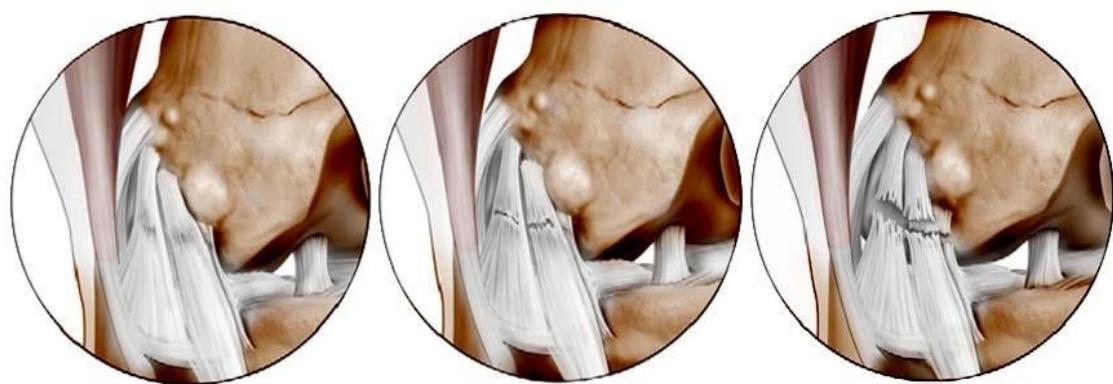


Рисунок 7 – Степени повреждения внутренней боковой связки. Слева направо: I – частичный разрыв волокон либо поверхностной, либо задней порций, II – частичный разрыв волокон и поверхностной и задней порций, III – полный разрыв связки.

При многократных микроразрывах внутренней боковой связки у некоторых пациентов может развиться болезнь Пеллегрини-Штиды. Это состояние проявляется окостенением связки в месте ее прикрепления к мыщелку бедренной или большеберцовой костей. При полных разрывах связки нестабильность сустава после консервативного лечения часто сохраняется, поэтому требуется оперативное лечение [4,33].

**Переломы надколенника.** Надколенник располагается в толще сухожилия, образованного слиянием четырех мышц передней поверхности бедра. Снизу от надколенника начинается собственная связка надколенника, которая крепится к бугристости большеберцовой кости. При разогнутой ноге надколенник как бы «плавает» над коленным суставом, располагаясь спереди и выше суставной щели. При сгибании надколенник ложится в борозду между двумя мыщелками бедренной кости и начинает работать как блок. Переломы надколенника составляют 1,5 % от общего числа переломов.

Интенсивность болевого синдрома зависит от вида перелома и силы травмирующего фактора. Болевые ощущения увеличиваются при попытке сделать опору на ногу или поднять конечность в вытянутом положении. Переломы надколенника являются внутрисуставными и сопровождаются гемартрозом, отеком и чувством распирания с резким ограничением движений. Отмечается деформация всего коленного сустава или только надколенника. Классическим симптомом перелома является невозможность разогнуть или поднять выпрямленную ногу [8,9,14].

**Консервативное лечение.** Консервативное лечение проводится при стабильных переломах без разрыва разгибательного аппарата. Выполняется пункция коленного сустава, иммобилизация циркулярной гипсовой повязкой от в/3 бедра до н/3 голени в течение 6 недель. Консервативное лечение требует длительной иммобилизации, что ведет к стойкой, трудно устранимой разгибательной контрактуре. При лечении используются так же ортопедические ортезы (рисунок 8).



Рисунок 8 –Лечение переломов надколенника с использованием ортеза.

Оперативное лечение. Смещение отломков надколенника более чем на 3–5мм требует оперативного лечения. Главной целью операции является не только остеосинтез, но и восстановление сухожильного растяжения. При переломе надколенника со смещением операция выполняется в экстренном порядке. Вариант остеосинтеза определяется типом перелома (рисунок 9).

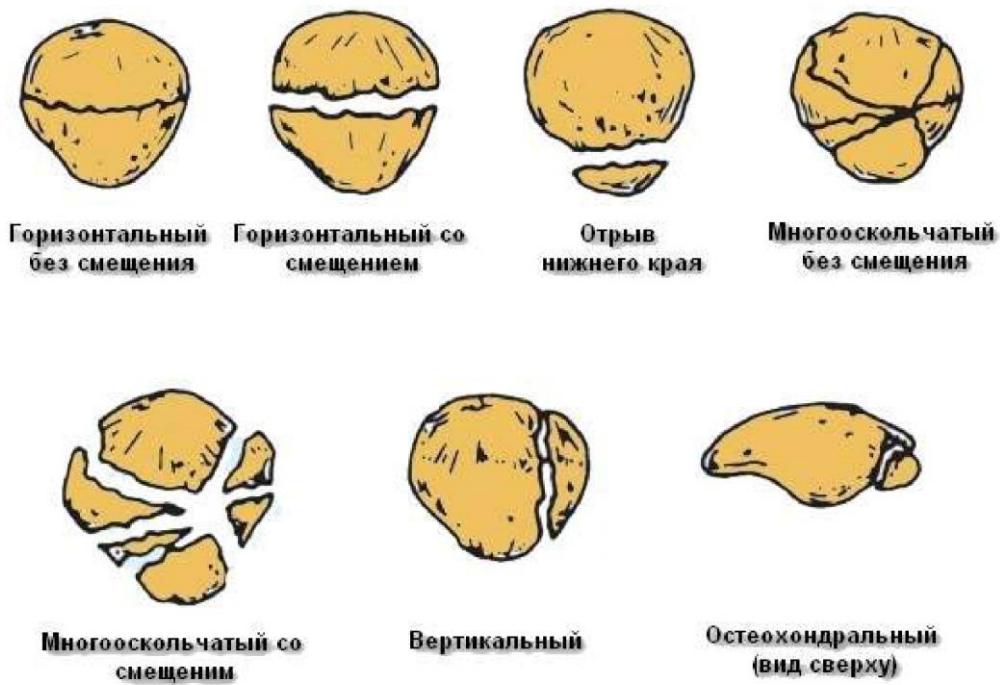


Рисунок 9 –Варианты перелома надколенника

Методом выбора при остеосинтезе надколенника является фиксация параллельно проведенными спицами Киршнера и стягивающей проволочной

петлёй. Это позволяет начать ранние движения в оперированном суставе (через 5–6 дней после операции) [9,14,21].

Что касается травм, полученных при занятиях спортом, на основании изученной литературы можно констатировать: «При занятиях игровыми видами спорта и лёгкой атлетике чаще повреждаются суставы нижних конечностей (голеностопный и коленный), особенно часты растяжения и разрывы сумочного и связочного аппарата, разрывы и надрывы сухожилий, разрывы и надрывы мышц. На долю стоп приходятся большие статические и динамические нагрузки, поэтому возникает их функциональная недостаточность» [9, 16,30, 39].

Корнилов Н.Ф в своих трудах пишет: «При травмах у спортсменов преобладают пататенониты ахилловых сухожилий, повреждения мышц задней поверхности бедра, периостеопатии большеберцовых костей, повреждения стопы и голеностопного сустава, поясничного отдела позвоночника» [23].

Болезнь Гоффа (липоартрит) – преобразование жировой ткани, окружающей коленный сустав, выраженное в ограничении подвижности сустава, припухлости, ощущении дискомфорта, хрусте, болевых ощущениях и хромоте. Если не будет обеспечено грамотного лечения болезни Гоффа, «жировая подушка» со временем прекращает выполнять свою буферную функцию и заболевание переходит в хроническую стадию. Также липоартрит может перейти в артроз колена, вызываю на протяжении многих лет сильные суставные боли.

В специальной медицинской литературе констатируют: «Очень часто при болезни Гоффа можно наблюдать повреждение жирового тела в месте расположения крыловидных складок. Жировое тело как правило травмируется при повреждении колена, когда происходит защемление и травма жировых долек, кровоизлияние и последующий после этого отек тканей. В месте повреждения наблюдается разрастание фиброзной ткани, которая не может выполнять функции жировой ткани, даже несмотря на

замещение утраченной ткани. В отдельных случаях болезнь Гоффа может возникать и развиваться под воздействием гормональных факторов, климактерический период у женщин, или на фоне артроза колена. Довольно часто причиной возникновения и развития данной болезни может быть: не очень существенная травма коленного сустава, длительное давление на переднюю поверхность коленного сустава, воспаление коленного сустава. Болезнь Гоффа очень часто встречается у женщин после сорока пяти лет, что связано с нарушением гормонального фона» [18].

Автор Дубровский В.И. считает, что «артропневмограммы четко указывают на наличие характерных изменений, к примеру, регидность верхнего заворота и уменьшение объема коленного сустава, увеличенный объем заднего заворота с развитием в подколенную область грыжевого выпячивания, в области нижнего отдела надколенника наблюдается гипертрофия жировой клетчатки с ее внедрением между большеберцовой и бедренной костями. На рентгеновских снимках зачастую в области крыловидных складок определяется калькулезный бурсит» [15]. Болезнь Гоффа может приобретать хроническое течение на фоне постоянного травмирования синовиальной сумки.

Проблема всех пациентов после травмы опорно-двигательного аппарата – это посттравматическая болезнь. Для данной болезни характерно уменьшение физической активности и возникновение психоэмоциональных отклонений. «В поврежденной конечности в период иммобилизации посттравматическая болезнь проявляется в виде изменений, среди которых возможны мышечные атрофии и контрактуры суставов, эти изменения нарастают по мере увеличения продолжительности иммобилизации» [23]. Основные методические подходы реабилитации после травм коленного сустава будут рассмотрены в следующих разделах работы.

## **1.4. Средства и методы физической реабилитации**

На современном уровне развития физической культуры, спорта и спортивной медицины широко используются современные практики, программы реабилитации, оздоровления и кинезиотерапия, которые повышают эффективность процесса оздоровления и восстановления организма, увеличивают подвижность суставов и позвоночника, эластичность связок после полученных травм. Упражнения этого направления могут с успехом использоваться в качестве профилактики травматизма, при высокой физической нагрузке и психоэмоциональном напряжении как у спортсменов, так и в профессиях, связанных с высоким проявлением физических качеств [30].

Одним из основоположников метода кинезиотерапии в нашей стране принято считать С.М. Бубновского. Он занимается разработкой нового направления в реабилитации нарушенных функций опорно-двигательного аппарата. Особенность метода, созданного С.М. Бубновским, заключается в том, что с помощью комплекса специально-подобранных физических упражнений, процессы восстановления проходят через болевые физиологические адаптационные реакции, которые связаны с воздействием нагрузки на мышцы, измененные болезнью. Упражнения выполняются через болевой синдром. Эта методика применяется только при использовании специально разработанных тренажеров, занятия в центрах «Бубновского» проводятся индивидуально с каждым пациентом. Методика так же может применяться в домашних условиях, с этой целью разработана целая программа. Без специального оборудования выполняются упражнения статического и динамического характера, при выполнении которых необходимо напрягать и расслаблять определенные мышечные группы. Предлагаемая методика может быть использована как восстановительная

гимнастика, которую можно использовать для реабилитации после различных травм (переломов, растяжения связок, вывихов) [30,33].

Научными исследованиями подтверждено, что все органы нашего организма используют всего лишь 15-20% заложенных возможностей, остальные 80-85% являются резервными, которые организм использует при различных травмах и инфекциях. Используя методику кинезиотерапии, организм может расширить свои возможности, восстановить утраченные (ограниченные) функции своих органов. В основу кинезиотерапии заложен принцип взаимодействия и единства всех систем организма. Развивается направление кинезиотерапии в специальных центрах с оборудованием [11,17].

Средства лечебной физической культуры в процесс физической реабилитации при травме коленного сустава можно включать уже на второй день. Первый этап физической реабилитации ставит задачи: как ускорение регенеративных процессов и рассасывание кровоизлияний, профилактика тугоподвижности сустава. Эти задачи решаются с помощью общеразвивающих упражнений, которые выполняются здоровой ногой и другими частями тела.

Для поддержания в тонусе мышц бедра необходимо выполнять упражнения с определенным ритмом. В первые дни после травмы, упражнения выполняются не более 5 секунд, в последующем можно увеличивать длительность выполнения упражнения, по возможности.

Начальный этап лечения травм коленного сустава отличается тем, что ходьба выполняется с использованием костылей, чтобы нагрузка на травмированный сустав была минимальной. После ходьбы и выполнения любых физических упражнений, травмированную конечность нужно расположить выше корпуса тела.

Второй этап физической реабилитации характеризуется применением упражнений, способствующих увеличению подвижности коленного сустава.

Конечность на время занятий высвобождается от иммобилизации. Работа в этом периоде, проводится в облегченных исходных положениях: лежа: на спине, на боку, на животе; сидя на кушетке с выпрямленными ногами, сидя - свесив ноги с кушетки и др. В первые дни выполнения упражнений сгибать и разгибать травмированный сустав рекомендуется выполнять с помощью, поддерживать руками, здоровой ногой или с помощью специальных приспособлений. Недопустимо выполнять на этом этапе реабилитации упражнения стретчинга (растяжки), маховые упражнения, приседания и тому подобные. В этом периоде целесообразно выполнять упражнения в водной среде в бассейне, практически сустав не подвержен нагрузки веса тела [18,21].

Третий период ставит своей целью восстановление функции движения и дальнейшего укрепления связочного аппарата сустава. Уже завершены процессы регенерации в суставе, поэтому допускается выполнение упражнений с умеренными отягощениями.

В этот период ставится задача полного функционального восстановления поврежденной конечности. Физические упражнения выполняют в исходном положении лежа, сидя и стоя. В эти сроки показаны упражнения на растягивание и дозированная осевая нагрузка на поврежденную конечность (перешагивание через определенные препятствия, ходьба по неровной поверхности и др.). Занятия проводят малыми группами и групповым методом [26,30].

Таким образом, процесс реабилитации после травм коленного сустава состоит из трех этапов. На начальном этапе используются кости, во избежание нагрузки на травмированный сустав, после чего, травмированная конечность располагается выше корпуса тела. Второй этап физической реабилитации характеризуется применением упражнений, способствующих увеличению подвижности коленного сустава, упражнения проводится в облегченных исходных положениях: недопустимо выполнять на этом этапе реабилитации упражнения стретчинга (растяжки), маховые упражнения,

приседания и тому подобные. Целесообразно выполнять упражнения в водной среде. В третьем периоде допускается выполнение упражнений с умеренными отягощениями, сопротивлением, с гимнастическими предметами и у гимнастической стенки. На этом этапе целесообразно организовывать в тренажерных залах по специальной программе.

## **Выводы по главе**

Качество восстановления утраченных функций нижних конечностей зависит от своевременности, направленности и рациональности процесса реабилитации. Поэтому, крайне важно за счет эффективной реабилитационной работы быстро восстановить двигательные навыки каждого конкретного человека.

Одной из наиболее распространенных травм является повреждение связок коленного сустава. Травма может быть, как легкая (растяжение), к так и более сложная, вплоть до разрыва коленной связки.

Процесс реабилитации после травм коленного сустава состоит из трех этапов. На начальном этапе используются кости, во избежание нагрузки на травмированный сустав, после чего, травмированная конечность располагается выше корпуса тела. Второй этап физической реабилитации характеризуется применением упражнений, способствующих увеличению подвижности коленного сустава, упражнения проводится в облегченных исходных положениях: недопустимо выполнять на этом этапе реабилитации упражнения стретчинга (растяжки), маховые упражнения, приседания и тому подобные. В третьем периоде допускается выполнение упражнений с умеренными отягощениями, сопротивлением. Показаны упражнения на растягивание и дозированная осевая нагрузка на поврежденную конечность, поэтому занятия на этом этапе целесообразно организовывать в тренажерных залах по специальной программе.



## **ГЛАВА II. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Задачи исследования**

Для достижения поставленной цели в бакалаврской работе были поставлены следующие **задачи исследования**:

1. Определить исходный уровень физической подготовленности у мужчин 25-30 лет с травмами коленного сустава.
2. Разработать методику физической реабилитации с использованием упражнений атлетической гимнастики для мужчин с травмами коленного сустава.
3. Экспериментально проверить эффективность разработанной методики.

### **2.2. Методы исследования**

Для решения поставленных задач дипломной работы, мы использовали традиционные методы исследования:

1. Анализ литературных источников.
2. Педагогическое наблюдение.
3. Педагогический эксперимент.
4. Тестирование
5. Методы математической статистики.

**Анализ литературных источников** проводился с целью изучения литературы по адаптивной физической культуре, реабилитации, анатомии, физиологии, медицине, лечебной физической культуре в процессе восстановления после травм. Анализ литературных источников помог сформировать представления о процессе реабилитации и многообразии способов этого направления.

**Педагогическое наблюдение** проводилось во время процесса реабилитации мужчин 25-30 лет, получивших травмы коленного сустава.

Наблюдение велось с целью получения информации и внесения, в случае необходимости корректировки в восстановительный процесс.

**Педагогический эксперимент.** Целью эксперимента была проверка эффективности разработанной методики реабилитации с использованием упражнений атлетической гимнастики.

Педагогический эксперимент проводился с мужчинами 25-30 лет, получивших травмы коленного сустава, включал в себя: тестирование различных показателей и проведение занятий по разработанной методике.

### **Тестирование.**

1. Для диагностирования состояния работы коленного сустава (после травм) у мужчин 25-30 лет мы применяли тест гониометрии. Данный тест незаменим для диагностики подвижности коленного сустава, с его помощью оценивается подвижность коленного сустава после травмы на этапе реабилитации. Углометрия (гониометрия) – метод измерения амплитуды движения в крупных суставах конечностей, обычно производят при помощи угломеров различных систем.

2. Оценка состояния мужчин после травмы коленного сустава при помощи измерения частоты сердечных сокращений (ЧСС);

3. Время задержки дыхания на вдохе (проба Штанге);

4. Время задержки дыхания на выдохе (проба Генче).

### **Тесты для оценки физической подготовленности:**

1. Проба Ромберга является одним из самых востребованных методов диагностики выявления неспособности к равновесию, что так же свидетельствует об нарушении работы опорно-двигательного аппарата;

2. Подтягивание на перекладине (кол-во раз);

3. Удержание «угла» в упоре на параллельных брусьях;

4. Наклоны вперед из положения стоя на гимнастической скамейке (см.) [7,8,43]

**Тест САН.** Данный тест назван первыми буквами слов «самочувствие», «активность», «настроение», целью теста является

определение функционального состояния человека на момент прохождения теста. Процедура тестирования: испытуемым предлагалось из 30 слов противоположных по значению, отражающих различные стороны самочувствия, активности, настроения, выбрать те, что наиболее близки испытуемым на данный момент. Метод достаточно прост, исследуемый приставляет оценку своему состоянию (степень выраженности каждого признака). Задача тестируемого в соотнесении своего состояния со специальной шкалой признаков. Результат оценивается суммой баллов по отдельным шкалам – «самочувствие», «активность», «настроение». Сумма подсчитывается в баллах, согласно ключу к тесту.

Сумма баллов, который набрал испытуемый, позволяет оценить функциональное состояние данный момент времени:

- < 30 баллов – низкая оценка;
- 30-50 баллов – средняя оценка;
- > 50 баллов – высокая оценка.

Заполняется итоговая таблица, делается вывод о текущем уровне самочувствия, активности, настроении[22].

**Методы математической статистики.** В ходе педагогического исследования полученные результаты подвергли статистической обработке, определяя среднее арифметическое значение (X), стандартное отклонение ( $\delta$ ), t-критерий Стьюдента (t) и процентное соотношение (%) [19].

### **2.3. Организация исследования**

Проведение эксперимента было организовано на базе Спортивно-оздоровительного клуба «Фит-лайф» г. Тольятти.

**На первом этапе** с мая 2018 - по май 2019 гг. мы занимались изучением литературы, анализировали и обобщали информацию из различных источников. Был определен объект, предмет, гипотеза квалификационной работы, поставлены задачи.

**На втором этапе** с сентября 2019 - по декабрь 2019 года мы проводили эксперимент; получили и статически обработали результаты тестирования. На этом этапе были сформулированы выводы по дипломной работе и подготовлены методические рекомендации.

Тестирование осуществлялось в сентябре и декабре (интервал 4 месяца). В эксперименте приняли участие две группы: экспериментальная – 8 мужчин 25-30 лет с травмами коленного сустава, дополнительно занимающаяся 3 раза в неделю по реабилитационной программе и контрольная группа – 8 мужчин 25-30 лет получали массаж по дренирующей методике, ЛФК и физиотерапию по стандартной программе.

В эксперименте принимали участие 16 мужчин 25-30 лет имеющие травмы коленного сустава по 8 человек в каждой группе.

Задача нашей работы состояла в выявлении более эффективной методики реабилитации после травм коленного сустава мужчин 25-30 лет.

**Третий этап** длился с апреля - по июнь 2020 г. Он был связан с завершением бакалаврской работы. В это период мы проводили корректировку результатов эксперимента, оформляли бакалаврскую работу в соответствии с требованиями ГАК.

## **Выводы по главе**

Сравнивая начальные и конечные результаты тестирования участников экспериментальной и контрольной групп, мы выяснили, что разработанная методика реабилитации с элементами атлетической гимнастики является более эффективной, по сравнению со стандартной реабилитационной методикой восстановления после травм коленного сустава. Кроме того, эта методика способствует повышение физической подготовленности, это подтверждено результатами тестирования физической подготовленности.

## ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1 Методики лечебной физической культуры с элементами атлетической гимнастики

В исследовании приняли участие 16 мужчин в возрасте 25-30 лет. Срок с момента травмы – 1 - 2,5 месяца. Все исследуемые – в прошлом занимались спортом, или имеют профессию, связанную с высокой физической нагрузкой, ведут активный образ жизни. Все участники эксперимента были распределены на две группы и имели похожие травмы коленного сустава.

**Таблица 1 – Состав исследуемых групп и по характеру травм**

<b>Вид травмы коленного сустава</b>	<b>Количество человек</b>	
	<b>Контрольная</b>	<b>Экспериментальная</b>
Повреждения связок коленного сустава	3	3
Повреждения менисков коленного сустава	3	3
Болезнь Гоффа	2	2

Участники контрольной группы делали массаж по дренажной методике, выполняли комплекс упражнений лечебной физической культуры и проходили процедуры физиотерапии. Участники экспериментальной группы тоже делали массаж по специальной дренажной методике, посещали сеансы физиотерапии и выполняли специально разработанные комплексы лечебной физической культуры с элементами атлетической гимнастики, упражнения дыхательной гимнастики и стретчинга. Упражнения по специально разработанной программе проводились 3 раза в неделю.

Главной целью физической реабилитации любого человека с травмами опорно-двигательного аппарата является восстановление функции поврежденной конечности, общей работоспособности и возвращение к нормальной повседневной жизни и трудовым процессам. Наша задача состояла в апробировании разработанной программы лечебной физической культуры с элементами атлетической гимнастики, для мужчин 25-30 летнего возраста.

Методика реабилитации включала: комплекс упражнений лечебной физической культуры, упражнения на дыхание, упражнения атлетической гимнастики на тренажерах, упражнения стrectчинга. Особое внимание уделялось постизометрической релаксации мышц [5,6,10,36].

Сущность методики постизометрической релаксации мышц заключается в сочетании кратковременной (5-10 секунд) изометрической работы минимальной интенсивности и пассивного растяжения мышцы в последующие 5-10 секунд. Чередование таких сочетаний проводится от 3 до 6 раз. В результате таких воздействий в мышце возникает стойкая гипотония и исчезает имеющаяся ранее болезненность. Бахрах, И.И. считает, что «главным показателем правильного выполнения постизометрической релаксации скелетной мускулатуры являются такие показатели, как активное усилие пациента, изометрическая работа должно быть минимальной интенсивности и достаточно кратковременным, также усилие средней, а тем более большой интенсивности, вызывает в мускулатуре изменения совершенно другого рода, в результате чего релаксация мышц не наступает. И последнее условие значительные временные интервалы вызывают утомление мышцы, а чрезесчур кратковременное усилие не способно вызвать в мышце пространственные перестройки сократительного субстрата, что неэффективно в лечебном отношении» [3,23].

Комплекс лечебной гимнастики проводился в тренажерном зале 3 раза в неделю по 90 минут. Особенность комплекса лечебной физической культуры - сочетание силовой тренировки с оздоровительной направленностью, развитие физических качеств, оздоровительное влияние на все системы организма, повышение тонуса мышц в сочетании со специальными упражнениями для улучшения подвижности коленного сустава. Комплекс экспериментальной методики состоял из трех частей: подготовительной, основной и заключительной [35,36,49].

В подготовительную часть включались: дыхательные упражнения; элементы суставной гимнастики, 10 минутная работа на кардио-тренажерах,

специальные упражнения для коленного сустава.

В основную часть занятия включались: базовые упражнения атлетической гимнастики; упражнения постизометрической релаксации мышц; упражнения на координацию движений; упражнения общего воздействия.

В заключительную часть занятия включались: упражнения стретчинга в положении лежа; упражнения на расслабление; успокаивающее дыхание.

Каждый месяц в комплекс вносились корректировки, менялись упражнения, дозировка и их интенсивность, в соответствии с индивидуальными особенностями и уровнем подготовленности занимающихся.

*Дыхательные упражнения.* В подготовительную часть мы включили дыхательное упражнение, способствующее формированию правильного глубокого дыхания, которое помогало настроиться на целенаправленное выполнение упражнений комплекса лечебной физической культуры.

Исходное положение сидя на скамейке с прямой спиной, руки на поясе.

- на 4 счета выполнить вдох носом;
- на 4 счета выполнить задержку дыхания;
- на 6 счетов выполнить выдох;
- на 2 счета задержать дыхание.

Этот цикл дыхания выполняется 6-8 раз с полной концентрацией внимания на упражнении [27,34]

В заключительной части выполнялось упражнение в исходном положении лежа. Выполнять дыхание «через различные части тела»: вдох – концентрация внимания, в центре грудной клетки, выдох «через правую стопу»; вдох концентрация внимания в центре грудной клетки, выдох «через левую стопу» и т.д. Продолжительность дыхательных упражнений в заключительной части 2-5 минут, по желанию занимающегося. Эффективнее выполнять упражнение с закрытыми глазами.

*Упражнения суставной гимнастики* включают движения для

различных частей тела, вначале выполняются движения для дистальных суставов (сжимание и разжимание пальцев рук, с акцентом – сначала на сжимание пальцев, затем на разжимание) упражнения для суставов выполняется по 8-10 повторений.

*Упражнения для коленного сустава и укрепление связок.* Выполняя упражнения для суставов, необходимо восстанавливать контроль над мускулатурой бедра, для этого необходимо включать в комплекс силовые нагрузки.

Исходное положение – лежа на спине, руки вдоль туловища. На травмированной ноге утяжелитель, здоровая нога согнута в коленном суставе, с фиксацией стопы на полу. Травмированную ногу с утяжелителем в медленном темпе поднимают до угла 45 градусов, задерживают в таком положении 3-5 секунд и плавно опускают в исходное положение. Упражнение выполняется по 15 раз 3 подхода [11,32].

Второй вариант выполнения упражнения с резиновым эспандером, который закрепляется на стопе травмированной ноги (и.п. как в предыдущем упражнении), выполняется сгибание ноги с фиксацией положения 2-5 секунд в согнутом положении и плавно возвращается в исходное положение. Дозировка 15-20 раз три подхода. Если возникают болевые ощущения, упражнение прекращается, больная конечность расслабляется.

*Базовые упражнения атлетической гимнастики*, выполнялись на блочных тренажерах по индивидуальной программе, так как все испытуемые до травмы регулярно посещали тренажерный зал. Кроме этого выполнялись упражнения для развития мышц пресса, упражнения на параллельных брусьях (передвижение на руках и угол в упоре на руках). Базовые упражнения способствовали общему тонусу организма и развитию физических качеств. Между подходами базовых упражнений, выполнялись упражнения стретчинга для мышц, выполнивших работу [5,42,44].

В заключительной части выполнялся комплекс стретчинга в исходном положении сидя и лежа. Каждое положение в комплексе удерживалось не

менее 30 секунд. В комплекс входили 6-8 упражнений.

### 3.2 Анализ результатов исследования

При сравнении показателей функционального и психоэмоционального состояния исследуемых мужчин 25-30 лет после повреждений коленного сустава, экспериментальной и контрольной групп, до начала исследования, не было выявлено статистически значимых ( $p>0,05$ ) различий, что свидетельствует об идентичности экспериментальной и контрольной групп.

Результаты исходного тестирования функционального состояния мужчин после повреждений коленного сустава (до эксперимента) представлены в таблице 2.

**Таблица 2** – Показатели функционального состояния мужчин с травмами коленного сустава до эксперимента

Показатели	Контрольная группа		Экспериментальная группа $X\pm m$
	$X\pm m$	$X\pm m$	
Гониометрия коленного сустава, ( $^{\circ}$ )	Активное сгибание коленного сустава	$91,3\pm2,9$	$92,7\pm3,2$
	Активное разгибание коленного сустава	$152\pm3,4$	$153,5\pm3,4$
ЧСС, уд/мин		$68,1\pm1,7$	$68,9\pm1,4$
Проба Генчи		$33,5\pm1,4$	$33,9\pm1,4$
Проба Штанге, с		$42,7\pm1,6$	$43,4\pm2,1$

Примечание:  $X$  - среднее арифметическое значение;  $m$  - стандартная ошибка среднего арифметического значения

Исследование до проведения эксперимента показало, что показатели гониометрии коленного сустава значительно ниже анатомо-физиологической нормы, которая составляет при активном сгибании в коленном суставе  $50^{\circ}$ , а при активном разгибании -  $180^{\circ}$ .

При этом такие показатели, как частота сердечных сокращений (ЧСС) у исследуемых в обеих группах находились в пределах физиологической нормы, так как в среднем, ЧСС у здорового человека составляет от 60 до 80

ударов в минуту.

Показатели пробы Штанге у всех испытуемых также находятся в пределах физиологической нормы (40-50 секунд).

Показатели пробы Генче у испытуемых контрольной и экспериментальной групп находятся в пределах физиологической нормы.

Таким образом, исходное тестирование показало определенные снижения функционального состояния мужчин 25-30 лет после травм коленного сустава, как в экспериментальной, так и в контрольной группах.

Комплексная программа тестирования сделала возможным объективно оценить физическую подготовленность мужчин 25-30 лет. Результаты первичного тестирования, проведенного на констатирующем этапе педагогического эксперимента, представлены в виде таблицы (табл.3).

**Таблица 3** – Показатели физической подготовленности мужчин 25-30 лет с травмами коленного сустава до эксперимента

Тесты	KГ	ЭГ	p
	X±m	X±m	
Проба Ромберга (с)	40,7±0,3	39,9±1,3	p>0,05
Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	7,5±0,3	7,6±0,2	p>0,05
Удерживание угла в упоре на брусьях (с)	10,9±0,3	11±0,4	p>0,05
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамейке (см)	1,6±0,7	1,9±0,7	p>0,05

Примечание: X - среднее арифметическое значение; m - стандартная ошибка среднего арифметического значения; p - показатель достоверности

Показатели теста САН (таблица 4) до применения экспериментальной методики среднее значение у КГ по шкале «самочувствия»  $27,2\pm0,79$ , а у ЭГ разница  $26,9\pm0,88$ , разница между ними составила  $0,3$   $t=0,8$ , что говорит о не достоверном различии ( $p>0,05$ ).

По шкале «активность» теста САН среднее значение КГ до применения экспериментальной методики было  $29,1\pm0,74$ , а у ЭГ  $28,5\pm0,71$ , разница между КГ и ЭГ составила  $0,6$ ,  $t=1,86$ , что говорит о не достоверном различии ( $p>0,05$ ).

**Таблица 4 – Показатели теста САН до эксперимента**

Показатели	Контрольная группа ( $X \pm \sigma$ )	Экспериментальная группа ( $X \pm \sigma$ )	Разница в ед.	t	p
Самочувствие	27,2±0,79	26,9±0,88	0,3	0,8	>0,05
Активность	29,1±0,74	28,5±0,71	0,6	1,86	>0,05
Настроение	26,5±0,85	26±1,15	0,5	1,1	>0,05

Примечание:  $X$  - среднее арифметическое значение;  $\sigma$  - среднее квадратическое отклонение;  $t$  - коэффициент достоверности;  $p$  - показатель достоверности

По шкале «настроение» теста САН среднее значение КГ до применения экспериментальной методики было  $26,5 \pm 0,85$ , а у ЭГ  $26 \pm 1,15$ , разница между ними составила 0,5,  $t=1,1$ , что свидетельствует о не достоверном различии ( $p>0,05$ ).

После этапа физической реабилитации испытуемые проходили еще одно тестирование функционального состояния, результаты которого представлены в таблице 5.

**Таблица 5 – Показатели функционального состояния мужчин 25-30 лет с травмами коленного сустава после эксперимента**

Показатели		Контрольная группа	Экспериментальная группа
Гониометрия коленного сустава, (°)	Активное сгибание коленного сустава	66±2,7	52±2,5
	Активное разгибание коленного сустава	164±2,8	179±2,8
	ЧСС, уд/мин	62,4±1,6	61,3±1,7
	Проба Штанге, с	49,1±2,2	53,4±3,3
	Проба Генчи с	36,4±1,4	38,3±0,6

Примечание:  $X$  - среднее арифметическое значение;  $m$  - стандартная ошибка среднего арифметического значения

Анализ итоговых результатов показал, что у испытуемых экспериментальной группы произошел более значительный прирост исследуемых показателей по сравнению с показателями лиц контрольной

группы.

Улучшение активного разгибания коленного сустава по данным гониометрии в конце эксперимента по сравнению с началом эксперимента наблюдалось как в экспериментальной, так и в контрольной группах, но в экспериментальной угол сгибания коленного сустава на 14 градусов меньше, чем в контрольной группе, а угол разгибания коленного сустава на 15 градусов больше, что подтверждает положительное влияние используемой методики ЛФК для травмированных участников эксперимента (рисунок 10).

Сгибание и разгибание достоверно улучшилось в обеих группах, но для нас важно, что в экспериментальной группе болевой синдром снизился настолько, что приблизился к состоянию нормы и травмированные спортсмены на психологическом уровне считали себя практически здоровыми, что на наш взгляд способствует общему восстановлению (рисунок 10).

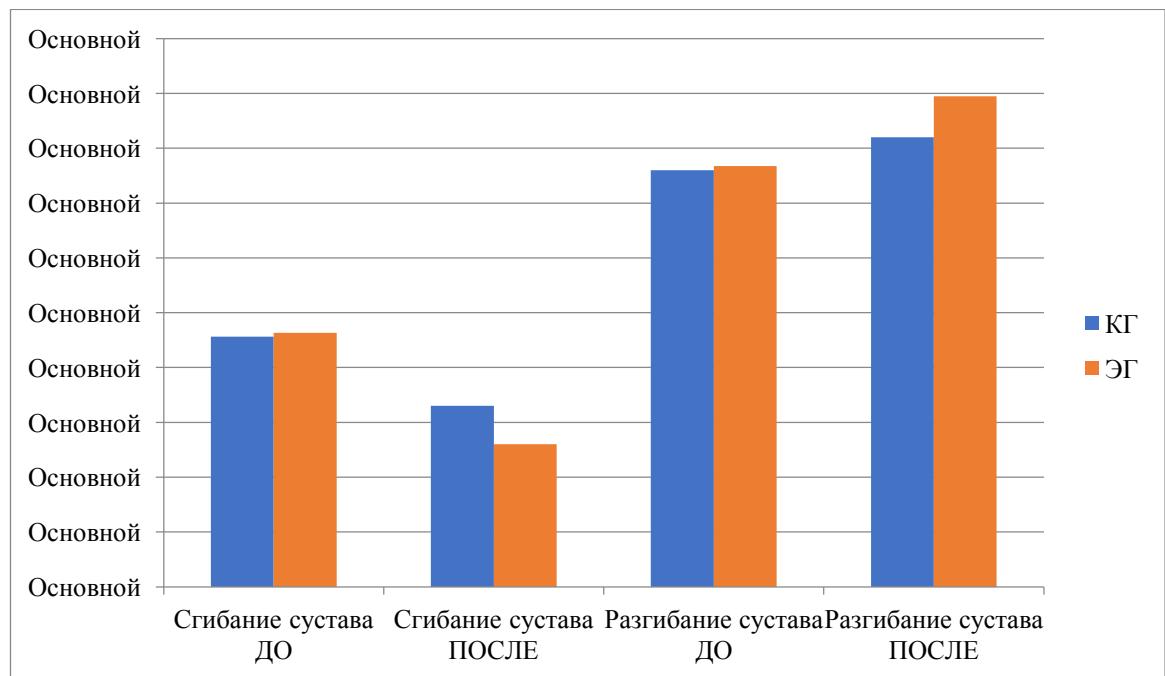


Рисунок 10 – Динамика показателей гониометрии ( $^{\circ}$ ) коленного сустава до и после эксперимента

Частота сердечных сокращений у лиц обеих групп в конце эксперимента достоверно уменьшилась, как в экспериментальной, так и

контрольной группах (рисунок 11). Это объясняется тем, что систолический объем крови увеличился.

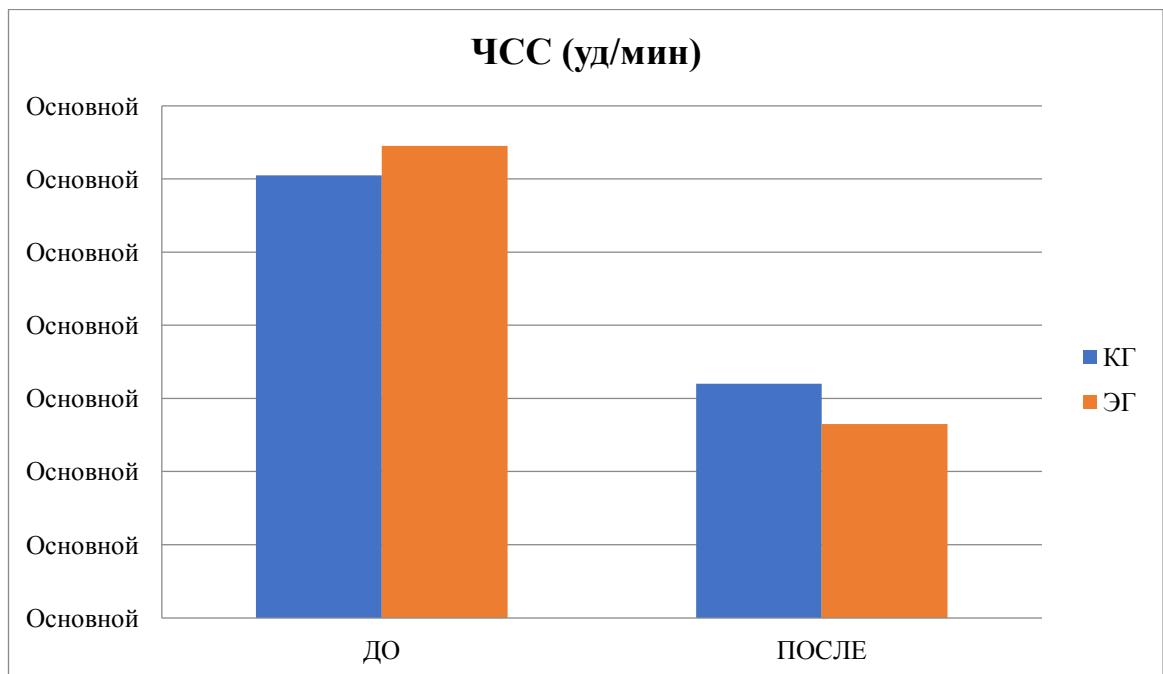


Рисунок 11 – Динамика ЧСС до и после эксперимента

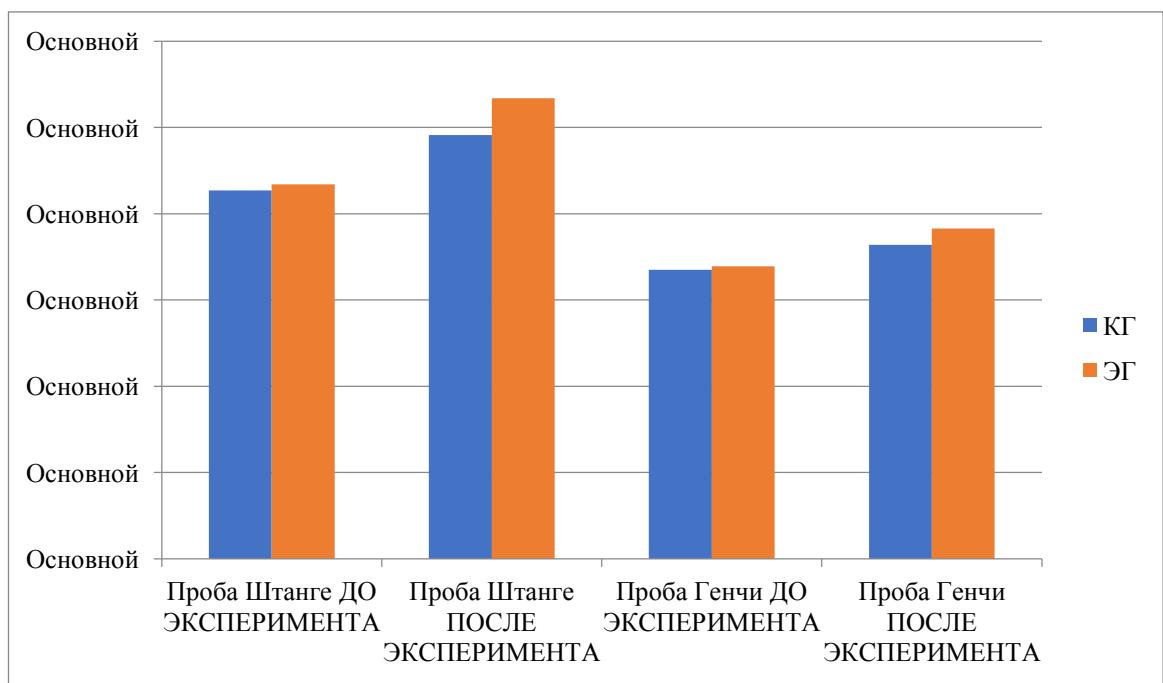


Рисунок 12 – Динамика показателей проб Штанге и Генчи (с) до и после эксперимента

Через четыре месяца от начала занятий по разработанной методике показатель пробы Штанге у мужчин ЭГ составил  $53,3 \pm 3,3$  с, что выше

аналогичного показателя до начала эксперимента примерно на 10,0 с, что составляет 23% (при  $P < 0,05$ ). В КГ показатель пробы увеличился на 6,4 с (14,9%) и составил  $49,1 \pm 2,2$ .

Показатель пробы Генчи спустя четыре месяца эксперимента в ЭГ составил  $38,3 \pm 0,6$  с, что было выше этого показателя до начала занятий по разработанной методике на 4,7 с, что составило 12,9% (при  $P < 0,05$ ). В КГ показатель пробы увеличился на 2,9 с (8,6%) и составил  $36,4 \pm 1,4$ . Повышение способности организма мужчин противостоять недостатку кислорода свидетельствует об улучшении функционального состояния.

Результаты исследования физической подготовленности мужчин показали, что к концу эксперимента произошло достоверные изменения ( $p < 0,05$ ) и в контрольной, и в экспериментальной группе (таблица 6).

**Таблица 6** – Показатели физической подготовленности мужчин 25-30 лет с травмами коленного сустава после эксперимента

Тесты	KГ	ЭГ	p
	$X \pm m$	$X \pm m$	
Проба Ромберга (с)	$41,4 \pm 1,08$	$44,5 \pm 1,6$	$p < 0,05$
Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	$10,3 \pm 0,6$	$12,0 \pm 1,04$	$p < 0,05$
Удерживание угла в упоре на брусьях (с)	$13,2 \pm 1,05$	$14,5 \pm 1,1$	$p < 0,05$
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамейке (см)	$4,4 \pm 1,1$	$5,3 \pm 0,7$	$p < 0,05$

Примечание:  $X$  - среднее арифметическое значение;  $m$  - стандартная ошибка среднего арифметического значения;  $p$  - показатель достоверности

Рассмотрим результаты выполнения теста, оценивающего статическую координацию, «Проба Ромберга (с)» (рисунок 13). Достоверное улучшение статической координации (пробе Ромберга) в конце эксперимента, по сравнению с его началом, происходило как в экспериментальной, так и в контрольной группе. Так в экспериментальной группе время статического равновесия увеличилось на 4,5 с, что составило 11,3%, а в контрольной группе время увеличилось на 0,7 с, что составило 1,7%. Следовательно, предложенные средства физической реабилитации способствуют улучшению

координационной функции нервной системы, что крайне необходимо в период восстановления.

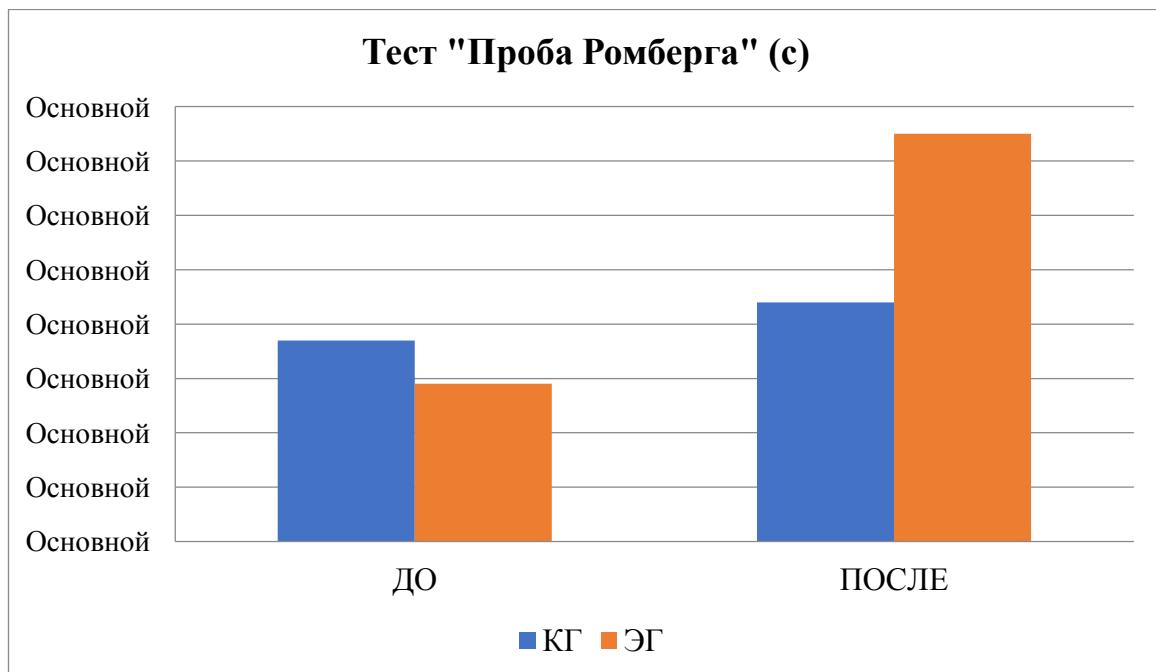


Рисунок 13 – Динамика показателей статического равновесия до и после эксперимента

Далее представлена динамика показателей тестов «Подтягивание на перекладине (кол-во раз)» и «Удержание угла в упоре (с)» (рисунок 14).

Сравнивая результаты двух групп, контрольной и экспериментальной, после внедрения экспериментальной программы, приходим к выводу, что показатели выполнения тестов достоверно улучшились (при  $p < 0,05$ ).

Так в тесте «Подтягивание на перекладине» в ЭГ количество подтягиваний в среднем увеличилось на 4,4 раза, что составляет 57,8%, по сравнению с КГ, результаты которой изменились в среднем на 2,8 раза, что составляет примерно 37,3%.

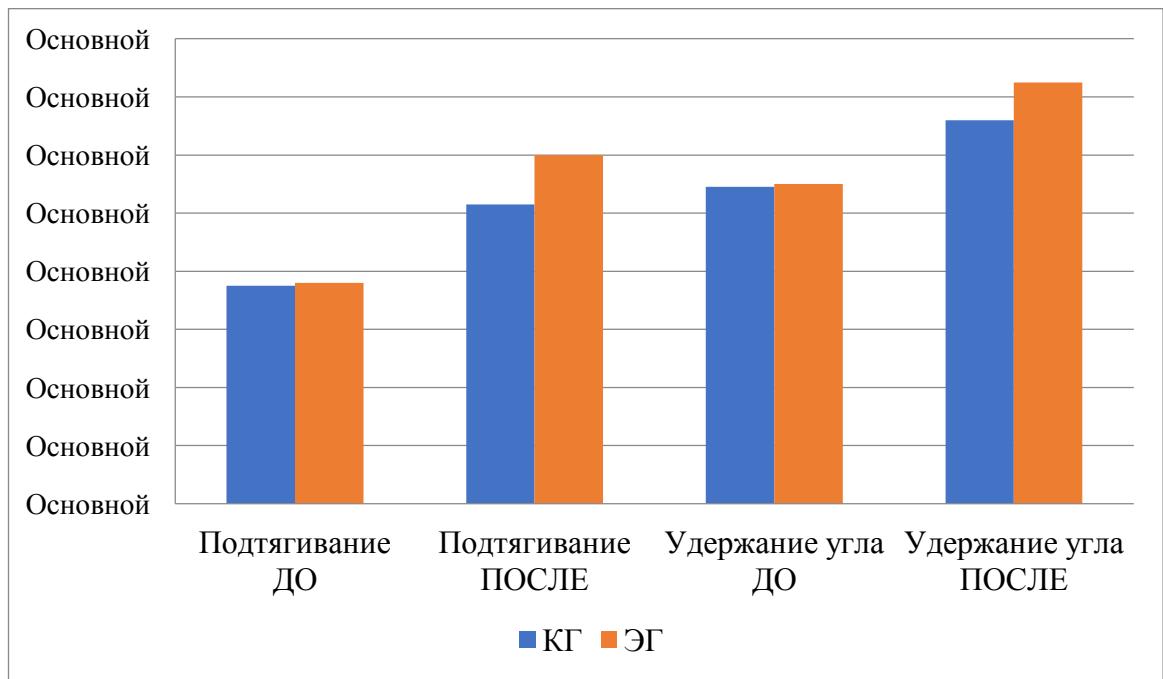


Рисунок 14 – Динамика показателей силовых способностей до и после эксперимента

В тесте «Удержание угла в упоре на гимнастических брусьях» в ЭГ время удержания угла в среднем увеличилось на 3,4 с, что составляет 31,8%, по сравнению с КГ, результаты которой изменились в среднем на 2,3 с, что составляет примерно 21,1%.

Показатели выполнения данных тестов, оценивающих силовые способности, обусловлены тем, что в течение периода физической реабилитации усилились защитные процессы (компенсация), которые временно заместили нарушенные функции нижних конечностей у мужчин 25-30 лет.

На рисунке 15 представлена динамика показателей теста «Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (см)» (рисунок 15).

Анализируя результаты теста «Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (см)» в начале и конце эксперимента наблюдаем положительную динамику как в КГ, так и в ЭГ.

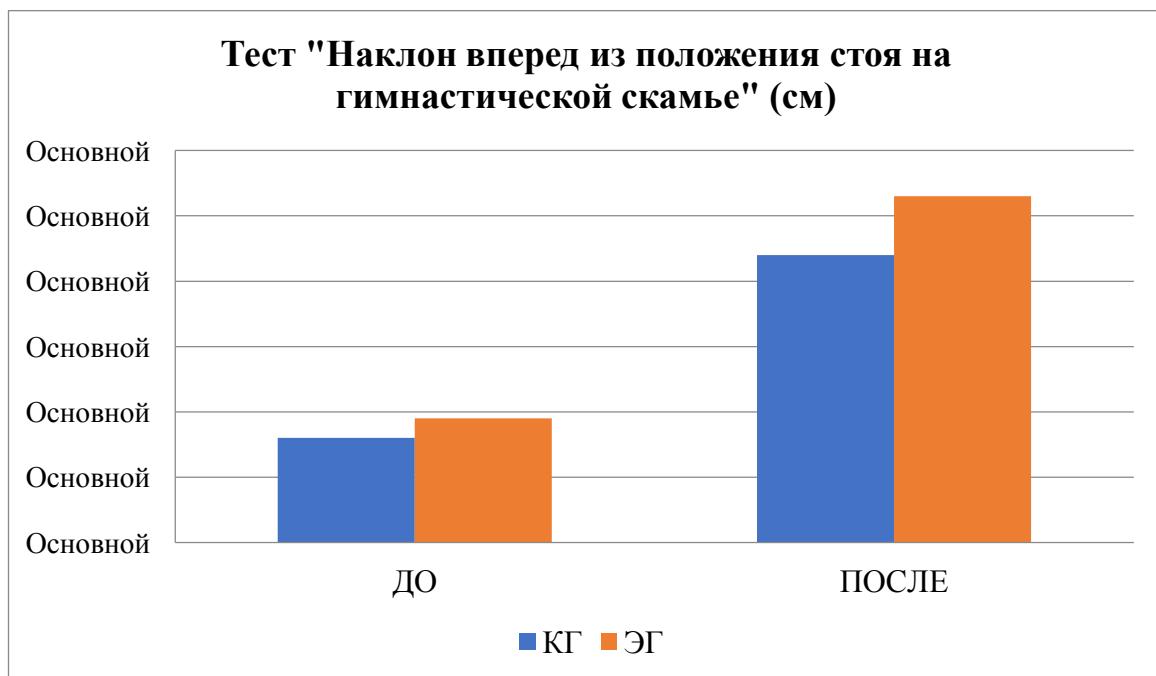


Рисунок 15 – Динамика показателей гибкости до и после эксперимента

На рисунке 15 видно, что средняя величина гибкости мужчин экспериментальной группы достоверно увеличилась на 65,6% (при  $p < 0,05$ ). В контрольной группе также отмечается значительное изменение показателей теста, средняя величина к концу эксперимента увеличилась на 33,3% (при  $p < 0,05$ ).

Наиболее важный результат был получен нами в тесте САН, определяющем функциональное состояние испытуемых (таблица 7).

**Таблица 7 – Показатели теста САН после эксперимента**

Показатели	Контрольная группа ( $X \pm \sigma$ )	Экспериментальная группа ( $X \pm \sigma$ )	Разница в ед.	t	p
Самочувствие	$49,6 \pm 1,17$	$51,1 \pm 1,1$	1,5	2,95	$<0,05$
Активность	$50,7 \pm 0,67$	$52,7 \pm 0,95$	2	5,47	$<0,05$
Настроение	$49,6 \pm 0,84$	$51,7 \pm 0,95$	2,1	5,23	$<0,05$

Примечание:  $X$  - среднее арифметическое значение;  $\sigma$  - среднее квадратическое отклонение;  $t$  - коэффициент достоверности;  $p$  - показатель достоверности

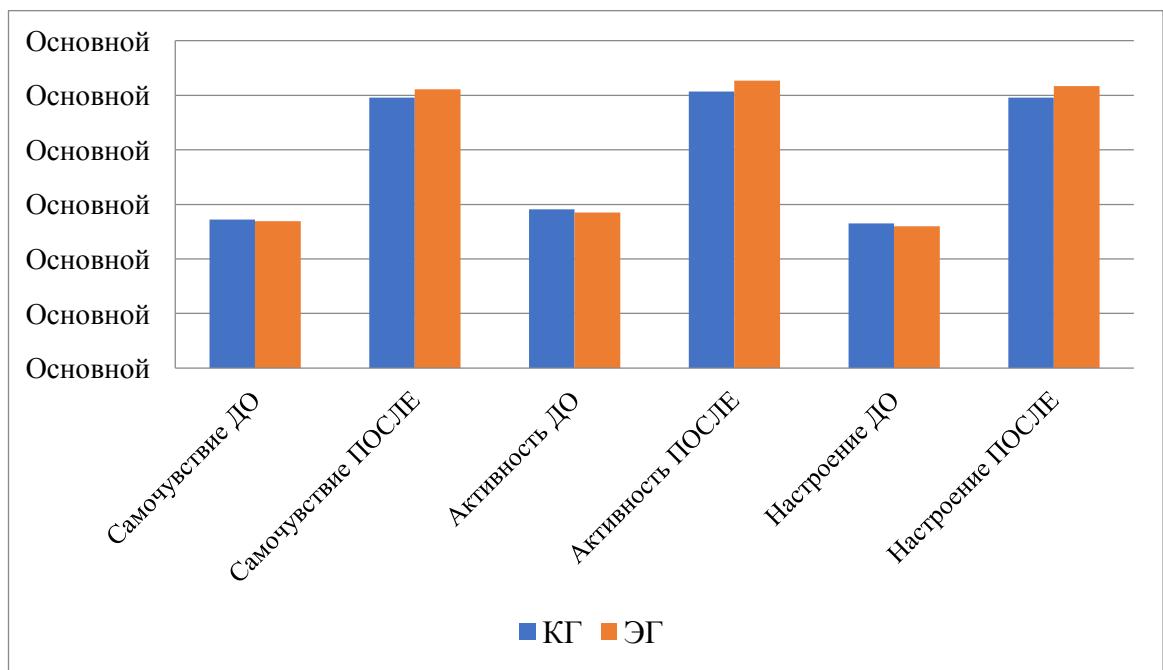


Рисунок 16 – Динамика показателей теста САН до и после эксперимента

Из полученных результатов удалось вычислить, что показатели в ходе теста увеличились как в ЭГ, так и в КГ (таблица 7). Это говорит о том, что выбранные нами средства физической реабилитации, дает наибольший результат.

На диаграмме видим (рисунок 16), что после применения экспериментальной методики среднее значение у КГ по шкале «самочувствия» возросло до  $49,6 \pm 1,17$ , а у ЭГ до  $51,1 \pm 1,1$ , разница между ними составила 1,5 при  $t=2,95$ , что свидетельствует о достоверном различии ( $p < 0,05$ ).

После применения экспериментальной методики среднее значение у КГ по шкале «активность» теста САН стало  $50,7 \pm 0,67$ , а у ЭГ до  $52,7 \pm 0,95$ , разница между ними составила 2,  $t=5,47$ , что является достоверным различием ( $p < 0,05$ ).

После применения экспериментальной методики среднее значение у КГ по шкале «настроение» теста САН стало  $49,6 \pm 0,84$ , а у ЭГ до  $51,7 \pm 0,95$ , и разница между ними составила 2,1,  $t=5,23$ , что является достоверным различием ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, проведенное исследование подтверждает эффективность предложенной методики реабилитации после травм коленного сустава с элементами атлетической гимнастики.

### **Выводы по главе**

В исследовании приняли участие 16 мужчин в возрасте 25-30 лет. Срок с момента травмы – 1 - 2,5 месяца. Все исследуемые – в прошлом занимались спортом, или имеют профессию, связанную с высокой физической нагрузкой, ведут активный образ жизни. Исходное тестирование показало определенное снижение функционального состояния мужчин 25-30 лет после травм коленного сустава, как в экспериментальной, так и в контрольной группах.

Сравнивая результаты двух групп, контрольной и экспериментальной, после внедрения экспериментальной программы, приходим к выводу, что показатели выполнения всех тестов достоверно улучшились (при  $p<0,05$ ). После применения экспериментальной методики среднее значение у КГ по шкале «настроение» теста САН стало  $49,6\pm0,84$ , а у ЭГ до  $51,7\pm0,95$ , и разница между ними составила 2,1,  $t=5,23$ , что является достоверным различием ( $p<0,05$ ). Таким образом, проведенное исследование подтверждает эффективность предложенной методики реабилитации после травм коленного сустава с элементами атлетической гимнастики.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе исследования была проведена необходимая работа для получения положительных результатов по исследуемой нами проблеме.

После проведения итогового тестирования, полученные нами результаты, были оформлены в таблицах и подведены итоги нашей работы. Проведенное исследование позволило прийти к следующим выводам:

1. Раннее начало применения средств физической реабилитации - один из основных факторов сокращения сроков реабилитации травмированных людей. Важное значение в процессе восстановления имеет разнообразие применяемых средств и методов, особенно если они соединены в комплексы.

2. Разработанная нами методика реабилитации включала: комплекс упражнений лечебной физической культуры, упражнения на дыхание, упражнения атлетической гимнастики на тренажерах, упражнения стретчинга.

3. Эффективность подобранных средств физической реабилитации с использованием упражнений из атлетической гимнастики выразилась в увеличении амплитуды движений в коленном суставе травмированной конечности, повышении общей физической подготовленности, функционального состояния, улучшении самочувствия, активности и настроения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анатомия человека : 100 экзаменац. ответов : учеб. пособие / В. Н. Думбай [и др.]. - 2-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. - 141 с
2. Бахрах, И.И. Организационные, методические и правовые основы физической реабилитации: Учебное пособие / И.И Бахрах, Г.Н. Грец. – Смоленск: СГИФК, 2003. – 151 с.
3. Безотечество К. И. Гидрореабилитация : учеб. пособие модуля дисциплины "Технологии физкультурно-спортивной деятельности" / К. И. Безотечество ; Томский гос. пед. ун-т. - 4-е изд., стер. ; гриф УМО. - Москва : ФЛИНТА : Наука, 2017. - 152, [2] с
4. Бурханов А. И. Лечебная физическая культура [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / А. И. Бурханов, Т. А. Хорошева ; ТГУ ; Ин-т физической культуры и спорта ; каф. "Адаптивная физическая культура". - Тольятти: ТГУ, 2015. - 164 с.
5. Быченков С. В. Атлетическая гимнастика для студентов [Электронный ресурс]: учеб. -метод. пособие / С. В. Быченков. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 50 с.
6. Быченков С. В. Физическая культура [Электронный ресурс]: учеб. для студентов вузов / С. В. Быченков, О. В. Везеницын. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 270 с
7. Валкина Н. В. Теория и методика проведения тестов для определения уровня физической подготовленности студентов, занимающихся физической культурой и спортом [Электронный ресурс] : метод. пособие / Н. В. Валкина, Н. С. Григорьева, С. Н. Башкайкина. - Ульяновск: УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2015. - 59 с.
8. Власов, В.Н. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре: практикум для студентов, обучающихся по специальности 032102 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» / В.Н. Власов. – Тольятти: ТГУ, 2010. –

9. Волков, М.В. Повреждения и заболевание ОДА / М.В. Волков, И.А. Мобошну. – М.: Медицина. – 1979. – 280с.
10. Германов Г.Н. Двигательные способности и навыки. Разделы теории физической культуры [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Н. Германов. - Воронеж :Элист, 2017.— 303 с
11. Готовцев, П.И. Лечебная физическая культура и массаж / П.И. Готовцев, А.Д. Субботин, В.П. Селиванов. – М.: Медицина, 1987. – 304с.
12. Джалилов, А. А. Визуальная оценка двигательных действий в связи с совершенствованием профессиональных навыков специалистов по легкой атлетике : (на примере бега с максимальной скоростью) : монография / А. А. Джалилов, К. Л. Меркульев. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 113 с.
13. Джалилов А. А. Теория и методика обучения базовым видам спорта [Электронный ресурс] : (на примере легкой атлетики) : электрон. учеб.-метод. пособие / А. А. Джалилов, Н. Н. Назаренко ; ТГУ ; Ин-т физ. культуры и спорта ; каф. "Физ. культура и спорт". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 155 с.
14. Древинг, Е.Ф. Травматология / Е.Ф. Древинг. – М.: Издательство «Познавательная книга плюс», 2002. – 354с.
15. Дубровский, В.И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия): учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – 3-е изд., испр. и доп. / В.И. Дубровский. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 624с.
16. Дубровский, В.И. Спортивная медицина: учебник для студентов вузов, обучающихся по педагогическим специальностям. – 3-е изд., доп. / В.И. Дубровский – М.: ВЛАДОС, 2005. – 528с.
17. Евсеев, С. П. Теория и организация адаптивной физической культуры [Электронный ресурс] : учебник / С. П. Евсеев. - Москва : Спорт, 2016. - 616 с.
18. Епифанов, В.А. Реабилитация в травматологии / В.А. Епифанов, А. В. Епифанов. – М.: Гэотар-мед, 2010. – 336с
19. Зиамбетов, В. Ю. Основы научно-исследовательской

деятельности студентов в сфере физической культуры [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В. Ю. Зиамбетов, С. И. Матянина, Г. Б. Холодова. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 203 с

20. Иваницкий М. Ф. Анатомия человека [Электронный ресурс] : [с основами динамической и спортивной морфологии] : учеб. для вузов физической культуры / М. Ф. Иваницкий. - 12-е изд. - Москва: Спорт, 2016. - 624 с.

21. Каптелин, А.Ф. Восстановительное лечение при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата / А.Ф. Каптелин. – М., 1989. – 359с.

22. Кожухова, Н. Н. Методика физического воспитания и развития ребенка [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. Н. Кожухова, Л. А. Рыжкова, М. М. Борисова ; под ред. С. А. Козловой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 311 с.

23. Корнилов, Н.Ф. Травматология и ортопедия: учебник / Н.Ф. Корнилов. – М.: Медицина, 2001. – 459с.

24. Корхин, М.А. Учебник инструктора по лечебной физической культуре / М.А. Корхин. – М.: Физкультура и спорт. – 2004. – 480с.

25. Котельников, Г.П. Травматология: учебное пособие для учащихся медицинских училищ / Г.П. Котельников, В.Ф. Мирошниченко. – М.: Академия, 2004. – 272с.

26. Ласская, Л.И. Реабилитация спортивной работоспособности после травм опорно-двигательного аппарата / Л.И. Ласская. – М., 1971. – 236с.

27. Лешева, Н. С. Аэробика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. С. Лешева, Т. А. Гринева. - Санкт-Петербург :СПбГАСУ, 2015. - 97 с.

28. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2004. – 480с.

29. Марков, Л. Н. Физическая реабилитация спортсменов после оперативного лечения мениска // Теория и практика физ. культуры. – 2007. – № 9. – С. 26-35.

30. Медицинская реабилитация (Руководство) / Под ред. акад. РАМН, проф. В.М. Боголюбова. – Москва – Пермь: ИПК "Звезда", 1998. – Т.3. – 454с.
31. Менхин, А. В. Рекреативно-оздоровительная гимнастика : учеб. пособие для вузов / А. В. Менхин. - Гриф УМО. - Москва : Физическая культура, 2007. - 149, [1] с
32. Милюкова, И.В., Евдокимова, Т.А. Лечебная физкультура: Новейший справочник. / Под ред. проф. Т.А.Евдокимовой М.: Изд-во Эксмо, 2003. – 862с.
33. Милюкова, И.В. Полная энциклопедия лечебной гимнастики / И.В Милюкова, Т.А. Евдокимова / под общей ред. проф. Т.А. Евдокимовой. – СПб.: Сова; М.: Изд-во Эксмо, 2003. – 512с.
34. Миронов, В. М. Гимнастика [Электронный ресурс] : методика преподавания : учебник / В. М. Миронов, Г. Б. Рабиль, Т. А. Морозевич-Шилюк ; под общ. ред. В. М. Миронова. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. - 335 с.
35. Оздоровительные технологии [Электронный ресурс] : учебник / Н. М. Белокрылов [и др.] ; Пермский гос. гуманит.-пед. ун-т ; под ред. Л. В. Шаровой. - Пермь : ПГГПУ : Астер, 2015. - 130 с
36. Плавание [Электронный ресурс] : учебник / Н. Ж. Булгакова [и др.] ; под общ. ред. Н. Ж. Булгаковой. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 290 с.
37. Плужникова, Н. Н. Человек и его потребности [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. Н. Плужникова. - Саратов : Вузовское образование, 2016. - 127 с.
38. Популо, Г. М. Технологии физкультурно-оздоровительной деятельности [Электронный ресурс] : (раздел "Большой теннис для лиц с ограниченными возможностями") : электрон. учеб.-метод. пособие / Г. М. Популо, Т. А. Хорошева ; ТГУ ; Ин-т физ. культуры и спорта ; каф. "Физ. воспитание". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 131 с.
39. Прищепа, И. М. Анатомия человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. М. Прищепа. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М,

2017. - 459 с

40. Ростомашвили, Л. Н. Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. Н. Ростомашвили. - Москва : Советский спорт, 2015. - 164

41. Социальная работа с различными группами населения : учеб. пособие для студентов вузов / Н. Ф. Басов [и др.] ; под ред. Н. Ф. Басова. - Гриф УМО. - Москва : КНОРУС, 2016. - 528 с.

42. Столяренко, А. М. Психология и педагогика [Электронный ресурс] : учебник / А. М. Столяренко. - 3-е изд., доп. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 543 с.

43. Токарева, А. В. Самоконтроль и методы оценки физического и функционального состояния студентов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Токарева, В. Д. Гетьман, Л. Б. Ефимова-Комарова ; Санкт-Петербургский гос. архит.-строит. ун-т. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2016. - 104 с.

44. Третьякова, Н. В. Теория и методика оздоровительной физической культуры [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Третьякова, Т. В. Андрюхина, Е. В. Кетриш ; под общ. ред. Н. В. Третьяковой. - Москва : Спорт, 2016. - 280 с.

45. Управление качеством образования [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Волгоград : ВГСПУ "Перемена", 2016. - 122 с

46. Фитнес-аэробика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для вузов / Е. В. Серженко [и др.]. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. - 73 с.

47. Харченко, Л. В. Теория и методика адаптивной физической культуры для лиц с сенсорными нарушениями [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Харченко, Т. В. Синельникова, В. Г. Турманидзе. - Омск : ОГУ, 2016. - 112 с.

48. Холостова, Е. И. Социальная работа и социальная сплоченность общества [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. И. Холостова. - Москва :

Дашков и К°, 2015. - 128 с.

49. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. - Москва : Логос, 2016. - 447 с