

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт физической культуры, спорта и молодежной политики

Кафедра Сервиса и оздоровительных технологий

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГЭК

Зав. кафедрой  Серова Н.Б.

« 19 » 02 2021 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БАСКЕТБОЛИСТОВ

18 – 21 ГОДА ПОСЛЕ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Направление 49.04.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в
состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)»
Образовательная программа «Физическая реабилитация»

Научный руководитель: к.м.н., доцент К.Р. Мехдиева

Нормоконтролер: ст. преподаватель С.В. Кондратович

Студент группы ФКЗМ-380303 А.А. Левинская



Екатеринбург
2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт физической культуры, спорта и молодежной политики
Кафедра Сервиса и оздоровительных технологий
Направление подготовки 49.04.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)»
Образовательная программа «Физическая реабилитация»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой 
« 1 » 11 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

Студента Левинской Анастасии Андреевны группы ФКЗМ-380303
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема магистерской диссертации Физическая реабилитация баскетболистов 18 – 21 года после травм коленного сустава

Утверждена распоряжением по институту ФКСИМП от «11» ноября 2019 г. № 33.04-05.01/96

2. Руководитель Мехдиева Камилия Рамазановна, доцент, доцент, к.м.н.
(Ф.И.О., должность, ученое звание, ученая степень)

3. Исходные данные к работе 1. Гершбург, М.И. Физическая реабилитация спортсменов после артроскопической аутопластики передней крестообразной связки: метод. рекомендации / М.И. Гершбург. – М., 2001. – 69 с.

2. Гершбург М. И. Проприоцептивная тренировка в реабилитации спортсменов после операций и травм нижней конечности / М. И. Гершбург, С. Н. Попов, М. Хайдари // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 7 (115). – С. 13-19.

3. Бакулин В.С. Спортивный травматизм. Профилактика и реабилитация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Бакулин В.С., Грецкая И.Б., Богомолова М.М., Богачев А.Н. - Волгоград : ВГАФК, 2013. - 135 с. : ил., цв. ил., табл.

4. Башкиров В. Ф. Комплексная реабилитация спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата / В. Ф. Башкиров. – М.: ФиС, 1984. – 240 с.

5. Валеев Н. М. Восстановление работоспособности спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата: учеб. пособие для студ. вузов / Н. М. Валеев. – М.: Физ. культура, 2009. – 304с

6. Епифанов, В.А. Восстановительное лечение при повреждениях опорно-двигательного аппарата / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. – М.: Авторская академия, 2009. – 480с.

7. Иваницкий М. Ф. Анатомия человека: [с основами динамической и спортивной морфологии]: учеб. для вузов ФК/ М. Ф. Иваницкий; [под ред. Б. А. Никитюка, А. А. Гладышевой, Ф. В. Судзиловского]. – М.: Спорт, 2016. – 623с.: рис.

8. Коломиец Т. В. Комплексная физическая реабилитация спортсменов после восстановления передней крестообразной связки / Коломиец Т.В. // Медицина для спорта: материалы 11 Всерос. конгр. – М., 2012. – С.96-99.

9. Кривцун А. В. Программа тестирования баскетболистов. Методические рекомендации для тренеров и врачей / А. В. Кривцун, Р. В. Бойдаков, С. С. Вареводов, 2013. – 20 с.

10. Образовательный курс «Стабилометрия и биологическая обратная связь по опорной реакции» // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2015. - № 1. – С. 11-12.
11. Страхов М. А. Реабилитация спортсменов после реконструкции передней крестообразной связки / М. А. Страхов, В. В. Шемякин, А. В. Вершинин // Новые технологии клинической и спортивной реабилитации: материалы 5-ой междунар. конф. – М., 2011. – С. 167-169.
12. Тарасов А. В. Специфика травматизма в спорте [Текст]: учебное пособие / А. В. Тарасов [и др.]; Министерство спорта Российской Федерации, ФГАОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)». - Москва: РГУФКСМиТ, 2016. - 144 с.
13. Шевченко Ю. Л. Антигравитационные технологии восстановления ходьбы в клинической нейрореабилитации: методическое пособие / Ю. Л. Шевченко; М., 2014. – 28 с.

4. Перечень демонстрационных материалов 1. План-схема средств и методов физической реабилитации баскетболистов (контрольная и экспериментальная группа); 2. Динамика показателей сгибания коленного сустава; 3. Динамика показателей разгибания коленного сустава; 4. Динамика показателей окружности бедра у оперированных баскетболистов экспериментальной и контрольной групп; 5. Оценка мануального мышечного тестирования (в баллах) 4-х главой мышцы бедра (на первом и втором этапах реабилитации); 6. Динамика показателей стабильности в экспериментальной и контрольной группах; 7. Результаты двигательного тестирования баскетболистов на завершающем этапе эксперимента.

5. Календарный план

№ п/п	Наименование этапов выполнения работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении
1.	Глава 1	до сентября 2019 г.	выполнено
2.	Глава 2	до января 2020 г.	выполнено
3.	Глава 3	до декабря 2020 г.	выполнено
4.	Магистерская диссертация в целом	до февраля 2021 г.	выполнено

Руководитель


(подпись)

Мехдиева К.Р.

Ф.И.О.

Задание принял к исполнению 10.10.2018 г.
дата


(подпись)

6. Магистерская диссертация закончена « 12 » февраля 2021 г. считаю возможным допустить Левинскую Анастасию Андреевну к защите магистерской диссертации в Государственной экзаменационной комиссии.

Руководитель

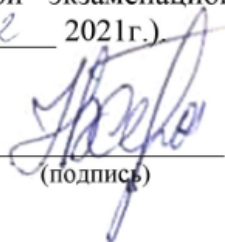

(подпись)

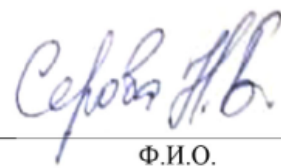
Мехдиева К.Р.

Ф.И.О.

7. Допустить Левинскую Анастасию Андреевну к защите магистерской диссертации в Государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры № _____ от «19» 02 2021 г.)

Зав. кафедрой


(подпись)


Ф.И.О.

РЕФЕРАТ

Дипломная работа объемом 87 страниц содержит 13 таблиц, 18 рисунков, 2 приложения, список использованных источников из 77 наименований.

Ключевые слова: спортсмен, баскетболист, травма, коленный сустав, разрыв связки, реабилитация, восстановление.

Объектом исследования является физическая реабилитация баскетболистов 18-21 года после травм коленного сустава на этапе восстановления.

Предметом исследования является методика физической реабилитации баскетболистов после травм коленного сустава на этапе восстановления.

Цель исследования - разработать и обосновать комплексную программу реабилитации баскетболистов 18-21 года после травм коленного сустава.

Методы исследования:

1. Анализ и обобщение литературных источников.
2. Методы оценки функционального состояния коленного сустава.
3. Педагогический эксперимент.
4. Статистическая обработка данных.

Научная новизна исследования: впервые предложены методы педагогического сопровождения реабилитации и внедрены методические рекомендации повышения эффективности восстановления спортивной работоспособности у баскетболистов после травм коленного сустава.

Теоретически обоснованная и доказанная экспериментально методика дополняет теорию и практику спортивной подготовки травмированных спортсменов. Полученные результаты в процессе эксперимента, доказывают более эффективный процесс реабилитации баскетболистов с травмами коленного сустава. Предложенная методика может быть применена для процесса физической реабилитации.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БАСКЕТБОЛИСТОВ ПОСЛЕ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА	10
1.1 Статистика травм коленного сустава среди спортсменов	10
1.2 Анатомическое строение коленного сустава	12
1.3 Функции связочного аппарата коленного сустава	16
1.4 Механизм повреждения крестообразных и боковых связок коленного сустава в контактных видах спорта.....	19
1.5 Клинические проявления и лечение разрывов связок коленного сустава	24
1.6 Методические особенности физической реабилитации спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата	27
Заключение по главе 1	35
ГЛАВА 2 ПРОГРАММА ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БАСКЕТБОЛИСТОВ ПОСЛЕ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА.....	38
2.1 Организация исследования, материалы и методы	38
2.2 Особенности реабилитации баскетболистов после повреждений связочного аппарата коленного сустава	39
2.2.1 Этап медицинской реабилитации	41
2.2.2 Переходный этап восстановления спортивной работоспособности.....	43
2.2.3 Этап начальной тренировки	49
2.3 Оценка эффективности	51
2.3.1 Медико-биологические и биомеханические методы исследования	51
2.3.1.1 Гониометрия	51
2.3.1.2 Измерение обхватов бедра	52
2.3.1.3 Мануальное мышечное тестирование.....	52

2.3.1.4 Стабилометрия (Стабилоплатформа “Тумо” (Германия))	53
2.3.1.5 Антигравитационная беговая дорожка Alter-G.....	55
2.3.1.6 Двигательное (педагогическое) тестирование	57
2.3.2 Статистическая обработка данных.....	58
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОЦЕНКА	
ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТАННЫХ ПРОГРАММ	
ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ	
3.1 Результаты гониометрических показателей.....	59
3.2 Результаты обхватных показателей	61
3.3 Результаты мануально-мышечного тестирования.....	62
3.4 Оценка динамики показателей стабильности в коленном суставе	63
3.5 Анализ бегового теста: симметричность длины шага и времени опоры ..	65
3.6 Результаты двигательного тестирования баскетболистов на третьем (завершающем) этапе реабилитации	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
ПРИЛОЖЕНИЕ А	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	86

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данного исследования обусловлена, прежде всего, тем, что коленный сустав наиболее подвержен к травмам у спортсменов, а также данная травма является одной из самых распространенных травм в баскетболе [45]. Коленный сустав является самым «нагруженным» суставом, который обеспечивает опору, в связи с чем, риск травмы данного сустава гораздо выше, чем у любого другого сустава. Восстановление коленного сустава после травм может затянуться на долгие годы, если вовремя не обеспечить эффективную реабилитацию. Восстановление коленного сустава после травмы у спортсменов является крайне важным этапом, так как при увеличении нагрузки на сустав в тренировочной и соревновательной деятельности возникает риск повторного получения травмы. Без лечения, а главное эффективного восстановления функции коленного сустава, у баскетболистов увеличивается риск развития деформирующего артроза [4].

Травмы коленного сустава при занятиях спортом существенно влияют на качество жизни баскетболистов. Повреждения в области коленного сустава составляют примерно 40% всей костной патологии в различных видах спорта [9]. На протяжении долгого времени методы физической реабилитации спортсменов с травмой коленного сустава видоизменялись [16,23]. Прежде всего, это связано с внедрением современных артроскопических технологий, развитием физических реабилитационных методик. Тем не менее, на сегодняшний день методики эффективной реабилитации спортсменов после хирургических вмешательств и восстановления анатомической целостности сустава недостаточно изучены с позиции возвращения к спортивной деятельности.

Таким образом, недостаточное внимание к восстановлению после травм коленного сустава сказывается на спортивной деятельности баскетболистов. Очевидно, что, у травмированных спортсменов снижается толерантность к нагрузкам, нарушается координация движений, теряется

проприорецептивный контроль. В связи с чем, необходимо за счет эффективной физической реабилитации восстановить утраченные функции и специальные двигательные навыки баскетболистов.

В опубликованных трудах ключевое внимание уделяется стационарному лечению и только в ограниченном количестве опубликованных работ затрагивается сам реабилитационный этап. Анализ литературных источников выявил противоречия между необходимостью физической реабилитации и отсутствием обоснованной физической методики восстановления. В связи с чем, проблема эффективной физической реабилитации баскетболистов является актуальной.

Объект исследования - физическая реабилитация баскетболистов 18-21 года после травм коленного сустава на этапе восстановления.

Предмет исследования - методика физической реабилитации баскетболистов после травм коленного сустава на этапе восстановления.

Цель исследования - разработать и обосновать комплексную программу реабилитации баскетболистов 18-21 года после травм коленного сустава.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Теоретическое изучение научных данных о травмах коленного сустава у спортсменов, занимающихся контактными видами спорта, средствах и методах физической реабилитации.
2. Разработать и обосновать программу восстановления нарушенных двигательных функций и спортивной работоспособности.
3. Апробировать и доказать эффективность программы физической реабилитации.

Гипотеза исследования: предполагается, что применение разработанной нами методики физической реабилитации позволит повысить эффективность восстановления спортивной работоспособности баскетболистов после травм коленного сустава.

Методы исследования:

1. Анализ и обобщение литературных источников.

2. Методы оценки функционального состояния коленного сустава.
3. Педагогический эксперимент.
4. Статистическая обработка данных.

Научная новизна исследования: впервые предложены методы педагогического сопровождения реабилитации и внедрены методические рекомендации повышения эффективности восстановления спортивной работоспособности у баскетболистов после травм коленного сустава.

Теория исследования основывалась на трудах специалистов по травматологии и физической реабилитации после травм коленного сустава у спортсменов: В.Ф. Башкирова, Л.И. Коротких, М.И. Гершбурга, З.С. Мироновой, С.П. Миронова, М.Б. Цыкунова, А.Ф. Каптелина.

Теоретическая значимость исследования:

1. Разработка теоретических положений программы по физической реабилитации баскетболистов после травм коленного сустава.
2. Теоретически обоснованная и доказанная экспериментально методика дополняет теорию и практику спортивной подготовки травмированных спортсменов.
3. Данное исследование способно расширить материал, и может быть применено в курсе изучения дисциплины «Физическая реабилитация спортсменов после травм» - и в дисциплине «Причины спортивного травматизма».

Практическая значимость. Полученные нами результаты в процессе эксперимента, будут способствовать более эффективному процессу реабилитации баскетболистов с травмами коленного сустава. Предложенная нами методика может быть применена для процесса физической реабилитации.

Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений, содержит 87 страниц.

ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БАСКЕТБОЛИСТОВ ПОСЛЕ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

1.1 Статистика травм коленного сустава среди спортсменов

Спортивные травмы, по разным источникам, составляют 2-5 % от общего количества травм (бытового, уличного, производственного и др.). Некоторые разногласия в цифрах связаны с тем, что спортивный травматизм зависит как от травматичности спорта, так и от степени занятости опрашиваемых людей занятиями спортом.

Количественный показатель травм в различных видах спорта неодинаков. Обосновано это тем, что чем больше людей вовлечены в тот или иной вид спорта, тем больше в нем травм. Чтобы нивелировать различия в количестве занимающихся, можно рассчитывать число травм на 1000 занимающихся - это так называемый интенсивный показатель травматичности (рис. 1.1) [30].

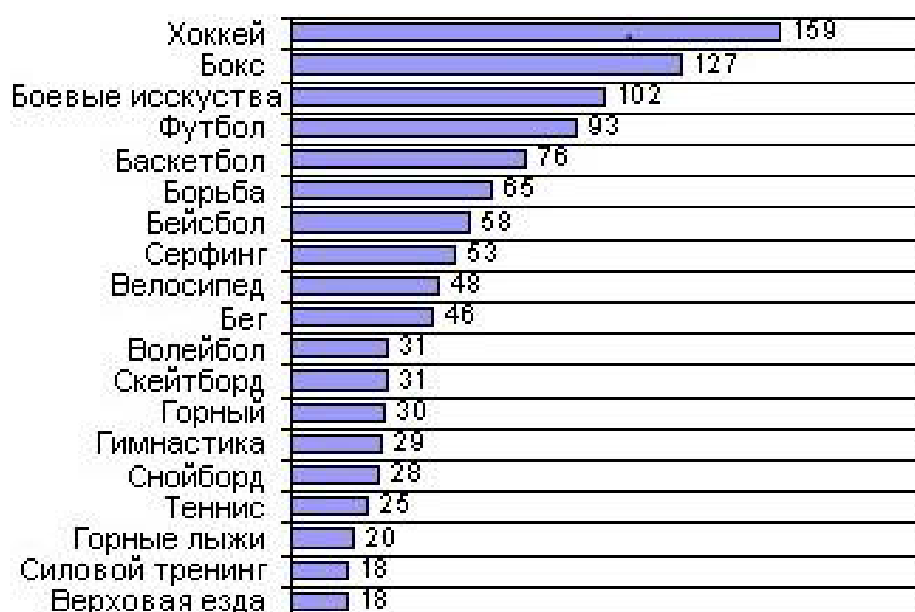


Рисунок 1.1 - Интенсивный показатель травматичности - статистика травм на 1000 занимающихся (Миронова З.С., Хейфейц Л.З., 1965)

На основании вышеизложенного, баскетбол находится в пятерке самых травмоопасных видов спорта. Если рассматривать статистику полученных травм при занятии баскетболом, в основном, преобладают повреждения голеностопных суставов (около 30 %), затем - повреждения коленного сустава (около 18 % от общего количества повреждений). Около 80% травм - это повреждения связок (28 %), мышц (21 %), ушибы (18 %) и тендинит (12 %). Сравнительный анализ локализации повреждений показан на рисунке 1.2.

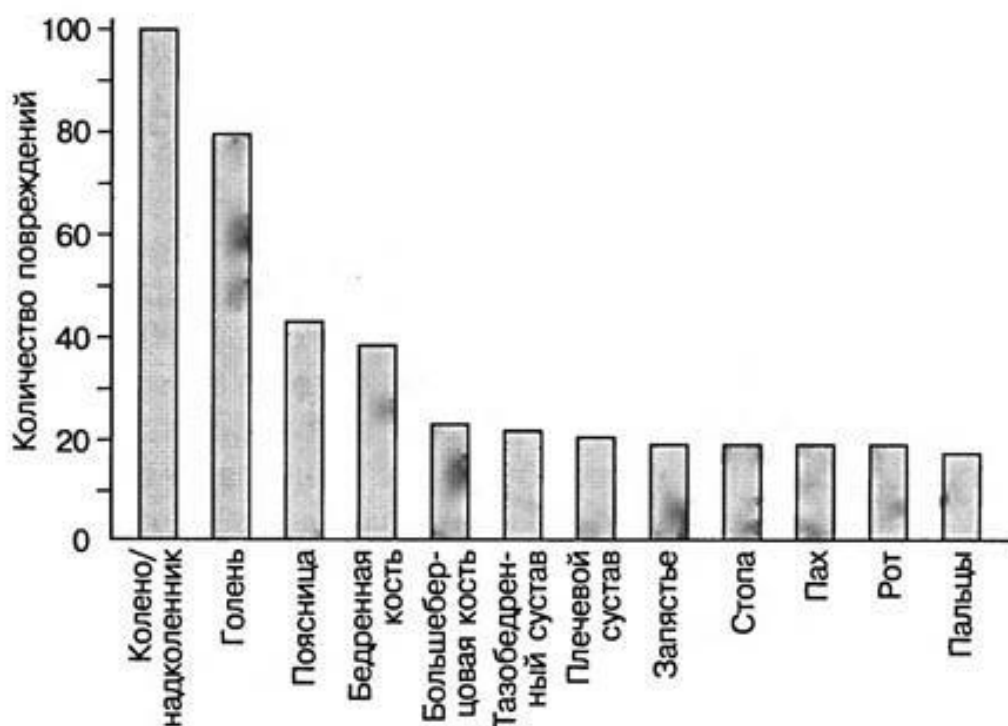


Рисунок 1.2 - Локализация типичных травм в баскетболе

Несмотря на то, что наибольший процент полученных травм у спортсменов приходится на голеностопный сустав, травма коленного сустава считается более опасной и тяжелой в контексте восстановления. Процесс реабилитации после травм голеностопного сустава происходит легче и занимает 4-8 недель, а отсутствие статистических данных не позволяет констатировать, что баскетболист прекращал карьеру профессионального игрока именно по причине травмы голеностопного сустава. Что касается коленного сустава, срок реабилитации может доходить до года, но основной проблемой на сегодняшний день является то, что около 8% игроков после

серьезной травмы коленного сустава заканчивают профессиональную карьеру спортсмена [31].

1.2 Анатомическое строение коленного сустава

Основными структурами коленного сустава являются: кости, крестообразные связки, мениски, нервы, кровеносные сосуды (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 - Анатомия коленного сустава

Коленный сустав строится из двух длинных трубчатых костей: бедренная (сверху) и большеберцовая (снизу). Кроме того, в передней части

коленного сустава располагается небольшая кость округлой формы, называемая надколенником или коленной чашечкой [2].

Два шарообразных возвышения расположены внизу бедренной кости и называются бедренными мыщелками. Они покрыты суставным хрящом и образуют суставную поверхность бедренной кости. Бедренные мыщелки соприкасаются с плоской поверхностью большеберцовой кости. Эта поверхность называется тибиальным плато.

Плато большеберцовой кости состоит из двух половин: медиальное большеберцовое плато расположено ближе к средней линии тела, а латеральное плато - дальше от нее. Надколенник скользит по особому желобу, образованному бедренными мыщелками, который носит название, пателлофemorальное углубление. Малоберцовая кость не участвует в формировании коленного сустава, и располагается на голени, латерально от большеберцовой кости. Эти кости соединены между собой посредством небольшого малоподвижного сустава.

Суставной хрящ покрывает суставные концы костей. Толщина суставного хряща в коленном суставе составляет около 5-6 миллиметров. Эта ткань белого цвета с блестящей, очень гладкой поверхностью, имеет плотную и эластичную структуру. Функция суставного хряща заключается в уменьшение сил трения во время движения в суставе, а также в амортизации ударных нагрузок. Следовательно, суставной хрящ необходим там, где происходит движение двух костных поверхностей относительно друг друга. В коленном суставе, суставной хрящ покрывает суставные концы бедренной и большеберцовой костей, а также заднюю поверхность надколенника.

Мениски коленного сустава представляют собой хрящевые прокладки, которые считаются амортизаторами в суставе, а также стабилизируют коленный сустав и увеличивают конгруэнтность суставных поверхностей в коленном суставе. При движениях в коленном суставе мениски сжимаются, меняется их форма. В коленном суставе два мениска - наружный (латеральный) и внутренний (медиальный) (рисунок 1.4).

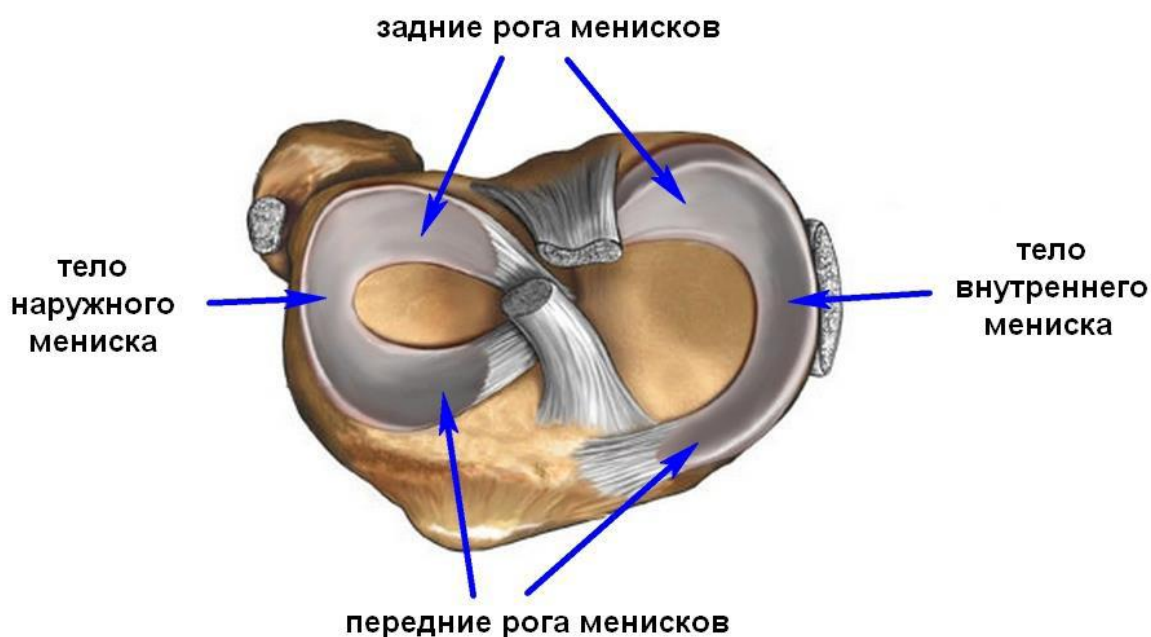


Рисунок 1.4 - Расположение менисков коленного сустава

По форме медиальный мениск обычно напоминает букву «С», а латеральный - правильную полуокружность. Оба мениска образованы фиброзным хрящом и прикрепляются к большеберцовой кости спереди и сзади. Кроме того, медиальный мениск, прикреплен по внешнему краю к суставной капсуле. Утолщение капсулы в области средней части тела мениска образовано внутренней большеберцовой коллатеральной связкой. Прикрепление медиального мениска к капсуле и большеберцовой кости делает его менее подвижным, чем латеральный мениск [39].

Латеральный мениск покрывает большую часть верхней наружной суставной поверхности большеберцовой кости и в отличие от медиального мениска имеет форму почти правильной полуокружности.

Связки - это плотные соединительнотканые образования, которые необходимы для удержания концов костей между собой. Вблизи каждого коленного сустава, в боковых отделах, находятся медиальная и латеральная коллатеральные связки. Они дополнительно укрепляют суставную капсулу, ограничивая боковые движения в коленном суставе. Внутри коленного сустава, между суставными поверхностями бедренной и большеберцовой

костей, натянуты передняя и задняя крестообразные связки. Эти связки ограничивают излишнее движение сустава вперед и назад. Передняя крестообразная связка удерживает большеберцовую кость от смещения вперед относительно бедренной кости. Задняя крестообразная связка удерживает большеберцовую кость от смещения назад относительно бедренной кости.

Мышечно-сухожильный аппарат не участвует в строение сустава, но является незаменимой частью его функциональной системы. Мышцы окружающие коленный сустав, приходят как со стороны бедра, так и со стороны голени. Топографически их можно разделить на три группы. Мышцы передней группы бедра - разгибатели голени: четырехглавая мышца бедра и портняжная. В медиальную группу входят, мышцы, выполняющие функцию приведения бедра: тонкая и большая приводящая мышцы. К задней группе относятся сгибатели голени: двуглавая мышца бедра, полусухожильная и полуперепончатая.

Самый крупный нерв коленного сустава - подколенный, локализуется на задней поверхности коленного сустава. Этот нерв является частью седалищного нерва, который проходит в области голени и стопы, обеспечивая сенсорную и двигательную иннервацию этих областей. Подколенный нерв чуть выше коленного сустава делится на большеберцовый и малоберцовый. Большеберцовый нерв расположен на задней поверхности голени, а малоберцовый огибает головку малоберцовой кости и уходит на переднюю и наружно-боковую поверхность голени. Эти нервы могут быть повреждены при травме коленного сустава.

Крупные кровеносные сосуды, так же, как и нервы, проходят по задней поверхности коленного сустава. Это подколенная артерия и подколенная вена, которые обеспечивают кровоток в голени и стопе. Кровь движется к периферии по подколенной артерии, а возвращается к сердцу по подколенной вене. Таким образом, отёк травмированного коленного сустава может спровоцировать появление отёка в области голени и стопы.

1.3 Функции связочного аппарата коленного сустава

Обеспечение согласованного движения - основная функция связочного аппарата коленного сустава. Они играют важную роль - обеспечивают стабильность этого неординарного сустава [56,64,65,67].

Механическая нагрузка на связки увеличивает их прочность в местах крепления к кости. Физические упражнения, направленные на улучшение гибкости увеличивают длину связок, а также «тренированные» связки характеризуются большей массой вследствие гипертрофии пучков её волокон [20].

При предельных нагрузках разрыв связки, как показывает практика, происходит в среднем её отделе, а при нагрузках неопредельной интенсивности - в месте её прикрепления к кости [35,36].



Рисунок 1.5 - Коленный сустав, правый (вид спереди) - (суставная капсула удалена, сухожилие четырехглавой мышцы бедра и надколенник опущены вниз) [8]

Коленный сустав (КС) имеет две внутрисуставные связки, называемые крестообразными (Рисунок 1.5). Одна из них - передняя (ПКС), другая -

задняя (ЗКС). Они играют важную роль - обеспечивают стабильность сустава и правильное взаиморасположение костей, поэтому являются основными элементами связочного аппарата КС. Кроме крестообразных связок коленный сустав стабилизируется наружным и внутренним менисками, внутренней и наружной боковыми связками и надколенником [20].

К так называемым синергистам крестообразных связок относятся мышцы, способные противодействовать смещению голени: внутренняя широкая, портняжная, полусухожильная, полуперепончатая, подколенная и внутренняя головка икроножной мышцы (Рисунок 1.6).

Главная функция передней крестообразной связки - это ограничение переднего смещения голени при любом угле сгибания в коленном суставе, около 80-85% противодействия этому движению принимая на себя. Предельное значение данного ограничения отмечается при 30° сгибания в суставе. ПКС также обеспечивает первичное ограничение медиального смещения большеберцовой кости при полном разгибании и 30° сгибании в суставе. Вторичная роль ПКС как стабилизатора состоит в ограничении ротации голени, особенно при полном разгибании, при этом сдерживая больше внутреннюю ротацию, чем наружную [1,50].

Противоположную функцию выполняет задняя крестообразная связка и в первую очередь, ограничивает заднее смещение голени, особенно при сгибании в суставе до 90°. ЗКС действует как вторичный стабилизатор при наружной ротации голени при сгибании на 90°, однако она почти не задействована при полном разгибании сустава. Стоит отметить также то, что ЗКС является вторичным стабилизатором при варусном отклонении голени [1,52].



Рисунок 1.6 - Коленный сустав, правый. Вид спереди [2]

Подводя некоторый итог, можно заключить следующее:

1. Физические нагрузки (если они не чрезмерны) положительно влияют на прочность связок;
2. На механические свойства связок влияет ранее воздействующая на них нагрузка;
3. Перегрузка связок всегда связана с чрезмерным движением суставов;
4. Разрыв связки и его характер зависит от интенсивности физической нагрузки.

1.4 Механизм повреждения крестообразных и боковых связок коленного сустава в контактных видах спорта

Различают два механизма повреждения передней крестообразной связки - прямой (контактный) и непрямой (бесконтактный). При прямом механизме повреждения спортсмен получает травму вследствие прямого удара в КС, а непрямым механизмом считается нарушение биомеханики движения в КС и как следствие возникновение травмы [10,12].

Что касается механизма повреждения крестообразных связок у баскетболистов, то следует отметить грубое поведение баскетболистов по отношению друг к другу, хотя и не всегда умышленно, а вследствие агрессивных действий и контактности данного вида спорта.

Другие эксперты считают, что чаще всего причиной травмы бывает резкий разворот голени при фиксированной стопе в сочетании с внутренней ротацией бедра может привести к повреждению крестообразной связки [76].

По данным, представленным в научной литературе, около 70-72% повреждений ПКС являются бесконтактными [44]. Обычно разрыв ПКС возникает при внезапном изменении движения верхней части тела при фиксированной стопе и опоре на слегка согнутую ногу, что ведет к появлению скручивающих резервных сил в коленном суставе (непрямой механизм). В этом случае часто повреждаются коллатеральная связка большеберцовой кости и медиальный мениск (так называемая «несчастливая триада»). Огромную роль в возникновении бесконтактных повреждений ПКС имеет кинестетический контроль, позволяющий во всех фазах движений КС согласовывать работу групп мышц передней и задней поверхности бедра. Если этот межмышечный баланс будет нарушен, то это может привести к повреждениям ПКС и менисков [12,61,69].

Кроме того, среди причин травм связочного аппарата важное значение имеет пол спортсмена. Травмы ПКС в 2-8 раз чаще возникают у женщин,

играющих в баскетбол и футбол, чем у мужчин. Только в США ежегодно у женщин возникает около 38000 повреждений ПКС [18].

Возможно, главную роль играет гормональный фактор: эстроген, выброс которого в яичниковом периоде (10-14 дней менструального цикла) заметно увеличивается, тем самым возрастает количество фибробластов, подавляется синтез коллагена и снижается механическая прочность связок [48,69].

Немаловажно более слабое развитие мышц и более широкий, чем у мужчин таз, что приводит к формированию Genuvalgum (X-образная деформация), что в свою очередь повышает риск разрыва ПКС [25].

Имеются и физиологические особенности, у женщин слабее мышцы бедра, недостаточно развиты моторные навыки, а межмышечковая вырезка заметно уже, чем у представителей мужского пола [53]. В узком межмышечковом пространстве при ротационных движениях происходит трение ПКС о стенки вырезки, следовательно, происходит более быстрое «изнашивание» волокон связки [25], как показано на рисунке 1.7.

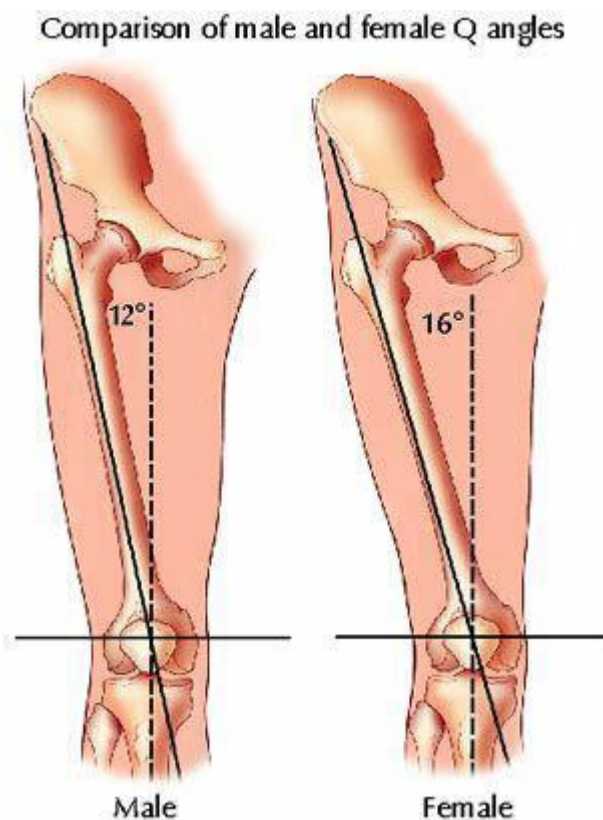


Рисунок 1.7 - Коленный сустав у мужчин и женщин [55]

Сценарии получения травмы связочного аппарата могут быть разными, но наиболее типичными являются следующие: при игре в баскетбол происходят чрезмерно форсированные вращательные движения голени при столкновении с противником. Чаще всего в этом случае травма ПКС сочетается с повреждением мениска [10]. Помимо полного разрыва ПКС, в травматологии наблюдаются и частичные разрывы, особенно при чрезмерном переразгибании коленного сустава.

На переднюю крестообразную связку приходится основная нагрузка, поэтому вероятность ее повреждения в двадцать раз выше, чем задней крестообразной связки.

Травма ЗКС может произойти при чрезмерном разгибании или воздействии силы, направленной на большеберцовую кость, например, при резком смещении колена назад при жёстком контакте ноги с поверхностью коленного сустава, согнутого под углом 90° [1].

Бесконтактные виды травм связочного аппарата коленного сустава возникают при резком изменении направления движения, в случаях ускорения - таким образом сила внешнего вращения негативно отражается на согнутом коленном суставе [24]. Субъективно, может быть слышен «щелчок», у спортсмена возникает ощущение - «смещения» колена - это возможно при повреждении ПКС, либо при повреждении нескольких связок.

Следующим механизмом бесконтактного повреждения ПКС является резкое внутреннее вращение коленного сустава спортсмена согнутого более, чем на 90° . При падении спортсмена с согнутым коленом происходит компенсирующее мощное стабилизирующее сокращение ЧМБ - еще один не прямой механизм травмы [66].

При сильном ударе по проксимальному отделу большеберцовой кости может произойти разрыв обеих крестообразных связок - передней и задней. Но, как уже было отмечено, повреждения задней крестообразной связки возможно значительно реже, чем ПКС.

Рассмотрим три фактора, от которых зависит степень повреждения крестообразных связок:

1. Уровень приложенной силы на эти структуры (ПКС и ЗКС), тем более, в случае если аналогичное влияние сочетается с не менее резким разворотом, либо бедра, либо голени при зафиксированной на поверхности стопе;
2. Степень устойчивости рассматриваемых структур к вышеуказанным воздействиям, что весьма индивидуально;
3. Многократная микротравматизация, и, как результат - усталостная травма связочного аппарата КС [1,63].

Разрывы боковых связок (особенно - медиальной, а также разрывы мениска с той же стороны) не могут не повлиять на целостность крестообразных связок в результате разрывов ПКС. Кстати, вывих коленного сустава тоже приводит к такому исходу. Повреждение ПКС (а именно ее разрыв) неизбежно сопровождается разрывами задней части капсулы [15,34].

Боковые связки коленного сустава, аналогично ПКС и ЗКС повреждаются из-за внезапной и резкой перегрузки, а в случае макротравмы - происходит разрыв связки. Скрытая травма в результате многократных субмаксимальных перегрузок может привести к аналогичному результату. Все это приводит к снижению прочности волокон. Некоторые авторы [16,75] объясняют это изменениями в коллагене под влиянием физических усилий.

Известно, что коллаген - это основа соединительной ткани, из которой состоит структура связок и сухожилий. Длительные и, прежде всего, нерациональные физические нагрузки приводят к деформации структур тканей (этот эффект известен как напряжение/растяжение) [50]. В случаях, когда ткань деформируется, она растягивается, и некоторые волокна могут потерять целостность, а при резком увеличении количества и интенсивности физических нагрузок она разрывается.

Еще одна значимая причина травматических повреждений связочного аппарата коленного сустава - контактные травмы. Баскетбол известен как

контактный вид спорта, и поэтому направление силы и зона удара в разных положениях колена могут привести к повреждению боковых связок коленного сустава. Самая распространенная травма колена - разрыв медиальной коллатеральной связки (МКС). Это происходит из-за вальгусной силы (действующей на латеральную часть ноги), при фиксированной на поверхности стопе, и полностью разогнутом коленном суставе [43,46,47] (Рисунок 1.8).

Эта сила вызывает натяжение в МКС, поскольку расстояние между бедренной и большеберцовой костью в медиальной части увеличивается, и при большей величине силы происходит повреждение тканей. Первыми к разрыву подвергаются МКС и медиальная капсула сустава, за ними следует ПКС, а иногда и медиальная часть мениска[14,15,43].

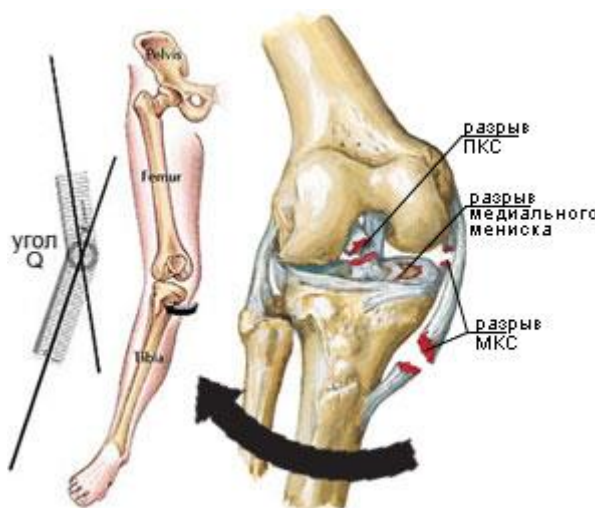


Рисунок 1.8 - Травма коленного сустава под действием вальгусной силы

Действие же варусной силы (действующей на медиальную часть колена) отмечается реже. При этом итог будет противоположным: в первую очередь повреждается ЛКС (латеральная коленная связка), редко - МКС, ещё реже - ПКС и ЗКС.

1.5 Клинические проявления и лечение разрывов связок коленного сустава

Основными симптомами травмы, которые могут совпадать с клиническими признаками повреждения связочного аппарата коленного сустава, являются болезненность движений, отёк и ощущения нестабильности в суставе в первичный посттравматический период [17,19,38,60].

При такой травме симптомы у каждого человека могут существенно отличаться. В редких случаях пациенты могут не заметить момент травмы, так как болезненность сустава проходит достаточно быстро, но в дальнейшем вынуждены обратиться к врачу с жалобами на нестабильность в суставе. Но, чаще травма происходит достаточно болезненно и сопровождается отеком сустава с ограничением подвижности, субъективно присутствует слабость и неустойчивость колена. При движениях возникает громкий и стойкий шум, который сопровождается сотрясением сустава [52].

При разрывах медиальной коллатеральной связки (МКС) повреждаются фиброзные и синовиальные структуры капсулы коленного сустава. При этом наблюдается отёк и увеличение объёма коленного сустава за счёт кровоизлияния в полость сустава (выпота) [5,6]. Затем кровоизлияние распространяется в подкожную клетчатку, а затем и до средней трети голени. Как правило, движения в суставе резко ограничены из-за болей. Основным клинический признак разрыва боковой связки - увеличение отведения и ротации голени кнаружи; при ходьбе отмечается неустойчивость коленного сустава [5,12].

Разрыв латеральной коллатеральной связки (ЛКС) коленного сустава сопровождается также кровоизлиянием в полость коленного сустава, болью в зоне латеральной суставной щели и в области головки малоберцовой кости. Наблюдается ограничение движения из-за болей. При ходьбе отмечается неустойчивость коленного сустава [12].

Разрыв крестообразной связки, особенно передней, имеет самые серьезные последствия для функции коленного сустава [60]. Разрывы ПКС, относятся к тяжёлым видам травмы, потому и клиническая картина весьма многообразна: движения в суставе болезненны и ограничены, характерные боли в области внутренней и наружной суставной щели, в остром периоде возможно кровоизлияние в полость коленного сустава и параартикулярные ткани. Основным клиническим признаком разрыва ПКС - это синдром «выдвижного ящика», который характеризуется нестабильностью и переднезадним смещением голени относительно бедра [1,21,44].

По мере устранения болевого синдрома и отёчности сустава, на первый план выдвигается проблема нестабильности поражённой нижней конечности. Проявляется это во время ходьбы по неровной поверхности, и доставляет дискомфорт при спуске с лестницы, также нередки случаи подгибания колена при ходьбе [5,6,32,34].

Весьма схожа с разрывом ПКС клиническая картина после разрывов задней крестообразной связки, единственное отличие заключается в том, что голень при проведении исследования в большей степени смещается кзади по отношению к бедру [1,71].

Проанализировав научную литературу, можно сделать вывод, что наиболее серьёзным последствием разрывов связок коленного сустава, является разрыв ПКС [36,48].

Разрыв ПКС сопровождается грубым нарушением биомеханики коленного сустава, ведет к растяжению суставной капсулы, повреждениям менисков, хондромоляции хряща и развитию гонартроза [1,53].

Стабильность коленного сустава обеспечивается как активными (динамическими), так и пассивными (статическими) стабилизаторами. К активным стабилизаторам относится мышечно-сухожильный комплекс, который за счет своего напряжения при динамической работе может обеспечить стабильность коленного сустава даже при поврежденных связках.

К пассивным (статическим) стабилизаторам относят фиброзную капсулу сустава, связки, мениски, суставные поверхности [24,37].

Главными активными стабилизаторами коленного сустава являются мышцы передней и задней поверхности бедра (четырехглавая мышца бедра и группа мышц-сгибателей голени (ишиокруральные) - двуглавая, полусухожильная и полуперепончатая мышцы). Мышцы ишиокруральной группы являются синергистами, а четырехглавая мышца бедра - антагонистом ПКС. По мнению Арькова В.В., слабое развитие ишиокруральных мышц является фактором риска повреждения ПКС у спортсменов. По данным их исследований, сила группы мышц задней поверхности бедра у спортсменов при правильном мышечном балансе должна составлять не менее 60-70% от показателей четырехглавой мышцы. Таким образом, консервативное лечение повреждений связок коленного сустава, заключается в укреплении мышц-стабилизаторов. Но оно будет эффективным, только при отсутствии ярко выраженных клинических признаков разрыва связок коленного сустава.

Выраженная нестабильность коленного сустава несовместима с занятиями спортом. Методом выбора лечения спортсменов с выраженной нестабильностью коленного сустава является хирургическое вмешательство по восстановлению связок с обязательной послеоперационной реабилитацией.

В послеоперационном периоде сохраняется отёчность в суставе и ограничение подвижности, особенно при полном разгибании коленного сустава. Именно поэтому важно начинать реабилитацию на раннем послеоперационном этапе, для профилактики контрактуры КС.

Гершбург М.И. отмечает, что современный метод аутопластики ПКС немыслим без малотравматичной, почти не дающей осложнений артроскопической техники [12]. Впервые артроскопическую имплантацию синтетического трансплантата в 1981г. выполнил D.J. Dandy (Кембридж), но его постигла неудача. В последующем почти одновременно большая группа

хирургов из разных стран удачно выполнила аутопластику ПКС - Clancy (1981); Noyes (1983); Rosenberg (1984 - США); Dejour (1984 - Франция); Gillquist (1983 - Швеция) и др. В дальнейшем в развитии артроскопической аутопластики ПКС внесли большой вклад Lipscomb A., Friedman M., Larson R., Howell S., Kurosaka и др. Успешно делают артроскопическую аутопластику и многие российские хирурги [12,34,59].

Артроскопия произвела в травматологии «тихую революцию»: после артроскопической аутопластики, функциональное восстановление происходило значительно быстрее по сравнению с артротомической лавсанопластикой ПКС, что особенно важно для спортсменов [34].

1.6 Методические особенности физической реабилитации спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата

Анализ научных работ по проблеме реабилитации спортсменов после травм коленного сустава выявил схожесть существующих подходов. Тем не менее, невозможно не отметить развитие методик восстановления травмированных спортсменов с 80-90х годов прошлого столетия до наших времён.

Многие работы, посвященные реабилитации спортсменов, получивших травму опорно-двигательного аппарата (ОДА), касаются либо узких вопросов этой проблемы, либо повторяют основополагающие принципы этого направления. Мы предприняли попытки проанализировать основные работы в этом направлении, для грамотного построения программы реабилитации баскетболистов после травм коленного сустава.

Рассмотрим задачи, поставленные авторами в зависимости от этапа реабилитации, так как любой комплекс, программа или методика строятся в зависимости от поставленных задач.

Для раннего послеоперационного периода были выделены следующие задачи: профилактика осложнений после операции [5], устранение болевого

синдрома и отёка [26], создание оптимальных условий для течения репаративной регенерации тканей в зоне хирургического вмешательства [6,7,11,16], улучшение общего и местного кровообращения [29], восстановление анатомической целостности иссечённых тканей и ликвидация воспалительного процесса в поражённой области [10,15].

В этом же периоде, по нашему мнению, несвоевременно поставлены такие задачи как: устранение контрактуры коленного сустава [25], стимулирование сократительной функции мышц бедра [12,25], в данном случае более уместна задача - поддержание тонуса мышц поврежденной нижней конечности (профилактика атрофии) [29]. Целесообразной и необходимой можно считать задачу: профилактика гиподинамии, поддержание общей работоспособности [12,10,25], а также обеспечение подвижности в суставах, свободных от иммобилизации [29].

Для второго периода реабилитации выделены следующие задачи: укрепление мышц поражённой конечности, предупреждение разгибательной контрактуры [14,25], оптимизация условий для постепенного увеличения амплитуды движений в оперированном суставе спортсмена [5,6], восстановление подвижности и полного сгибания коленного сустава [5,6,12,25]. Такие задачи, как улучшение трофики тканей оперированной конечности и нормализация мышечного тонуса [20,25] в данном периоде не актуальны. Некоторые специалисты обоснованно добавили задачу, направленную на восстановление походки: повышение выносливости ослабленных мышц нижней конечности [15,25].

Очень важно в процессе реабилитации спортсменов уделить внимание поддержанию состояния тренированности, в связи с этим Башкиров В.Ф. выделил такую задачу, как: восстановление трудоспособности, поддержание, сохранение спортсменом его тренированности [5].

Для третьего периода определены задачи: восстановление полной амплитуды движений в оперированном суставе, увеличение силы мышечных

групп пораженной конечности, с целью восстановления способности выполнять длительную мышечную работу в динамическом режиме [25,29].

Часть исследователей ставят в данном периоде задачу - восстановление общей работоспособности, и это вполне разумно, так как в их методике это последний этап реабилитации спортсмена. Но, задача восстановления специальной подготовленности спортсмена после хирургического лечения травмы ОДА остается без внимания.

Стоит отметить, что Гершбург М.И. поставил задачу - адаптация спортсмена к началу этапа спортивной тренировки, но, при отсутствии этапа спортивной реабилитации это не эффективно, у спортсмена не восстановлены специальные физические качества. Коротких Л.И. сформулировала подобную задачу - частичное восстановление специфических двигательных навыков спортсмена.

Анализируя источники данных можно заметить явный прогресс в развитии физической реабилитации. Совершенствуются средства и методы восстановления, разрабатывается современное оборудование, что бесспорно позволяет улучшить качество реабилитационных мероприятий.

Изначально, в своей первой, наиболее важной, выпущенной к печати работе В. Ф. Башкиров (1984) рекомендует лечебную физическую культуру (ЛФК) с первых дней после операции, стоит отметить, что применение ЛФК на раннем этапе реабилитации остаётся ключевым и основополагающим методом восстановления на медицинском этапе. Комплекс ЛФК состоит из общеразвивающих упражнений (ОРУ) для здоровых частей тела, и изометрического напряжения мышц бедра и голени поражённой конечности. С целью устранения воспаления, добавлена физиотерапия - УВЧ-терапия.

К окончанию первого периода травмированному спортсмену позволена ходьба с одним костылём или тростью с частичной осевой нагрузкой на оперированную конечность. Параллельно в занятия ЛФК вводятся упражнения для здоровых частей тела с отягощениями (эластичные ленты, эспандеры, гантели). Данный период реабилитации длится - 3-4 недели.

Миронов С.П., Цыкунов М.Б. (1998) включили в программу реабилитации: ОРУ для здоровых частей тела, динамические упражнения для свободных от иммобилизации суставов восстанавливаемой конечности, изометрическое напряжение мышц оперированной конечности, идеомоторные упражнения, механотерапию и массаж.

Программа раннего послеоперационного периода более подробно описана у Гершбурга М. И. Приступить к процессу двигательной активности он рекомендует со 2-3 дня после операции: ОРУ без ограничений; изометрическое напряжение мышц оперированной конечности 3-5 раз в день по 15-20 минут; специальные упражнения, направленные на решение задач данного этапа, 2 раза в день по 15-20 минут; постепенное увеличение нагрузки, к концу периода 3 раза в день до 30-40 минут.

Одновременно с вышеуказанным, в том же периоде он предлагает: тренировки в тренажерном зале для сохранения спортивной работоспособности, и укладка на разгибание пораженного сустава по 7-10 минут до трех раз в день. Дополнительно в программу реабилитации включены массаж и физиотерапия.

Автор, в виде методической рекомендации, предлагает: при выборе средств восстановления и их дозировке необходимо принимать во внимание происходящие репаративные регенеративные процессы, имея в виду, что для реваскуляризации в зоне хирургического вмешательства необходимо 2-3 месяца.

Коротких Л. И. (2007) делает акцент на аппаратных методах реабилитации, так, процесс восстановления начинается с магнитотерапии, а далее автор предлагает применить механотерапию с помощью аппарата «Арторомот» в пассивном режиме и безболезненной амплитуде. В комплекс ЛФК входят: изометрическое напряжение мышц бедра и голени, динамические упражнения для здоровых частей тела, обучение ходьбе на костылях, лимфодренажный массаж, занятия в бассейне.

В функциональном периоде восстановления Башкиров В.Ф. рекомендовал обратить внимание на общую физическую подготовку (ОФП) спортсмена. Для этого он добавил в программу реабилитации большое количество ОРУ, изометрическую и изотоническую тренировку ослабленных мышц нижней конечности, далее - занятия в бассейне, на скользящей поверхности, используя при этом специальные шарнирные ортезы, с целью ограничения движения только в сагиттальной плоскости. По его мнению, применение механотерапевтических аппаратов и ортопедических изделий допускает лишь безболезненные и эффективные имитационные спортивно-вспомогательные упражнения, что благоприятно влияет на психоэмоциональное состояние травмированного спортсмена и, самое главное, - способствует предупреждению рецидивов [47].

Как и принято в травматологической практике, Миронов С. П., Цыкунов М. Б. назвали второй период реабилитации - постиммобилизационным, и порекомендовали выполнять активно-пассивные и динамические упражнения с самопомощью. Обосновано это результатами мануально-мышечного тестирования ослабленных мышц бедра и голени, по причине длительной посттравматической гипокинезии. Включены в программу упражнения на расслабление мышц, в частности - после изометрического напряжения: механотерапия, гидрокинезотерапия и массаж (ручной, подводный, вихревой).

По мнению Гершбурга М. И. главную роль в этом периоде играют кинезотерапия, гидротерапия, различные виды массажа и физиотерапия. При этом он предлагает использовать следующие организационные формы физических упражнений: лечебная гимнастика, тренировки в тренажерном зале, занятия в бассейне (45-60 минут), тренировка ходьбы (до 1 часа). Автор предлагает воздержаться от внедрения занятий на развитие скоростно-силовых качеств, в целях бережного отношения к разгибательному аппарату коленного сустава, а также предлагает строго придерживаться принципа постепенности [15].

В заключительном периоде организация процесса реабилитации претерпела значительные изменения: все анализируемые авторы называли этот период либо восстановительный, либо восстановительно-тренировочный, и лишь у Башкирова В.Ф. он носит название - этап спортивной реабилитации. Данное название весьма логично, так как медицинская реабилитация заканчивается, при восстановлении морфо-функционального состояния поврежденных в результате травмы структур ОДА. К сожалению, автор подробно не описывает проведение данного этапа, обозначив только то, что спортсмен продолжает восстановление, совмещая процедуры в медицинском учреждении с тренировками в условиях спортивной деятельности под руководством тренера по своей специализации, но с обязательным участием специалиста по реабилитации.

Башкировым В.Ф. предложено активно использовать циклические упражнения (ходьба, плавание, занятия на гребном тренажёре и велотренажёре), используя при этом огромное разнообразие ОРУ и СУ. Увеличивается объём и интенсивность физической нагрузки, применяются спортивно-вспомогательные упражнения. Возрастает значимость скоростно-силовых упражнений. Как и ранее, включён массаж, немаловажно, что часть внимания посвящена овладению спортсменом техники самомассажа.

Восстановительно-тренировочный период у Гершбурга М.И. длится от 3-х до 4-4,5 месяцев после хирургического лечения. Он, также как и Башкиров В.Ф., рекомендует подключить к процессу реабилитации спортивного тренера, аргументируя это тем, что дальнейшее пребывание в медицинском учреждении неоправданно.

Далее тренировочная деятельность спортсмена перемещается из зала ЛФК, в тренажерный зал и бассейн. При этом для профилактики повторной травмы, Гершбург М.И. предлагает использовать ортопедический наколенник.

Специалисты применяли упражнения субмаксимальной интенсивности для тренировки мышечной силы [47], сменяемые упражнениями,

направленными на восстановление полной пассивной гибкости коленного сустава (выпады, приседания, упоры). Значительно возросло количество циклических упражнений, активно прорабатываются прыжковые упражнения.

Миронов С.П., Цыкунов М.Б. (1998) на третьем (восстановительном) этапе предлагают ввести: лечебную гимнастику, тренировку на аппаратах с биологической обратной связью (БОС), электростимуляцию мышц (активную и пассивную), занятия на тренажерах и в бассейне, обучение и тренировка в ходьбе, массаж (ручной, аппаратный, подводный).

Анализ работ Коротких Л.И. показал, что на тренировочно-восстановительном этапе основным средством реабилитации являются физические упражнения по спортивной специализации спортсмена. Автор отмечает, что получаемые травмированным спортсменом физические нагрузки по объёму и интенсивности приближены к тренировочным. Но, тем не менее, полное описание процесса совершенно не соответствует характеру тренировочных занятий здоровых спортсменов.

Через 3 месяца после хирургического лечения разрыва ПКС, спортсмены в полном объеме тренируются в быстрой длительной ходьбе. В течение 1-2 недель тренировок дистанция увеличивалась до 5 км, темп становился более быстрым (мужчины - 7-8 км/ч, женщины - 6-7 км/ч). Если возникали боль и отёчность, занятия, с учетом выраженности этих симптомов, частично сокращались или отменялись в полном объеме. Высокие результаты при выполнении теста на быструю длительную ходьбу позволяли начать бег трусцой. Продолжительность бега в течение 10-12 дней доводилась до 10-15 минут, далее следовал переход на бег в среднем темпе. Как считает автор, это вполне аналогично тренировочным занятиям спортсменов игровых видов спорта. Не имеет обоснования отсутствие занятий по восстановлению физических качеств, так как именно они формируют основу общей подготовленности спортсменов любого вида спорта, и любой квалификации.

Совершенно не используются средства и методы специальной подготовленности спортсменов.

Проанализировав работы отечественных и зарубежных специалистов по физической реабилитации спортсменов, получивших травму ОДА, сделан вывод, что большинство авторов, особенно среди отечественных специалистов, придерживаются триады методов восстановительного лечения: ЛФК, физиотерапия и массаж [5].

Обращают на себя внимание работы некоторых специалистов, посвятивших исследования разработке биомеханических критериев в процессе физической реабилитации спортсменов после артроскопического лечения разрывов ПКС [1,19,62,68,73,77].

Такие специалисты, как Епифанов В.А. (1990), Загородний Н.В. (2001) уверены, что выполнение упражнений в воде позволяет восстановить мышечную силу оперированной конечности.

Непрерывные пассивные движения в течение первых 30 суток после оперативного лечения, считает очень значимыми в раннем периоде зарубежный специалист Микаэль Бертоммье (2020).

Авторы DeHaven K.E. и Markey K.L. применяют для восстановления травмированного сустава ряд таких средств как: криотерапия, изометрическое напряжение мышц, мобилизация сустава, занятие на велотренажёре, подъем на тумбу (постепенно увеличивая высоту), тренировки с БОС в изокинетическом режиме, ходьба и бег на тредбане. Предполагаемый срок возвращения спортсмена к спортивным занятиям - 6-8 месяцев после операции [57,58,68].

В исследуемой литературе представлена информация о торможении прогресса амплитуды движений в коленном суставе в связи с пателлофemorальной дисфункцией [55]. Решением данной проблемы является временная иммобилизация надколенника и выполнение упражнений на стабилотренировке. Необходимо непрерывное укрепление передней группы мышц бедра, но нагрузка должна быть дозированной, ввиду

того, что последние 30-45 градусов разгибания являются критической границей, слишком велик риск чрезмерной нагрузки и растяжения связок [23,43]. Для адаптации поврежденного звена ОДА к нагрузкам, характерным для специализации спортсмена, необходим разносторонний подход. В связи с этим используются различные режимы работы мышц: изометрический, изотонический, изокинетический, концентрический или эксцентрический [32,39,72].

Завершением этапа медицинской реабилитации является восстановительно-тренировочная деятельность. К таким тренировкам травмированный спортсмен допускается лишь при полном восстановлении двигательных способностей и имеющий достаточный уровень силовых возможностей ослабленных мышц бедра и голени травмированной конечности [40,54,74].

Заключение по главе 1

Анализ литературы и материалов исследований показывает, что спортсмены контактных игровых видов спорта наиболее подвержены травмированию нижних конечностей.

Изучение локализации и характера травматических повреждений опорно-двигательного аппарата выявило, что одной из наиболее серьезных травм является повреждение коленного сустава. Сложные анатомические и биомеханические условия функционирования коленного сустава, а также большая физическая нагрузка, особенно при опоре на ногу с одновременным ротационным движением, делают его повреждения наиболее частыми. Распространенность повреждений коленного сустава в некоторых видах спорта очень высока.

Травмы опорно-двигательного аппарата являются основной причиной перерыва в тренировочном процессе, что, соответственно, ведет к стойкому снижению уровня спортивной работоспособности спортсмена. Более того,

8% игроков после серьезной травмы коленного сустава заканчивают профессиональную карьеру спортсмена [31].

Повреждения связочного аппарата коленного сустава представляют собой особый вид патологии, требующий радикальной операции и специальной реабилитации.

Обобщив имеющиеся сведения по реабилитации травмированных спортсменов, можно определить две принципиально значимые задачи:

- повышение качества реабилитационных мероприятий в процессе восстановления;
- сокращение сроков восстановления спортивной подготовленности спортсменов после оперативного вмешательства и возвращение их в спортивную деятельность.

Логически, весь процесс восстановления работоспособности травмированных спортсменов должен начинаться с момента оперативного вмешательства и завершаться возвращением к полноценным занятиям в избранном виде спорта. Организационно, согласно разработанной В.Ф. Башкировым и усовершенствованной М.И. Гершбургом, системе реабилитации спортсменов после травм ОДА, весь процесс должен осуществляться по трём этапам: этап медицинский реабилитации, этап спортивной реабилитации и этап начальной тренировки [5, 12].

Однако, анализ как наших, так и зарубежных работ по физической реабилитации свидетельствует о том, что полноценного трёхэтапного ведения травмированных спортсменов ни у одного из авторов не наблюдается.

Скорее речь идёт о двухэтапной реабилитации и, в основном, это происходит в медицинских учреждениях.

Анализируя работы методической направленности, можно констатировать, что они, касаясь в большей мере частных моментов, описание средств и методов восстановления не дают полной картины всего реабилитационного процесса на том или ином этапе. И, если в ранних

работах специалистов, описывающих методики реабилитации травмированных спортсменов [5,6,14,15,29,30] преобладали известные средства и методы физической реабилитации, такие как: лечебная гимнастика, массаж, механотерапия, дозированная ходьба, гидрокинезотерапия и др., то в работах последнего десятилетия заметно внедрение в методику восстановительного лечения последних достижений науки и техники [9,13,44,72].

Нельзя не упомянуть и об изменениях в специальных физических упражнениях, рекомендуемых в процессе физической реабилитации: это проприоцептивные и плиометрические упражнения.

Разработать программу реабилитации, используя только современные технологии и новейшее оборудование, отбросив старые, испытанные десятилетиями, - средства и методы, неразумно. Только грамотно поставленные задачи, позволяют сформировать такой комплекс средств и методов, в который должны войти как проверенные, традиционные методы так и, новые, доказавшие свою эффективность.

Именно такой подход и был взят за основу в процессе физической реабилитации баскетболистов после разрывов связочного аппарата коленного сустава, что и будет изложено во второй главе данной работы.

ГЛАВА 2 ПРОГРАММА ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БАСКЕТБОЛИСТОВ ПОСЛЕ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

2.1 Организация исследования, материалы и методы

В работе над исследованием был проведен педагогический эксперимент, в котором разработана и апробирована программа реабилитации баскетболистов после травм коленного сустава. Влияние используемых методов и средств физической реабилитации на организм баскетболистов и их морфо-функциональные показатели изучались на основании оценки эффективности реабилитации экспериментальной и контрольной групп, а также сопоставлением данных с группой здоровых спортсменов, без травм коленного сустава.

В педагогическом эксперименте приняли участие 10 баскетболистов. Все спортсмены были травмированы в процессе тренировочной и соревновательной деятельности - разрывы боковых связок КС у 4 баскетболистов, а разрывы ПКС - у 6 баскетболистов. Пол участников - женщины. Возраст 18-21 год. Квалификация всех исследуемых баскетболистов - 1-й спортивный разряд.

Спортсмены контрольной и экспериментальной групп не имели достоверных отличий в антропометрических показателях на момент начала исследования. В среднем, рост баскетболистов в экспериментальной группе составил $175,2 \pm 11,6$ см, вес $61,6 \pm 13,4$ кг, обхват бедра $53,6 \pm 0,20$ см, обхват голени $29,9 \pm 4,30$ см. В контрольной группе соответствующие показатели составили - рост $175 \pm 8,6$ см, вес $62,6 \pm 7,4$ кг, обхват бедра $53,23 \pm 0,22$ см, обхват голени $32 \pm 1,93$ см. Все спортсмены имели преимущественно астеническое телосложение.

Баскетболисты обеих групп с разрывами боковых и крестообразных связок были прооперированы по стандартной артроскопической технологии.

В качестве аутотрансплантата использовали сухожилие полусухожильной и полуперепончатой мышц.

Исследование проводилось на базе отделения реабилитации ЕМЦ «УГМК-Здоровье» в период с ноября 2019 года по декабрь 2020 года.

Все исследуемые спортсмены были ознакомлены с методами и целями исследования перед тем, как у них было получено письменное информированное согласие на участие в эксперименте. Работа выполнена в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной Организации Здравоохранения.

2.2 Особенности реабилитации баскетболистов после повреждений связочного аппарата коленного сустава

На данный момент практика составления программ и методик физической реабилитации травмированных баскетболистов основана, в первую очередь, на характере и степени возникшего, по причине повреждения звена ОДА, нарушения структуры (морфологии) поврежденных тканевых структур и, как следствие этого, нарушение функции поражённого звена ОДА. В связи с этим выработан определенный стереотип действий - использование в процессе реабилитации комплекса медицинских и восстановительных средств и методов. Тем не менее, такой подход не является в достаточной степени эффективным в случае реабилитации спортсменов, основной профессией которых является сложная и разнообразная двигательная деятельность.

Баскетбол, как отмечалось ранее, относится именно к таким видам деятельности, следовательно, для построения научно-обоснованной программы реабилитации помимо клинических особенностей необходим учёт биомеханических проявлений, физиологических закономерностей, обусловленных конкретной травмой. И, поскольку в ходе реабилитации лечебно-восстановительный процесс постепенно переходит в лечебно-

тренировочный, возникает необходимость учёта и педагогических аспектов спортивной подготовки.

Столь многочисленный анализ и учёт всех особенностей травмы и её последствий позволяет осуществлять не схематичный набор традиционно используемых средств и методов, а продуманный алгоритм реабилитационных воздействий.

При формировании методики физической реабилитации учтены следующие положения и принципы реабилитации:

1. Комплексный характер реабилитации (разнообразие средств, форм и методов восстановления);
2. Строгая периодизация реабилитации;
3. Индивидуализация при использовании реабилитационных мероприятий;
4. Строгое дозирование физической нагрузки (оперативный контроль);
5. Биомеханический и педагогический контроль на всём протяжении процесса реабилитации;
6. Коррекция процесса реабилитации в ходе восстановления;
7. Поддержание состояния тренированности в период реализации программы реабилитации;
8. Текущий и оперативный контроль за ходом процесса реабилитации.

Таким образом, были определены следующие этапы физической реабилитации баскетболистов после хирургического лечения поврежденных связок коленного сустава:

Первый этап - медицинской реабилитации, состоящий из:

1. Лечебно-восстановительного (ранний послеоперационный период);
2. Функционально-восстановительного (поздний послеоперационный период).

Второй этап - спортивной реабилитации, включающий в себя:

1. Общеподготовительный период (восстановление физических качеств и общей работоспособности).

Третий этап - начальной тренировки, состоящий из двух частей:

1. Восстановление двигательных умений и навыков;
2. Восстановление специальной подготовленности.

2.2.1 Этап медицинской реабилитации

Этап медицинской реабилитации или морфо-функционального восстановления прошли все спортсмены, находящиеся под нашим наблюдением. В состав исследуемого контингента спортсменов вошли прооперированные баскетболисты, как по поводу разрыва боковых связок, так и после разрыва ПКС.

С самого начала, исследуемые баскетболисты обеих групп (контрольной и экспериментальной) занимались по схожей методике восстановления: ЛФК, лечебный массаж, физиотерапия и т.д., что наглядно представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Средства и методы физической реабилитации баскетболистов на этапе медицинской реабилитации

Средства и методы	ЭГ	КГ
Лечебная физическая культура	+	+
Лечебный массаж	+	+
Кинезотейпирование	+	+
Изометрические упражнения	+	+
Идеомоторные упражнения	+	+
Проприоцептивные упражнения	+	-
Электростимуляция мышц пораженной нижней конечности	+	+

Продолжение таблицы 2.1

Средства и методы	ЭГ	КГ
Тренировка общей спортивной работоспособности	+	+
Специальные упражнения (для восстановления функции КС и физических качеств)	+	+
Массаж	+	+
Физиотерапия	+	+
Занятия на антигравитационной беговой дорожке	+	-
Инструментальная мобилизация мягких тканей	+	-

Лечебно-восстановительный период не имел существенных отличий в экспериментальной и контрольной группе. При проведении исследований были использованы одни и те же средства и методы, направленные на решение следующих задач:

1. Восстановление анатомической целостности зоны повреждения;
2. Ликвидация воспалительного процесса в этой зоне;
3. Нормализация трофики коленного сустава;
4. Предупреждение образования контрактур и тугоподвижности в суставе;
5. Восстановление васкуляризации в зоне повреждения.

На третьей неделе реабилитации, в дополнение к классическим средствам и методам реабилитации, представленным в изученной нами литературе, было решено включить в программу занятие на антигравитационной беговой дорожке Alter-G. Это обеспечивало точную, безопасную и комфортную разгрузочную терапию, при соблюдении правильного паттерна и биомеханики ходьбы, а также поддержание эффективности функционирования сердечно-сосудистой системы [51]. Видеомониторинг ходьбы и выполнения упражнений на антигравитационной беговой дорожке в режиме реального времени способствовал выявлению

патологического паттерна, в случаях, когда сам спортсмен не мог оценить наличие этого факта.

В данном периоде были продолжены занятия в тренажерном зале, направленные на сохранение спортивной работоспособности, применялись упражнения на развитие верхнего плечевого пояса, укрепление мышц спины и пресса.

Период функционально-восстановительный или «восстановление функции коленного сустава» начинается на сроке 5 недель и характеризуется быстрым снижением воспаления, незначительной контрактурой коленного сустава, гипотрофией мышц бедра, нарушением походки. Благодаря примененной в экспериментальной группе ходьбе с разгрузкой веса тела, критических нарушений походки на данном этапе не наблюдалось.

Для эффективности включения занятий на Alter-G, были добавлены упражнения на баланс-подушках, выполняемые так же с разгрузкой веса тела. С целью восстановления тонуса мышц оперированной конечности была расширена программа лечебной гимнастики, включены упражнения, выполняемые в бассейне, и продолжены тренировки верхней части туловища в тренажерном зале.

2.2.2 Переходный этап восстановления спортивной работоспособности

Переходный этап восстановления спортивной работоспособности, в соответствии с его целью, можно назвать - адаптационно-тренировочный. На данном этапе обе группы (ЭГ и КГ) применяли внешне схожие средства и методы, но качество и насыщенность и, главное, их организация в ЭГ была более логична и комфортна для игроков благодаря широкому спектру услуг предлагаемых в отделении реабилитации ЕМЦ «УГМК - Здоровье».

Несмотря на то, что мероприятия, проведенные ранее, позволили существенно улучшить восстановление как структуры, так и функции пораженного коленного сустава травмированных баскетболистов, тем не

менее, их состояние не позволяло переходить на проведение полноценных тренировочных занятий. Это было обусловлено тем, что у спортсменов сохранялось некоторое ограничение подвижности коленного сустава, мышцы, окружающие сустав, были ослаблены, наблюдалась сниженная координация работы этих мышечных групп. Также отмечалось снижение уровня практически всех физических качеств, необходимых баскетболистам в их тренировочной деятельности, иными словами, их общая подготовленность ещё требовала восстановления.

Помимо этого, организм исследуемых игроков не был еще адаптирован к повседневной тренировочной деятельности, быстро наступала общая утомляемость, отмечалась даже дискоординация дыхания при выполнении темповых упражнений.

Исходя из вышеизложенного, были поставлены следующие задачи:

1. Восстановление общей физической подготовленности баскетболистов путём восстановления, а затем и развития уровня физических качеств;
2. Восстановление максимальной силы мышц бедра;
3. Повышение адаптации организма спортсменов к различным физическим нагрузкам, как по их характеру, так и по интенсивности;
4. Повышение психологической устойчивости баскетболистов, формирование настроения на возвращение в спортивную деятельность.

Для решения поставленных задач была значительно увеличена двигательная часть процесса реабилитации, так как для восстановления общей подготовленности травмированных баскетболистов необходимо:

- укрепить пораженный коленный сустав, так как на него будет оказываться значительная физическая нагрузка;
- укрепить общую физическую подготовленность, поскольку для спортсмена необходимы такие основные физические качества как - сила, гибкость, быстрота, выносливость, а для баскетболистов еще и координация движений;

– независимо от этапа реабилитации следует помнить и учитывать спортивную специализацию травмированного баскетболиста.

В программе реабилитации спортсменов ЭГ было уделено большое внимание проприоцептивной тренировке и, в отличие от участников КГ, были внедрены аутогенные тренировки (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - Средства и методы физической реабилитации баскетболистов на переходном этапе восстановления спортивной работоспособности

Средства и методы	ЭГ	КГ
Специальные упражнения (для восстановления функции КС)	+	+
Проприоцептивные упражнения	+	-
Электростимуляция мышц пораженной нижней конечности	+	-
Физиотерапия	+	+
Массаж	+	+
Упражнения на восстановление специальных физических качеств	+	+
Кинезиотейпирование	+	+
Занятия в бассейне	+	+
Занятия по своей специализации	+	+
Аутогенная тренировка	+	-
Занятия на стабильной платформе «Тумо»	+	-
Занятия на антигравитационной беговой дорожке	+	-

Проприоцептивная тренировка

Спортивные игры изобилуют игровыми ситуациями, при которых бывает трудно сохранить вертикальную позицию тела, в особенности при силовых столкновениях. При этом большая часть нагрузки приходится на нижние конечности и, в частности, на малозащищённый анатомически

коленный сустав. В результате всё это приводит к растяжениям, либо к разрывам мягких тканей. Поэтому в процессе реабилитации травмированных баскетболистов после подобных повреждений особое значение приобретает восстановление постурального контроля, в котором роль проприоцептивных упражнений весьма значительна. Но при этом необходимо учитывать следующие методические правила [13]:

1. Прежде всего, подбор проприоцептивных упражнений (ПУ) и их применение должны соответствовать биомеханике вида спортивной специализации;

2. Эффективность использования ПУ будет выше при полирецепторном воздействии на все элементы опорно-двигательного аппарата: кожу, связки, сухожилия, мышцы и суставную сумку коленного сустава;

3. Воздействие ПУ должно быть направлено на синхронизацию сокращения мышечных групп, обеспечивающих динамическую стабилизацию суставов нижних конечностей;

4. Для повышения эффективности проприоцептивной тренировки (ПТ) необходимо последовательное, ступенчатое усложнение, используемых упражнений;

5. Важно соблюсти неперемное в спортивной педагогике правило - разнообразие и постоянное обновление ПУ.

Проприоцепция - способность мгновенной оценки и контроля положения тела в пространстве без зрительного контроля - имеет исключительное значение в баскетболе. Значительная часть технических действий, таких, например, как финты и дриблинг, выполняется баскетболистами без зрительного контроля мяча и при балансировании с переносом тела с одной ноги на другую, баскетболист должен быть устойчивым и противостоять агрессивным действиям со стороны защитника. По современным представлениям в крестообразных связках коленного сустава находится большое количество механорецепторов, обеспечивающих

динамический контроль стабильности коленного сустава. Одной из задач реабилитации является стимуляция рецепторов, находящихся в капсуле и других связках коленного сустава.

Проприоцептивная тренировка начиналась на вторые сутки после операции или получения травмы в виде изометрической тренировки мышц, стимулирующих нервно-мышечный анализатор.

Новый, более эффективный этап ПТ, наступает в период восстановления функции коленного сустава, мышц и нормальной походки. ПТ органично сочетается с другими средствами реабилитации баскетболистов, так, например, мы использовали статические проприоцептивные упражнения. Особое место в тренировке занимают упражнения на равновесие и баланс, применяются различные специальные гимнастические приспособления.

В начале второго периода, когда сохраняется измененная походка, баскетболисты, сидя на фитболе, выполняют шагательные упражнения, а также ведение мяча одной рукой, направляя при этом взгляд вперед. Наряду с тренировкой баланса это упражнение восстанавливает «чувство мяча».

После восстановления нормальной походки используют упражнения в и.п. - стоя на балансировочной платформе с выполнением передач мяча партнеру и выполнения имитации броска, перешагивание через низкие барьеры высотой 10-15 см с завязанными глазами и др.

После полного восстановления нормальной походки и техники медленного бега мы использовали динамическую ПТ, которая включала последовательно усложняющиеся упражнения в движении.

На заключительной стадии реабилитации в программе ПТ мы использовали эластичное сопротивление, позволяющее имитировать типичные игровые позиции и подготавливающие баскетболиста к сопротивлению в травмирующих ситуациях. Большую роль при этом играют упражнения в контролируемом динамическом растяжении (стретчинге). Хотя характер движений в баскетболе непредсказуем, тем не менее, можно выделить основные паттерны.

Аутогенная тренировка

Благодаря систематическому применению аутогенной тренировки организм может не только быстро «настраиваться» на возможную стрессовую ситуацию, но, благодаря частой тренировке симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы может обеспечить адаптационный эффект целевого назначения в процессе воздействия стрессового фактора.

Аутогенная тренировка имеет многочисленное положительное влияние на психику и организм спортсмена:

- способствует появлению состояния покоя и точности движений путем снятия состояния психического напряжения;
- усиливает самоконтроль, что устраняет состояние робости, страха, паники; предупреждает усталость и бесполезную трату нервной энергии, увеличивая, в частности, устойчивость к состояниям стресса;
- регулирует мышечный тонус и вегетативные функции организма и тому подобное.

Аутогенная тренировка занимает ключевое место в регуляции психофизиологических процессов и способствует восстановлению психоэмоционального состояния спортсменов, перенесших травму.

Сеанс аутотренинга для обеспечения оперативных и качественных восстановительных процессов организма спортсменов проводилась один раз в день, после тренировочного занятия во второй половине дня. Длительность выполнения всего комплекса упражнений составляла 15 минут. При этом проводился учет времени занятия, в ходе которого фиксировалась частота сердечных сокращений непосредственно после завершения основной части тренировки и после сеанса аутотренинга.

2.2.3 Этап начальной тренировки

Этот завершающий этап (3 недели) в системе реабилитации баскетболистов после хирургического лечения повреждений связок коленного сустава направлен на совершенствование достигнутого на предшествующем, общеподготовительном этапе уровня спортивной подготовленности (работоспособности), поэтому основным содержанием этого этапа является спортивная тренировочная деятельность, цель которой - восстановление специальной подготовленности баскетболистов.

Но, при этом, необходимо учитывать два обстоятельства:

Первое - несмотря на то, что объём движения в травмированном коленном суставе восстановлен полностью и заметно возросла сила мышц оперированной конечности - но, уровня здоровой ноги она ещё не достигла. Заметно возрос уровень физических качеств, но еще требовалась работа по их развитию и совершенствованию.

Второе - при планировании уровня физических нагрузок необходимо избегать форсирования в подготовке таких баскетболистов - речь идёт об опасности повторной травмы конечности. Поэтому в планируемых недельных циклах обязательно должны быть предусмотрены разгрузочные дни и систематическое использование восстановительных средств (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Средства и методы физической реабилитации баскетболистов на этапе начальной тренировки

Средства и методы	ЭГ	КГ
Занятия в общей группе	+	+
Восстановительные процедуры (криотерапия, массаж, сауна-терапия)	+	+

Продолжение таблицы 2.3

Средства и методы	ЭГ	КГ
Тренировка специальных качеств спортсмена	+	-
Индивидуальная тренировка с включением специальных упражнений на оперированную нижнюю конечность (профилактика рецидива)	+	-

Поскольку задачи текущего этапа реабилитации по восстановлению общей работоспособности на 75-85% были решены, о чем свидетельствуют результаты оперативного контроля, следовательно, появилась возможность перехода к заключительной стадии - восстановлению специальной подготовленности. Исходя из этого, следующий этап состоял из двух частей:

1-ая - восстановление двигательных умений и навыков;

2-ая - восстановление специальной подготовленности.

На основании вышеизложенного были поставлены следующие задачи:

- восстановление двигательных умений и навыков;
- дальнейшее восстановление общей выносливости и в т.ч. игровой выносливости;
- восстановление скоростно-силовых способностей;
- постепенное вовлечение травмированных спортсменов в тренировочный процесс;
- профилактика рецидива.

Вместе с тем, на данном этапе продолжалась работа над восстановлением полной подвижности в поражённых суставах и дальнейшее развитие гибкости, а также дальнейшая работа над восстановлением и развитием силовой подготовленности травмированных баскетболистов. Кроме того, возникла необходимость расширить арсенал средств, развивающих общую выносливость, с целью восстановить и развить специальную для баскетболистов - скоростную выносливость.

Самое главное, на этом этапе, занятия баскетболистов в большей степени приобрели тренировочный характер, в связи с этим весь процесс восстановительных тренировочных мероприятий можно было перевести с реабилитационной направленности на спортивно-педагогическую, тем не менее, с элементами реабилитационного воздействия.

2.3 Оценка эффективности

2.3.1 Медико-биологические и биомеханические методы исследования

2.3.1.1 Гониометрия

Более быстрый темп устранения контрактуры коленного сустава создает условия для более раннего использования динамических упражнений с дополнительным отягощением, что влечет за собой быстрый рост силовой выносливости, увеличение мышечной массы бедра и максимальной силы мышц. Гониометрический показатель активного сгибания и разгибания оперированного сустава должен соответствовать аналогичному показателю здоровой ноги. Это определяет эффективность реабилитации баскетболистов.

Измерение подвижности КС в угловых градусах производилось с помощью специального угломера (гониометра) (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 - Измерение угла сгибания и разгибания коленного сустава

Измерения были начаты на второй неделе после операции и затем с периодичностью 2 недели - ещё два раза, последнее из них было проведено в конце 7 недели.

2.3.1.2 Измерение обхватов бедра

Такие измерения позволяют оценить степень гипотрофии бедра голени, а также наличие отеков, инфильтрации мягких тканей в зоне операции. Разница в длине окружностей бедра оперированной нижней конечности и здорового - не более 1-1,5 см, что соответствует величине физиологической асимметрии.

При помощи стандартной сантиметровой ленты измерение проводилось в положении пациента лежа на спине, на уровне 10 см проксимальнее верхнего полюса надколенника, что совпадает с уровнем наибольшего развития наружной и внутренней головок четырехглавой мышцы бедра. Лента накладывается свободно, без натяжения. Степень гипотрофии определялась по разности обхватов обоих бедер.

Первое измерение было проведено после снятия отечности на 10-12 день, последующие - на 3-й неделе, затем спустя месяц, 2 месяца, 3 месяца, и 4,5 месяцев.

2.3.1.3 Мануальное мышечное тестирование

Мануальное мышечное тестирование (ММТ) дает возможность оценить степень поражения ряда мышечных групп в результате травмы, в частности оценить степень силы мышц пораженной конечности и возможности этих мышц осуществлять движение конечностью. Эта методика определения исходного состояния мышц и динамики их восстановления разработана отделением спортивной и балетной травмы ЦИТО[49].

5 баллов (отлично - 100% нормы) определяет силу соответствующей нормальной мышцы, т.е. она совершает движения с полной амплитудой, преодолевая максимальное мануальное сопротивление.

4 балла (хорошо - 75% нормы) определяет силу мышцы, способной совершать движение с полной амплитудой при умеренном мануальном сопротивлении.

3 балла (удовлетворительно - 50% нормы) определяет силу мышцы, способной совершать движение с полной амплитудой и преодолением перемещающего звена ОДА без внешнего мануального сопротивления.

2 балла (плохо - 25% нормы) определяет силу мышцы, способной совершать движение с полной амплитудой только в облегченных условиях.

1 балл (очень плохо - 5-10% нормы) при попытке двинуться отмечается видимое и пальпаторное сокращение мышцы, недостаточное для выполнения какого-либо движения.

0 баллов - на попытку совершить движения мышца не дает ответа.

Была протестирована четырёхглавая мышца бедра, в положении баскетболиста лёжа, тестируемая конечность располагалась ближе к врачу, проводящему тестирование. ММТ было проведено первый раз, спустя 5 дней после операции, и в конце первого этапа.

2.3.1.4 Стабилометрия (Стабилоплатформа “Тумо” (Германия))

Тестирование баланса у травмированных баскетболистов проводилось при помощи стабилоплатформы “Тумо” (Tyromotion, Германия) (рисунок 2.2). Система Тумо применяется для оценки силы, распределения веса и движений. Эти функции являются основными для терапевтической оценки координации, симметрии и баланса.



Рисунок 2.2 - Проведение баланс теста на стабиллоплатформе “Тумо”
(Tugomotion, Германия)

Нами был проведен баланс тест, предложенный разработчиком устройства. Спортсмену необходимо было выполнить стойку на стабиллоплатформе. Установка стоп согласно разметке на устройстве, положение ног - выпрямлены, нагрузка симметричная. Положение корпуса вертикальное, руки расслабленные вдоль туловища, положение головы - ровное. Первый показатель исследовался с открытыми глазами, взор прямо. Второй аналогично с закрытыми глазами. Затем два показателя стоя на мягкой подкладке «ТумоMultipad» статично, с открытыми и закрытыми глазами. Длительность каждого теста 15 секунд (Рисунок 2.3). Полученные данные, характеризуют «раскачивание» тела, то есть отклонение по осям,

измеряемое в сантиметрах. Исследование проводилось в конце второго этапа реабилитации баскетболистов.

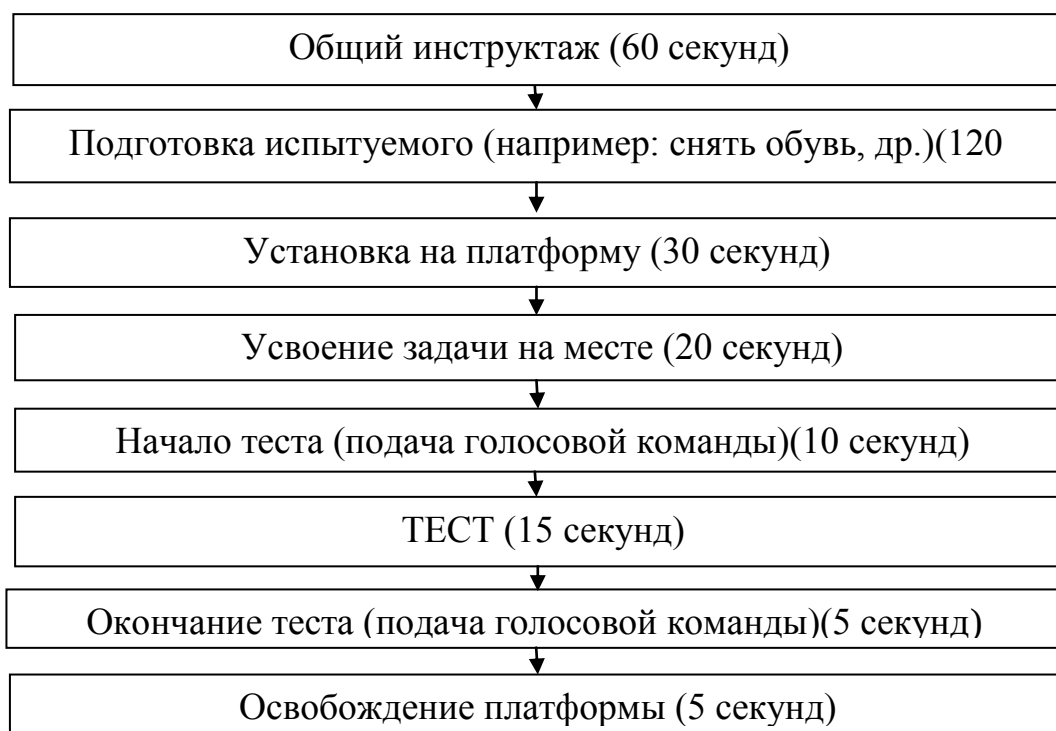


Рисунок 2.3 - Схема процедуры теста с использованием стабилоплатформы

2.3.1.5 Антигравитационная беговая дорожка Alter-G

Анализ техники бега проводился на беговой дорожке Alter-G. Такое тестирование позволяет оценить паттерн шага спортсмена в режиме реального времени с помощью камер и специального программного обеспечения.

Тест состоял из трех частей: разминки, основной части и заминки. В разминку входили - суставная разминка, общеразвивающие упражнения и упражнения на растяжку. Для проведения основной части тестирования необходимо снаряжение в виде специальных неопреновых шорт, оборудование должно пройти калибровку. Тест проводился со 100% нагрузки, рассчитанной индивидуально с учетом массы тела. Для начала

спортсменом выполнялся бег трусцой на беговой дорожке, на комфортной скорости, длительностью 2 минуты. Затем под видеозапись и фиксацию показателей проводился беговой тест со скоростью 10 км/ч на протяжении 15 минут, угол наклона полотна составлял 0 градусов (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 - Тестирование на беговой дорожке Alter-G

Тестирование проводилось на 15 неделе реабилитации, длилось 40 минут. Для достоверности показателей было проведено три раза с интервалом в один день.

2.3.1.6 Двигательное (педагогическое) тестирование

Подбор двигательных тестов был обусловлен двумя обстоятельствами: во-первых, с целью установить временные параметры восстановления функционального состояния травмированных звеньев ОДА; во-вторых, подобранные тесты были характерными для баскетболистов и они были в состоянии оценить не только степень восстановления функции повреждённого звена ОДА, но и восстановления специфических двигательных действий баскетболистов. Тестирование проводилось в последнюю неделю 3-го завершающего этапа реабилитации.

Были предложены следующие тесты [27]:

1. Бег на 30 м. с высокого старта. Повторяется три раза с интервалом отдыха 20 сек. По лучшей попытке оценивается скорость (время пробега) в сек. Скоростная выносливость определяется по сумме показателей в трёх попытках.
2. Бросок мяча с двух шагов после ведения. Выполнение ведения мяча от лицевой линии площадки до противоположного кольца с броском мяча с двух шагов. Оценивается скорость выполнения теста в секундах. Время фиксируется при попадании мяча в кольцо.
3. Прыжок в длину с места. Прыжок вперед, махом обеих рук, измерялось расстояние (в см.) от линии отталкивания до пяток в точке приземления исследуемого. Баскетболист выполнял три попытки, лучшая из них засчитывалась.
4. Ведение мяча (дриблинг) на 28 м. Ведение мяча от лицевой линии баскетбольной площадки до противоположной лицевой линии, с максимальной скоростью ведения, доступной баскетболисту, с обводкой «змейкой» пяти стоек. Две попытки, первая дриблинг правой рукой, вторая - левой.

2.3.2 Статистическая обработка данных

Обработка результатов педагогического эксперимента проводилась с помощью методов математической статистики. Использовали пакет программ Microsoft Excel. Считали среднее значение, стандартное отклонение ($M \pm SD$), минимальные и максимальные значения. Анализировали данные, полученные в ходе исследования, до и после проведения реабилитационных мероприятий, а также достоверности различий между контрольной и экспериментальной группами. Также сопоставлялись показатели исследуемых спортсменов в конце эксперимента со здоровыми спортсменами без травм нижних конечностей. Нормальность распределения признака в выборках оценивали с использованием теста Шапиро-Уилкса. Полученные данные сопоставлялись с помощью t-критерия Стьюдента для зависимых и независимых выборок. Различия считали достоверными при $P < 0,05$.

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТАННЫХ ПРОГРАММ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

3.1 Результаты гониометрических показателей

Известно, что критерием успешного восстановления объёма движения в травмированном суставе является динамика гониометрических показателей поражённой конечности.

Под влиянием разработанной нами программы ФР, баскетболисты ЭГ - при сопоставлении с данными баскетболистов КГ, показали более выраженную динамику прироста объёма движения (Таблицы 3.1 и 3.2).

Таблица 3.1 - Динамика показателей сгибания в оперированном суставе в исследуемых группах

Период исследования	ЭГ (n=5)	КГ (n=5)	t	P
	M±SD	M±SD		
До	79±1,66	78,5±1,24	0,24	p>0,05
После	52,5±1,54	58,4±1,24	2,98	p<0,05

Так, после 4-х недель после операции прирост в градусах углов сгибания у баскетболистов ЭГ составил 9,7 при 7,5 у баскетболистов КГ, после 6 недель – соответственно - 18,2 - в ЭГ и 13,5 - в КГ и после 7 недель - 26,5 - в ЭГ, в то время как в КГ - это прирост достиг лишь 20,1 (рисунок 3.1).

Ещё более успешным оказалось воздействие средств и методов, используемых в реабилитации участников ЭГ на динамику разгибания в оперированном коленном суставе. Из таблицы 3.2 видно, что у баскетболистов ЭГ разгибание в суставе восстановилось в полном объёме к 6-й неделе наблюдений, в то время как у баскетболистов КГ столь важный показатель не восстановился даже к 7-й неделе.

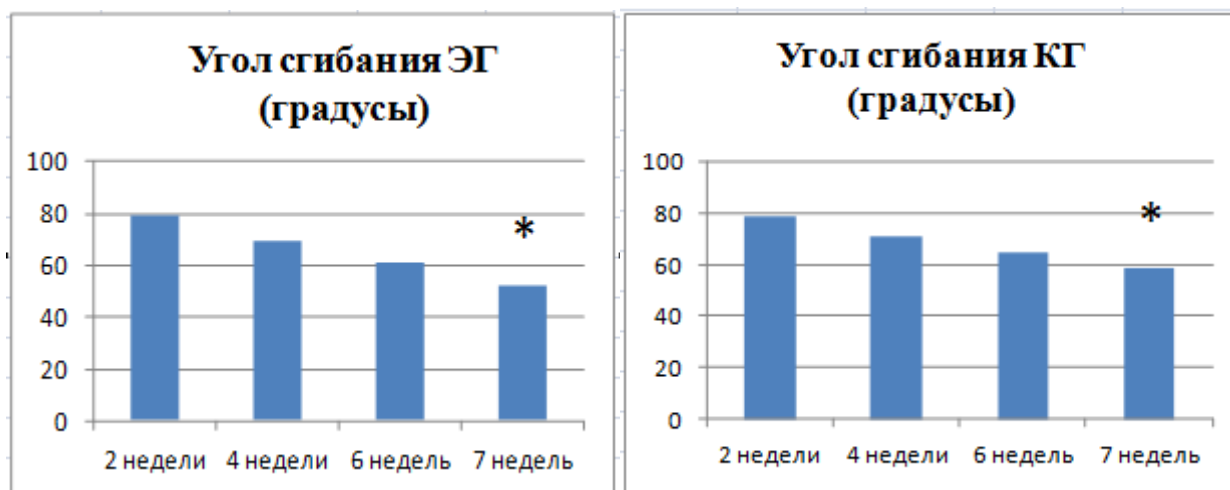


Рисунок 3.1 - Динамика показателей сгибания коленного сустава (* - $p < 0,05$)

Таблица 3.2 - Динамика показателей разгибания в оперированном суставе в исследуемых группах

Период исследования	ЭГ (n=5)	КГ (n=5)	t	P
	M±SD	M±SD		
До	173,59±0,91	174,58±1,31	0,62	p>0,05
После	180,0±0	179,83±0,39	0,44	p>0,05

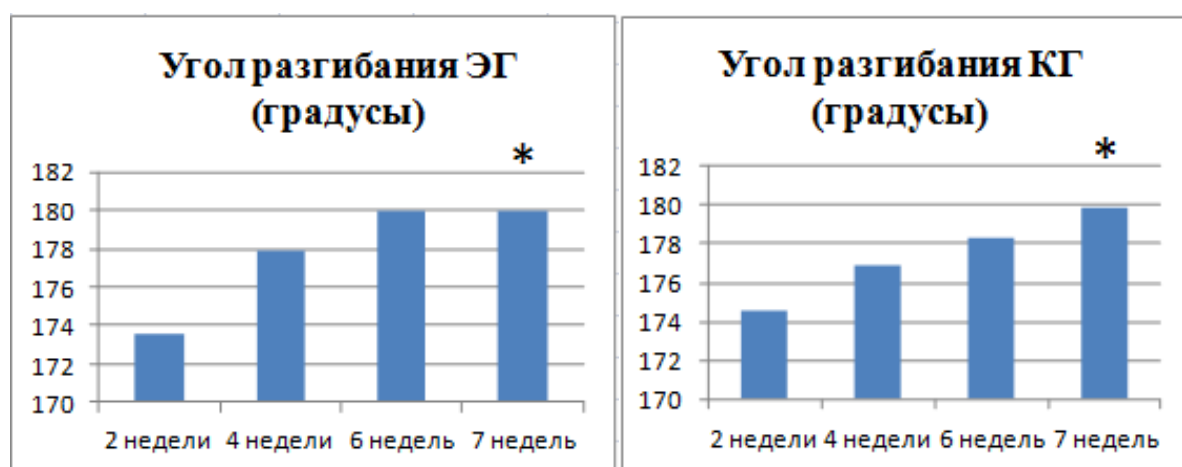


Рисунок 3.2 - Динамика показателей разгибания коленного сустава (* - $p < 0,05$)

3.2 Результаты обхватных показателей

Положительной оказалась и динамика обхватных показателей по неделям исследования.

Таблица 3.3 - Динамика показателей окружности бедра оперированной нижней конечности экспериментальной и контрольной групп (в см)

Срок с момента операции	ЭГ (n=5)	КГ (n=5)	t	P
	M±SD	M±SD		
3 недели	53,6±0,20	53,23±0,22	1,24	p>0,05
4,5 месяца	57,4±0,27	55,61±0,23	5,05	p<0,05

Из таблицы 3.3 видно, что показатели обхвата бедра в результате физической реабилитации имеют четкую тенденцию к восстановлению к исходному уровню, более заметно этот процесс происходит у баскетболистов экспериментальной группы, поскольку методике восстановления мышечной массы данного контингента уделялось особое внимание с акцентом на упражнения силового характера. Так, за 1,5 месяца реабилитации показатели обхвата бедра в ЭГ увеличились на 1,04 см, а в КГ - на 0,73 см, за 3 месяца эти показатели также, соответственно, увеличились: на 1,63 см - в ЭГ и 1,17 см - в КГ. В дальнейшем динамика увеличения обхватных размеров бедра под влиянием комплекса воздействий в большей степени прослеживалась у баскетболистов ЭГ по сравнению с баскетболистами КГ: за 4,5 месяца соответственно - на 3,8 см. - ЭГ и 2,38 см. - КГ (Рисунок 3.3).

При этом стоит отметить более быстрое восстановление показателя обхвата бедра оперированной конечности относительно здоровой ноги. После четырех месяцев реабилитации обхват бедра оперированной конечности и здоровой были равны у участников ЭГ, в то время как в спортсменах КГ разница этих показателей составила 0,5±0,3см.

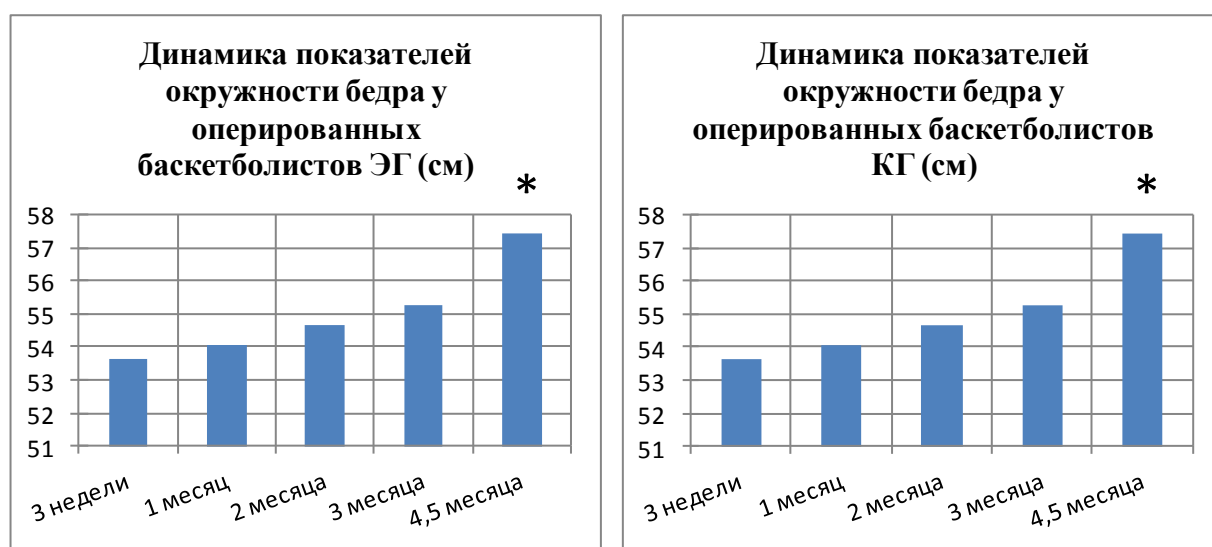


Рисунок 3.3 - Динамика показателей окружности бедра у оперированных баскетболистов экспериментальной и контрольной групп (* - $p < 0,05$)

3.3 Результаты мануально-мышечного тестирования

Для оценки динамики восстановления функционального состояния мышц поражённой конечности, характерным особенно для второго периода реабилитации, имели результаты мануального мышечного тестирования, результаты, которого представлены в таблице 3.4 и на рисунке 3.4.

Таблица 3.4 наглядно демонстрирует, что если в начале I этапа ММТ баллы ЭГ и КГ не имели существенных отличий, то уже к концу I-го этапа наблюдался более выраженный прогресс показателей участников ЭГ.

Таблица 3.4 - Оценки мануального мышечного тестирования (в баллах) 4-х главой мышцы бедра (на первом и втором этапах реабилитации)

Группы исследуемых спортсменов	Группы	В начале I этапа						В конце II этапа						Р
		Баллы						Баллы						
		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	p<0,05
Баскетболисты	ЭГ (n)	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	2	3	
	КГ (n)	-	2	2	1	-	-	-	-	-	1	2	2	

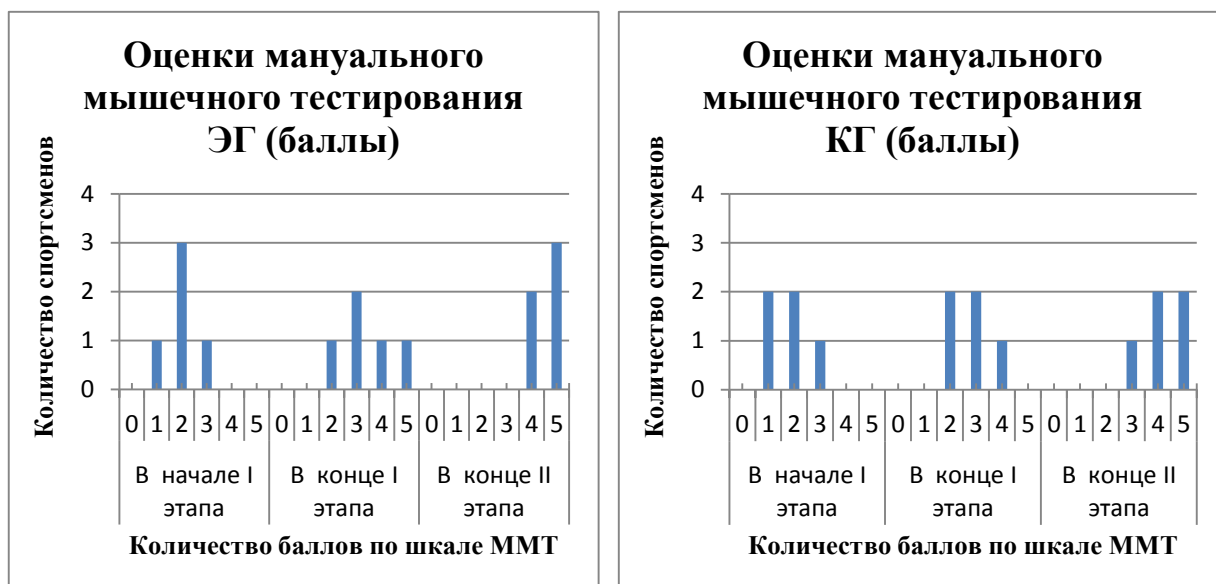


Рисунок 3.4 - Оценки мануального мышечного тестирования (в баллах) 4-х головой мышцы бедра (на первом и втором этапах реабилитации)

По шкале ММТ оценка 1 спортсменки составила 2 балла, 2 спортсменки имели оценку 3 балла, 1 спортсменка - 4 балла, при этом 1 баскетболистка уже полностью восстановилась. На том же этапе восстановления из 5-ти исследуемых КГ, 2 человека имели оценку 2 балла, 2 человека - 3 балла, и 1 человек - 4 балла. Ещё более существенные сдвиги произошли к итоговому 3-му исследованию: в ЭГ оценку 4 балла получили 2 человека, и 3 баскетболиста - 5 баллов, следовательно, они восстановились полностью, а в КГ - 1 человек имел оценку 3 балла, 2 человека - 4 балла, полностью восстановились 2 спортсмена. Полученные результаты свидетельствуют о более эффективном воздействии разработанных нами программ ФР.

3.4 Оценка динамики показателей стабильности в коленном суставе

Для оценки устойчивости и равновесия тела нами использовался тест на баланс на стабилотренинге «Тумо» (Tumotion, Германия). По каждому игроку был составлен отчет (Приложение А), мы взяли во внимание показатель теста в статичном режиме с помощью мягкой подкладки с

открытыми глазами. Динамика измеряемых показателей (передне-заднего, срединно-бокового отклонения) до и после проведения программы физической реабилитации в экспериментальной группе на тренировочном этапе в сравнении с показателями контрольной группы, представлены в таблице 3.5 и 3.6.

Таблица 3.5 - Динамика показателей передне-заднего отклонения в экспериментальной и контрольной группах (в сантиметрах)

Период исследования	ЭГ (n=5)	КГ (n=5)	t	P
	M±SD	M±SD		
До	1,04±0,02	1,04±0,02	0	p>0,05
После	0,99±0,01	0,98±0,01	0,71	p>0,05

Таблица 3.6 - Динамика показателей срединно-бокового отклонения в экспериментальной и контрольной группах (в сантиметрах)

Период исследования	ЭГ (n=5)	КГ (n=5)	t	P
	M±SD	M±SD		
До	0,82±0,01	0,84±0,01	1,41	p>0,05
После	0,68±0,01	0,76±0,01	5,66	p<0,05

Анализ результатов показал, что показатели индексов срединно-боковой стабильности достоверно отличались между баскетболистами экспериментальной и контрольной групп, а показатель индекса передней/задней - не имел достоверных отличий. Применение разработанной программы реабилитации позволило существенно улучшить показатели стабильности преимущественно в срединно-боковой проекции (0,68±0,01) (Рисунок 3.5).

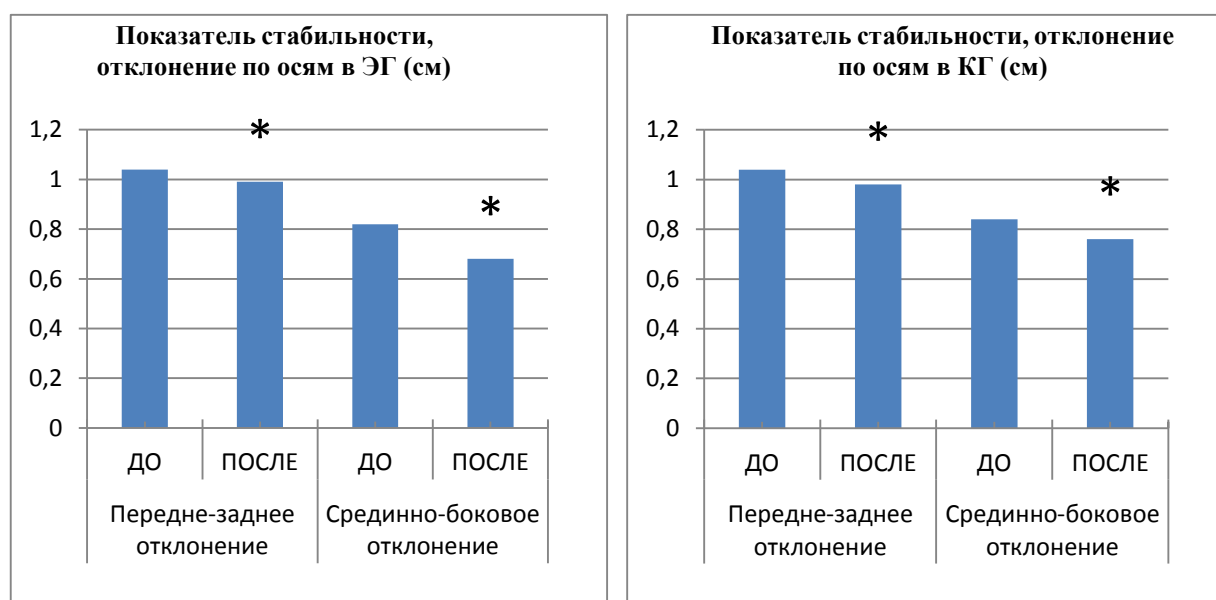


Рисунок 3.5 - Динамика показателей стабильности в экспериментальной и контрольной группах (* - $p < 0,05$)

3.5 Анализ бегового теста: симметричность длины шага и времени опоры

Тестирование на антигравитационной беговой дорожке Alter-G позволило оценить технику бега баскетболистов. После видеоанализа и выведения средних показателей с помощью специального программного обеспечения оценивались показатели симметричности распределения веса тела и времени опоры на каждую ногу, а также симметричности длины шага.

Таблица 3.7 - Сравнительный анализ показателей бегового теста ЭГ

Тест	Оперированная нога M±SD	Здоровая нога M±SD	T	P
Распределение веса тела (%)	49,85±0,1	50,15±0,1	2,1	$p > 0,05$
Длина шага (см)	90,2±2	90,2±2	1,3	$p > 0,05$
Период опоры (мс)	180±5	186±5	0,4	$p > 0,05$

Данные таблицы 3.7 указывают на то, что показатели оперированной и здоровой ноги у баскетболистов экспериментальной группы не имели

значимых различий. Показатели контрольной группы различны между оперированной и здоровой нижней конечностью, результаты представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 - Сравнительный анализ показателей бегового теста КГ

Тест	Оперированная нога M±SD	Здоровая нога M±SD	T	P
Распределение веса тела (%)	47,4±0,1	52,6±0,1	36,8	p<0,05
Длина шага (см)	85,9±2	92,5±2	2,33	p<0,05
Период опоры (мс)	199±5	182±5	2,4	p<0,05

Анализ проведенного бегового теста показал, что показатели оперированной конечности и здоровой у баскетболистов экспериментальной группы указывают на симметричность конечностей. Данные этого исследования позволили перейти к этапу восстановления специальных баскетбольных функций.

3.6 Результаты двигательного тестирования баскетболистов на третьем (завершающем) этапе реабилитации

Двигательное тестирование, характеризующее степень восстановления скоростно-силовых качеств и ряда технических навыков баскетболистов, было проведено по завершению всего процесса реабилитации игроков и наглядно демонстрирует важность и необходимость 3-го этапа физической реабилитации, на котором велась целенаправленная работа по восстановлению специфических для баскетбола физических качеств и двигательных действий (Таблица 3.9; 3.10 и Рисунок 3.6).

Таблица 3.9 - Результаты двигательного тестирования ЭГ

Тесты	ЭГ М±SD	Здоровые М±SD	T	P
Бег на 30 м (сек.)	3,87±0,1	3,62±0,1	1,76	p>0,05
Бросок в «два шага», (сек.)	3,75±0,18	3,49±0,15	1,11	p>0,05
Прыжки в длину с места (см)	204±4,61	210±2,52	1,14	p>0,05
Ведение мяча на 28м, (сек.)	7,6±0,9	6,35±0,15	1,37	p>0,05

Таблица 3.10 - Результаты двигательного тестирования КГ

Тесты	КГ М±SD	Здоровые М±SD	T	P
Бег на 30 м (сек.)	4,24±0,2	3,62±0,1	2,77	p<0,05
Бросок мяча с двух шагов после ведения, (с)	4,18±0,21	3,49±0,15	2,67	p<0,05
Прыжки в длину с места (см)	200,8±2,8	210±2,52	2,44	p<0,05
Ведение мяча на 28м, (с)	8,1±0,7	6,35±0,15	2,44	p<0,05

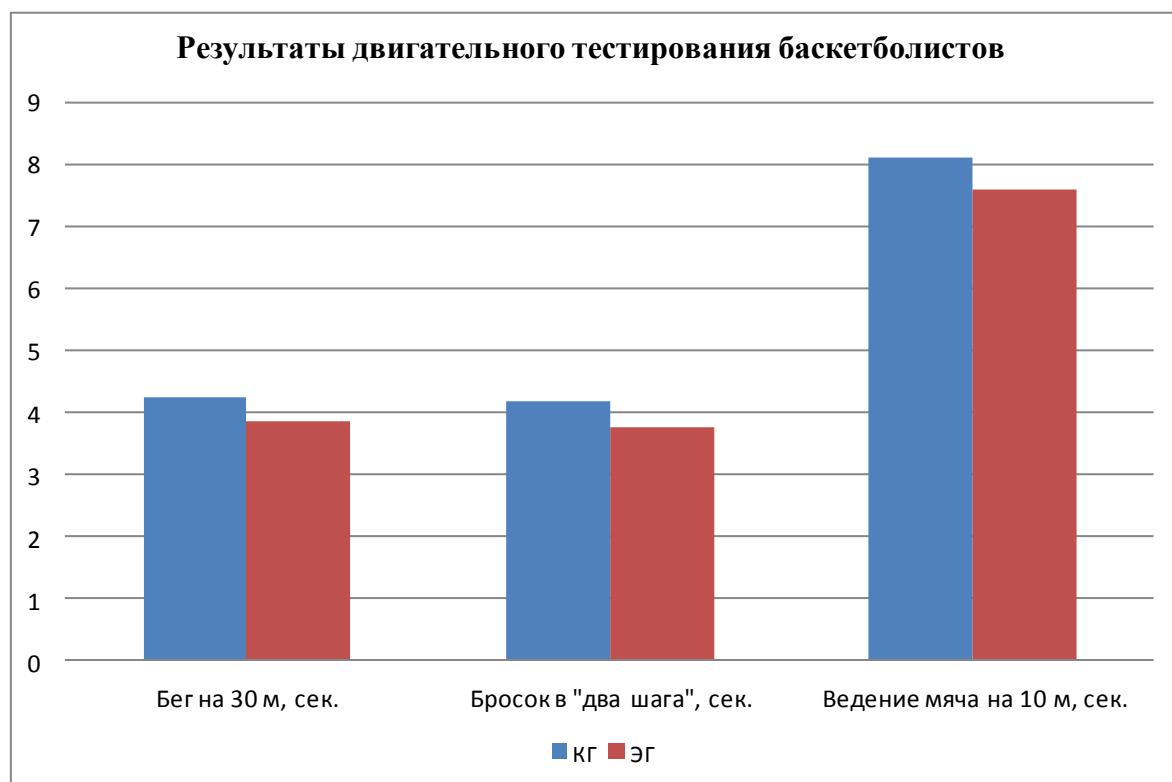


Рисунок 3.6 - Результаты двигательного тестирования баскетболистов на 3-м (завершающем) этапе

Для объективности анализа полученных данных мы провели их сопоставление с результатами тестирования здоровых баскетболистов. В результате было выявлено: в начале 3-го этапа соответствие исследуемых баскетболистов к тестам здоровых баскетболистов составило 56,8%, а в результате мероприятий III-го этапа этот процент достиг 82,4%. Данный факт наглядно демонстрирует рост показателей специальной подготовленности баскетболистов, проходящих реабилитацию.

Результаты КГ были достоверно ниже показателей здоровых участников тестирования, а результаты ЭГ не имели достоверных различий. Таким образом, поставленные задачи исследования были успешно решены, а процесс реабилитации завершен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное теоретическое и практическое исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Нарушения функции ОДА по причине спортивной травмы повлекли за собой комплексный подход к оценке двигательных возможностей травмированных баскетболистов: медико-биологический, биомеханический и педагогический. Такого рода интегрированная оценка основных двигательных нарушений позволила разработать столь же комплексную, целенаправленную программу физической реабилитации. В работе представлена усовершенствованная, обновленная программа физической реабилитации баскетболистов после травм коленного сустава, гарантирующая более качественный, а потому более действенный алгоритм последовательного и поступательного восстановления нарушенных функций, и что самое важное, спортивной подготовленности спортсменов, перенесших травму.

2. Разработанная методика физической реабилитации на этапе морфо-функционального восстановления, с применением в раннем - лечебно-восстановительном периоде упражнений на развитие гибкости - последовательно чередуя с лечебным массажем, дала положительные результаты: за 5 недель реабилитации угол сгибания в ЭГ улучшился на $26,5^{\circ}$ и практически восстановился, в то время как в КГ улучшение достигло лишь $- 20,1^{\circ}$; угол разгибания в КС в ЭГ - уже к 6-ой неделе полностью восстановился; в КГ - ещё не окончательно - даже - к 7-ой неделе. Та же тенденция прослеживается и в результатах обхватных показателей: успешнее процесс восстановления проходит у баскетболистов ЭГ, при сравнении с КГ. Обусловлено это тем, что на занятиях ЭГ был сделан акцент на упражнения силового характера.

3. Восстановление статокINETической устойчивости коленного сустава после разрыва связок коленного сустава и специальная методика,

направленная на этот фрагмент восстановительных мероприятий, оказали положительное влияние на повышение стабильности коленного сустава травмированных баскетболистов. Достоверно улучшились показатели стабильности, преимущественно в срединно-боковой проекции ($0,68 \pm 0,01$) у участников ЭГ, что свидетельствует о большей устойчивости вследствие целенаправленного использования упражнений на нестабильных опорах и проприоцептивных упражнений.

4. Использование в процессе реабилитации занятий на антигравитационной беговой дорожке Alter-G, позволило не только избежать нарушений походки и применить упражнения на нестабильных опорах на более раннем сроке, но и оценить готовность к переходу на этап восстановления специальных баскетбольных функций. Результаты тестирования на 15 неделе реабилитации, достоверно показали различия основных показателей шага у КГ, в то время как показатели оперированной и здоровой ноги у баскетболистов ЭГ не имели значимых различий.

5. В конце третьего завершающего этапа реабилитации было проведено также двигательное тестирование. Для этого были подобраны тесты, характерные для двигательных действий и навыков баскетболистов. Проанализировав полученные данные, мы сопоставили их с результатами здоровых игроков команды. Данные КГ были достоверно ниже показателей здоровых участников тестирования, а результаты ЭГ не имели существенных различий. Показатели двигательного тестирования подтвердили результат большой и многообразной работы по восстановлению общей и специальной подготовленности травмированных баскетболистов.

Таким образом, экспериментально установлена действенность, а в ряде случаев и эффективность разработанной трёхэтапной системы реабилитации травмированных баскетболистов. Рекомендовано внедрение переходного этапа восстановления спортивной работоспособности и этапа начальной тренировки в процесс реабилитации спортсменов после хирургического лечения травм коленного сустава.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арьков В. В. Биомеханический и физиологический контроль восстановления функции нижних конечностей у спортсменов, травмированных в процессе тренировок и соревнований: автореф. дис. д-ра мед.наук / Арьков Владимир Владимирович.- М.,2011.- 25 с.
2. Атлас анатомии человека: Учебное пособие для медицинских учебных заведений / Сост. В. Б. Марысаев. - М. : РИПОЛ Классик, 2014.- 578 с. ISBN 9785386017477.
3. Ахпашев А. А. Основные принципы восстановления функции коленного сустава после артроскопических вмешательств/ А. А. Ахпашев, В. А. Епифанов, А. В. Королев и др. //Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. - 2007. - №3. - С.8-15.
4. Бакулин В.С. Спортивный травматизм. Профилактика и реабилитация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Бакулин В.С., Грецкая И.Б., Богомоллова М.М., Богачев А.Н. - Волгоград : ВГАФК, 2013. - 135 с. : ил., цв. ил., табл.
5. Башкиров В. Ф. Комплексная реабилитация спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата / В. Ф. Башкиров. - М.: ФиС, 1984.- 240 с.
6. Башкиров В. Ф. Оперативное лечение передней и переднемедиальной нестабильности коленного сустава / В. Ф. Башкиров //Современные вопросы спортивной медицины и лечебной физкультуры: тезисы докладов VIII республиканской научной конференции по спортивно медицины и лечебной физкультуре. - Таллин, 1986. - С. 7-9.
7. Бернштейн Н. А. Избранные труды по биомеханике и кибернетике: учеб. пособие. / Н. А. Бернштейн - М.: СпортАкадемПресс, 2001.- 295 с. ISBN 978-5-8134-0054-0.
8. Билич Г. Л. Анатомия человека : мед.атлас / Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский. - М.: ЭКСМО, 2013. - 223 с.: ил.

9. Бортаммье М. Спортивная реабилитация после травмы колена / пер. с франц. Воронина Д. - издательский дом Performing Forward: М.: Спорт, 2020.- 142с., ISBN 978-5-907225-49-7.
10. Валеев Н. М. Восстановление работоспособности спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата: учеб. пособие для студ. вузов / Н. М. Валеев.- М.: Физ. культура, 2009.- 304с, ISBN 978-5-9746-0109-5.
11. Ветрилэ В. С. Стабилометрия при повреждениях коленного сустава /Ветрилэ В. С. // Вестник травматологии и ортопедии.- 2002.- № 2.- С.34-37.
12. Гершбург М. И. Физическая реабилитация спортсменов после артроскопической аутопластики передней крестообразной связки: Метод. рекомендации /М. И. Гершбург.- М.,2001.- 69 с.
13. Гершбург М. И. Проприоцептивная тренировка в реабилитации спортсменов после операций и травм нижней конечности / М. И. Гершбург, С. Н. Попов, М. Хайдари // Лечебная физкультура и спортивная медицина. - 2013. - № 7 (115). - С. 13-19.
14. Гершбург М. И. Методика реабилитации спортсменов после оперативного лечения изолированно поврежденных менисков коленного сустава: Метод. рекомендации / М. И. Гершбург - М., 1993.- 28 с.
15. Гершбург М. И. Послеоперационная реабилитация спортсменов с сочетанными повреждениями менисков и суставного хряща: Метод. рекомендации / М. И. Гершбург.-М.,1997.- № 5, - 34 с.: табл.
16. Гнетова А. Спортивная медицина: справочник для врача и тренера / А. Гнетова, Л. Потанич.- М.: Терра-Спорт, 2003. - С. 96-106. ISBN 5-93127-217-8.
17. Дедов С. Ю. Анализ отдаленных результатов артроскопической пластики передней крестообразной связки коленного сустава аутотрансплантатом из связки надколенника с фиксацией титановыми винтами: автореф. дис. канд.мед.наук: 14.00.22 / Дедов Сергей Юрьевич.- М., 2006. - 125 с.: ил.

18. Епифанов В. А. Восстановительное лечение при повреждениях опорно-двигательного аппарата / В. А. Епифанов, А. В. Епифанов.- М.: Авторская академия, 2009.- 479с., ISBN 978-5-87317-570-3.
19. Жилиев А. А. Биомеханические и электрофизиологические критерии оценки функционального состояния опорно-двигательного аппарата нижних конечностей: автореф. дис. д-ра техн. наук: 01.02.08 / Жилиев Алексей Анатольевич.- М., 2003.- 25 с.
20. Иваницкий М. Ф. Анатомия человека: [с основами динамической и спортивной морфологии]: учеб. для вузов ФК/ М. Ф. Иваницкий; [под ред. Б. А. Никитюка, А. А. Гладышевой, Ф. В. Судзиловского].- М.: Спорт, 2016.- 623с.: рис., ISBN 978-5-903639-6-9.
21. Капустина Н. В. Особенности ранней диагностики и комплексного восстановительного лечения посттравматической хондропатии коленных суставов у спортсменов игровых видов спорта: автореф. дис. канд. мед.наук: 14.03.11/Капустина Наталья Владимировна.- М., 2015.- 25 с.
22. Касаткин М. С. Основы кинезиотейпирования: учеб.пособие / М. С. Касаткин.- М.: Спорт, 2015.- 75 с.
23. Коломиец Т. В. Комплексная физическая реабилитация спортсменов после восстановления передней крестообразной связки / Коломиец Т.В. //Медицина для спорта: материалы 11 Всерос. конгр.- М., 2012.- С.96-99.
24. Комогорцев И. Е. Посттравматическая нестабильность коленного сустава (лечение и реабилитация) / И. Е. Комогорцев. - Иркутск: НЦ РВХ СО РАМН, 2010. - 196 с., ISBN 978-5-98277-128-5.
25. Коротких Л. И. Физическая реабилитация спортсменов после операций на коленном суставе с применением артрологического комплекса "Biodex": автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04/ Коротких Людмила Ивановна.- Малаховка, 2007.- 25 с.
26. Котельников Г. П. Посттравматическая нестабильность коленного сустава/ Г. П. Котельников.- Самара, 1998- 184с., ISBN 978-5-735002-574.

27. Кривцун А. В. Программа тестирования баскетболистов. Методические рекомендации для тренеров и врачей / А. В. Кривцун, Р. В. Бойдаков, С. С. Вареводов, 2013. - 20 с.

28. Лисицын М. П. Артроскопическая реконструкция повреждений передней крестообразной связки коленного сустава с использованием компьютерной навигации и перспективы ее морфо-функционального восстановления: автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.01.15 / М. П. Лисицын.- М., 2012.-27 с.

29. Миронов С. П. Основы реабилитации спортсменов и артистов балета при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата /С. П. Миронов, М. Б. Цыкунов.- М., 1998.- 99 с., ISBN 5-89397-003-9

30. Миронова З. С. Повреждение менисков, боковых и крестообразных связок коленного сустава при занятиях спортом / З. С. Миронова. - Москва: Государственное издательство медицинской литературы, 1962. - 136 с.

31. Национальные рекомендации РНМОТ по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани / А. И. Мартынов, Г. И. Нечаева, Е. В. Акатова [и др.]. // Медицинский вестник Северного Кавказа 2016, №11. Т. 1. С. 2-76.

32. Нетреба А. И. Специфические изменения скоростно-силовых возможностей скелетных мышц под влиянием тренировки в изотоническом и изокинетическом режимах мышечного сокращения и при гипокинезии: автореф. дис. канд. биолог. наук / Нетреба Алексей Иванович. - М., 2007. - 25с.

33. Образовательный курс «Стабилометрия и биологическая обратная связь по опорной реакции» // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2015. - № 1. - С. 11-12.

34. Орджоникидзе З. Г. Проблемы реконструкции передней крестообразной связки у спортсменов: взгляд врача-реабилитолога / З. Г. Орджоникидзе, М. И. Гершбург // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации.- 2007. -№ 3.-С. 40-43.

35. Повреждение коленного сустава// Спортивные травмы: Основные принципы профилактики и лечения.- Киев: Олимп. лит., 2003.- С. 102-116.
36. Повреждение суставного хряща и связок// Спортивные травмы: Основные принципы профилактики и лечения.- Киев: Олимп. лит., 2003.-С. 52-67.
37. Разрыв крестообразной связки / Спортивная медицина. URL: http://www.sportmedicine.ru/acl_injury.php (дата обращения 13.01.2021)
38. Рябинин М. В. Обоснование тактики лечения больных с частичным повреждением передней крестообразной связки коленного сустава: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.00.22 / Рябинин Михаил Владимирович.- СПб., 2009.- 25 с.
39. Сапин М. Р. Анатомия человека: в 3 т. : Атлас / М. Р. Сапин, Э. В. Швецов. Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 368 с. ISBN 978-5-222-12401-7.
40. Саркисян, О.А. Лечение мягкотканых повреждений коленного сустава и их последствий у детей /О.А. Саркисян, Г.Х. Мгоян, А.С. Софян //Тезисы докладов II съезда травматологов и ортопедов Республики Армения.- Ереван, 1996.- С. 74-75.
41. Серова Н. Б. Основы физической реабилитации и физиотерапии [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки 49.03.01 "Физическая культура" / Н. Б. Серова; М-во образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, [Ин-т физической культуры, спорта и молодежной политики]. - Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2016. - 220, [1] с.; 20 см.; ISBN 978-5-7996-1684-7: 50 экз.
42. Скворцов Д. В. Клинический анализ движений. Анализ походки/ Д. В. Скворцов.: Издательство НПЦ - «Стимул», Иваново, 1996 - 344 с. ISBN 5-86139-066-5.
43. Страхов М. А. Реабилитация спортсменов после реконструкции передней крестообразной связки / М. А. Страхов, В. В.

Шемякин, А. В. Вершинин //Новые технологии клинической и спортивной реабилитации: материалы 5-ой междунар. конф.- М., 2011.- С. 167-169.

44. Сулимцев Т. И. Физическая реабилитация и профилактика наиболее часто встречающихся заболеваний суставов /Т. И. Сулимцев.- Малаховка., 2000.- 90 с.

45. Тарасов А. В. Специфика травматизма в спорте [Текст]: учебное пособие / А. В. Тарасов [и др.]; Министерство спорта Российской Федерации, ФГАОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)». - Москва: РГУФКСМиТ, 2016. - 144 с.

46. Физическая реабилитация: учеб. для акад. и ин-в физ. культуры/ Под ред. С. Н. Попова. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 608с., ISBN 5-222-06966-4.

47. Хусейн М. М. Влияние кинезиотейпирования на показатели стабилотрии при восстановлении пациентов после реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава/ М. М. Хусейн, Н. М. Валеев, В. В.Арьков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - 2016. - № 5 (135). - С. 241-245.

48. Хутыз Т. К. Медико-социальная реабилитация больных и инвалидов вследствие заболеваний коленного сустава: автореф. дис. канд. мед. наук:14.00.52 / Хутыз Тимур Казбекович.- М., 2006.- 27 с.

49. Цыкунов М. Б. [и др.] Обследование в процессе реабилитации пациентов с повреждением спинного мозга // Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга / Под общ. ред. Г.Е. Ивановой и др. - М., 2010. - С.274-352.

50. Чрезмерные нагрузки и механизмы спортивных травм // Спортивные травмы: Основные принципы профилактики и лечения.- Киев: Олимп. лит., 2003.-С. 98-108.

51. Шевченко Ю. Л. Антигравитационные технологии восстановления ходьбы в клинической нейрореабилитации: методическое пособие / Ю. Л. Шевченко; М., 2014. - 28 с.
52. Янда В. Функциональная диагностика мышц / В. Янда.-М.: Эксмо, 2010. - 352с., ISBN 978-5-699-41595-3.
53. Ardern C. L. Return to sport following anterior cruciate ligamentreconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play / C. L. Ardern, K. E. Webster, N. F. Taylor //Br J Sports Med.- 2011.- № 45(7).- P. 596-606.
54. Arnold A. S. Biomechanical efficacy of treatments for stiff-knee gait: simulation-based case study/ A. S. Arnold, F. C. Anderson, M. Liu // Journal of Neuro Engineering and Reha.- 2005.- V. 23.- P.273-281.
55. Arnold T. A perioperative rehabilitation program for anterior cruciate ligament surgery / T. Arnold, K. D. Shelbourne // The Physician and Sportsmedicine.-2000.- № 28.- P. 31-44.
56. Biodex [Electronic resource].- Access mode: <http://www.biodex.com.-> (дата обращения 08.01.2021).
57. Davies G. Physical rehabilitation of the injured athlete: Application ofisokinetics in testing and rehabilitation / G. Davies, T. Ellenbecker/// Physical rehabilitation of the injured athlete Saunders.- 2004.- P. 216-240.
58. DeHaven K. E. Decision-making in acute anterior cruciate ligament injury, in Griffin P (ed) / K. E. DeHaven // American Academy of Orthopaedic Surgeons Instructional Course Lectures.- ST. Louis, 1986.- V. XXXVI.- P. 201-203.
59. DeHaven K. E. Open meniscus repair indications, technigue, and results / K. E. DeHaven, W. J.Sebastianelli // Clin. Sports. Med.- 1990.- V. 9.- P. 577-587.
60. De Valk E. J. Preoperative patient and injury factors of successfulrehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction with single-bundle techniques / E. J. De Valk, M. H. Moen, M. Winters //Arthroscopy.-2013.- V. 29.- P.1879-1895.

61. Franke K. Traumatology des Sports/ K. Franke– Berlin: Volk und Gesundheit, 1977.- 25 s.
62. Fujiya H. Effect of muscle loads and torque applied to the tibia on the strain behavior of the anterior cruciate ligament: an in vitro investigation / H. Fujiya, P. Kousa, B. C. Fleming // Clin Biomech.- 2011.- V. 26(10).- P. 1005-1011.
63. Lipscomb A. B. Evaluation of hamstring strength following use of semitendinosus and gracilis tendons to reconstruct the anterior cruciate ligament / A. B. Lipscomb, K. R. Johnston, R. H. I Snyder // Am. Journal Sports. Med.- 1982.- V. 10.- P. 340-342.
64. Liu-Ambrose T. Older fallers with poor working memory overestimate their postural limits / T. Liu-Ambrose // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.- 2008.- V. 89.- P. 1335-1340.
65. Liu-Ambrose T. The anterior cruciate ligament and functional stability of the knee joint / T. Liu-Ambrose // BC Medical Journal.- 2003.- V. 45.- P. 495-499.
66. Logerstedt D. S. Knee stability and movement coordination impairments: knee ligament sprain / D. S. Logerstedt, L. Snyder-Mackler, R. C. Ritter // Journal Orthop Sports Phys Ther.- 2010.- V. 40(4).- P. 1-37.
67. Lust K. R. The effects of 6-week training programs on throwing accuracy, proprioception, and core endurance in baseball / K. R. Lust, M. A. Sandrey, S. M. Bulger // Journal Sport Rehabil.- 2009.- V. 18(3).- P. 26-407.
68. Mohammadi F. Static and dynamic postural control in competitive athletes after anterior cruciate ligament reconstruction and controls / F. Mohammadi, M. Salavati, B. Akhbari // Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.- 2012.- V. 20(8).- P. 1603-1610.
69. Nilsson S. Soccer injuries in adolescence / S. Nilsson, A. Roaas // Sports Med.- 1978.- V. 6.- P. 358-361.
70. Olsen O.-E. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial / O.-E. Olsen, G. Myklebust, L. Engebretsen // B.M.J.- 2005.- V. 26.- P. 74-89.

71. Predictors and effects of patellofemoral pain following hamstring-tendon ACL reconstruction / A. G. Culvenor [et al.] // Journal Sci Med Sport.-2015.- V.42(4).- P. 313-325.
72. Shelbourne K. D. The O'Donoghue triad revisited: Combined knee injuries involving anterior cruciate and medial collateral ligament tears / K. D. Shelbourne, P. A. Nitz // Am. Journal Sports. Med.- 1991.- V. 19.- P. 474-477.
73. Stanish W. D. New concepts of rehabilitation following anterior cruciate reconstruction / W. D. Stanish, A. Lai // Clin. Sports. Med.- 1993.- № 12.- P. 25-58.
74. Sven F. The Effectiveness of supplementing a standard rehabilitation program with superimposed neuromuscular electrical stimulation after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, single-blinded Study / F. Sven, J. Newell, C. Minogue // Am Journal Sports Med.- 2011.- V. 22.- P. 301-327.
75. Wikstrom E. A. A New Force-Plate Technology Measure of Dynamic Postural Stability: The Dynamic Postural Stability Index / E. A. Wikstrom, M. D. Tillman, A. N. Smith // Journal Athl. Train.- 2005.- V. 40.- P.305-309.
76. Wilk K. E. Recent advances in the rehabilitation of anterior cruciate ligament injuries / K. E. Wilk, L. C. Macrina, E. L. Cain // Journal Orthop Sports PhysTher.- 2012.- V. 42(3).- P. 153-171.
77. Yeung Acute effects of kinesiotaping on knee extensor peak torque and electromyographic activity after exhaustive isometric knee extension in healthy young adults / Yeung, Simon S. P, Ella W. // Clinical Journal of Sport Medicine.- 2015.- V. 25.- P. 284-290

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Пациент:

Дата рождения: _____

Период нахождения в
стационаре с «__» _____ по
«__» _____ 2020

Лечащий врач: _____

Врач хирург: _____

Врач реабилитолог: _____

Диагноз при поступлении: Разрыв ПКС

Выполненная операция: Пластика ПКС all-inside с использованием трансплантата из подколенных сухожилий»

Реабилитационная программа пластика ПКС «all-inside с использованием трансплантата из подколенных сухожилий»

Периоды и этапы реабилитации

1. Ранний реабилитационный этап – 1 - 4-я недели после операции.
 - 1.1. Ранний послеоперационный период – 1 – 2-я неделя после операции.
 - 1.2. Щадящий послеоперационный период – 3 – 4-я неделя после операции.
2. Промежуточный этап – 5 – 12-я неделя.
3. Поздний реабилитационный этап – 12 – 24-я неделя (6 мес).
4. Спортивный период с 16 недели.

1.1 Ранний послеоперационный – 1 – 2-я неделя после операции

Цели/Задачи:

- Минимизация боли, отека;
- Научиться самостоятельно ходить с костылями;
- Научиться выполнять упражнения;
- Восстановить полное разгибание в коленном суставе.

ВАЖНО!!!

- нельзя сгибать коленный сустав – 2-3 недели после операции
- нельзя давать полную осевую нагрузку на оперированную ногу – 2 недели п/о
- нельзя давать тракцию по оси конечности
- нельзя давать нагрузку вальгус/варус
- нельзя выполнять упражнения через боль

Двигательный режим:

- Коленный сустав в шарниром ортезе в положении 0° сгибания;

- Ходьба с костылями с дозированной нагрузкой на оперированную ногу (до 50%).

Упражнения ЛФК

Изометрическая гимнастика:

- 1) Напряжение мышц голени - носки на себя – от себя (задержка на 3сек – 15-30 повторений);
- 2) Напряжение передних мышц бедер (задержка на 3сек – 15-30 повторений);
- 3) Напряжение задних мышц бедер – давим пяткой в постель (задержка на 3сек – 15-30 повторений);
- 4) Напряжение ягодичных мышц (задержка на 3сек – 15-30 повторений).

Изотоническая гимнастика:

- 1) Тренировка передних мышц бедра - подъем прямой ноги вверх лежа на спине с задержкой на 3 сек, вторая нога согнута в коленном суставе. (15-30 повторений);
- 2) Тренировка приводящих мышц бедра - сжимание подушки между бедер (15-30 повторений);
- 3) Тренировка отводящих мышц - отведение ноги (подъем вверх) лежа на боку с задержкой на 3 сек (15-30 повторений);
- 4) Тренировка большой ягодичной мышцы - лежа на животе, руки вдоль тела, подъем прямой ноги вверх на 10-15см с задержкой на 3сек (15-30 повторений).

Растяжка подколенных мышц (крайне аккуратно):

- 1) в положении сидя, вытянув ноги, тянитесь кулаком к носку оперированной ноги, растягивая подколенную область; старайтесь не сгибаться в поясничном отделе позвоночника (3 подхода по 10-30сек);
- 2) в положении сидя, вытянув ноги, положите небольшое отягощение над и под коленным суставом, чтобы почувствовать растяжку в подколенной области – до 10 мин;
- 3) провисание на валике: сидя, вытянув ноги, положите валик под пяткой, чтобы почувствовать растяжку в подколенной области – до 10 мин;
- 4) при вставании перед началом ходьбы, растяните подколенную область оперированной ноги, выставив ногу чуть вперед.

Мобилизация надколенника и жировой подушки коленного сустава

- 1) Сидя, вытянув ноги: плавно сместите надколенник рукой вверх и вниз, кнаружи и вовнутрь – задержка от 10 до 30 сек x 3 раза в каждом положении.
Надавите на внутренний край надколенника, наружный приподнимите, задержка от 10 до 30 сек x 3 раза. *Выполняйте упражнение по 2 – 3 раза в день.*
- 2) Удерживайте надколенник кистью, жировую подушку ведите в стороны другой рукой. *Выполняйте упражнение до 2 мин 2-3 раза в день.*

Физиотерапия: Магнитотерапия на область операции №10

Дополнительные мероприятия: местно холод по 10 мин 3-5 раз в день

Рекомендована консультация врача лфк, врача физиотерапевта – спустя 2 нед после операции

1.2 Щадящий послеоперационный – 3 – 4-я неделя после операции

(реабилитация в условиях специализированного отделения)

Цели/Задачи:

- Минимизация боли, отека
- Отказ от костылей
- Разработка амплитуды движений
- Тренировка силы и выносливости мышц бедра, голени, ягодичных мышц
- Восстановить полный объем сгибания/разгибания в коленном суставе к 8-12 нед после операции
- Восстановить чувство баланса и равновесия

ВАЖНО!!!

- нельзя сгибать коленный сустав – 2-3 нед после операции
- нельзя давать тракцию по оси конечности
- нельзя давать нагрузку вальгус/варус
- нельзя выполнять упражнения через боль

Двигательный режим:

- Коленный сустав в шарнирном ортезе в положении 30гр сгибания, затем добавляем от 30гр в неделю;
- Замыкание шарнирного ортеза на ночь в 0гр сгибания до 6 недели после операции;
- Полная нагрузка на оперированную ногу.

ЛФК:

- Механотерапия 5 раз в день;
- Растяжка укороченных подколенных мышц, мышц голени, 4хглавой мышцы бедра;
- Укрепление четырехглавой мышцы бедра, большой и средней ягодичных мышц, мышц голени (с дополнительным отягощением, эластическим сопротивлением);
- Упражнения на мышцы брюшного пресса, мышечный цилиндр;
- Тренировка баланса и равновесия на стабиллоплатформе;
- Тренировка проприоцепции;

- Ходьба в антигравитационной дорожке.

Разработка (улучшение) сгибания в коленном суставе:

- Сидя на кровати, свесив ноги, заведите оперированную ногу под здоровую. Давите здоровой ногой на оперированную, аккуратно сгибая ее до ощущения натяжения и дискомфорта с задержкой до 30 сек.
- Лежа на спине подтяните бедро к себе захватив его руками в замок в нижней трети, расслабляйте 4хглавую мышцу бедра, пассивно сгибая голень.
- Сидя на кровати - согните ногу в коленном суставе насколько возможно, накиньте петлю из веревки на область голеностопного сустава. Потянув руками за петлю, согните ногу в коленном суставе до чувства натяжения тканей и удерживайте это положение до 30 сек.

Физиотерапия: Хивамат, Электростимуляция четырехглавой мышцы бедра, Фонофорез, Криотерапия

Массаж: мышцы ГПОП и нижних конечностей, включая оперированную – после контрольного УЗИ вен.

Дополнительные мероприятия: кинезиотейпирование, местно холод по 10 мин 3-5 раз в день; фасциальный/перкуSSIONный массаж спаек, адгезий; мануальная/инструментальная мобилизация мягких тканей; мобилизация и поперечный массаж послеоперационных рубцов.

2. Промежуточный этап – 5 – 11-я неделя

Цели/Задачи:

- Восстановить силу и выносливость мышц бедра.
- Восстановить полный объем сгибания/разгибания в коленном суставе к 8-12 нед после операции.
- Восстановить чувство баланса и равновесия.
- Нормализация стереотипа движения.

ВАЖНО!!!

- нельзя давать активное разгибание голени в коленном суставе с нагрузкой в пределах от 0° до 40°.
- нельзя давать тракцию по оси конечности
- нельзя давать нагрузку вальгус/варус
- избегайте внутренней ротации колена
- нельзя выполнять упражнения через боль

Двигательный режим:

- Коленный сустав в шарнирном ортезе, добавляем от 30гр в неделю;
- Замыкание шарнирного ортеза в 0гр сгибания на ночь до 6 нед после операции;
- Замена шарнирного ортеза на функциональный бандаж с 6-8 нед.

ЛФК:

- Механотерапия 5 раз в день;
- Растяжка укороченных подколенных мышц, мышц голени, 4хглавой мышцы бедра;
- Тренировка баланса и равновесия (нестабильные опоры, стабилограф);
- Ходьба в антигравитационной дорожке»;
- Тренировка мышц бедер, ягодичных мышц (полуприседания, использование тренажеров/эластического сопротивления);
- Велотренажер с короткими педалями – с 6 нед;
- Упражнения со степом;
- ЛФК в бассейне.

Физиотерапия: Электростимуляция четырехглавой мышцы бедра, Фонофорез, Гидромассажные ванны, подводный душ-массаж.

Массаж: мышцы ГПОП и нижних конечностей

Дополнительные мероприятия: кинезиотейпирование, местно холод по 10 мин 3-5 раз в день; фасциальный/перкуSSIONный массаж спаек, адгезий; мануальная/инструментальная мобилизация мягких тканей; мобилизация и поперечный массаж послеоперационных рубцов.

3. Поздний реабилитационный этап – 12 – 24-я неделя (6 мес)

Цели/Задачи:

- Восстановить силу и выносливость мышц бедра, голени, ягодичных мышц наравне со здоровой конечностью
- Восстановить объем мышц на оперированной конечности
- Восстановить чувство баланса и равновесия.
- Нормализация стереотипа движения

ВАЖНО!!!

- нельзя давать активное разгибание голени в коленном суставе с нагрузкой в пределах от 0° до 40° до 16-20 нед
- нельзя давать нагрузку вальгус/варус
- нельзя плавать стилем брасс до 28 нед

Двигательный режим: - функциональное ортезирование при физических нагрузках

ЛФК:

- Тренировка баланса;
- Тренировка мышц бедер, ягодичных мышц (приседания, использование тренажеров);
- Велотренажер с длинными педалями;
- Эллипсоид;
- Упражнения со степом;
- Плавание кролем и на спине с прямыми ногами.

Дополнительные мероприятия: кинезиотейпирование

4. Спортивный период с 16 нед

Цели/Задачи: подготовка к возвращению в спорт

Двигательный режим/тренировки:

- Плиометрика
- Специфические спортивные тренировки
- Занятия по программе бега

Особая информация. Данный протокол предназначен для использования врачом-реабилитологом и инструктором ЛФК на базе отделения реабилитации ООО «УГМК-Здоровье». По желанию пациента для него может быть составлен индивидуальный комплекс упражнений для самостоятельного выполнения в домашних условиях, но соблюдением этапности и очередности выполняемых упражнений и объема нагрузки на сустав. Доступны услуги по удаленному, в т.ч. видео консультированию домашних занятий.

Тест на баланс TYMO®

Отчет

Данные пациента

ФИО: NELYUBINA

Дата: 24/09/2020

Время: 08:02

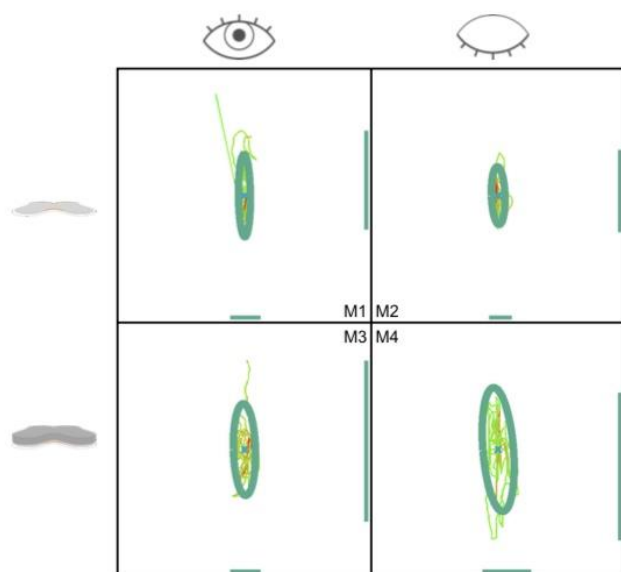
Положение ног: Относительно ширины плеч:

Длина стопы: 9

Терапевт:

Общий комментарий

Center of force track



Обзор измерения

WH: 0	WH: 0
✓	✓
M1	M2
M3	M4
WH: 0	WH: 0
✓	✓

- Центр
- Отклонение
- Область
- × Центр приложения усилия
- Скорость

Комментарий M1

Комментарий M2

Комментарий M3

Комментарий M4

Анализ расстояния

Пройденное расстояние



M1		23 cm
M2		25 cm
M3		28 cm
M4		42 cm

Срединно-боковое отклонение



M1		1 cm
M2		1 cm
M3		1 cm
M4		1 cm

Передне-заднее отклонение



M1		1 cm
M2		1 cm
M3		2 cm
M4		2 cm

Область COF



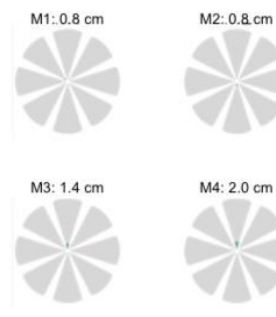
M1		0.1 cm ²
M2		0.1 cm ²
M3		0.1 cm ²
M4		0.3 cm ²

Средняя скорость

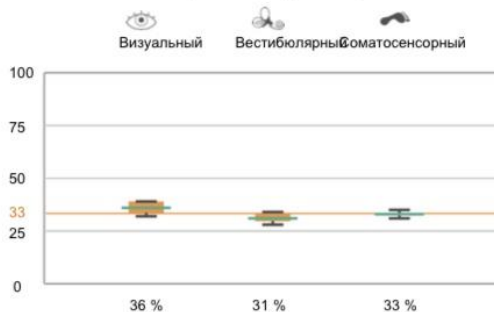


M1		6 cm/s
M2		7 cm/s
M3		5 cm/s
M4		4 cm/s

Распределение нагрузки



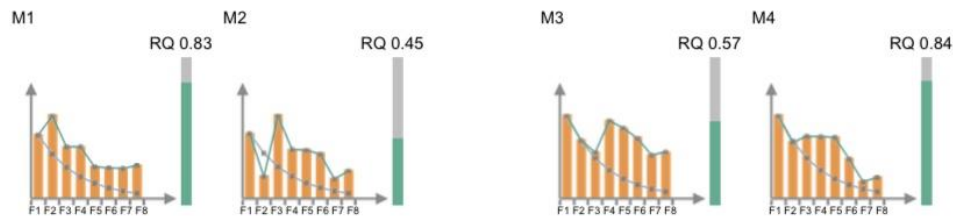
Система обратной реакции



Центральная: 40

Рефлексы: 65

Анализ частотности



Индекс Ромберга (M1/M2) 1.83

Индекс Ромберга (M3/M4) 0.68

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию

Студента Левинской Анастасии Андреевны группы ФКЗМ-380303

Тема магистерской диссертации: Физическая реабилитация баскетболистов 18-21 года после травм коленного сустава

1 Актуальность Баскетбол находится в пятерке самых травмоопасных видов спорта. Несмотря на то, что наибольший процент полученных травм у спортсменов приходится на голеностопный сустав, травма коленного сустава считается более опасной и тяжелой в контексте восстановления. Ключевое внимание как правило уделяется стационарному лечению, но в восстановлении не менее важен и реабилитационный этап. Срок реабилитации может доходить до года, но основной проблемой на сегодняшний день является то, что большое количество игроков после серьезной травмы коленного сустава заканчивают профессиональную карьеру спортсмена. Это дает основание утверждать, что тема магистерской диссертации актуальна, а решение обозначенных в ней задач, имеют определенную научную ценность и практическую значимость.

2 Оригинальность и новизна полученных результатов исследования Концепция диссертации в целом не вызывает принципиальных возражений. Текст диссертации написан в соответствии с требованиями и содержит все необходимые части. Изложение отличается логичностью, полнотой и аналитичностью. Корректно сформулированы объект, предмет, цели, задачи исследования и основные положения, выносимые на защиту. Научная новизна исследования заключается в предложенных методах педагогического сопровождения реабилитации и внедрении методических рекомендаций повышения эффективности восстановления спортивной работоспособности у баскетболистов после травм коленного сустава.

3 Теоретическая и практическая значимость полученных результатов исследования Теоретически обоснованная и доказанная экспериментально методика дополняет теорию и практику спортивной подготовки травмированных спортсменов. Полученные результаты в процессе эксперимента, доказывают более эффективный процесс реабилитации баскетболистов с травмами коленного сустава. Предложенная методика может быть применена для процесса физической реабилитации.

4 Вопросы и замечания _____

5 Общая оценка работы _____

Сведения о рецензенте:

Ф.И.О. Кузнецова Юлия Владимировна

Должность доцент кафедры физической культуры

Место работы УрФУ

Уч. звание доцент Уч. степень к.б.н.

Подпись _____ Дата _____

М.П.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

ОТЗЫВ

руководителя выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполнена на тему Физическая реабилитация баскетболистов 18-21 года после травм коленного сустава

Студентом Левинской Анастасией Андреевной группы ФКЗМ-38030

Направление (специальность): 49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)

Образовательная программа: «Физическая реабилитация»

Руководитель: Мехдиева Камилия Рамазановна, доцент, доцент, к.м.н.

Оценка соответствия требованиям ФГОС ВО подготовленной магистерской диссертации

Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, представленные в ВКР	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
В части общекультурных компетенций	+		
В части общепрофессиональных компетенций		+	
В части профессиональных компетенций		+	

Отмеченные достоинства: Работа выполнена самостоятельно

Отмеченные недостатки: нет

Дополнительная информация для ГЭК: _____

Закключение. Выполненная работа является самостоятельным, законченным исследованием, достойным представления перед ГЭК. Студент (Ф.И.О.) Левинская А.А. заслуживает присуждения степени магистр по направлению 49.04.01 «Физическая культура».

Руководитель: 
(подпись)

« 19 » февраля 2021 г.