

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

Институт физической культуры и спорта

(наименование института полностью)

Кафедра «Адаптивная физическая культура, спорт и туризм»

(наименование кафедры)

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

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Физическая реабилитация»

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: «Физическая реабилитация юношей 18-20 лет,
получивших травму нижних конечностей в цирке»

Студент

Н.А. Ермолаев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.В. Горелик

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

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

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 2019 г.

Тольятти, 2019

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Ермолаева Николая Александровича на тему:
«Физическая реабилитация юношей 18-20 лет, получивших травму нижних конечностей в цирке»

Артисты цирка для зрителей всегда являются эталонами физической красоты и выносливости и косвенно участвуют в процессе формирования основ физического воспитания молодежи, оказывают влияние на уровень физической культуры в стране. Однако из-за чрезмерных нагрузок артистов разных жанров случаются травмы. И главной проблемой является травматизм коленных суставов. Для решения этих вопросов необходимо создать условия современной диагностики, коррекции состояния артистов цирка и специальные условия для отдыха и восстановительного лечения.

Объект исследования: функциональное состояние мышц нижних конечностей артистов цирка.

Предмет исследования: влияние программы реабилитации на функциональное состояние мышц нижних конечностей циркачей.

Гипотеза: разработанная программа реабилитации будет способствовать развитию функционального состояния мышц нижних конечностей (сила и выносливость), что будет способствовать быстрейшему восстановлению артистов после травмы коленного сустава.

Цель исследования: оценка продуктивности методов комплексной физической реабилитации, спроектированных для восстановления физической активности циркачей после травм нижних конечностей, в третьем периоде реабилитации.

Задачи исследования:

1. Изучить характеристику травм коленного сустава.
2. Выявить способы коррекции после травм нижних конечностей.
3. Оценить физическое состояние артистов цирка после медицинской реабилитации в начале эксперимента.

4. Разработать комплекс физической реабилитации юношей после травм коленных суставов.

5. Определить эффективность разработанной программы.

Бакалаврская работа представлена на 48 страницах текста, набранного в программе Microsoft Word, и содержит: введение; 1-ую главу, в которой проводится анализ научной литературы по теме дипломного проекта; 2-ую главу, в которой перечислены методы и представлена организация исследования; 3-ю главу, где описана разработанная методика, применяемая для артистов цирка экспериментально группы и обсуждаются полученные результаты; и заключение с выводами; в конце дан библиографический список. Список используемой научной литературы включает в себя 30 источников. В данной работе присутствуют таблицы и рисунки.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА I. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	8
1.1. Этиология и патогенез коленных суставов	8
1.2. Анатомия коленного сустава.....	11
1.3. Биомеханика и мышечная система коленного сустава. Механизм получения травмы цирковых артистов.....	14
1.4. Физическая реабилитация. Особенности физической реабилитации при травматизме коленных суставов.....	20
ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	26
2.1. Методы исследования.....	26
2.2. Организация исследования.....	29
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ ..	30
3.1. Описание методики занятий с использованием средств физической реабилитации у цирковых артистов мужского пола в возрасте 18-20 лет.....	30
3.2. Оценка влияния средств физической реабилитации на восстановление коленного сустава после травмы.....	35
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	46

ВВЕДЕНИЕ.

Артисты цирка для зрителей всегда являются эталонами физической красоты и выносливости и косвенно участвуют в процессе формирования основ физического воспитания молодежи, оказывают влияние на уровень физической культуры в стране [Е. Ю. Симановская, 2000] Однако, по характеру своей деятельности, они относятся к группе лиц экстремальных профессий из-за выполнения представителями многих цирковых жанров различных трюков рекордных по сложности и степени опасности. В настоящее время специалисты - реабилитологи отмечают рост травматизма у артистов цирка выступающих в различных жанрах. В частности, возросло количество травм у циркачей именно нижних конечностей. И главной проблемой является травматизм коленных суставов. Для решения этих вопросов необходимо создать условия современной диагностики, коррекции состояния артистов цирка и специальные условия для отдыха и восстановительного лечения.

Актуальность данной тематики обусловлена тем, что все больше юношей имеют заболевание опорно-двигательной системы, в том числе и в цирке. Болезни опорно-двигательного аппарата (ОДА) занимают одно из первых мест среди заболеваний у людей 18-20 лет. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила первое десятилетие 21 века периодом улучшения качества диагностики и лечения болезней костно-мышечной системы. По данным статистики заболеваний ОДА показывает рост показателей на 30% каждые 10 лет.

Из-за запредельных нагрузок артисты цирка нередко получают травму, что мешает их дальнейшим выступлениям, т.к. даже сравнительно незначительная травма коленного сустава меняет привычный уклад жизни циркачей и может надолго вывести артиста из программы выступления.

Коленный сустав является самым большим и самым сложным по своему строению сустав в организме человека. В нем присутствует большое

количество связок, есть нервные окончания и мышцы, а так же кровеносные сосуды, что делает колено очень уязвимым перед различными травмами.

Почему травмируется коленный сустав? Специфика цирковых артистов состоит в том, что мощные угловые ускорения со сменой направления, темпа, пересекаются с постоянными разнообразными прыжками. Такой темп тренировок ведет к максимальной нагрузке на коленный сустав и делает его особо ранимым как для острых повреждений, так и для различных макро и микро травм.

В последнее время во всем мире сильно выросло число оперативных вмешательств по замене коленного сустава искусственным эндопротезом. Зачастую выполнение ТЭП является единственным методом устранения боли и предупреждения инвалидности.

Однако, по наблюдениям врачей и согласно проведенным различным исследованиям, даже при высокопрофессионально выполненном оперативном вмешательстве у большого количества пациентов после эндопротезирования коленных суставов продолжительное время сохраняются функциональные нарушения, если в послеоперационном периоде не проводились специальные квалифицированные реабилитационные мероприятия.

Основные методологические подходы проведения реабилитации пациентам, перенесшим тотальное эндопротезирование коленного сустава изложены в предлагаемых нами рекомендациях. Данные рекомендации разработаны на основе анализа литературы, изучения практики многолетнего клинического опыта, с учетом индивидуальных особенностей и состояния артистов цирка в возрасте 18-20 лет мужского пола.

Научная новизна: доказана эффективность комплексной методики восстановления и экспериментально обоснована последовательность применения средств физической реабилитации у артистов цирка после травм коленного сустава, что позволяет сократить сроки восстановления циркачей и способствует их быстрейшему возвращению к обычным тренировкам.

Цель исследования: совершенствование эффективности методов комплексной физической реабилитации, разработанных для восстановления физической активности циркачей после травм нижних конечностей, в третьем периоде реабилитации.

Объект исследования: функциональное состояние мышц нижних конечностей артистов цирка.

Предмет исследования: влияние программы реабилитации на функциональное состояние мышц нижних конечностей циркачей.

Опираясь на анализ актуальности, следуя цели и задачам исследования, мы сформулировали **гипотезу:** разработанная программа реабилитации будет способствовать развитию функционального состояния мышц нижних конечностей (сила и выносливость), что будет способствовать быстрейшему восстановлению артистов после травмы коленного сустава.

В соответствие с целью и гипотезой исследования, мы определили следующие **задачи исследования:**

1. Изучить характеристику травм коленного сустава.
2. Выявить способы коррекции после травм нижних конечностей.
3. Оценить физическое состояние артистов цирка после медицинской реабилитации в начале эксперимента.
4. Разработать комплекс физической реабилитации юношей после травм коленных суставов.
5. Определить эффективность разработанной программы.

Практическая значимость: разработаны предложения для тренеров и специалистов ЛФК по внедрению апробированной нами программы 3 периода реабилитации после перенесенной травмы коленного сустава.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.

1.1. Этиология и патогенез коленных суставов

Цирковые трюки входят в число наиболее травма опасных видов занятий. Все это требует от артистов не только хорошей технической и тактической подготовки, но и высокого уровня развития специальных физических качеств и умения реализовать их в сложной программной обстановке. Тяжелые повреждения ОДА в цирке составляют 71,2 % всей патологии. Наиболее часто среди них встречаются повреждения менисков, крестообразных и боковых связок коленного сустава [4].

Причины возникновения травм коленного сустава разнообразны, что обусловлено спецификой работы в цирке, разнообразием организационных форм и жанров выступления, особенностями методики, а также материально техническим обеспечением.

Логично, что травмированному циркачу необходимо как можно лучше, эффективней и быстрее провести реабилитацию, потому что вынужденное снижение тренированности, из-за временной нетрудоспособности, снижает физические возможности артиста, мешая ему вернуться к прежним результатам. Все вышеизложенное объясняет необходимость анализа разных источников по теме возвращения артистов цирка на манеж после повреждений коленного сустава, а так же составление объективной оценки травм коленного сустава и дальнейшей реабилитации после них.

Шаров Д.В. говорит: «В период восстановительного лечения выполнение реабилитационных мероприятий нужно начинать как можно раньше. Для каждого больного составляется индивидуальная программа реабилитации, которая представляет собой перечень реабилитационных мероприятий, направленных на восстановление способностей пациента к бытовой, социальной, профессиональной деятельности в соответствии с его потребностями, кругом интересов, с учетом прогнозируемого уровня его физического и психического состояния, выносливости и т. д.» [27]

Все это нужно для предупреждения потери способности в движениях в нижних конечностях. Вынужденное длительное прерывание тренировочного процесса может иметь нежелательные последствия: недостаточное количество силы и подвижности в коленном суставе. Как видим, прежде чем возвращаться к тренировкам, нужно пройти восстановительное лечение. Задержка в данном вопросе ведет за собой торможение к возобновлению участия юношей в цирковых номерах.

Тренировочные занятия артистов цирка оказывают значительное влияние на весь организм в целом. Стоит отметить, что благодаря спортивному тренировочному процессу совершается морфофункциональная перестройка соединений костей (суставов), преобразование которой находится в созависимости непосредственно от реализуемого объема двигательной нагрузки, которая возложена на опорно-двигательный аппарат (ОДА).

Нужно отметить тот факт, что изменение соединений костей происходит не только в увеличении амплитуды движений (подвижности) в суставах, которая нужна для овладения правильной техникой и достижения высоких результатов в спортивной деятельности [6],[9]. В незадействованных во время упражнений суставах или в тех суставах, в которых из-за специфики вида тренировок костные звенья должны быть жестко закреплены, амплитуда движений в этом случае уменьшается. Гречишкин В.П. и Попов С.Н. считают, что «Уменьшение амплитуды движений в конкретном суставе, зачастую сказывается на состоянии прилегающих к нему сегментах и суставах, что в последствии также может отразиться на подвижности и гибкости конечности» [12], [19].

Травма коленного сустава у артистов цирка очень часто является причиной завершения работы на арене. Отметим, что травмы, которые могут привести к преждевременному завершению цирковой карьеры, нужно назвать «полный разрыв передней крестообразной связки с результирующей нестабильностью коленного сустава» [6].

Факторы, приводящие к травмам:

- недостаточность защитных механизмов;
- значительные перенагрузки повреждающего фактора.

Здесь нужно отметить, что именно защитные механизмы играют решающее значение.

К основными факторами сохранности и предупреждения травматизма коленного сустава у циркачей можно отнести:

- хорошую упругость, эластичность связок и тканей сустава;
- правильное кровоснабжение связок и тканей сустава;
- более совершенная подготовка коленного сустава к физическим нагрузкам;
- высокая степень развития мышц укрепляющих сустав.

Факторы, приводящие к травмам, достаточно разнообразны. Например, у артистов циркового жанра можно отметить:

- сбой в системе биомеханики движения сустава;
- низкий уровень готовности сустава к выполнению большого объема физической нагрузки;
- механическое действие, оказанное на сустав при столкновения или вследствие удара;
- врожденные особенности строения сустава.

Так же следует учитывать возможность врожденных изменений соединительной ткани, таких как синдром дисплазии соединительной ткани. Подобные особенности не могут служить причиной отстранения юношей от тренировок на арене цирка, однако сильно увеличивают риск возникновения травм опорно-двигательного аппарата.

Отметим, что при планировании тренировочного процесса необходимо уделять особое внимание возрастным особенностям строения опорно двигательного аппарата.

1.2 Анатомия коленного сустава

Рассмотрим структуру коленного сустава. В ее состав входят: кости, крестообразные связки, мениски, нервы, кровеносные сосуды.

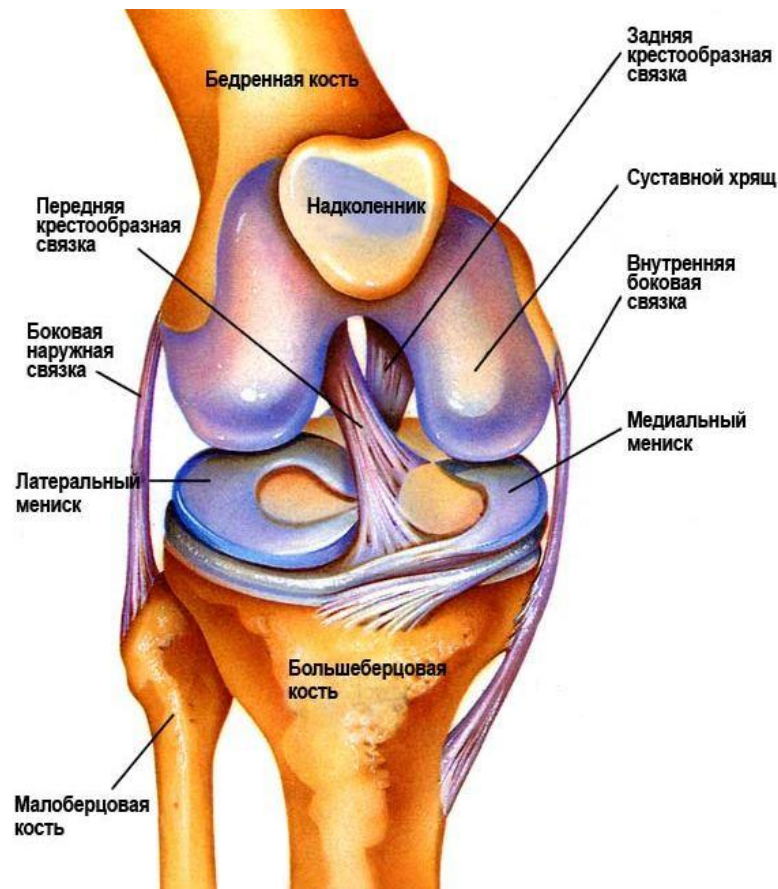


Рис.1 Анатомия коленного сустава

С. Трофимов в книге «Болезни суставов» дает такую характеристику строению суставов: «Коленный сустав формируют две длинные трубчатые кости: бедренная (сверху) и большеберцовая (снизу). Кроме того, в передней части коленного сустава расположена небольшая косточка округлой формы, называемая надколенником или коленной чашечкой.

Два шарообразных возвышения расположены внизу бедренной кости и называются бедренными мыщелками. Они покрыты суставным хрящом и образуют суставную поверхность бедренной кости. Бедренные мыщелки контактируют с плоской поверхностью большеберцовой кости. Эта поверхность носит название большеберцовое плато.

Большеберцовое плато 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 мышцами, который называется, пателлофemorальным углублением. Малоберцовая кость не участвует в формировании коленного сустава. Она расположена на голени латерально от большеберцовой кости. Эти кости соединены между собой посредством небольшого малоподвижного сустава.

Суставной хрящ покрывает суставные концы костей в любом случае. Толщина суставного хряща в коленном суставе составляет около 5-6 миллиметров. Эта ткань белого цвета с блестящей, очень гладкой поверхностью, имеет плотноэластическую консистенцию. Функция суставного хряща заключается в уменьшении сил трения при движении в суставе, а также в амортизации ударных нагрузок. Таким образом, 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.

Кости голени — малоберцовая и большеберцовая — в верхней части голени соединены между собой посредством сустава, а в нижней части голени — с помощью соединительнотканного сращения. Подвижность в суставе крайне мала, что объясняется в первую очередь выполняемой голенью опорной функцией» [26]

Из трудов Гиршина «Коленный сустав» мы узнали, что «мениски коленного сустава представляют собой хрящевые подушки, которые выполняют роль амортизаторов в суставе, а также стабилизируют коленный сустав и увеличивают конгруэнтность суставных поверхностей в коленном суставе. При движениях в коленном суставе мениски сжимаются, их форма меняется. Менисков в коленном суставе два — наружный (латеральный) и внутренний (медиальный).

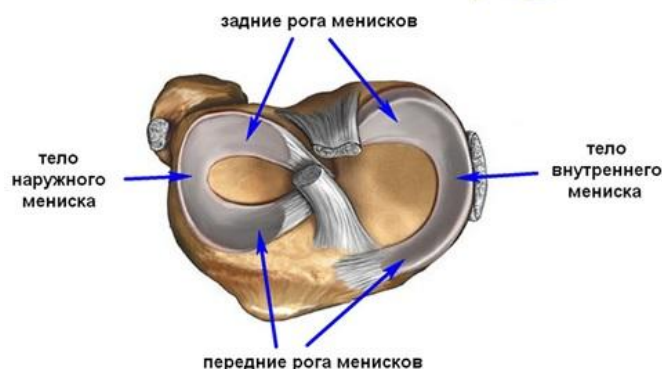


Рис.2 Расположение менисков коленного сустава

По форме медиальный мениск обычно напоминает букву «С», а латеральный — полуокружность правильной формы. Оба мениска образованы волокнистым хрящом и прикрепляются спереди и сзади к большеберцовой кости. Медиальный мениск, кроме того, прикреплен по наружному краю к капсуле коленного сустава так называемой венечной связкой. Утолщение капсулы в области средней части тела мениска образовано внутренней большеберцовой коллатеральной связкой. Прикрепление медиального мениска и к капсуле, и к большеберцовой кости делает его менее подвижным по сравнению с латеральным мениском» [9]

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

Зимкин Н.В. в своих работах говорит: «Связки — это плотные образования из соединительной ткани, которые необходимы для фиксации концов костей друг с другом. 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 соскальзывания вперед относительно бедренной

кости. Задняя крестообразная связка удерживает большеберцовую кость от соскальзывания назад относительно бедренной кости. Мышцы и их сухожилия не участвуют в строение сустава, но являются неотъемлемой частью его функциональной системы»

Мышцы окружающие коленный сустав, приходят и со стороны бедра, и со стороны голени. Топографически их можно разделить на три группы. К передней группе относятся мышцы — сгибатели бедра: четырехглавая мышца бедра и портняжная. Медиальную группу составляют, мышцы приводящие бедро: тонкая и большая приводящая мышцы. К задней группе относятся разгибатели бедра: двуглавая мышца бедра, полусухожильная и полуперепончатая.

Наиболее крупным нервом коленного сустава является подколенный нерв, топографически расположенный сзади поверхности коленного сустава. Этот нерв является частью седалищного нерва, который проходит в области голени и стопы, обеспечивая чувствительную и двигательную иннервацию этих областей. Подколенный нерв чуть выше коленного сустава делится на большеберцовый и малоберцовый. Большеберцовый нерв располагается 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. По подколенной артерии кровь движется к периферии, а по подколенной вене возвращается к сердцу» [14]

1.3 Биомеханика и мышечная система коленного сустава. Механизм получения травмы цирковых артистов.

Рассмотрим биомеханику коленного сустава наиболее детально.

В работе Рябчикова В.Н. и Панкова А.И. отмечено, что «Коленный сустав относится к многоосным суставам. Объем движений, свойственных

коленному суставу, включает в себя сгибание и разгибание (вокруг поперечной оси), в положении сгибания добавляется пронация и супинация (вокруг вертикальной оси). Основными сгибателями колена являются мышцы, расположенные медиально относительно подколенной ямки, а именно: полуперепончатая и полусухожильная мышцы. Латерально подколенную ямку ограничивает двуглавая мышца. Дополнительными сгибателями являются подколенная и латеральная часть икроножной (с наружной стороны), грациозная, портняжная и медиальная часть икроножной (с внутренней стороны). Когда колено находится в согнутом состоянии («разблокировано»), большеберцовая кость может совершать ротационные движения по отношению к бедренной кости, 40 градусов наружу и 30 градусов внутрь: латеральная группа мышц подколенной ямки и мышца, напрягающая широкую фасцию бедра, вращают голень наружу, а медиальная группа и подколенная мышца - внутрь.

Медиальная, латеральная и промежуточная широкие мышцы начинаются на бедренной кости и представляют собой мощный разгибательный аппарат, который позволяет работать стабильно коленному суставу, особенно при нагрузке. Медиальная широкая мышца располагается наиболее дистально и максимально сокращается на последних 10 градусах разгибания, принимая участие в блокировании медиальной ротации бедра на большеберцовой кости. Прямая мышца бедра (четвертый компонент квадрицепса) берет свое начало на передней верхней ости подвздошной кости и, таким образом, действует на два сустава (тазобедренный и коленный). При прямом положении нижней конечности голень является прямым продолжением бедра, образуя с ним угол около 180°. Боковые, крестообразные связки, а так же задняя поверхность суставной сумки препятствуют патологической подвижности коленного сустава во фронтальной плоскости. Из этого исходного положения возможно активное сгибание до 130°, после чего можно получить пассивное сгибание до 150-160° (путем наружного нажима на голень или бедро). При последней степени

сгибания обе крестообразные связки закручиваются и удлиняются до максимума. Наибольшую степень ротации голени возможно получить при сгибании под углом около 70° . Пронация голени относительно бедра возможна не более 10° , а супинация не более 40° . Пронация ограничена эластичностью крестообразных связок, а супинация эластичностью коллатеральных»[21]

У юношей 18-20 лет, работающих в различных жанрах цирка, преобладают такие нарушения биомеханики коленного сустава, которые с высокой долей вероятности могут привести к разрыву крестообразных связок и менисков:

- избыточная пронация и супинация бедра при неподвижной голени;
- избыточная пронация голени одновременно с избыточной супинацией бедра;
- избыточная пронация бедра одновременно с избыточной супинацией голени.

Здесь большое значение имеют ошибки в организации тренировок, а так же недостаточный контроль и учет особенностей адаптации ОДА спортсмена к постоянно повышающимся физическим нагрузкам, уровень технической подготовки и возрастные особенности спортсмена. Однако, не нужно забывать, что повреждение биомеханики коленного сустава бывает не только следствием технических ошибок, но и причиной воздействия различных механических факторов.

Работа в цирке в большинстве жанров травмоопасна, поэтому риск травматизма, связанного с воздействием механических факторов очень высок.

Согласно статистике травматизма в цирке (процент травм колена), травмы коленного сустава происходит по причине воздействия механических факторов, а точнее из-за несоответствия вектора воздействующей силы нормальной биомеханике сустава, что приводит к увеличению амплитуды движения в суставе. Это может произойти в результате: столкновения между

артистами в перекрестном прыжке — прямого, бокового или удара сзади в коленный сустав; потери баланса в воздухе и приземления на коленный сустав, либо неровную поверхность.

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что можно наблюдать непосредственную взаимосвязь: чем выше степень развития защитных механизмов коленного сустава у артиста цирка, тем ниже процент получения травмы при данных обстоятельствах. Подвижность сустава, эластичность связок и хряща являются одним из защитных механизмов коленного сустава.

Горбачев Д.В. пишет: «Подвижность в суставах — это способность выполнять движения с большим размахом колебаний (с большей амплитудой). Подвижность в суставе определяется эластичностью его мышц, сухожилий, связок, возрастом, полом, а так же наследственными факторами» [11]

Как видно из определения, увеличение размеров амплитуды движения в коленном суставе, за счет возрастания эластичности мышц, связок и сухожилий может снизить степень риска получения травмы артистом цирка. Не только эластичность мышц является защитным механизмом коленного сустава, но так же и их уровень выносливости и силы (способность выдерживать нагрузки высокой интенсивности и мощности).

«Четырехглавая мышца состоит из прямой, медальной широкой, латеральной широкой, промежуточной широкой мышц бедра и занимает всю переднюю и отчасти боковую поверхность бедра. Каждая из головок имеет свое начало, но подойдя к области колена, все они переходят в общее сухожилие, которое охватывает надколенник и прикрепляется к бугристости большеберцовой кости. Это одна из основных мышц, которая принимает участие в строении мышечного корсета коленного сустава» [20, 22]

«Двуглавая мышца — мышца бедра задней группы. Располагается по латеральному краю задней поверхности бедра. В мышце различают две головки — длинную и короткую. Длинная головка начинается от седалищного бугра небольшим плоским сухожилием; короткая головка —

латеральной губы шероховатой линии на протяжении нижней половины бедра. Обе головки, соединяясь образуют мощное брюшко, которое, направляясь вниз, переходит в длинное узкое сухожилие. Обогнув сзади латеральный надмыщелок, они крепятся к головке малоберцовой кости. Часть пучков, направляясь горизонтально, фиксируется краю верхней суставной поверхности малоберцовой кости, а часть, направляясь немного вниз, вплетается в фасцию голени» [21, 23].

Согласно этому, можно проследить прямую связь между увеличением силы двуглавой мышцы бедра и возможным снижением степени риска разрыва латеральной коллатеральной связки и латерального мениска при столкновении или ударе с медиальной стороны коленного сустава. Данное суждение основано на том, что снижение травматизма в данном случае возможно за счет предотвращения избыточной амплитуды движения в суставе.

«Полуперепончатая мышца бедра — мышца бедра задней группы. Располагается по медиальному краю задней поверхности бедра. Наружный край мышцы прикрыт полусухожильной мышцей, которая оставляет отпечаток в виде продольной широкой борозды. Внутренний край свободен. Начинается от седалищного бугра. Направляясь книзу, она переходит в плоское сухожилие, которое затем сужается. Оно огибает медиальный надмыщелок и направляется к медиальной поверхности большеберцовой кости. В этом месте сухожилие становится шире и разделяется на три пучка. Внутренний пучок, располагается горизонтально, заканчивается на медиальном мыщелке большеберцовой кости, средний пучок также достигает медиального мыщелка, переходя в фасцию, покрывающую подколенную мышцу; наружный пучок, подойдя к капсуле коленного сустава, переходит в коленную связку» [21, 23]

Учитывая вышеизложенное, мы видим ярко-выраженную взаимосвязь между увеличением силы полуперепончатой мышцы бедра и возможным снижением степени риска разрыва медиальной коллатеральной связки и

медиального мениска, при столкновении или ударе с латеральной стороны коленного сустава, за счет сохранения мышц стабильности сустава и предотвращением появления избыточной амплитуды в нем.

Проанализировав полученную информацию, можно сделать вывод: увеличение силы основных мышц участвующих в построение мышечного корсета коленного сустава, предположительно, может снизить риск получения травмы при различных столкновениях или ударах спортсмена. Однако, спортсмен может травмироваться не только во время ударов или столкновения, а так же при потере баланса в воздухе, а также в случае неудачного приземления. Увеличение уровня контроля над собственным телом, вероятно, может снизить риск получения травмы.

Проприоцепция — это ощущение относительного положения частей тела и их движения у животных и человека, иными словами — ощущение своего тела. Первыми кандидатами на роль датчиков, обслуживающих данную модальность, являются рецепторы подкожных структур, называемые проприорецепторами. Главные из этих подкожных структур мышцы, сухожилия и суставные сумки. В мышцах это в первую очередь мышечные веретена, а в сухожилиях - сухожильные органы Гольджи [25].

Следовательно, развитие мышц-проприорецепторов позволит повысить уровень баланса, координации спортсмена, а так же контроля над собственным телом, за счет чего возможно снизится риск степени травматизма. Важно подчеркнуть, что каждая мышца имеет уникальное строение, представленное несколькими типами мышечных волокон.

Классифицировать мышечные волокна можно минимум двумя способами. «Первый способ, по скорости сокращения мышц: медленно сокращающиеся и быстро сокращающиеся, так же их называют большие и маленькие, красные и белые. Второй способ, по ферментам аэробных процессов, в этом случае мышечные волокна делятся на окислительные и гликолитические. Те мышечные волокна, в которых преобладают митохондрии, называют окислительными. В них молочная кислота

практически не образуется. В гликолитических волокнах, наоборот, очень мало митохондрий и при их работе образуется много молочной кислоты. Чем больше молочной кислоты, тем больше закисление, тем раньше наступает локальное утомление» [23, 24]

На основании вышеизложенного, можно констатировать, что медленно сокращающиеся мышечные волокна имеют более низкую степень закисления за счет большего количества митохондрий. Селуяновым В.Н. была выдвинута гипотеза, о соотношении мышечных волокон и способности их видовой изменчивости [21, 23, 25]. Предполагается, что медленно сокращающиеся мышечные волокна, менее подвержены травматизму. Таким образом, в соответствие с этой гипотезой, потенциально, тренируя мышцы нижних конечностей, особенно их медленный (окислительный) компонент у лиц, интенсивно занимающихся спортом и физической культурой, позволяет снижать риск получения травм.

1.4. Физическая реабилитация. Особенности физической реабилитации при травмах коленного сустава.

Реабилитация - это возвращение человека к прежнему уровню здоровья, восстановление функционального состояния и трудоспособности, которые были нарушены болезнями, травмами или физическими, химическими и социальными факторами.

Цель реабилитации - оперативное и досрочное возвращение больных к работе и обычной жизни в быту, в обществе; возобновление человеком всех тех функций и качеств, что были в его жизни до полученных травм.

В современное понятие восстановления здоровья входят социально биологические закономерности и трудоспособности больных в комплексе с экономическими условиями, их определяющими.

Эта проблема решается с помощью подхода, который предусматривает комплексную оценку биологического, личностного и социального аспектов решения основной проблемы.[5]

Объектом реабилитационного процесса является человек, перенесший травму. Реабилитационный процесс проходит три стадии:

I – стадия восстановительного лечения. (до 4-х недель после операции)

II -- стадия социализации, с восстановлением обычных видов жизнедеятельности, а также социальных навыков. (от 4-х недель до 2,5 месяцев после операции)

III -- возвращение человека, получившего травму, в обычные условия жизни (от 2,5 до 6 месяцев после операции)

При проведении реабилитационных мероприятий нужно учитывать индивидуальные особенности артистов цирка и их социальный статус, а также насколько выражено нарушение их жизнедеятельности и трудоспособности.

Реабилитация – очень важная, приоритетная социальная проблема, решением которой занимаются не только врачи разных специальностей, но и социальные психологи, юристы, педагоги, инструктора физической культуры. Реабилитационные мероприятия начинаются сразу после постановки диагноза, и чаще всего прямо в реанимационных отделениях сразу после проведения операции.

Попов С.Н. говорит о том, что «физическая реабилитация -- составная часть медицинской, социальной и профессиональной реабилитации, система мероприятий по восстановлению или компенсации физических возможностей и интеллектуальных способностей, повышению функционального состояния организма, улучшению физических качеств, психоэмоциональной устойчивости и адаптационных резервов организма человека средствами и методами физической культуры, элементов спорта и спортивной подготовки, массажа, физиотерапии и природных факторов.» [19]

Физическую реабилитацию мы рассматриваем как лечебно-педагогический и образовательный процесс.

Основные средства физической реабилитации - это упражнения физической культуры и элементы циркового спорта, а применение их - всегда педагогический, образовательный процесс. От того, насколько специалист владеет педагогическим мастерством и знаниями основ реабилитации, зависит качество самой реабилитации и ее сроки. И здесь важно соблюдать все основы и принципы общей педагогики, а также теорию и методику преподавания физической культуры, чтобы не навредить здоровью пациентов во время проведения физической реабилитации. «Реабилитолог должен быть прежде всего хорошим педагогом – хорошим специалистом по физическому воспитанию, физической культуре и в то же время обладать полным объемом знаний сущности патологических процессов и болезней, с которыми ему приходится встречаться у своих пациентов.» [12]

Средства физической реабилитации

К средствам реабилитации относятся ЛФК (кинезо-терапия), физиотерапия, массаж, трудотерапия, курортно-санаторное лечение, музыкотерапия, фитотерапия, аэротерапия, хореотерапия.

Главное место из всех средств физической реабилитации занимают физические упражнения, так как двигательная активность – очень важное условие установления здорового образа жизни, основа правильной организации реабилитации.

Средства физической реабилитации можно подразделить на активные, пассивные и психорегулирующие.

К первому типу относятся различные формы лечебной физической культуры: разного рода физические упражнения, элементы спорта и спортивной подготовки, ходьба, бег и другие повторяющиеся физические задания и виды спорта, работа на тренажерах, хореотерапия, трудотерапия и др.

К пассивным видам физической реабилитации - массаж, мануальная терапия, физиотерапия, естественные и преформированные природные факторы.

К последнему типу реабилитации относятся аутогенная тренировка, мышечная релаксация и др.[8]

Физические упражнения для артистов цирка дают положительный эффект в реабилитации, когда они, во-первых, соответствуют возможностям юношей, а во-вторых, оказывают положительное действие и оптимизируют адаптацию, при условии, что специалист понимает методику, знает и учитывает ряд методических правил и принципов физической тренировки.[7]

Суть тренировки состоит в многократной, регулярно повторяющейся и постепенно повышающейся физической нагрузке, которая вызывает в организме человека положительные функциональные, а порой и структурные изменения в организме человека. В итоге такой тренировки механизмы регуляции приходят в норму, развиваются, повышаются адаптационные возможности организма больного к динамически изменяющимся условиям среды.

С одной стороны, формируются и укрепляются новые или совершенствуются уже существующие двигательные навыки, с другой - развиваются и повышаются различные физические качества (сила, выносливость, быстрота, гибкость, ловкость, и др.), которые определяют физическую функциональность организма.

Никакие другие способы и средства реабилитации не в состоянии заменить физические упражнения. Только в результате их воздействия на организм мы в состоянии восстановить и совершенствовать физическую работоспособность артиста, которая, как правило, заметно снижается при травмах коленного сустава.[6]

Физиотерапевтические методы лечения являются эффективными при травмах и заболеваниях коленного сустава.

Физиотерапия (ФТ) -- применение физических факторов с лечебно-профилактической целью. Она состоит из общей и частной ФТ. Целью общей ФТ является изучение особенностей физических факторов и механизма их действия на организм в норме и при патологических состояниях. В практике хороший эффект дает применение синусоидального модулированного или диадинамического тока.

В ряде случаев отличный эффект получается при курсе лечения иглоукалыванием.

Лечение барокамерой локального давления (барокамера Кравченко) не всегда бывает эффективно, но в некоторых случаях и оно приносит хороший результат.

Массаж -- это механическое, дозированное воздействие на тело человека руками обученного мастера массажа или специальными аппаратами в целях лечения, реабилитации или профилактики заболевания. Вместо массажа можно применять самомассаж.

Лечебный массаж совместно с лечебной физкультурой широко применяется для реабилитации во врачебно-физкультурных диспансерах и оздоровительных центрах.

«Во время массажа на тело артистов цирка наносятся механические раздражения. При этом возбуждаются заложенные в тканях механорецепторы, и в них происходит преобразование энергии механических раздражений в нервные импульсы, которые по нервным путям поступают в ЦНС. Механорецепторы имеют форму волосков, спиралей, сплетений, пластинок. Механорецепторы расположены во всех органах и тканях. В коже кожные рецепторы воспринимают раздражения от прикосновения, давления, растираний, удара; рецепторы, расположенные в суставах, сухожилиях, воспринимают сигналы о состоянии глубокой (проприоцептивной) чувствительности; интерорецепторы воспринимают сигналы от внутренних органов; в стенках сосудов заложены барорецепторы» [11]

При массаже коленного сустава применяют плоскостное поглаживание передней и боковых поверхностей, обхватывающее и щипцеобразное поглаживания в направлении подколенной ямки. Растирают сухожилия двуглавой мышцы бедра; массируют подушечками пальцев в продольном, поперечном, циркулярном направлениях боковые связки, надколенную чашечку, сухожилия четырехглавой мышцы бедра. Растирают боковые поверхности сустава; на коленной чашечке применяют растирание локтевым краем кисти концами пальцев, сдвигая ее вверх, вниз, в стороны. При согнутом колене массируют суставную щель с внутренней стороны.

ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.

2.1. Методы исследования.

При исследовании данного вопроса мы использовали следующие методы:

1. Теоретический анализ научной литературы.
2. Педагогическое наблюдение и эксперимент
3. Методы оценки функционального состояния мышц нижних конечностей.
4. Статистическая обработка данных.

1. Теоретический анализ научной литературы (с середины сентября до конца ноября 2018 года).

Мы использовали 28 источника научной литературы, чтобы представить объективный анализ по проблеме травм коленного сустава, и способах реабилитации артистов цирка в возрасте 18-20 лет мужского пола. В литературе медицинской направленности мы узнали о методах лечения данной проблемы, механизмах коррекции нарушений КС.

Это позволило нам оценить текущее состояния коленного сустава у юношей 18-20 лет, работающих в цирке. Используя другие литературные источники, мы выбрали подходящие средства физической реабилитации для коррекции данных нарушений или восстановления после операции у артистов цирка, выстроили план занятий с участниками экспериментальной группы с учётом их индивидуальных особенностей, а также специфики травмы; обработали полученную информацию и сделали выводы.

3. Педагогическое наблюдение (начало декабря 2018 года – конец января 2019 года).

Педагогическое наблюдение помогло нам собрать анамнез, оценить физическое состояние артистов цирка после травм различной тяжести.

В нашем случае – все артисты, принимавшие участие в эксперименте, получили травмы колена различной степени тяжести 3-6 месяцев назад.

Поэтому, мы разрабатывали программу реабилитации с учетом давности травм, т.е. 3 этап реабилитации.

Педагогический эксперимент (февраль – середина апреля 2019 года).

Сущность педагогического эксперимента состоит в активном вмешательстве исследователя в естественное течение изучаемого процесса для наблюдения и нахождения изменений существующих методик.

Мы исследовали влияние разработанной программы на физическую активность у артистов цирка при травматизме коленных суставов у юношей в возрасте 18-20 лет.

4. Методы оценки функционального состояния мышц нижних конечностей. (конец января 2019 года).

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

Двигательный тест «ходьба в полном приседе». Двигательный тест «ходьба в полном приседе» является качественным. С помощью данного теста оценивается пассивная гибкость оперированного сустава. Артисты цирка должны были пройти на носочках в полном приседе не менее 3-х метров при одинаковой длине шага каждой ногой, не испытывая болей.

Двигательный тест «приседание на оперированной ноге» («пистолет»). Тест направлен на оценивание пассивной гибкости оперированного сустава в сочетании с максимальной силой мышц бедра и ягодицы. Положительным результатом мы считали его результат (количество повторений до полного утомления), составляющий не менее 75% от присяданий на здоровой ноге.

Динамометрия — метод измерения силы сокращения различных мышечных групп; позволяет определить симметричность (или степень асимметрии) работы мышечной системы.

В основе работы *динамометра* — физический закон Гука, постулирующий, что деформация, возникающая в любом упругом теле (например, пружине), прямо пропорциональна напряжению (приложенному к указанному телу усилию). Как компенсация силы деформации, в теле

возникает противодействующая сила упругости, стремящаяся вернуть телу исходную форму и размеры.

Динамометр - (от греч. δύναμις, «сила», *μετρέω* — «измеряю») — представляет собой контрольно-измерительное устройство, один из основных приборов для измерения у человека момента силы.

Нагрузочное тестирование (велозэргоспирометрия). Был проведен тест для оценки физической работоспособности с использованием системы нагрузочного тестирования «Schiller» (Schiller AG, Швейцария), для проведения проб с дозированной физической нагрузкой был использован максимальный протокол велозэргометрии (ВЭМ) «до отказа». Мощность выполняемой нагрузки оценивалась в ваттах, а также единицах метаболического показателя (MET), косвенно отражающего потребление кислорода при заданной нагрузке. Для получения детальной информации о функциональном состоянии спортсменов был использован протокол с непрерывно возрастающей нагрузкой (РАМП). Тестирование проводилось без разминки, в течение первой минуты теста осуществлялось педалирование без отягощения, с частотой 70–80 оборотов в минуту, прирост нагрузки составил 40 ватт в минуту. Во время теста степень утомления оценивалась по модифицированной шкале Борга (баллы от 0– 10).

Все параметры регистрировались до нагрузки, на каждой ступени нагрузки, сразу после нагрузки и на каждой минуте восстановительного периода.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакетов программ Microsoft Office Excel 2013 и SPSS Statistics 17.0. Рассчитывали средние величины параметров и стандартное 30 отклонение, оценивалась нормальность распределения. Сопоставление результатов проведено с использованием t–теста (критерий Стьюдента). При $p < 0.05$ различия считали достоверными. Расчет t-критерия Стьюдента производился автоматически на сайте <https://www.psychol-ok.ru/statistics/student/>

5. Статистическая обработка данных результатов тестирования (середина апреля - май 2019 года).

Этот метод применялся при анализе итогов исследования с целью оценить результативность предпринятых в ходе него методов физической реабилитации, использованных для улучшения состояния и подвижности коленного сустава у артистов цирка.

Вся обработка полученных данных проводилась с использованием пакетов программ Microsoft Office Excel 2010.

2.2. Организация исследования.

На первом этапе исследования (сентябрь–ноябрь 2018 г.) мы изучали и анализировали научную литературу по исследованной проблеме.

На втором этапе (декабрь 2018 – апрель 2019 г.) мы сделали следующие шаги:

- поставили цель и задачи исследования;
- выбрали методы исследования;
- определили степени риска травматизма коленного сустава у артистов цирка;
- провели отбор юношей 18-20 лет исследуемой группы;
- разработали и внедрили программу реабилитации 3 периода восстановления после операции;
- провели эксперимент с группой цирковых артистов, проанализировали данные хода эксперимента.

На третьем этапе (май 2019г) мы занимались статистической обработкой полученных данных и выполняли заключительный этап научно–исследовательской работы по теме дипломной работы.

ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Описание методики занятий с использованием средств физической реабилитации у цирковых артистов мужского пола в возрасте 18-20 лет.

При разработке программы реабилитации для артистов цирка мы выбирали разнообразные места проведения физической реабилитации, разрабатывали физические упражнения с учетом необходимости проработать различные виды мышц, подбирали интенсивность нагрузки с учетом индивидуальных особенностей юношей.

Рассмотрим **третий** период реабилитации после операционного вмешательства (3 месяца после операции). Мы поставили задачи полностью восстановить функции КС и добиться восстановления прежней силы мышц в прооперированных конечностях.

Все артисты цирка продолжали получать процедуры физиотерапии, а так же проходить курс массажа нижних конечностей, обязательно посещали бассейн.

Особое внимание уделяли развитию выносливости и координации.

Занятия в экспериментальной группе среди юношей 18-20 лет, работающих в цирке, длились 30-60 минут, выполнялась 6 раз в неделю, после каждого тренировочного процесса в течение 3 месяцев, основывались на общих принципах:

1. За 5–10 минут до тренировки рекомендуется разогреть мышцы ног с помощью ходьбы. Желательно использовать беговую дорожку. Начинайте ходьбу в медленном темпе, опираясь двумя руками за поручни тренажёра. При отсутствии дискомфорта и болевых ощущений скорость можно увеличить.
2. После ходьбы (как и в конце тренировки) нужно обязательно выполнить упражнения на растяжку.

3. Не следует пренебрегать болью во время выполнения упражнений. При возникновении болевого синдрома нужно срочно прекратить тренировку и обратиться к врачу или специалисту по реабилитации.

Таблица 1

Содержание программы реабилитации артистов цирка для 3 периода реабилитации после травмы КС. Базовые упражнения

№	Наименование физических упражнений	Направленность физических упражнений	Техника выполнения упражнения	Кол-во повторений/серий
1	Приседания с физиомячом	Упражнение направлено на развитие выносливости и силы нижних конечностей.	Исходное положение — стоя, упираясь спиной на мяч, ноги на ширине плеч. Мяч находится между спиной и стеной, на уровне середины спины. Сгибать ноги медленно, выпрямлять быстро, спина прямая, колени во время приседания не должны выходить за линию пальцев стопы. Угол приседания в коленном суставе 45- 90 градусов.	10/2
2	Приседания с физиомячом на одной ноге	Упражнение направлено на развитие выносливости и силы нижних конечностей	Исходное положение — стоя на одной ноге упираясь плечом в мяч, стопа смотрит вперед. Мяч находится между плечом и стеной, на уровне середины плеча. Сгибать ноги медленно, выпрямлять быстро, спина прямая, колени во время приседания не должны 10 / 2 на правую ногу; 10 / 2 на левую ногу выходить за линию пальцев стопы. Угол приседания в коленном суставе 45-90 градусов.	10 / 2 на правую ногу; 10 / 2 на левую ногу
3	Мостик на одной ноге	Упражнение направлено на развитие	Исходное положение — лежа на спине, руки вдоль туловища. Согнуть одну	10 / 2 на правую

		выносливости и силы нижних конечностей	ногу в коленном суставе до 90 градусов, вторую оставить прямой. Поднимать таз вверх, так чтоб бедро, таз и грудь были на одной линии и зафиксировать на 3 сек потом медленно опустить в начальной положение. Сменить ноги и выполнить еще раз.	ногу; 10 / 2 на левую ногу
4	Мостик	Упражнение направлено на развитие выносливости и силы нижних конечностей	Исходное положение — лежа на спине, руки вдоль туловища. Согнуть ноги в коленном суставе до 90 градусов. Поднимать таз вверх, так чтобы бедра, таз и грудь были на одной линии – зафиксировать на 3 сек, потом медленно опустить в начальной положение.	10/2

Таблица 2

Статистические упражнения в процессе реабилитации

№	Наименование физических упражнений	Направленность физических упражнений	Техника выполнения упражнения	Кол-во повторений/серий
5	Статика колен	Упражнение направлено на развитие силовой выносливости нижних конечностей	Исходное положение — стоя у стены, ноги на ширине плеч. Присесть до угла, равному 90 градусам в коленном суставе, опираясь спиной на стенку	30 с /2
6	Статика коленей в сторону	Упражнение направлено на развитие силовой выносливости нижних конечностей	Исходное положение — стоя у стены, руки вдоль туловища, ноги на ширине плеч. Присесть до угла, равному 90 градусам в коленном суставе, опираясь спиной на стенку. Фиксируя стопы на полу, повернуть	30 с / 2 на правую сторон у, 30 с / 2 на левую

			колени сначала в левую сторону, затем в правую. Упражнение выполняется без отдыха при смене стороны направления.
--	--	--	--

Таблица 3

Упражнения на баланс в процессе реабилитации

№	Наименование физических упражнений	Направленность физических упражнений	Техника выполнения упражнения	Кол-во повторений/серий
7	Выпады вперед на BOSU	Упражнение направлено на развитие силы мышц нижних конечностей и повышения уровня координации	Исходное положение — стоя с прямой спиной, ноги в разножке, нога, стоящая впереди располагается на BOSU. Сгибать ногу стоящую BOSU пока угол в колене не достигнет 90 градусов, после чего вернуться в исходное положение. Выполнять сгибание впереди стоящей ноги медленно, колени во время приседания не должны выходить за линию пальцев стопы, разгибание выполнять быстро.	10 / 2 на правую ногу, 10 / 2 на левую ногу
8	Звезда вперед	Упражнение направлено на развитие силы мышц нижних конечностей и повышения уровня координации	Исходная стойка — стоя на левой ноге, руки на поясе. Правую ногу стараемся, как можно дальше вытянуть вперед, одновременно сгибая ногу в коленном суставе до 45 градусов. Возвращаемся в исходное положение. Движение делаем медленно, стопа стабильна и на все плоскости прилегает к полу. Сменить ноги.	10 / 2 на правую ногу, 10 / 2 на левую ногу

9	Звезда в сторону	Упражнение направлено на развитие силы мышц нижних конечностей и повышения уровня координации	Исходная стойка - стоя на левой ноге, руки на поясе. Правую ногу стараемся, как можно дальше вытянуть в правую сторону, одновременно сгибая ногу в коленном суставе до 45 градусов. Возвращаемся в исходное положение. Движение делаем медленно, стопа стабильна и на все плоскости прилегает к полу. Сменить ноги	10 / 2 на правую ногу, 10 / 2 на левую ногу
10	Звезда назад	Упражнение направлено на развитие силы мышц нижних конечностей и повышения уровня координации	Исходная стойка — стоя на левой ноге, руки на поясе. Правую ногу стараемся, как можно дальше вытянуть назад, одновременно сгибая ногу в коленном суставе до 45 градусов. Возвращаемся в исходное положение. Движение делаем медленно, стопа стабильна и на все плоскости прилегает к полу. Сменить ноги	10 / 2 на правую ногу, 10 / 2 на левую ногу
11	Звезда	Упражнение направлено на развитие силы мышц нижних конечностей и повышения уровня координации	Исходная стойка — стоя на левой ноге, руки на поясе. Правую ногу стараемся, как можно дальше вытянуть вперед, одновременно сгибая ногу в коленном суставе до 45 градусов. Возвращаемся в исходное положение, после правую ногу стараемся, как можно дальше вытянуть в правую сторону, одновременно сгибая ногу в коленном суставе до 45 градусов. Возвращаемся в исходное положение, после правую ногу стараемся, как можно дальше вытянуть назад, одновременно левое	10 / 2 на правую ногу, 10 / 2 на левую ногу

			колено, сгибая до 45 градусов. Возвращаемся в исходное положение. Движение делаем медленно, стопа стабильна и на все плоскости прилегает к полу. Сменить ноги.	
--	--	--	--	--

В настоящее время тема возвращения на арену артистов цирка с травмами коленных суставов очень актуальна и востребована, упражнения, которые мы проводили для реабилитации, помогли наилучшим образом удовлетворить индивидуальные потребности циркачей в двигательной активности корригирующей и восстанавливающей направленности.

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

В нашем эксперименте приняли участие юноши 18-20 лет, работающие в цирке в различных жанрах, и имеющие проблемы с коленным суставом. Для участия в педагогическом эксперименте мы распределили их по группам: 4 артиста выполняли только задачи основного тренировочного процесса, без дополнительных программ реабилитации, другие 4 циркача занимались в экспериментальной группе по разработанной нами методике комплексной реабилитации, выполняя все предписания.

Двигательный тест «ходьба в полном присяде» перед началом эксперимента не выявило особых различий между юношами двух групп и составило в среднем в экспериментальной группе 20,3 с, а в контрольной 21,1 с. При этом артисты обеих групп испытывали небольшой дискомфорт при прохождении теста.

Мы провели тот же тест после прохождения программы физической реабилитации и получили следующие результаты: юноши в контрольной группе проходили в присяде 3 метра за 15 секунд, а в экспериментальной группе – за 10с. Как видим, артисты из экспериментальной группы сумели

значительно улучшить свои результаты по сравнению с контрольной группой юношей.

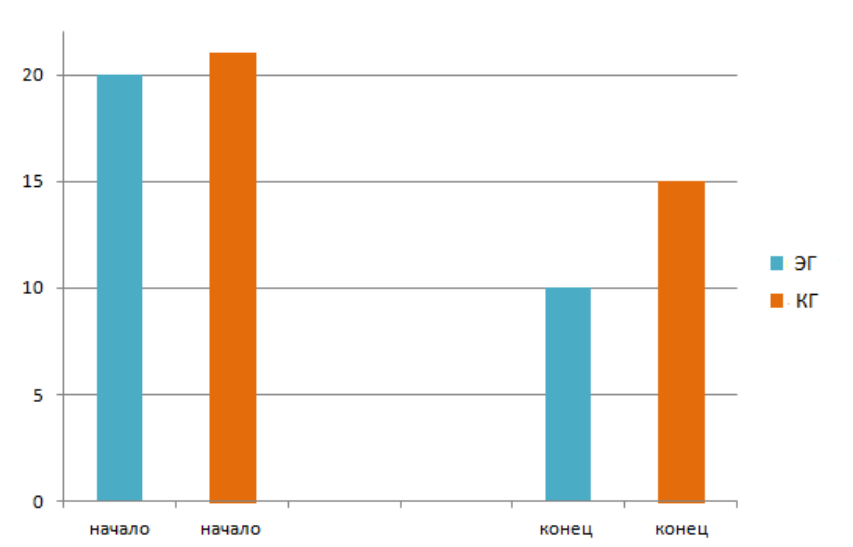


Рис. 3 Тест «ходьба в полном приседе»

При прохождении теста «приседание на поврежденной ноге» мы получили следующие результаты: до эксперимента юноши контрольной группы приседали 25 раз, артисты из экспериментальной группы – 23 раза. После эксперимента артисты цирка, которые занимались по разработанной нами программе, могли уже присесть 40 раз, а юноши из контрольной группы – только 32 раза, что на 25% ниже чем у ребят из другой группы.

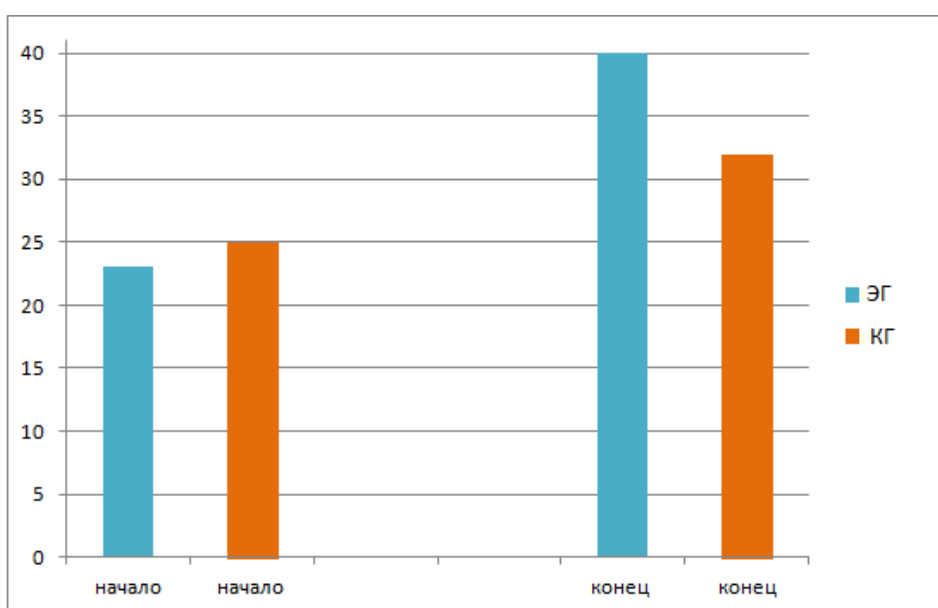


Рис.4 «Тест приседания на поврежденной ноге»

Проведено изучение максимальных значений динамометрии мышц бедра на артрологическом комплексе «Biodex» у каждого обследуемого. Рассчитывалось 50% и 80% от максимального значения по отношению к здоровой ноге, результат доводился до артистов. Затем юноши выполняли упражнение оперированной ногой с заданными параметрами нагрузки. Результаты исследования показали, что абсолютные показатели динамометрии в контрольной группе составляли, в среднем, $55,9 \pm 0,64$ кг, а в экспериментальной группе - в среднем $56,1 \pm 0,62$ кг (рис.3.3). Снижение показателя динамометрии поврежденной конечности относительно здоровой составило $31 \pm 0,6$ % в обеих группах обследуемых.

Время удержания 50 % и 80 % от максимального веса в контрольной группе в начале эксперимента составило в среднем $16,1 \pm 0,57$ секунд и $9,0 \pm 0,71$ секунд, а в экспериментальной группе составило соответственно - $16,1 \pm 0,63$ и $8,98 \pm 0,72$ секунд (рис. 3.4).

В результате педагогического эксперимента было выявлено, что показатели динамометрии у артистов цирка экспериментальной группы составили $103,9 \pm 1,2$ кг, а у юношей контрольной группы - $85,1 \pm 0,54$ кг (рис.3.4).

Отмечено восстановление силы мышц бедра относительно здоровой конечности у пациентов экспериментальной группы до $89,9 \pm 0,52$ %, а в контрольной - $75,1 \pm 0,52$ %. При сравнении средних показателей между экспериментальной и контрольной группами была зафиксирована достоверность различий.

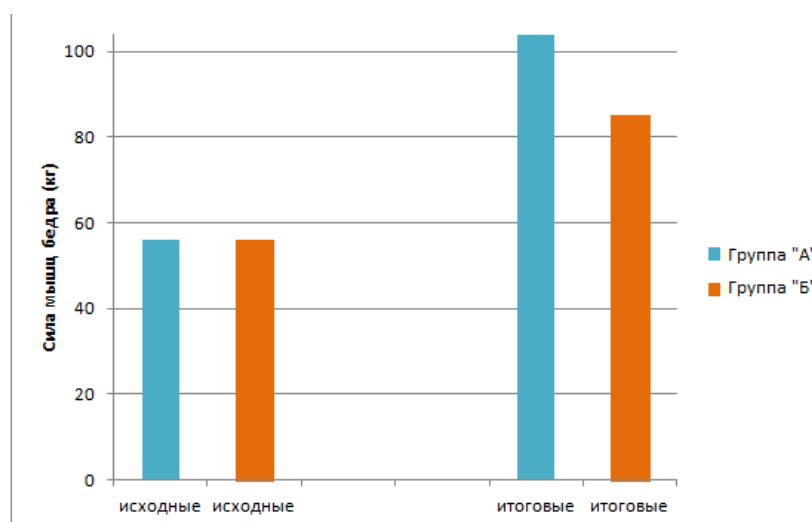


Рис.5 Показатели динамометрии мышц бедра до и после эксперимента

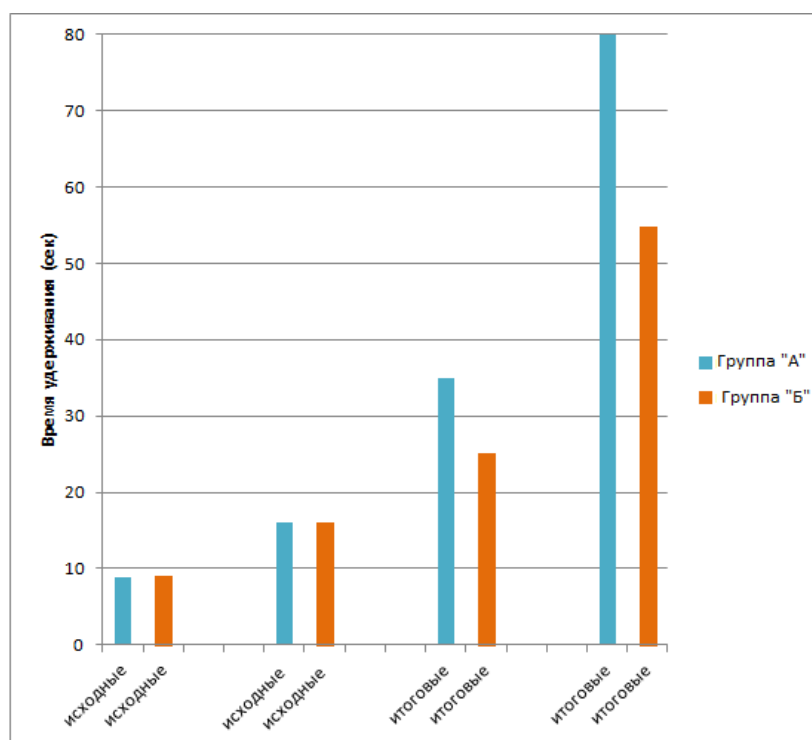


Рис. 6 Показатели статической силовой выносливости мышц до и после эксперимента

Условные обозначения: первые 4 столбца – время удержания 80% от максимального значения, остальные 4 – время удержания 50% от максимального значения

После проведенного эксперимента показатели времени удержания веса (50% и 80% от максимального) выросли и составили в экспериментальной группе $79,9 \pm 0,75$ и $34,9 \pm 0,44$ секунд, в контрольной группе данные

показатели составили $54,9 \pm 0,52$ и $25,1 \pm 0,5$ секунд соответственно (рис.3.4). При сравнении средних показателей между экспериментальной и контрольной группами также была зафиксирована достоверность различий.

Анализ полученных результатов миотонометрии показал, что у испытуемых наблюдался фактически одинаковый по величине исходных показателей тонус мышц (рис.3.6). Результаты исследования показали, что исходные величины амплитуды тонуса мышц незначительны, что свидетельствует о патологических изменениях в напряженных мышцах вследствие повреждения капсульно-связочного коленного сустава у артистов цирка. Так, амплитуда тонуса мышц в контрольной группе составляла в среднем $10,1 \pm 0,61$ миотон, в экспериментальной группе - $9,8 \pm 0,58$ миотон.

Следует отметить, что в обеих группах отмечались достоверные различия в показателях амплитуды тонуса мышц между здоровой и поврежденной конечностями (рис. 7)

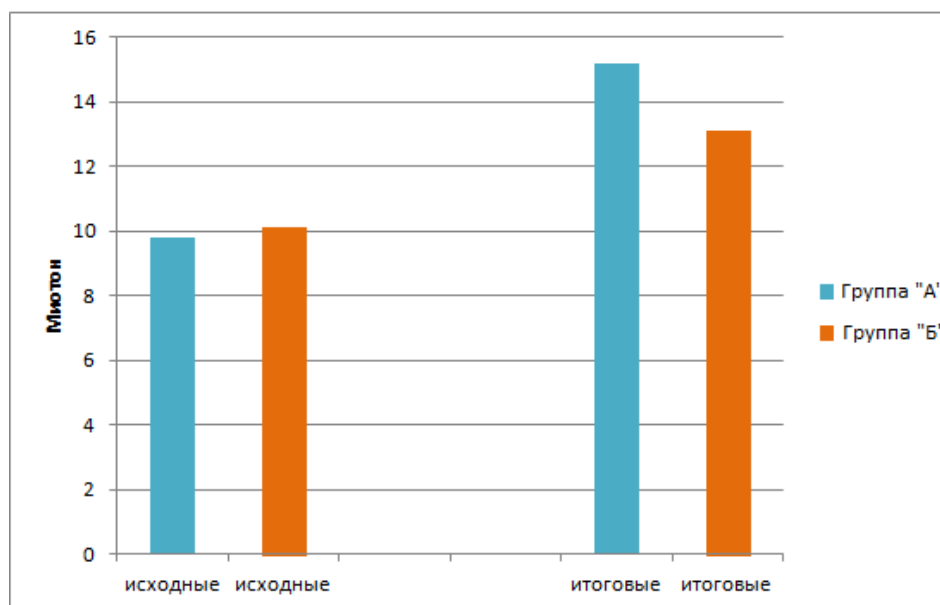


Рис.7 Показатели миотонометрии четырехглавой мышцы бедра до и после эксперимента

Однако более существенное повышение амплитуды тонуса мышц наблюдалось на поврежденной конечности у юношей экспериментальной группы, и составило от $9,8 \pm 0,58$ до $15,2 \pm 0,4$ миотон. В то же время в контрольной группе увеличение амплитуды тонуса мышц на поврежденной

конечности составило от $10,1 \pm 0,61$ до $13,1 * 0,2$ миотон. При проведении обследований обеих групп к концу эксперимента были выявлены положительные сдвиги в функциональном состоянии оперированного коленного сустава, что выразалось в субъективной оценке наличия болевого синдрома.

После комплексного воздействия отсутствие болевых ощущений в оперированном коленном суставе наблюдалось у 69% обследуемых экспериментальной группы, в то время как в контрольной группе данный показатель соответствовал 50 % различий между группами. На заключительном этапе педагогического эксперимента, у артистов цирка обеих групп было отмечено улучшение возможностей ходить по бегущей дорожке и по лестнице, не испытывая при этом заметных затруднений. Однако по отдельным показателям испытуемые экспериментальной группы превосходили испытуемых контрольной группы. Лучшая динамика восстановления тонуса и силы мышц, лабильности нервно-мышечного аппарата положительно отразилась на опорной функции поврежденной конечности.

Оценка функциональных характеристик опорно-двигательного аппарата с проведением динамометрии и измерением уровня координации.

Полученные данные о силовых характеристиках нижних конечностей в среднем показали следующее:

– в экспериментальной группе до проведения разработанной нами программы $31,9 \pm 7,88$ (21-46) кг, после $34,9 \pm 7,50$ (26-49) кг;

– в контрольной группе исходные данные $47,8 \pm 5,24$ (40-54) кг, после участия в обычном тренировочном процессе, без выполнения программы реабилитации $48,4 \pm 5,27$ (40-56) кг.

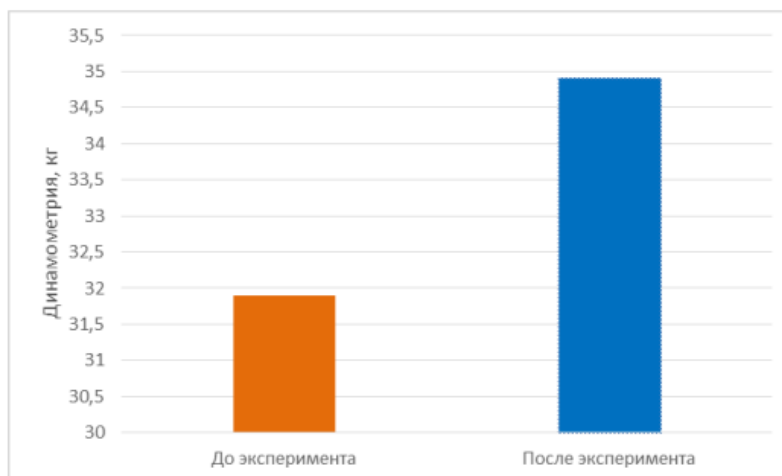


Рис.8 Силовые характеристики мышц нижних конечностей в экспериментальной группе

В экспериментальной группе имели достоверных отличие, в отличие от контрольной. Нами была отмечена более быстрая положительная динамика физической реабилитации в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой (Рис. 8).

Уровень координации также не имел достоверных отличий:

- Экспериментальная группа до $8,6 \pm 4,27$ (4-17).
- Экспериментальная группа после $10,7 \pm 2,71$ (7-16).
- Контрольная группа до $6 \pm 3,68$ (1-12).
- Контрольная группа после $6,7 \pm 3,43$ (2-14).

В экспериментальной группе развитие происходило лучше из-за выполнения разработанной нами программы. (Рис. 9).

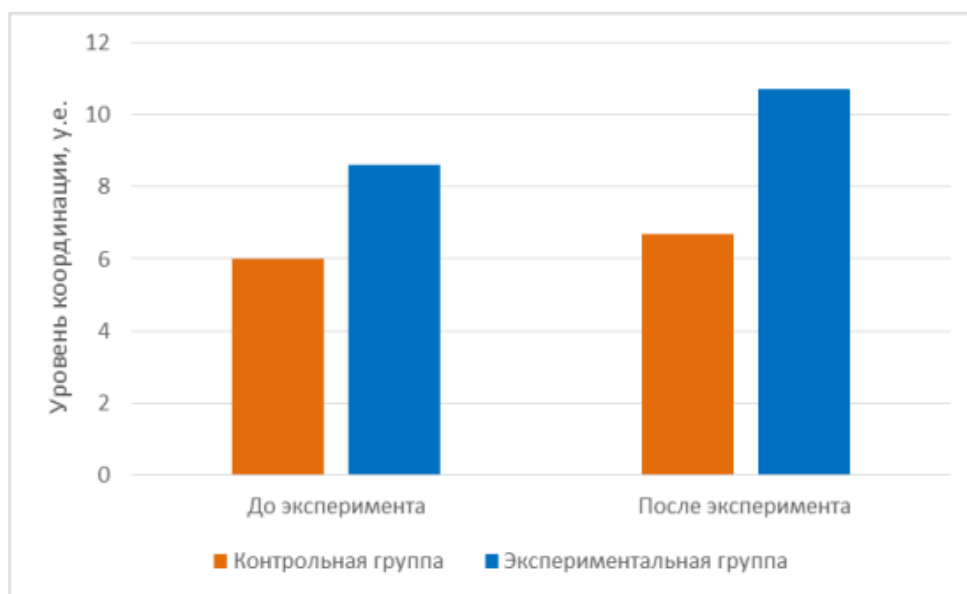


Рис.9 Уровень координации в контрольной и экспериментальной группах до и после эксперимента

Таблица полученных результатов всех тестов, чтобы наглядно убедиться в достоверности данных, полученных в ходе эксперимента.

Таблица 4

Сводная таблица тестов артистов цирка, участвовавших в педагогическом эксперименте.

Название теста/ Единица измерения	КГ		ЭГ		
	начало	конец	начало	конец	
Ходьба в полном присяде / сек	21,1±0,52	15±0,46	20,3±0,51	10±0,44*	
Приседания на поврежденной ноге /раз	25±0,62	32±0,49	23±0,61	40±0,51	
Динамометрия мышц бедра	здоровая нога/ кг	55,9±0,64	85,1±0,51	56,1±0,62	103,9±0,51*
	поврежденная нога/ кг	34,5±0,61	75,1±0,52	35,1±0,63	89,9±0,52
	под нагрузкой 50%/ сек	16,1±0,57	54,9±0,51	16,1±0,63	79,9±0,73*
	под нагрузкой 80%/ сек	9±0,71	25,1±0,5	8,98±0,72	34,9±0,44
Тонус мышц/ миотон	9,8±0,58	13,1±0,2	10,1±0,61	15,2±0,4*	
Уровень координации / у.е.	6±3,68	6,7±3,93	8,6±4,27	10,7±2,71*	

Примечание: при $p < 0.05^*$

Все описанные выше результаты, свидетельствующие о более быстром восстановлении участников экспериментальной группы по всем параметрам:

- роста массы нижних конечностей;
- увеличение уровня выполнения максимальной физической нагрузки измеряемой индексом силы нижних конечностей;
- увеличение функциональных резервов артистов цирка в возрасте 18-20 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя источники научной литературы, мы выяснили, что в настоящее время повреждения коленного сустава в медицинской практике встречаются довольно часто среди артистов цирка.

Для восстановления нормального объема движений в коленном суставе спортсменов после операций или травм требуется значительное время. При физической реабилитации после операций на коленном суставе в лечебных учреждениях основное внимание уделяли ликвидации функциональных отклонений, таких как боль, контрактура, гипотония и гипотрофия мышц, окружающих коленный сустав.

Поэтому, нами была разработана и внедрена в тренировочный процесс программа реабилитации после травмы коленного сустава, результативность которой была доказана в ходе исследования, благодаря следующим приемам:

1. Основываясь на данных теста двигательной активности таких как «ходьба в полном присяде» и «приседание на поврежденной ноге» результаты актеров цирка в экспериментальной группе превосходят показатели юношей из контрольной группы. Это совершенно точно свидетельствует о том, что мышцы нижних конечностей стали выносливее, в частности четырехглавая мышца бедра.

2. Благодаря проведенной оценке силовых характеристик, относительная сила мышц нижних конечностей в экспериментальной группе, после выполнения программы, разработанной для юношей 18-20 лет, работающих в цирке, достоверно увеличилась.

При этом в контрольной группе достоверных изменений не наблюдалось.

Также анализируя полученные данные оценки функционального состояния мышц нижних конечностей с использованием артрологического комплекса «Biodex», была продемонстрирована положительная динамика роста силы мышц нижних конечностей у цирковых артистов.

Эти показатели констатируют развитие мышечного корсета вокруг коленного сустава (обеспечивая, таким образом, дополнительную защиту сустава)

3. В результате исследования было установлено, что координационные способности у артистов цирка экспериментальной группы достоверно увеличились в сравнении с аналогичными данными у контрольной группы.

Анализируя полученные результаты, можно заключить, что разработанная нами программа реабилитации 3 этапа лечения после травмы коленного сустава у артистов цирка эффективна.

ВЫВОДЫ:

1. На основе проанализированных данных научной литературы была сформулирована актуальность проблемы, изучена анатомия коленного сустава и его мышц, подробно описаны нормальная биомеханика сустава и механизм получения травмы артистов цирка, изучены особенности физической реабилитации при травмах КС.

2. Была разработана программа реабилитации 3 послеоперационного периода лечения коленного сустава с учетом анатомических и биомеханических особенностей коленного сустава, и проведен педагогический эксперимент.

3. По результатам работы было выявлено, что исследуемая группа имела достоверные отличия после выполнения разработанной нами программы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алёнкин Б.Ф. Проблема компенсации нарушенных функций и ее значение для клинической медицины / Б.Ф. Алёнкин, Б.Ф. М Анохин, П. К: Хирургия. 2001г., 231с.
2. Башкиров В.Ф. Профилактика травм у спортсменов/ В.Ф. Башкиров М. : Физкультура и спорт, 1987г., с.3-55.
3. Башкиров В.Ф. Возникновение и лечение травм у спортсменов./ В.Ф. Башкиров М. : Физкультура и спорт, 1981г., 214с.
4. Башкиров В.Ф., Грачев В.М., Сафонов В.Л. Повреждения и заболевания опорно-двигательного аппарата у легкоатлетов/ В.Ф. Башкиров, В.М. Грачев, В.Л. Сафонов. М: Б.и., 1982г., 48с.
5. Бирюков А.А., Кафаров К.А. Средства восстановления работоспособности спортсмена./ А.А. Бирюков, К.А. Кафаров. М. : Физкультура и спорт, 1984г., 152с.
6. Болотов Д. А. Травмы коленного сустава в разных видах спорта. «Колено прыгуна» / Д. А. Болотов, Д. В. Матвеев // Мануальный терапевт, 2010г., № 4. с. 59–69
7. Высочин Ю.В. Специфические травмы спортсменов: Учебное пособие. / Ю.В. Высочин Л. : Б.и., 1980, 43с.
8. Галиновский, С.П. Причины трасвматизма. Пособие: ВООК, Могилев, 2005г., 30с.
9. Гиршин С.Г. Коленный сустав (повреждения и болевые синдромы)/ С.Г. Гиршин, Г.Д. Лазишвили. М.: НЦССХ им. А.М. Бакулева РАМН, 2007, 352 с.
10. Гаптова Ю.В. Подготовка спортсменов с использованием профилактико-реабилитационных мероприятий. М. : Физкультура и спорт, 1997г., 112с.
11. Горбачев Д.В. Основы врачебного контроля, лечебной физической культуры и массажа. / Горбачев Д.В., учебное пособие СанктПетербург: СПбГУ, 2016г., 348 с.
12. Гречишкин, В.П. Управление общей физической подготовкой высококлассных баскетболистов с использованием изометрических

упражнений : автореф. дис. канд. пед. наук / Гречишкин В.П. ; СПб., ВИФК, 2004г., 24 с.

13. Зациорский В.М., Селуянов В.Н., Аурип А.С Биомеханика двигательного аппарата человека./ Зациорский В.М., Сулеянов В.Н., Аурип А.С. М: Физкультура и спорт, 1981г, 143 с.

14. Зимкин Н.В. (общая редакция) Физиология человека. Учебник для институтов физической культуры. 5 издание/ Н.В. Зимкин. М. : Физкультура и спорт, 1975, 496с.

15. Куляба Т.А., Новоселов К.А., Корнилов Н.Н. Диагностика и лечение повреждений менисков коленного сустава/ Травматология и ортопедия России. 2002, М, Медицинская литература, 81-87с.

16. Лаская Л.А., Реабилитация спортивной работоспособности после травм опорно-двигательного аппарата./ Л.А. Лаская М. : Медицина, 1971, 88с.

17. Макарова Г.А. Спортивная медицина: учебник./ Г.А. Макарова М. : Советский спорт, 2003, 480с.

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

19. Попов С.Н. Лечебная физическая культура: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений/ С.Н. Попов, Н.М. Валеев, Т.С. Гарасева и др.; под ред. С.Н. Попова. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - с. 211- 416;

20.Ренстрем, П.А.Ф.Х. Спортивные травмы. Основные принципы профилактики и лечения Издательство: К. : Олимпийская литература, 2002 г, 378 с.

21. Рябчиков И.В., Панков И.О., Переломы области коленного става. Механические повреждения. Клиника. Диагностика. Лечение.,М., Академия Естествознания, 2012 г, 204 с.

22.Селуянов В.Н. Биомеханические основы совершенствования эффективности техники педалирования : Учеб. пособие для студентов и

слушателей фак. повышения квалификации ГЦОЛИФКа. М. : ГЦОЛИФК, 1985г., с 57.

23.Селуянов В.Н. Технология оздоровительной физической культуры. М.: СпортАкадемПресс, 2001г., (Библиотека журнала «Аэробика»). ISBN 5-8134-0050-8., с 169.

24.Селуянов В.Н., Шестаков М. П., Космина И.П. Основы научно-методической деятельности в физической культуре: Учеб. пособие для 58 вузов физ. культуры Направление 521900 «Физ. культура и спорт», спец. 022300 «Физ. культура и спорт». М. : СпортАкадемПресс, 2001 г, ISBN 5-8134-0044-3. 183 с.

25.Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Мышцы бедра // Атлас анатомии человека. 2-е. М.: Медицина, 1996. Т. 1., ISBN 5-225-02721-0, С. 299—300., 344 с.

26. Трофимов С., Болезни суставов, // Харьков, «Популярная медицина», 2010 год, 64 с.

27 Шаров Д.В., Иванюк А.С., Реабилитация после переломов и травм, // Харьков, «Популярная медицина», 2004 год, 250с.

28.Шапиро К.И., Частота поражений крупных суставов у взрослых
Диагностика и лечение повреждений крупных суставов. //СПб., «Питер»
1991: 3- 5с.

29. Официальный сайт научно–практического журнала «Лечащий Врач»
[Электронный ресурс] www.lvrach.ru.

30. Правила техники безопасности и производственной санитарии в цирковых предприятиях. Последние изменения 2014 год, сайт Правовая Россия <https://www.lawru.info/dok/1974/09/19/n1188009.htm>.