

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(НИУ «БелГУ»)

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Кафедра теории и методики физической культуры

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ПОДВЕСНОГО ТРЕНИН-
ГА В ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки
49.04.02 Педагогическое образование магистерская программа
Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья
(адаптивная физическая культура)
заочной формы обучения, группы 02011659
Михайлова Дмитрия Алексеевича

Научный руководитель
к.п.н. Савченко В. А.

Рецензент
к.п.н. Ретюнских М. Е.

БЕЛГОРОД 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	стр. 3
1. Глава 1. Анализ литературных источников по теме исследования	7
1.1. Понятия инвалидность и адаптивное физическое воспитание	7
1.2. Основные положения физической и реабилитационной медицины ...	9
1.3. Нормативная документация в отношении реабилитации	12
1.4. Обзор литературы и рандомизированных исследований	15
1.5. Нестабильность коленного сустава – следствие поражения ПКС	23
1.6. Реабилитация после хирургической реконструкции ПКС	29
2. Глава 2. Организация и методы исследования	32
2.1. Организация исследования	33
2.2. Методы исследования	34
2.3. Описание экспериментальной методики подвешного тренинга	37
3. Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение	45
3.1. Анализ изменения процентного содержания воды в организме спортсмена до и после эксперимента	45
3.2. Анализ изменения обхвата бедра оперированной конечности до и по- сле эксперимента	46
3.3. Анализ изменения обхвата голени оперированной конечности до и после эксперимента	47
3.4. Анализ изменения угла разгибания колена до и после эксперимента, градусов	47
3.5. Анализ изменения угла сгибания колена на начало и конец экспери- мента, градусов max 40, где меньшее значение – лучше	48
3.6. Субъективная оценка боли по шкале Lysholm	49
Выводы	52
Практические рекомендации	54
Список использованной литературы	56
Приложения	61

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования определена высоким уровнем травматизма как в любительском и профессиональном спорте, так и в спорте высших достижений. Вне спорта, травматизм существует как на бытовом уровне, так и на уровне самостоятельных занятий оздоровительной физической культурой или фитнесом. Травма нижней конечности глобально влияет на локомоцию в движении, а также – опороспособность и статическое поддержание позы всего тела. Коленный сустав является одним из самых крупных, поэтому развивающиеся в нём патологические процессы и дегенеративные изменения вызывают дисфункцию, которая ведёт к нарушению жизнедеятельности спортсмена и утрате его профессиональной трудоспособности. При повреждениях колена наиболее часто страдает передняя крестообразная связка (ПКС), отвечающая за стабилизацию колена. Вне зависимости от полного разрыва или частичного поражения (растяжение, надрыв, парциальный разрыв) – нестабильность в коленном суставе ухудшает показатели качества жизни, а также – имеет выраженный болевой синдром, устранение которого является одной из актуальных практических задач.

Теоретико-методологической предпосылкой исследования явились материалы портала «Научная Россия», где 17 января 2017 года была опубликована статья «В поисках точки опоры». В статье сообщалось «об открытии у человека второй ведущей гравитационной системы – системы опорной чувствительности, которая чрезвычайно важна для нормальной работы нашего организма. Это открытие стало серьёзным вкладом в мировую фундаментальную науку, а также в медицину, причём не только космическую. Результаты его уже используются в лечении и реабилитации двигательных нарушений, обусловливаемых такими тяжёлыми заболеваниями, как детский церебральный паралич, церебральный инсульт и т.д.» [17].

Основной проблемой реабилитации спортсменов является их высокая физическая готовность и способность переносить высокие физические нагрузки в момент получения травмы, а противоречием то, что стратегия стандартных реабилитационных методик рассчитана на «не спортсменов», обычных людей и, следовательно – адаптационные нагрузки часто недостаточны.

Объектом исследования избран процесс физической реабилитации после хирургической реконструкции разрыва передней крестообразной связки коленного сустава.

Предметом исследования – изучение влияния методики подвешного тренинга на процесс реабилитации после хирургического вмешательства.

Цель исследования – разработка нового подхода и оптимизация схемы реабилитации при восстановлении после операции колена.

Задачи исследования:

- анализ и обобщение научно-методической литературы;
- оптимизировать методику подвешного тренинга для схемы физической реабилитации колена;
- оценить эффективность разработанной методики и интегральную реакцию организма на применённую нагрузку;
- разработать практические рекомендации применения методики подвешного тренинга.

Методы исследования:

- анализ литературы по исследуемой проблеме и нормативных актов по реабилитации колена, а также – обобщение рандомизированных клинических исследований;
- педагогический эксперимент;
- педагогическое тестирование;
- анкетирование по шкале боли Лисхольма (Lysholm);
- методы математической статистики.

Основным принципом действия подвешенного тренажёра является взаимодействие силы гравитации и стабилизирующие движения тела для тренировки нервно-мышечных реакций и гипотезой исследования предположено, что неспецифическая нагрузка создаст больший адаптационный отклик организма, что приведёт к уменьшению отёка в оперированной конечности, увеличению амплитуды сгибания-разгибания в коленном суставе, а также – к уменьшению боли и улучшению субъективной оценки состояния спортсмена после операции.

Элементом новизны является применение методики подвешенного тренинга в реабилитации травм опорно-двигательного аппарата, в частности – после хирургической реконструкции ПКС. Стандартом применения методик подвешенного тренинга в реабилитационной медицине является применение методики Redcord / Neuras при восстановлении после инсультов и неврологических патологий, но исследовательских работ по реабилитации ОДА – мало ввиду того, что сами методики были разработаны и нашли применение в реабилитации только в начале XXI века.

Практическая значимость – применение современных методик подвешенного тренинга после полученных травм имеет высокое прикладное значение, поскольку методика значительно дешевле, по сравнению со стационарным оборудованием и может применяться по месту жительства или в условиях спортивного зала. Сама методика выполнения упражнений не является сложной в освоении для педагога физического воспитания или тренера, а применяемая техника – проста в работе с лицами, имеющими ограничения двигательной активности. Для проведения педагогического эксперимента разработаны базовые комплексы, направленные на локальное улучшение состояния коленного сустава после операции.

«В мировом спорте происходят сотни смертельных случаев, в том числе смертей от внезапной остановки сердца в ходе тренировок или соревнований, тысячи случаев тяжелого спортивного травматизма. Последние годы в России проблеме здоровья спортсменов стало уделяться более пристальное

внимание. В Статье 10 Федерального закона «О физической культуре и спорте в РФ» сказано, что «Физкультурноспортивные организации – создают условия для охраны и укрепления здоровья спортсменов и других участвующих в спортивных соревнованиях и учебно-тренировочных мероприятиях лиц»» [35].

Апробация результатов исследования. Опубликовано две статьи по теме исследования:

1. Коваленко Н. М., Михайлов Д. А. Аргиллотерапия глиной серой (каолинитовая). Перспективы отраслевого взаимодействия в комплексной реабилитации: Материалы Международной научно-практической конференции. – Орёл: Издательство ОГУ имени И. С. Тургенева, 2018. – (С.91-95).
2. Михайлов Д. А. Правовые основы и перспективы профессиональной деятельности магистров АФК с профилем подготовки «Физическая реабилитация» в учреждениях здравоохранения. Олимпизм: истоки, традиции и современность: сборник научных статей Всероссийской с международным участием очной научно-практической конференции (г. Воронеж, 29 ноября 2018г.) / редкол.: Г. В. Бугаев [и др.]. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2018. –(С.560-565).

Глава 1. Анализ литературных источников по теме исследования

1.1. Понятия инвалидность и адаптивное физическое воспитание

«Инвалидом является (признаётся) физическое лицо, которое имеет нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость его социальной защиты» [39].

«Инвалидность – одна из составляющих человеческого существования. Почти у каждого человека в течение жизни могут возникать временные или постоянные нарушения и чем старше возраст, тем выше риск и тем большие трудности связаны с жизнедеятельностью. Инвалидность – это сложное явление, а меры вмешательства по преодолению ущерба, обусловленного инвалидностью, носят комплексный и системный характер и варьируются в зависимости от конкретных условий» [9].

«Лицо с ограниченными возможностями здоровья – физическое лицо, имеющее недостатки в физическом и (или) психологическом развитии, подтверждённые психолого–медико–педагогической комиссией (далее – ПМПК) и препятствующие получению образования без создания специальных условий» [40].

Законодательством определены критерии, чёткое и строгое соответствие которым, при проведении обследования комиссией, позволяет признать лицо инвалидом, а наличие лишь некоторых критериев – выявляет условия, определяющие ограничения возможностей здоровья. Таким образом – количество людей с ограниченными возможностями здоровья гораздо больше, чем инвалидов, однако всем категориям необходима реабилитация нарушен-

ных функций. Следует учитывать, что инвалидность подразделяется на категории и сроки установления инвалидности, а ограничение возможностей здоровья является более широким понятием.

Заключительный доклад Комиссии ВОЗ по социальным детерминантам здоровья, содержит актуализированные общие рекомендации, из них три основных связаны с улучшением повседневной жизни, преодолению несправедливого распределения ресурсов и оценке проблемы по воздействию принимаемых обществом мер. В частности, среди основных направлений по преодолению условий, определяющих социальные детерминанты здоровья, выделяется «создание справедливых возможностей для здорового и безопасного образа жизни, включая стимулирование физической активности» [26].

Термин Адаптивная физическая культура (Adapted Physical Education), во многих зарубежных странах трактуется широко и нередко охватывает все виды двигательной активности, за исключением спорта высших спортивных достижений, т.е. – массовый спорт, физическое воспитание на различных этапах получения образования, рекреационную двигательную активность и собственно двигательную деятельность инвалидов, уделяя особое внимание интеграции лиц с особыми потребностями.

«Адаптивное физическое воспитание – это искусство и наука о разработке, реализации и мониторинге тщательно разработанных учебных программ по физическому воспитанию для ученика с ограниченными возможностями на основе их предварительной комплексной оценки с целью предоставить обучаемым навыки, необходимые для полноценной жизни, с использованием мест отдыха, досуга, спорта, и приобретения опыта для повышения физической подготовленности и хорошего самочувствия» [20].

Данная трактовка термина применена не только в методических рекомендациях, но также и в концепции «О развитии физической культуры и спорта в РФ до 2020 года», однако в международной практике применяется и термин Adapted Physical Activity, что отражает не только образовательный

формат Education, но делает акцент на самом двигательном действии Activity, как на родовом понятии физической культуры.

Дополнительно стоит учитывать то обстоятельство, что термин disabled в настоящем времени является не вполне корректным по отношению к категориям лиц, которые не хотят себя ощущать лишёнными способностей. В англоязычной терминологии больше применяется термин challenged, поскольку такое понятие характеризует людей с ограниченными возможностями здоровья как сталкивающихся с вызовом или проблемой, которая требует их личного непрерывного участия или действия. Это подтверждается позицией Международной классификации функционирования детей и подростков, которая содержит следующую терминологию в отношении disabled (инвалидности, неспособности) детей и подростков: Child Development (детское развитие), Adolescent development (подростковое, юношеское развитие). Таким образом, понятие адаптивной физической культуры в современном контексте содержит в себе не только значение Education (Образование) как важный компонент обучения, но также трактуется и как Activity или Challenged, создавая социальный феномен, влекущий за собой трудности восприятия и терминологические неувязки.

Данный вопрос возник на международном практическом семинаре, в мае 2017 года в Москве. Семинар проводился в рамках обмена опытом и в процессе определения терминов, возникли затруднения перевода и трактовок. При более подробном объяснении было выявлено различие отношения физических терапевтов Европы как в самом подходе к пациенту, так и в том, что подразумевается под тем или иным термином. Проблема дефиниций является важной, поскольку дисциплина является фундаментальной и носит интегративный характер как для частной и общей патологии и терапии, так и для прикладных задач физической культуры и коррекционной педагогики.

1.2. Основные положения физической и реабилитационной медицины

Физическая реабилитация является неотъемлемой частью реабилитационного процесса. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) определяет: «Реабилитация – совокупность мероприятий, направленных на снижение влияния инвалидизирующих состояний, призванная обеспечить людям с нарушенными функциями приспособление к новым условиям жизни в обществе, в котором они живут» [44].

При проведении реабилитации, ВОЗ рекомендует задействовать все средства, которые могут быть направлены на уменьшение влияния нарушенных функций и неблагоприятных условий, где конечной целью является социальная интеграция инвалидов или людей с ограниченными возможностями в деятельность общества. Такие средства включают в себя не только клиническую реабилитацию, но и поддерживают концепцию социального участия, требуя как приспособления социальной среды к потребностям людей с ограниченными возможностями, так и уничтожения социальных или профессиональных барьеров для участия инвалидов в жизни общества.

В контексте охраны здоровья, реабилитация специально была определена как «процесс активного изменения, при котором лицо, становящееся инвалидом, приобретает знания и навыки, необходимые для оптимального физического, психологического и социального функционирования. Реабилитация эффективна для сокращения срока нетрудоспособности и для усиления способностей людей с ограниченными возможностями» [3].

Стратегия раннего вмешательства предусматривает, что реабилитацию необходимо начинать при проявлении первых признаков болезни и продолжать до достижения человеком определённого габитуса, исходя из его целей. Одной из важнейших частей реабилитационного процесса является обучение новым навыкам, формированию нового вида действий, движений.

Определение Физической и Реабилитационной Медицины Европейского союза медицинских специалистов: «Реабилитация – самостоятельная медицинская специальность, которая занимается развитием физических и ко-

гнитивных функций, активности (включая поведение), участием (включая качество жизни) и изменением персональных факторов и факторов внешней среды. Во всех возрастных категориях для лиц с нарушенными функциями, обеспечивается профилактика, диагностика, лечение и реабилитация. Реабилитация является эффективным способом снижения инвалидности, а также расширения возможностей для людей с нарушенными функциями. Стоимость реабилитации часто не больше, чем в обратном случае, если бы она не была предоставлена» [3, с. 7].

Для осуществления процесса реабилитации необходимы организационные условия в виде постановки цели и определения конечных или промежуточных результатов. Одной из главных целей реабилитации является предоставление людям с ограниченными возможностями вести жизнь, которую они хотели бы, с учётом тех ограничений двигательной или ментальной активности, которые получены ими в результате травмы или заболевания.

Физическая реабилитация направлена на снижение нарушений, вызванных болезнью, где это возможно – предотвращение осложнений, на улучшение функционирования и деятельности, создание благоприятных условий.

Мероприятия по физической реабилитации необходимо осуществлять с позиции целостного подхода, используя биопсихосоциальную модель принципов реабилитации. Исследования в области реабилитации необходимо вести в соответствии с принципами доказательной медицины.

Таким образом, термин «реабилитация» означает «процесс, имеющий целью помочь инвалидам достигнуть оптимального физического, интеллектуального, психического и/или социального уровня деятельности и поддерживать его, предоставив тем самым средства для изменения их жизни и расширения рамок их независимости. Реабилитация может включать меры по обеспечению и/или по восстановлению функций или компенсации утраты или отсутствия функций или функционального ограничения. Процесс реабилитации не предполагает лишь оказание медицинской помощи. Он включает

в себя широкий круг мер и деятельности, начиная от начальной и более общей реабилитации и кончая целенаправленной деятельностью, например, восстановлением профессиональной трудоспособности».

Таким образом, физическая реабилитация – это область практики, которая направлена на помощь людям с функциональными двигательными нарушениями. Основной задачей является замена разрозненных мероприятий и процедур на создание эффективной программы помощи, которая будет учитывать индивидуальные потребности человека.

1.3. Нормативная документация в отношении реабилитации

Основные ранние положения международных актов изложены во Всемирной программе действий в отношении инвалидов (принята 03.12.1982 Резолюцией 37/52 Генеральной Ассамблеи ООН), а также Резолюцией ООН от 20.12.1993 48/96, которой утверждены “Стандартные правила обеспечения равных возможностей для инвалидов”, а именно: углубленное понимание проблемы, медицинское обслуживание, реабилитация (восстановление утраченных функций). С 2001 года основополагающим документом при разработке маршрутизации и постановке реабилитационного диагноза является Международная классификация функционирования (МКФ).

Междисциплинарность физической реабилитации ставит больше задач об информированности специалистов смежных отраслей, так как проблема своевременного доступа к реабилитации после травмы или возникновения заболевания, в настоящее время актуальна и является предметом не только здравоохранения. Маршрутизация пациента на клиническом (стационарном) этапе определяет начало реабилитационных мероприятий непосредственно в стационаре, а в некоторых случаях – ещё в реанимационном отделении с постановкой реабилитационной цели для пациента, разбиении её на этапы и задачи. При этом, основой для междисциплинарного взаимодействия является МКФ.

Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ), определяет инвалидность как «зонтичный термин для обозначения нарушений, ограничений в действиях и ограничений в участии». Инвалидность охватывает отрицательные аспекты взаимодействия между индивидами, имеющими то или иное состояние здоровья (например, детский церебральный паралич, синдром Дауна, депрессивный синдром), личными факторами и факторами окружающей среды (такими как негативное отношение, недоступность транспортных средств и общественных зданий и ограниченность социальной поддержки) [11].

Обязательность использования МКФ и МКФ ПД различными органами, участвующими в процедурах и мероприятиях по реабилитации в РФ, определена изменениями законодательства и необходима в силу факторов установления общей терминологии межведомственного взаимодействия, при маршрутизации пациента на этапе выздоровления. Согласно законодательству – применение МКФ и МКФ ПД является обязательным в учреждениях или организациях, оказывающих услуги по реабилитации, вне зависимости от формы собственности. Вне рамок законодательства, Международная классификация функционирования (МКФ) признана в различных областях науки и практики во всём мире, так как здоровье человека описывается с помощью категорий МКФ (активность, участие, функции, структуры, факторы среды и персональные факторы) и, следовательно – формулировка реабилитационного диагноза должна устанавливаться в категориях МКФ и содержать список проблем человека, которые могут быть решены в процессе реабилитации.

С позиций физической реабилитации можно сделать следующее утверждение: МКФ признана в различных областях науки и практики во всём мире. Здоровье человека описывается с помощью категорий МКФ. Реабилитационный диагноз устанавливается в категориях МКФ. Межведомственное использование МКФ позволит обеспечить маршрутизацию пациента между различными ведомствами.

В 2005 году Всемирная Ассамблея Здравоохранения приняла резолюцию «Инвалидность, включая профилактику, ведение и реабилитацию». (Всемирная Ассамблея Здравоохранения, Резолюция 58.23). Согласно резолюции, государства–члены должны участвовать в деятельности по профилактике инвалидности, а также – поддерживать и укреплять основанные на социализации реабилитационные программы, связанные с первичной медицинской помощью и интегрированные в систему здравоохранения.

Конвенция о правах инвалидов принята резолюцией 61/106 13.12.2006 «Преодоление ограничений» на 76–ом пленарном заседании 61й сессии Генеральной Ассамблеи ООН: «Признавая, что инвалидность – это эволюционирующее понятие и что инвалидность является результатом взаимодействия, которое происходит между имеющими нарушения здоровья людьми и отношенческими и средовыми барьерами, и которое мешает их полному и эффективному участию в жизни общества наравне с другими» [38].

В соответствии статье 25 Конвенции «Здоровье»: «инвалиды имеют право на наивысший достижимый уровень здоровья без дискриминации по признаку инвалидности» [10].

Одним из важных положений всемирного доклада по инвалидности является устранение барьеров, препятствующих реабилитации: «Реабилитация является хорошим вложением средств, так как способствует формированию кадрового потенциала. Она должна быть инкорпорирована в общее законодательство по вопросам здоровья, занятости, образования и социального обслуживания, а также в специальное законодательство, касающееся инвалидов» [9], [51].

При изучении данного положения возникло предположение о важности сопоставления международных нормативных актов и Российского законодательства на предмет соответствия, а также – возник вопрос, какие дополнительные внешние и внутренние факторы влияют на состояние проблемы в РФ?

Глобальный план ВОЗ по инвалидности на 2014 – 2021 годы «лучшее здоровье для всех людей с инвалидностью» предусматривает следующие мероприятия:

- устранить препятствия и улучшить доступ к службам и программам здравоохранения;
- укрепить и расширить использование услуг по реабилитации, абилитации, ассистивных технологий помощи и поддержки, а также реабилитации на уровне местного сообщества;
- укрепить сбор соответствующих и сопоставимых в международных масштабах данных об инвалидности и оказать поддержку исследованиям в области инвалидности и связанных с ней услуг» [30].

1.4. Обзор литературы и рандомизированных исследований

После формулировки гипотезы исследования, проведён поиск крупных рандомизированных клинических исследований, связанных с протоколами реабилитации нижней конечности, включая тазобедренный, коленный и голеностопный суставы при как при малоинвазивных методах вмешательства, так и при глобальных операциях по замене суставов. Ниже приведены заголовки найденных исследований с краткими комментариями, послужившие теоретической основой для уточнения практической части исследования.

Исследование «Пилатес при болях в поясничной области» [28].

В данном обзоре определялась эффективность метода Пилатеса для пациентов с неспецифичной болью в поясничной области. Интерес обзора для исследования представляло следующее – в методике подвешенного тренинга, базовые упражнения основаны на упражнениях из методики Пилатес, поэтому необходимо было изучить данные исследования для базовых упражнений. Также, многие паттерны движения человека сопряжены кинематической цепью поясница – бедро – колено, и результаты такого рандомизированного исследования представляют интерес. Опубликованы результаты за 2014 – 2015

годы. Обзор включал 10 исследований и основным выводом явилось то, что Пилатес возможно более эффективен чем минимальное вмешательство в краткосрочной перспективе. Важным дополнением к обзору установлено следующее – Пилатес не создаёт неблагоприятных последствий при реабилитации, что соответствует тезису об отсутствии противопоказаний к реабилитации на ранних этапах после вмешательства. Однако в данных исследованиях не проводились сравнения методики Пилатес с другими упражнениями, например с использованием растяжки (стрейчинга).

Исследование «Использование растяжки для предотвращения или уменьшения боли в мышцах после тренировок» [14].

В данном обзоре представлено 12 больших рандомизированных исследований, в которых приняло участие более двух тысяч человек. Исследовалось влияние упражнений на растяжку на объём боли при восстановлении. Группа, выполнявшая упражнения на растяжку составила более тысячи человек. Исследования дали очень согласованные результаты, которые показали, что положительное влияние упражнений на растяжку на боль в мышцах было малым или вообще отсутствовало. Таким образом, при составлении программ реабилитации – упражнения на растяжку были исключены из обязательного комплекса и выполнялись пациентами факультативно, в качестве нагрузки низкой интенсивности. Запрет на выполнение таких упражнений – не устанавливался.

Исследование «Вмешательства для профилактики травм мягких тканей нижних конечностей» [7].

Учитывая распространённость устоявшегося стереотипа в среде тренеров и спортсменов об обязательности проведения упражнений на растяжку в тренировочном или восстановительном процессе, был найден ещё один крупный обзор, который включал в себя 25 клинических испытаний с 30252 участниками. Практически во всех исследованиях участвовали военнослужащие подразделений морской пехоты, армии, и другие, проходившие военную подготовку, включающую в себя бег на четыре мили. Основной вывод

обзора – отсутствие каких-либо доказательств, свидетельствующих об улучшении состояния мягких тканей при использовании упражнений на растяжку. Стоит сделать оговорку, что упражнения на растяжку рассматривались в аспекте уменьшения боли и представленные обзоры исследований такого эффекта от упражнений не подтверждают.

Исследование «Хирургические вмешательства по сравнению с консервативными для лечения травм передней крестообразной связки» [42].

Последствием разрыва ПКС является потеря стабильности коленного сустава, что ведёт к ухудшению опороспособности пациента. Травма ПКС является одной из самых распространённых и хирургическая операция по реконструкции ПКС в настоящее время является штатной. Найден обзор на 2016 год, состоящий из одного исследования, в котором приняло участие около 120 человек. Сравнивались эффективность оперативного вмешательства по сравнению с консервативным лечением на этапах ретроспективного периода через два года и пять лет после лечения. При самостоятельной оценке по истечении указанного периода пациенты не находили разницы, однако со стороны исследователей отмечена более высокая частота развития остеоартрита в группе хирургического вмешательства. Стоит отметить, что участники исследования заранее были осведомлены о наличии у них операции или консервативного лечения и следовательно, качество доказательств такого исследования можно принять к сведению, но опираться на него не стоит.

Исследование «Хирургические методы фиксации при лечении переломов плато большеберцовой кости (переломы верхнего конца кости голени) у взрослых» [43].

Включение данного обзора обусловлено проблемно-ориентированным подходом, так как один из спортсменов участвующий в исследовании имел именно такую травму, сочетанную с разрывом ПКС. Пациенту была проведена операции остеосинтеза и реконструкция ПКС, что точно совпадает с темой обзора. Обзор 2014 года с участием 429 взрослых. Выводом явилось сле-

дующее – нет достаточных доказательств о преимуществах открытого способа вмешательства перед малоинвазивным.

«Один из новых подходов в нейрореабилитации — это построение программы реабилитации с целью улучшить какую-то конкретную активность повседневной жизни (ходьбу, перемещение, прием пищи и т.д.). В основу данного подхода легли теории двигательного контроля и двигательного обучения. Целью терапии, в этом случае будет улучшение компенсаторных стратегий, используемых для выполнения функциональных задач. Чем больше условия реабилитации будут походить на повседневные, тем лучше будут компенсаторные стратегии. Так как Бобат терапия считает, что понятие нормального движения и функционального движения далеко не всегда идентичны. При занятиях, основанных на целе-ориентированном подходе, пациенту ставятся какие-то конкретные, функциональные задачи, которые он должен решить тем или иным способом. Это существенно отличается от более старых подходов, когда от пациента пытаются добиться выполнения «нормальных», физиологических движений. Целе-ориентированный подход имеет намного более важное функциональное значение, он позволяет добиться большей независимости в повседневной жизни в более короткие сроки» [15].

Исследование «Физические упражнения при остеоартрите коленного сустава» [41].

Данный обзор приведен по двум основаниям. Во-первых – существуют данные рандомизированных клинических исследований о более высокой частотности развития остеоартрита после хирургических вмешательств по сравнению с консервативным лечением. Во-вторых – исследовалось именно воздействие физических упражнений, которые были взяты из традиционных аэробных или фитнес программ, которые максимально приближены к методике Пилатес или методике подвешного тренинга. Обзор состоит из исследований до 2013 года и обновлён исследованиями на 2016 год, а всего – 54 исследования. В исследованиях приняло участие более 7500 человек. Основным результатом явилось следующее: выполнение упражнений умеренно снижает

боль и улучшает качество жизни. Также установлено, что выполнение упражнений умеренно улучшает функцию коленного сустава. Большинство клинических исследований не представили данных о побочных эффектах или ухудшениях состояния пациентов, что позволяет сделать вывод о безопасности умеренной нагрузки при реабилитации по сравнению с её отсутствием. Ни одно из исследований не сообщило о возникновении травмы в колене.

Исследование «Водные упражнения для людей с остеоартритом колена или бедра» [8].

В качестве альтернативы лечения физическими упражнениями было предположено, что упражнения в воде могут иметь большее лечебное воздействие. Однако результаты исследования оказались ниже средних. В целом, эффективность физических упражнений, проводимых в воде, не превышала 5%. Обзор приведён на апрель 2015 года, состоит из 13 испытаний, в котором приняло участие 1190 человек. Учитывая то, что упражнения в воде проводятся как правило в группе, с инструктором, имеют четкую географическую привязку к месту проведения (бассейн, клиника, водолечебница), имеют массу противопоказаний к нахождению пациента в воде – данный метод является избыточно ресурсоёмким и финансово-затратным. Также, курс назначается минимум на 12 недель лечения, что также является ограничивающим фактором.

Исследование «Наколенники, рукава или ремни для лечения боли в передней части колена (пателлофemorальный болевой синдром)» [23].

В данном обзоре исследовалось влияние ношения коленных ортезов на уменьшение боли при пателлофemorальном синдроме. Для практики применения выяснялся следующий вопрос – имеет ли смысл в послеоперационный период дополнительное ношение наколенника или коленного ортеза в дополнение к проведению физических упражнений. В обзоре объединено пять исследований, обзор проведён в июле 2015 года, количество принявших участие – 368 человек. Во всех испытаниях сравнивалось ношение ортеза (рукава, скрепы или ремня) и выполнение упражнений, по сравнению с только вы-

полнением упражнений. Доказательств эффективности или улучшения состояния пациентов от применения ортезов не выявлено. Ни одно из исследований не сообщило о доказательствах того, что ношение коленного ортеза улучшало функцию колена. Таким образом, рекомендации ношения ортеза не давались.

Исследование «Качество жизни после травмы передней крестообразной связки» [16].

Обзор из 11 исследований показал, что в целом, популяция пациентов, перенесших операцию по реконструкции ПКС – предъявляет устойчивые жалобы на ухудшение качества жизни. После травмы и операции по реконструкции ПКС спортсмены не могут выйти на тот же соревновательный уровень, как правило – развивается остеоартрит, ухудшается опороспособность. Исследование проводилось на двух группах. Первая группа – пациенты имеющие дефицит функции ПКС, но не перенесшие операцию по реконструкции. Вторая группа – пациенты после операции реконструкции ПКС. Количество участников составило 473 человека, данные актуальны на 2016 год. Исследование содержит крайне важные выводы о том, что вне зависимости от проведения операции или сохранения дефицита функции – последствия ухудшения качества жизни сохраняются на протяжении от 5 до 25 лет. Таким образом – на протяжении всего периода пациенту необходима повышенная информированность о состоянии поражённого сустава, а также – регулярное прохождение углубленного обследования.

Исследование «Артроскопическая хирургия коленного сустава при дегенеративных заболеваниях. Соотношение риск-польза» [2].

Статья о большом обзоре, выводы которого свидетельствуют о том, что артроскопические исследования при дегенеративных заболеваниях колена назначают в избыточном объёме, иногда подменяя более эффективные и простые способы исследования и это негативно сказывается на качестве жизни пациента в долгосрочной перспективе. В исследовании указывается статистика: в США в год проводится около 700 000 операций по артроскопии, а в

Великобритании – более 150 000. Приведена статистка, которая свидетельствует о том, что в качестве осложнения артроскопии может развиваться глубокий тромбоз вен, ведущий к инвалидизирующему состоянию. Также, существуют доказательства того, что после артроскопического вмешательства осложнение в виде остеоартрита имеет высокую частотность и такой риск стоит учитывать. Авторы исследования призывают хирургов назначать данный тип исследования с осторожностью, когда польза от операции явно превышает потенциальный вред.

Статья «Опыт медицинской и профессиональной реабилитации спортсменов с последствиями травм конечностей» [4].

В качестве альтернативы дорогостоящему и создающему в долгосрочной перспективе артроскопическому вмешательству, на базе Республиканского врачебно-физкультурного диспансера города Саранска проведено исследование с использованием магнито-резонансной томографии (МРТ) для повышения качества диагностики и сравнения результативности воздействия физических упражнений. В исследовании участвовало 435 спортсменов. Вывод – МРТ является достаточно точным методом диагностики, позволяющий вести долгосрочное наблюдение без малоинвазивного вмешательства, как это происходит в случае метода артроскопического исследования.

Исследование «Анализ нагрузки на коленные суставы в зависимости от глубины приседания» [1].

Обзор литературы направлен на оценку безопасности приседаний с меньшим углом сгибания коленного сустава (половина или четверть возможной амплитуды). Гипотезой исследования было предположено, что существует зависимость повышенного риска травмы коленного сустава в зависимости от глубины приседания. Исследования включали в себя приседания на половину, четверть амплитуды и полный присед. В ходе исследований опасности или повышенного травматизма коленных суставов при глубоких приседаниях не выявлено. Таким образом, при вопросах пациентов о предельном

угле приседания и опасении получения повторной травмы – они были проинформированы о результатах исследования.

Статья «Сравнительный анализ психоэмоционального состояния пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава на первом и третьем этапах реабилитации» [13].

Важной составляющей реабилитационного процесса является психоэмоциональное состояние спортсмена, так как отсутствует привычная деятельность, снижается объём движения и качество жизни. В исследовании отражены наблюдения 43 обследованных пациентов, перенесших операцию полной замены ТБС. Методикой реабилитации было предусмотрено: ЛФК, медикаментозная терапия и физиопроцедуры. На первом и третьем этапах статистически различались показатели тревожности и проявлений депрессии. Отмечено, что не только на первых, но и на третьем этапе отмечались нарушения опороспособности, двигательные нарушения и отсутствие полноценной ходьбы. Однако при этом – психоэмоциональное состояние достоверно улучшалось.

Статья «Динамика инвалидности у пациентов с имплантированными суставами нижних конечностей» [33].

В 2017 году были опубликованы результаты систематического обзора и мета-анализа, целью которого было сравнение эффективности упражнений, выполняемых пациентами с пластикой передней крестообразной связки (ПКС) в закрытой и открытой кинематической цепи (ЗКЦ и ОКЦ). В рандомизированных контролируемых исследованиях, вошедших в данный систематический обзор, учитывались такие параметры, как интенсивность пателлофemorального болевого синдрома, сила четырехглавой мышцы бедра и сгибателей колена, а также стабильность коленного сустава. В ходе оценки полученных результатов (использовались шкала Lysholm и опросник Hughston) было установлено, что упражнения в ЗКЦ и ОКЦ одинаково эффективны после пластики ПКС. Существенной разницы между ними выявлено не было, то есть – упражнения на экстензию коленного сустава могут

быть назначены даже в раннем периоде реабилитации после пластики ПКС и не представляют какой-либо опасности для пациента [47].

1.5. Нестабильность коленного сустава – следствие поражения ПКС

«Никто не задаётся вопросом, почему у нашего пациента заболело колено, почему надорвалась связка? Одной из первых вещей, которым меня научили в реабилитации – создание терапевтической гипотезы, т.е. на основании результатов тестирования мы делаем предположение о причине развития патологии. Чаще всего причина находится в смежных суставах: голеностопном, тазобедренном. Такой подход позволяет нам устранять истинную причину дисфункции нижней конечности» [5].

Передняя крестообразная связка (ПКС – ACL) и задняя крестообразная связка (ЗКС – PCL) – это центрально расположенные связки в коленном суставе. Травмы ПКС (ACL) являются распространенными в таких видах спорта, как футбол и баскетбол, в то время как травмы ЗКС (PCL) встречаются гораздо реже. Операция для восстановления ПКС (ACL), как правило, вместе с сухожилием, является одной из наиболее часто выполняемых ортопедических процедур [21, с.6].

Боли, повреждения и травмы колена являются одними из наиболее частых локализаций спортивных и бытовых травм. По типу, коленный сустав относится к мышцелковым и движения в нём происходят вокруг двух осей. Сустав образован дистальным эпифизом бедренной кости развитой в два мышцелка, большеберцовой кости, проксимальный эпифиз которой образован латеральным и медиальным вогнутыми мышцелками, и надколенника, который образует бедренно-надколенниковое сочленение. (Рис. 1.1, Рис. 1.2)

Рис. 1.1 Рентгеновский снимок коленного сустава в трех проекциях.

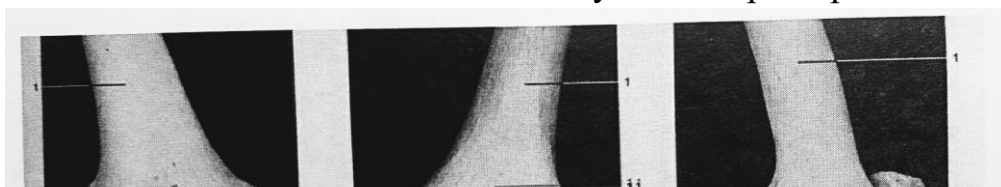
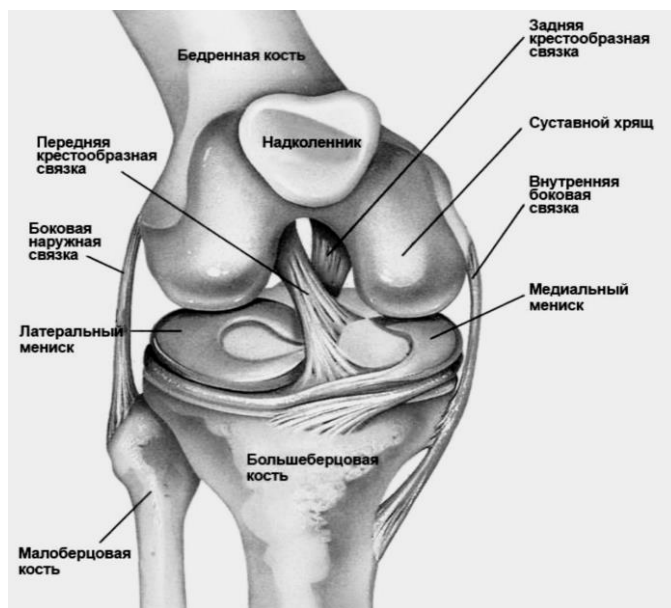


Рис. 1.2 Анатомическая схема коленного сустава.

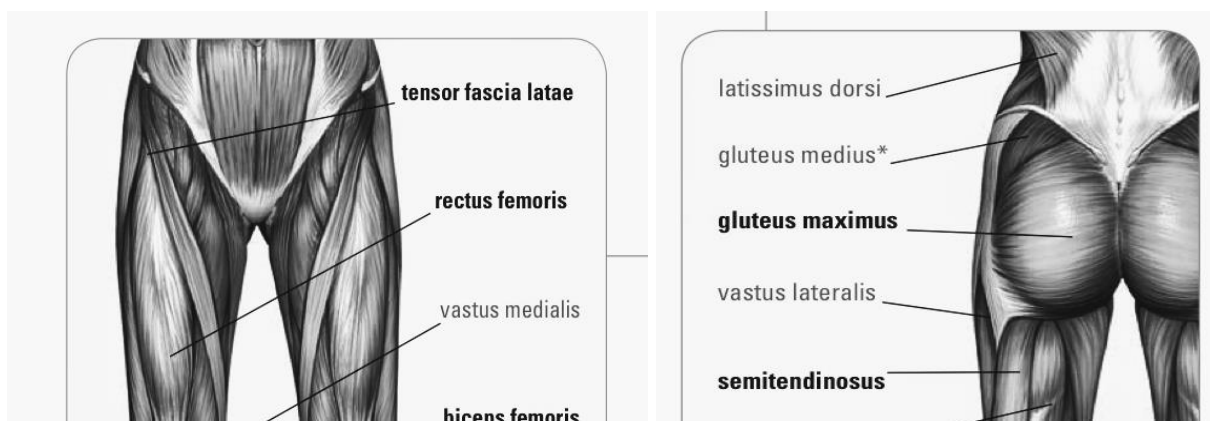


Основные мышцы, производящие движение в коленном суставе: четырёхглавая мышца бедра, двуглавая мышца бедра, полусухожильная мышца бедра, полуперепончатая мышца бедра, портняжная мышца, тонкая мышца, подколенная мышца, икроножная мышца.

Функция (на примере) четырёхглавой мышцы:

- экстензия колена, выпрямление и удержание
- в синергии с ягодичной мышцей — поднятие тела вверх (подъём в гору, по лестнице, подъём из положения сидя в положение стоя, прыжки, толкание перед собой тяжёлого груза)

Рис. 1.3 Мышцы бедра спереди. Рис. 1.4 Мышцы бедра сзади.



Сухожилия, связки, мениски:

В целом коленный сустав образован фиброзной капсулой, выстилающим мыщелки хрящом, двумя менисками, двумя крестообразными связками (передней и задней), двумя коллатеральными связками, надколенником, сухожилием четырёхглавой мышцы, синовиальной жидкостью.

ПКС расположена в центре коленного сустава. Структура ПКС состоит из трёх пучков: передне-внутреннего (переднемедиального: длина 37,7 мм, ширина 8,5 мм), задне-наружного (заднелатерального: длина 20,7 мм, ширина 7,7 мм), некоторые источники выделяют промежуточный (длина 18 мм, ширина 3,3 мм). При работе коленного сустава, пучки находятся в сложном взаимодействии сжатия-растяжения и кручения. В разогнутом состоянии они параллельны друг другу. Во фронтальной плоскости в выпрямленном суставе пучки перекрещиваются, из-за анатомии их прикрепления. При сгибании коленного сустава до 120–130 градусов вертикальное прикрепление крестообразных связок становится горизонтальным и приводит к скручиванию ПКС и перенапряжению пучков.

ПКС обеспечивает стабильность коленного сустава почти во всех направлениях. Рис. 1.5

Рис. 1.5 Расположение передней крестообразной связки в коленном суставе.



Травмы ПКС.

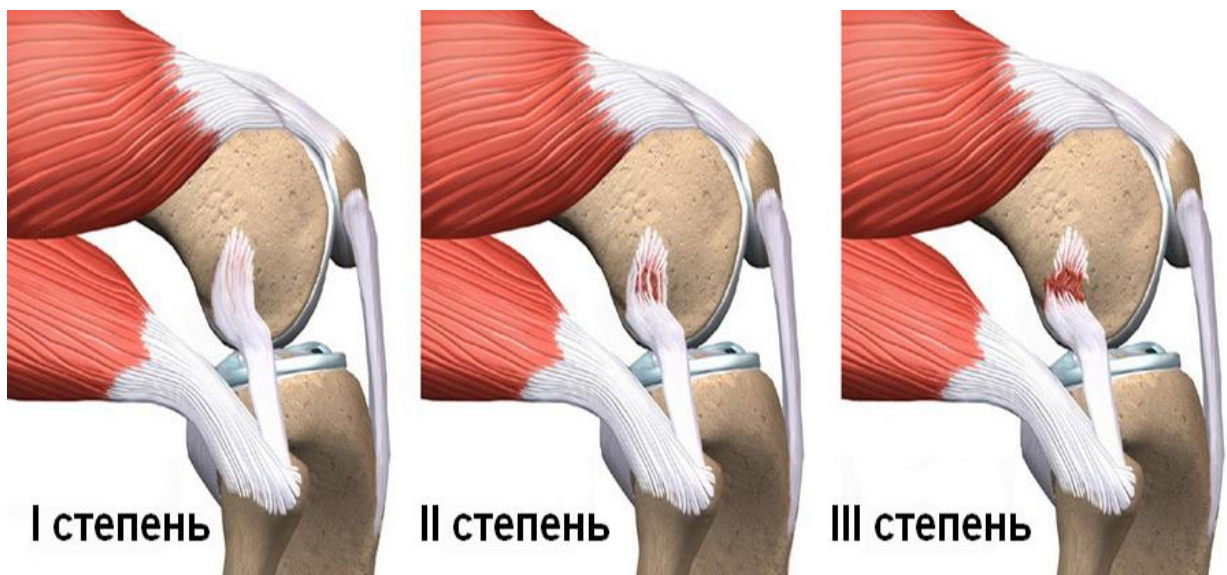
ПКС – один из главных стабилизаторов коленного сустава, удерживающий голень от смещения кпереди и внутрь. На повреждение ПКС приходится до половины всех травм коленного сустава, в том числе суставного хряща, менисков, и других связок [24].

Растяжение связок 1й степени представляет относительно лёгкую травму. Связки слегка растянуты, но способны обеспечивать стабильность коленного сустава.

Надрыв (частичный разрыв) ПКС. Растяжение связок 2й степени представляет собой перерастяжение (избыточное растяжение), что существенно уменьшает их прочность. Растяжение связок 2й степени называют частичным разрывом.

Разрыв (полный или практически полный, отрыв) ПКС. Растяжение связок 3й степени. «Чаще данную травму называют полным разрывом связок. Целостность связки полностью нарушается, в результате чего возникает нестабильность коленного сустава. (На примере коллатеральной связки)» [29].

Рис. 1.6 Степени растяжения и полного разрыва ПКС.



Механизмы повреждения ПКС различны. Основными являются:

- вальгусное отклонение голени и её пронация;
- варусное отклонение голени и её супинация;
- фантом–стопа;
- механизм, обусловленный лыжным ботинком;
- другие контактные механизмы;
- укорочение икроножной мышцы с повышенным тонусом в ней;
- сниженная сила квадрицепса;
- ограничение амплитуды движений голеностопного сустава;
- передний наклон таза [45];
- ущемление жирового тела наколенника [37].

Это происходит при следующих действиях:

- быстрой смене направления движения;
- внезапной остановке или резком замедлении движения при беге;
- приземление при неправильном прыжке;
- прямой удар или столкновение с ударом по колену.

Факторы повреждения ПКС:

- половой фактор;
- фронтальный угол между бедром и голенью у мужчин и женщин
ширина межмышцелковой вырезки;
- сила мышц бедра и их согласованность / несогласованность работы;
- гормональный профиль.

Многие источники сообщают о большей частоте травм ПКС у женщин. «По статистике, ПКС повреждается в 4 раза чаще у женщин, чем у мужчин. Это объясняется сочетанием морфофункциональных особенностей женского скелета и организма в целом (более широкие кости таза, меньшая мышечная масса, гормональный фон и др.). Также имеет значение характер нейромыш-

шечной координации: особенности пространственно-временной регуляции сложных мышечных стереотипов моторики ног, персистирующая доминанта четырёхглавой мышцы и т.д.» [21, с. 7]

«Женщины-спортсменки имеют удивительно высокий риск поражения ПКС, который в 7 раз выше в сравнении с мужчинами. Разрыв передней крестообразной связки часто связан с травмами суставного хряща, менисков и других частей коленного сустава, что ускоряет развитие артрита» [22].

Изучение симптоматики, диагностика и лечение — область компетенции врачей. Ключевым фактором при выборе стратегии является назначение консервативного лечения или оперативное вмешательство.

«Консервативное лечение включает следующие пункты:

- ручная терапия: мобилизация колена для расширения двигательного диапазона;
- комбинированная терапия;
- силовые упражнения для квадрицепса, хамстрингов, аддукторов и мышц нижней части живота;
- тренировка на растяжку и увеличения гибкости для хамстрингов и четырёхглавой мышцы бедра;
- проприоцептивные упражнения для улучшения устойчивости коленного сустава» [12].

Однако, вне зависимости от основного выбранного метода лечения, чрезвычайно важную роль для возвращения к нормальной активности играет реабилитация. Восстановление силы и объёма движений в коленном суставе позволяет произвести АФК. Темп современной жизни предъявляет повышенные требования к качеству и срокам реабилитации после травм коленного сустава.

Профилактика травм носит комплексный характер. Сама профилактика необходима как спортсменам-любителям, так и высококвалифицированным спортсменам. В случае со спортсменами-любителями, профилактика должна носить как просветительский (обучающий, педагогический) характер, так и

общеразвивающий, общеукрепляющий. В основном это открытые мастер-классы или занятия в группах и мини-группах по общетеоретической подготовке, изучению основ движения, обучению технике базовых упражнений с постепенным возрастанием нагрузки. Объём общеразвивающих упражнений по отношению к специальным должен быть больше. Необходимо соблюдать пропорцию между упражнениями, направленными на развитие эластичности мышц и развитие их силы и выносливости. В отношении «возрастных» спортсменов-любителей стоит больше внимания уделять постепенному увеличению нагрузки, учитывать индекс массы тела, минерализацию костей. Для этого стоит проводить регулярные гониометрические и биоимпедансные исследования. Это дополнительно мотивирует и одновременно дисциплинирует занимающихся. В случае профилактики травм со спортсменами высокой квалификации, стоит учитывать, что их морфологическое строение и антропометрические данные гораздо выше среднестатистических как и морально-волевые качества таких спортсменов и соответственно — гормональный статус, который обусловлен периодизацией нагрузок максимальной и субмаксимальной мощности. Однако выполнение упражнений с соревновательной и близкой к ней амплитудой и нагрузкой может привести к очень тяжёлым травмам, последствия которых могут носить фатальный характер.

Во всех группах обязательными базовыми упражнениями могут быть упражнения на баланс, развитие мышц сгибателей и разгибателей бедра с применением методик подвешеного тренинга.

1.6. Реабилитация после хирургической реконструкции ПКС

«Основой комплексной программы реабилитации при повреждении и последующей реконструкции ПКС является кинезотерапия. Ее лечебное действие осуществляется за счет тонизирующего и трофического влияния, формирования временных и постоянных усовершенствований и/или компенсаций со стороны механизмов регуляции моторики в процессе восстановления.

Физические упражнения, улучшая в зоне повреждения и оперативного вмешательства крово- и лимфообращение, тренируя ослабленные мышцы, корригируя болевой синдром и др., оказывают выраженное стимулирующее влияние на механизмы регуляции функций и непосредственно периферические регенеративные процессы в тканях, что в большинстве случаев приводит к полному морфофункциональному восстановлению» [21, с. 6].

Любая травма коленного сустава приводит к уменьшению объёма движения. В ответ на ограничение движения развиваются застойные явления и патологические процессы ещё больше ограничивающие амплитуду. Возникает системная ситуация, порождающая негативные процессы. В конечном итоге возникает рубцевание ткани, развивается тугоподвижность, при негативных исходах – контрактуры. Часты случаи возникновения посттравматического деформирующего артроза (гонартроза) или остеоартрита.

Медицинская реабилитация подразумевает комплексный подход: медикаментозное лечение, сочетанное с консервативным, хирургическое вмешательство (по показаниям), физиотерапию, массаж и лечебную физическую культуру (упражнения).

Сама адаптивная или лечебная физическая культура (упражнения) состоит из следующих элементов:

- лечебно-восстановительная физкультура под наблюдением инструктора;
- упражнения, выполняемые в домашних условиях;
- контроль врача за ходом реабилитации;
- использование физиопроцедур.

Реабилитация подразделяется на этапы:

Первый период (после операции или снятия гипса (ортеза)):

- нормализация трофики тканей;
- поэтапное уменьшение контрактуры;
- улучшение сократительной возможности бедра;
- улучшение общей работоспособности сустава;

На данном этапе АФК / ЛФК назначается со 2–3го дня и проводится сначала в палате, а затем в зале ЛФК.

Второй период (2 — 3й месяц):

- уменьшение или ликвидация контрактур в коленном суставе;
- восстановление нормальной походки;
- адаптация к продолжительной ходьбе;
- тренировка выносливости мышц бедра.

В целях предотвращения растяжения связок первоначально упражнения выполняются лёжа на спине, на боку, на животе и сидя.

Третий период реабилитации (4 — 6й месяц):

- на третьем этапе осуществляется восстановление функции коленного сустава и нервно–мышечной передачи;
- выполняется контроль, измерения, тесты;
- для тренировки выносливости мышц используются тренажёры, блочные и эргометры (велотренажёр, эллиптический тренажёр).

Общими рекомендациями по реабилитации являются следующие:

- следовать рекомендациям лечащего врача, проходить осмотр;
- регулярно выполнять рекомендованные упражнения;
- физические нагрузки применять адекватные состоянию пациента;
- двигательные упражнения сочетать с дыхательными;
- следить за отёком сустава, не допускать синовита;
- следить за диетой и достаточной гидратацией.

«Программа упражнений физической реабилитации при основных заболеваниях и травмах коленного сустава:

- активные упражнения для увеличения диапазона подвижности;
- программа изометрических упражнений, направленная на укрепление задней группы мышц бедра с тем, чтобы уравнивать их по силе с четырёхглавой мышцей бедра здоровой ноги;

- изотонические упражнения с концентрическими и эксцентрическими сокращениями;
- изокинетические упражнения;
- Увеличение силы четырёхглавой мышцы бедра с помощью изометрических сокращений при 90, 60, 30° [6, с. 366].

Глава 2. Организация и методы исследования

2.1. Организация исследования

Исследование проводилось с октября 2016 по декабрь 2018 года, на базе поликлиники «Здоровый Ребёнок», по адресу: город Воронеж, ул. Генерала Лизюкова 24. В исследовании приняли участие четыре спортсмена: три мужчины и одна женщина. Из них двое имели спортивную квалификацию кандидат в мастера спорта (футбол и лыжный спорт), один – мастер спорта (баскетбол) и одна – мастер спорта международного класса РФ (тхэквондо).

За однородный базовый диагноз было принято малоинвазивное хирургическое вмешательство при разрыве передней крестообразной связки коленного сустава, так как эта травма у каждого участника эксперимента явилась ключевой проблемой, приведшей к ограничению жизнедеятельности. Код травмы по МКБ-10 – S85.3 «Разрыв передней крестообразной связки». МКБ-10 – международная классификация болезней десятого пересмотра.

Занятия по экспериментальной методике проводились индивидуально, т.к. хирургические вмешательства проводились в разное время и в разных клиниках. С каждым участником исследования проведено 12 занятий. Наблюдение за занятиями проводил врач, к.м.н., травматолог-ортопед Д. М. Казаков.

Магистерское исследование проводилось в три этапа.

На первом этапе, в период октября 2016 по начало 2017 года – проводился поиск научных источников: методической литературы, содержащей клинические протоколы или рекомендации; обзоров крупных рандомизиро-

ванных исследований для теоретического обоснования экспериментальной методики по реабилитации коленного сустава. Для составления и оптимизации комплексов экспериментальной методики, магистрант принял участие в нескольких конференциях и мастер-классах по теме исследования. Также, на первом этапе произведено сравнение и выбор оборудования для исследования. Определены критерии и по ним начат подбор участников эксперимента, а именно:

- высокая спортивная квалификация;
- факт травмы и её таксономическое единство;
- утрата функции коленного сустава как показание к операции (нарушение опороспособности, ограничение мобильности, самообслуживания);
- выполненная хирургическая операция по реконструкции ПКС;
- полученное согласие на проведение реабилитационных мероприятий со стороны каждого участника;
- определение тактики реабилитационной помощи со стороны хирургов с включением рекомендаций использования оборудования и методик подвешного тренинга.

Дополнительно, на первом этапе, определялись методы и инструменты для измерений показателей. Проблемно-ориентированным подходом установлена цель для всех участников – восстановление функционирования колена после операции.

На втором этапе, в период с марта 2017 по август 2018 года, проводились наблюдения и занятия по экспериментальной методике. Первичные инструментальные измерения проводились с каждым участником эксперимента. Решение о включении в состав индивидуальной программы реабилитации упражнений экспериментальной методики, принималось лечащим врачом и занятия проводились с контролем состояния спортсмена.

Отсутствие контрольной группы в исследовании определено тем, что начало реабилитационных мероприятий необходимо осуществлять в строго определённые сроки после проведения вмешательства, а проводящий занятия

магистрант не был включён в состав реабилитационной бригады и в соответствии с законодательством о защите персональной информации – не имел права использовать личные данные других пациентов.

На третьем этапе, с сентября по декабрь 2018 года, после окончания цикла занятий по экспериментальной методике – проводились повторные (контрольные) измерения параметров и расчёты. Поскольку все исходные данные имели нормальное распределение и объём выборки $n < 30$, то для определения достоверности экспериментальной методики применён парный t-критерий Стьюдента для связанных совокупностей. Данные вводились в официальный табличный калькулятор на сайте медицинской статистики URL: <https://www.medstatistic.ru/calculators/calcpars.html>. Ввиду того, что для каждого параметра значением нормы являлся не абсолютный показатель, для расчёта каждого параметра за единицу принято значение, соответствующее норме, например: угол разгибания норма – 180 градусов и, следовательно – все измеренные значения выражены как дробное отношение индивидуального результата к норме. Субъективная оценка состояния спортсмена по шкале Lysholm была исследована с прямыми значениями, поскольку шкала оценки является 100-бальной и перевод в дробные значения не требовался.

Таким образом, при статистических расчётах t-критерия Стьюдента использовано не две группы (экспериментальная и контрольная) с непарным результатом, а применён t-критерий парного результата, т.е. – измерения проводились у пациента на начало и на конец исследования, с двумя «хвостами», так как при увеличении объёма движения в коленном суставе следовало достичь двух разных значений: при разгибании – большего к 180 градусам, а при сгибании – меньшего к 40 градусам.

2.2. Методы исследования

Применены следующие методы:

- Анализ научно-методической литературы и рандомизированных клинических исследований, относящихся к реабилитации коленного сустава;
- Педагогический эксперимент проводился для исследования влияния методики подвешного тренинга на восстановление спортсмена после травмы;
- Анкетирование проводилось по шкале боли Лисхольма (Lysholm);
- Статистическая обработка результатов исследования.

Для инструментального контроля исследования выбрано:

- Для исследования объёма жидкости применен биоимпедансный анализатор TANIТА ВС-532. Поскольку отёк вызван локальным застоем жидкости, предполагалось, что избыток может быть определён при помощи биоимпедансного анализа. В анализатор вносятся данные: вес, рост, возраст, пол и уровень физической активности. Анализатор имеет четыре контактные поверхности для расположения ступней и кистей участника эксперимента. Производится измерение, результатом которого являются данные о мышечной и жировой массе, метаболический индекс, объём жидкости по отношению к общей массе тела. Выдаются минимальные и максимальные значения, исходя из индивидуальных введённых данных, а также – текущее значение, которое можно сравнить с контрольным. Поскольку все участники эксперимента являются спортсменами и у каждого объём мышечной массы выше, чем в популяции, то за норму процентного содержания воды в организме приняты верхние значения нормы, а именно: для мужчин – 65%, для женщин – 55% (взято из инструкции биоимпедансного анализатора, применённого в исследовании).
- Для измерения объёма движения в угловых градусах (сгибания и разгибания) в оперированном коленном суставе, использован механический гониометр с двумя браншами. Стандартной методикой гониометрии предусмотрено измерение объёма разгибания и сгибания в коленном суставе. Рукоятку гониометра располагают вдоль наружной поверхности по вертикальной оси. Центр круга совмещают с фронтальной осью коленного сустава. Подвижный рычаг фиксируют на наружной поверхности по верти-

кальной оси голени. Участник эксперимента выполняет сгибание и разгибание в коленном суставе. Показание гониометра даёт величину, выраженную в угловых градусах.

- Для контроля окружности бедра и голени (соматометрия) применялась сантиметровая лента на полотняной основе. Участник эксперимента находился в положении стоя, измерение окружности (обхвата) проводилось под ягодичной мышцей с соединением измерительной ленты по горизонтали на передней поверхности бедра. Измерение голени производилось в положении стоя, в наиболее утолщённой части.
- В качестве шкалы оценки объёма боли использована шкала функционирования коленного сустава Лисхольма (Lysholm Knee Score) [46]. Шкала является 100 балльной, разработана институтом травматологии Швеции и применяется Международной классификацией функционирования для оценки состояния пациентов при реабилитации коленного сустава. Для получения обратной связи со стороны участников эксперимента опросник по данной шкале применялся при первичных измерениях и по окончании цикла занятий. Для получения объективных оценочных значений состояния спортсменов перед началом мероприятий по реабилитации проведено первичное анкетирование по шкале Lysholm, а по окончании мероприятий – повторное анкетирование с последующим сравнением результатов. Расчёт баллов проводился по датам, указанным в приложении № 8 для каждого участника эксперимента. Затем данные сравнивались с оценочными диапазонами по шкале Лисхольма, таб. 2.1:

-

Таблица 2.1 Диапазоны отношения набранных баллов к общей оценке.

Баллы по шкале Лисхольма	Оценка
менее 64	Неудовлетворительно
65 – 83	Удовлетворительно
84 – 94	Хорошо

95 – 100	Отлично
----------	---------

При норме сгибания 40, а разгибания – 180 градусов, у всех испытуемых при начальных измерениях зарегистрировано значительное ограничение амплитуды как при сгибании, так и разгибании. Разница между оперированной и здоровыми конечностями при пальпаторном исследовании по окружностям была значительна и поэтому – не исследовалась. Предполагалось, что 12 занятий на протяжении 4-х недель позволят уменьшить отёк, увеличить по отношению к норме углы сгибания / разгибания, а также – снизить болевые ощущения в колене. По окончании цикла, проведены повторные измерения, где для всех участников эксперимента проведены измерения с использованием выбранных инструментов, данные и расчёты для которых объединены в таблицы по каждому из шести параметров:

- измерение обхвата голени и бедра оперированной ноги на начало и конец исследования;
- измерение жидкости при норме (факт – норма 60-65%);
- измерение угла разгибания в коленном суставе (факт – норма 180);
- измерение угла сгибания в коленном суставе (факт – норма 40);
- расчёты изменения по шкале боли Lysholm;

Методы математической статистики. Для проверки эффективности воздействия на процесс реабилитации упражнений методики, на начало и конец проведения эксперимента, были использованы методы математической статистики. Произведено вычисление величин для каждого из измеряемых параметров. Для определения статистической достоверности различий средних величин, применялся расчёт для парных значений Т-критерия Стьюдента. $X = \sum x_i / n$, где \sum - символ суммы; $x_1, x_2 \dots$ - значения отдельных измерений; n - общее число случаев. При определении t - вероятности ошибочного принятия «нулевой» гипотезы, считалось, что если t не превышало 0,05, то наблюдаемые различия неслучайны. Коэффициент достоверности различий рассчитывался по таблице вероятностей распределения Стьюдента [].

2.3. Описание экспериментальной методики подвешенного тренинга

Применяемым в целях медицинской реабилитации и признанным на международном уровне стандартом (best practices), является система подвешенного тренинга Redcord / Neurac, в которой принцип действия тренажёра – это синергия силы гравитации и стабилизирующие движения тела для тренировки нервно–мышечных реакций, что согласуется с гипотезой исследования. Методика Ньюрак (нейромышечная активация, Neurac (Neuromuscular Activation) основана на опытах физических терапевтов (кинезиологов), работающих с устройствами подвешенного тренинга Redcord. Теоретическое основание методики Neurac связано с генерированием нервной системой правильных моторных образов, а также с предположением, что большинство дисфункций органов движения вызвано нарушением действия механизмов, которые соединяют работу локальных и глобальных мышечных групп. Эта теория, согласно современному уровню знаний, может быть использована для объяснения причин возникновения дисфункции как в области периферических суставов так и в области подвижных соединений позвоночника.

Научные исследования показывают, что работа локальных стабилизирующих мышц может быть нарушена болью или отсутствием соответствующей стимуляции. Вышеназванные факторы могут привести к нарушению двигательной функции, а также к ослаблению мышечной силы и к функциональным нарушениям нервной системы. Интересен факт, что моторные программы невзирая на удаление болевых стимулов «закодированных» в нервной системе и дальше будут сигнализировать о нарушениях и это будет вести к хронической дисфункции и дальнейшей эскалации боли.

«Вследствие ампутации у Хэмфри появилась фантомная рука. Фантомные конечности распространённое явление у ампутантов, но в случае Хэмфри мы замечаем кое-что необычное. Представьте его удивление, когда он просто наблюдает за тем, как я стучу и укалываю руку студентки-волонтёра и

испытывает те же самые тактильные ощущения в своей руке-фантоме. Когда он видит, как студентка поглаживает кубик льда, он ощущает холод в фантомных пальцах. Когда он видит, как она массирует свою руку, он «ощущает» фантомный массаж, который снимает болевые спазмы в его фантомной руке! Где в его сознании соединяются его тело и тело другого человека? Чем является его действительное чувство себя и где оно располагается?» [34, с. 17].

Целью нейромышечной активации является восстановление правильных моторных программ, которое возможно только путём интенсивной стимуляции нервной системы. Для реабилитации, компанией Redcord / Neurac разработана методика, которая предусматривает выполнение упражнений под контролем инструктора. Упражнения рассчитаны как на общеукрепляющие, так и на локальные, проблемно-ориентированные зоны, как на рис. 2.1.

Рис. 2.1 Упражнения из методического пособия Redcord / Neurac.

Supine Bridging with Rotation



Strap at one ankle about 30 cm above surface. Lift pelvis up to a straight body. Move free leg out to the side and rotate pelvis until leg is touching rope. Slowly rotate free leg down to surface and then back to straight body

Supine Knee Flexion



Straps under heels about 30 cm above surface. Lift pelvis up to a straight body. Flex knees and hips by pulling heels as far as possible towards buttocks.
Progression: One foot, balance cushion between shoulder blades
Variation: Cycling movements

Supine Knee Flexion, Straight hips



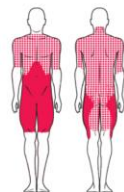
Straps under heels about 30 cm above surface. Lift pelvis up to a straight body. Flex knees by pulling heels as far as possible towards buttocks while keeping hips extended.
Progression: One foot, Balance cushion between shoulder blades

Side-Lying Hip Abduction



Lie on side with wide sling about 30 cm above surface. Press lower leg into sling (hip abduction) to lift body until body is straight. Lift upper leg.
Progression: Balance cushion under shoulder, on forearm, on straight arm

Side-Lying Hip Flexion



Lie on side with wide sling about 30 cm above surface. Upper body supported on forearm. Lift pelvis up from floor until body is straight. Flex hips and knees towards chest.
Progression: Balance cushion under forearm, on straight arm

Side-Lying Hip Flexion Rotation



Lie on stomach with wide sling about 30 cm above surface. Upper body supported on forearm. Lift pelvis up from floor until body is straight. Flex hips and knees towards chest and at the same time rotate body.

Однако, при организации кабинета или рабочего места инструктора, возникают следующие проблемы: при кажущихся невысоких первичных затратах, оборудование продаётся набором модулей и от заявленной низкой стартовой цены оказывается, что суммарно за весь комплект — цена высока. Необходи-

димо покупать многие «опции», не входящие в стартовый комплект. Отдельно стоит отметить, что пространственные рамы, на которых монтируется оборудование — занимают существенную площадь и при коммерческом использовании помещений, арендные ставки могут сделать невыгодным приобретение таких комплектов оборудования. Стационарно размещённое оборудование не позволяет функционально и рационально использовать площадь помещения под другие виды АФК / ЛФК или проводить групповые занятия по сходным видам заболеваний или этапам лечения.

Поскольку методика Redcord / Neuras является клинически доказанной и применяется в реабилитационных центрах, возникла идея переноса реабилитационных методик с использованием подвешного тренажёра TRX. Этот более компактный и технологичный тренажёр, не имеющий трущихся и быстроизнашивающихся частей – выбран в качестве аналога для исследования. Важным фактором и основным преимуществом при выборе аналога, явилось наличие разработанной и утверждённой системы методических рекомендаций и дидактических материалов. Приложение № 1.

Одним из важных условий является возможность быстрого монтажа (крепления) тренажёра как к стационарным креплениям в оборудованных местах, так и вне помещений. Специальное крепление позволяет закрепить тренажёр на дереве или турнике, что даёт дополнительное преимущество занятий на свежем воздухе, в виде природного фактора. Также, в настоящее время популярно т. н. outdoor направление реабилитации и парадигма использования TRX полностью соответствует современным тенденциям.

Ключевой особенностью и основным конкурентным преимуществом тренажёров подвешного тренинга является возможность выполнения на них как всех типов упражнений: изометрических, изотонических, изокинетических, так и точного дозирования амплитуды в угловых градусах при помощи регулировок длины подвеса (длины строп) тренажёра.

Для реализации исследования, на основе методических пособий TRX «Suspension», «Sports Medicine» и «Force», разработано четыре комплекса:

Базовый, № 1, № 2 и № 3. В каждом есть как повторяющиеся упражнения, так и специальные, присущие каждому из комплексов. Занятия проводились в виде кондиционных тренировок, в следующем режиме: понедельник (Базовый + Комплекс №1) — среда (Базовый + Комплекс № 2) — пятница (Базовый + Комплекс № 3).

Продолжительность — 4 недели, а всего – цикл из 12 занятий, таблица 2.2.

Таблица 2.2 График проведения занятий по экспериментальной методике.

Комплекс	Занятие № 1,4,7,10	Занятие № 2,5,8,11	Занятие № 3,6,9,12
Базовый	Понедельник	Среда	Пятница
Комплекс № 1	Понедельник		
Комплекс № 2		Среда	
Комплекс № 3			Пятница

Упражнения базового комплекса:

1. Растягивание сгибателей бедра, базовое — фронтальное, с поворотом корпуса из стороны в сторону — прогрессия. Повторений — 8 — 12 [50, с. 109].
2. Растягивание задней поверхности бедра, 3 варианта исполнения. Три подхода по 10 повторений, в каждом подходе применяется прогрессия [50, с.107].

Рис. 2.2 Упражнения базового комплекса: Растягивания мышц нижней конечности.



Упражнения комплекса № 1:

1. Хип пресс с упором рук в пол и прогрессия упражнения — сведение рук перед собой. Три подхода по 8–10 повторений, Рис. 2.3.
2. Выпад с одновременным перекрёстным вытягиванием рук, рис. 2.4. Три подхода по 8 повторений.

Рис. 2.3 Упражнение из комплекса № 1 «Хип пресс с упором рук».

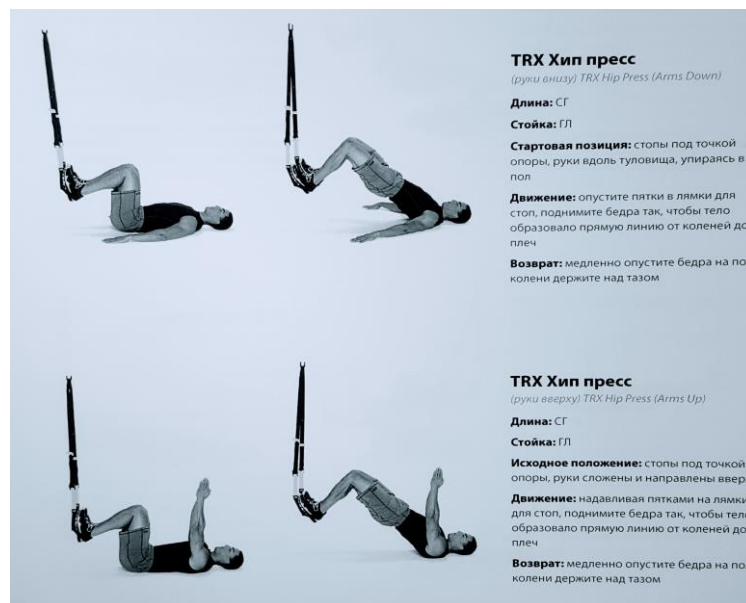
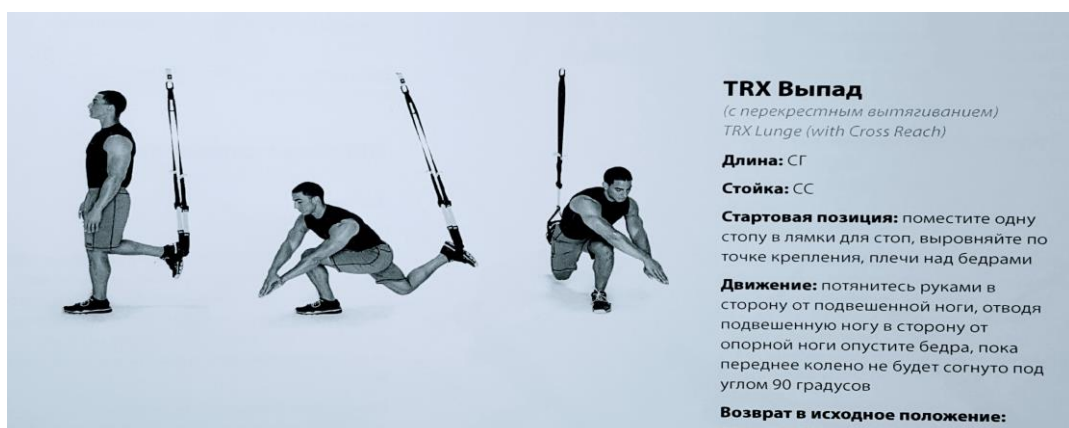


Рис. 2.4 Упражнение из комплекса №1 «Выпад».



Упражнения комплекса № 2:

1. Выпад с отведением ноги (боковой выпад), 8 — 12 повторений.

для данного упражнения предусмотрено два варианта прогрессий — с касанием рук пола при опускании и с поднятием рук над головой при вставании. Прогрессии выполняются по мере освоения основного специального упражнения и развития адаптации к нему, и носят характер усложнения, увеличения нагрузки [49, с.32]. Рис. 2.5

2. Упражнение «велосипед», 3 подхода по 15 повторений [49, с.33]. Рис. 2.6

Рис. 2.5 Упражнение комплекса № 2 «Выпад с отведением ноги».



Рис. 2.6 Упражнение комплекса № 2 «Велосипед».



Упражнения комплекса № 3:

1. Приседание на одной ноге — с акцентом на увеличение амплитуды в поражённом суставе. Количество подходов устанавливается по самочувствию, количество повторов — от 6 до 8. Ограничение — не выполнять «до отказа» [48, с.32].

2. В данном комплексе предусмотрена «вариативная» часть, выполняемая по «самочувствию» пациента и упражнение выбирается из комплекса № 1 или № 2 по желанию пациента. Поскольку упражнения носят взаимозаменяемый характер, то предоставление пациенту свободы выбора носит педагогический характер «сотрудничества», направлен на вовлечённость и творчество пациента, увеличение его заинтересованности в конечном результате. Как правило — при этом пациент выбирает наиболее удающееся ему упражнение, в котором достигнут больший прогресс и, соответственно — большее количество таких повторов является залогом психологического успеха, меньшей рутинности в процессе выполнения.

Рис. 2.7 Упражнение из комплекса № 3 «Приседания на одной ноге».



Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение.

Статистическая обработка дала следующие результаты, которые отражены в таблицах отдельно для каждого из шести параметров.

3.1. Анализ изменения процентного содержания воды в организме спортсмена до и после эксперимента.

Параметр применялся для сопоставления отёков оперированного колена при визуальном осмотре и инструментальном контроле. Результаты для каждого испытуемого выражены десятичной дробью (делением измеренного значения на верхнюю границу нормы) для каждого значения.

Таблица 3.1 «Процентное содержание воды в организме спортсмена».

Испытуемый	Содержание жидкости на начало, %	Содержание жидкости на конец, %
1. Максим	$61,4 \% / 65 \% = 0,945$	$60,5\% / 65 \% = 0,931$
2. Ирина	$67,5\% / 55\% = 1,227$	$65,0\% / 55\% = 1,182$
3. Игорь	$62,3\% / 65\% = 0,958$	$61,5\% / 65\% = 0,946$
4. Андрей	$68,8\% / 65\% = 1,058$	$64,0\% / 65\% = 0,985$

Таким образом, $t_{\text{набл}} < t_{\text{крит}}$ изменения признака «Содержание жидкости в организме на начало и конец исследования» – статистически не значимы ($p = 0,089$). Изменение процентного содержания воды в организме спортсмена не является статистически значимым. Следовательно, первоначальное предпо-

ложение о том, что упражнения из методики дадут существенное локальное уменьшение жидкости в зоне оперированного коленного сустава или в оперированной конечности – не подтвердилось.

3.2. Анализ изменения обхвата бедра оперированной конечности до и после эксперимента.

Обхват бедра для каждого из участников эксперимента является индивидуальным показателем и, следовательно, возник вопрос вычислений относительно нормы. Вариант измерения обхвата здоровой конечности и принятие такого результата за норму был отвергнут как сомнительный по качеству доказательств и принято решение провести дополнительное измерение обхвата оперированной конечности спустя месяц после окончания последнего занятия.

Таблица 3.2 Коэффициент отношение обхвата бедра оперированной конечности до и после эксперимента.

Испытуемый	Обхват на начало, см	Обхват на конец, см	Обхват через месяц
1. Максим	47 / 51 = 0,922	47 / 48 = 0,979	47 см
2. Ирина	51 / 54 = 0,944	51 / 51 = 1,000	51 см
3. Игорь	47 / 48 = 0,979	47 / 47 = 1,000	47 см
4. Андрей	48 / 52 = 0,923	48 / 49 = 0,980	48 см

Таким образом, $t_{\text{набл}} < t_{\text{крит}}$ изменения признака «Измерение обхвата бедра оперированной конечности до и после эксперимента» – статистически значимы ($p = 0,013$). Следовательно, первоначальное предположение о том, что упражнения из разработанной методики приведут к уменьшению (возвращению к норме) обхвата бедра конечности оперированного коленного сустава – подтвердилось.

3.3. Анализ изменения обхвата голени оперированной конечности до и после эксперимента.

Для определения нормы принято аналогично параметру 2 – дополнительное измерение обхвата голени через месяц после окончания последнего занятия.

Таблица 3.3 Измерение обхвата голени оперированной конечности до и после эксперимента.

Испытуемый	Обхват на начало, см	Обхват на конец, см	Обхват через месяц
1. Максим	36 / 37 = 0,973	36 / 37 = 0,973	36 см
2. Ирина	39 / 40 = 0,975	39 / 40 = 0,975	39 см
3. Игорь	31 / 32 = 0,969	31 / 31 = 1,000	31 см
4. Андрей	40 / 40 = 1,000	40 / 40 = 1,000	40 см

Таким образом, $t_{\text{набл}} < t_{\text{крит}}$ изменения признака «Измерение обхвата голени оперированной конечности до и после эксперимента» – статистически не значимы ($p = 0,391$). Следовательно, первоначальное предположение о том, что упражнения из разработанной методики приведут к уменьшению (возврату к норме) обхвата голени оперированной конечности – не подтвердилось.

3.4. Анализ изменения угла разгибания колена на начало и конец эксперимента, градусов $\max 180$, где большее значение – лучше.

Физиологической (функциональной) нормой для разгибания здорового колена является угол 180 градусов, а индивидуальные физиологические нормы до начала эксперимента не исследовались – для всех испытуемых значением нормы принято 180.

Таблица 3.4 Измерение угла разгибания колена на начало и конец эксперимента, градусов

Испытуемый	Угол разгибания начало, град.	Угол разгибания конец, град.
1. Максим	$172 / 180 = 0,956$	$175 / 180 = 0,972$
2. Ирина	$165 / 180 = 0,917$	$170 / 180 = 0,944$
3. Игорь	$170 / 180 = 0,944$	$180 / 180 = 1,000$
4. Андрей	$168 / 180 = 0,933$	$175 / 180 = 0,972$

Таким образом, $t_{\text{набл}} < t_{\text{крит}}$ изменения признака «Измерение угла разгибания в коленном суставе до и после эксперимента» – статистически значимы ($p = 0,028$). Следовательно, первоначальное предположение о том, что упражнения из разработанной методики приведут к увеличению объёма движения (возврату к норме) угла разгибания оперированного колена – подтвердилось.

3.5. Анализ изменения угла сгибания колена на начало и конец эксперимента, градусов $\max 40$, где меньшее значение – лучше.

Норма сгибания колена определена углом большим, чем 40 градусов, поэтому при расчётах применялось обратное вычисление десятичной дроби, а именно: 40 делилось на значение до и после для каждого испытуемого.

Таблица 3.5 Анализ изменения угла сгибания колена на начало и конец эксперимента, градусов $\max 40$, где меньшее значение – лучше.

Испытуемый	Угол разгибания начало, град.	Угол разгибания конец, град.
1. Максим	$40 / 62 = 0,645$	$40 / 55 = 0,727$
2. Ирина	$40 / 75 = 0,533$	$40 / 60 = 0,667$

3. Игорь	$40 / 60 = 0,667$	$40 / 45 = 0,889$
4. Андрей	$40 / 72 = 0,556$	$40 / 60 = 0,667$

Таким образом, $t_{\text{набл}} < t_{\text{крит}}$ изменения признака «Измерение угла сгибания оперированного колена до и после эксперимента» – статистически значимы ($p = 0,020$). Следовательно, первоначальное предположение о том, что упражнения из разработанной методики приведут к увеличению объёма движения (возврату к норме) угла сгибания колена оперированной конечности – подтвердилось.

3.6. Анализ изменения субъективной оценки боли по шкале Lysholm.

Значения введены в калькулятор для парного t-критерия Стьюдента. Поскольку шкала оценки выражена в 100 баллах, где 100 баллов являются максимально достижимой единицей, дробные вычисления не производились и парные значения оценки до и после эксперимента вводились в калькулятор как натуральные значения.

Таблица 3.6 Анкетирование участников эксперимента по шкале оценки боли.

Испытуемый	Оценка на начало	Оценка в конце
1. Максим	12 (неудовлетворительно)	67 (удовлетворительно)
2. Ирина	16 (неудовлетворительно)	62 (удовлетворительно)
3. Игорь	36 (неудовлетворительно)	74 (удовлетворительно)
4. Андрей	27 (неудовлетворительно)	74 (удовлетворительно)

Таким образом, $t_{\text{набл}} < t_{\text{крит}}$ изменения признака «Субъективной оценки боли в коленном суставе по шкале Lysholm» – статистически значимы ($p = 0,001$). Следовательно, первоначальное предположение о том, что упражнения из разработанной методики приведут к увеличению оценки субъективного состояния со стороны испытуемых – подтвердилось.

В итоге, произведённые измерения объёма голени оперированной конечности, а также – биоимпедансное измерение жидкости в составе общей массы тела, статистически значимых результатов не дали и предположение о взаимосвязи уменьшения отёков при применении упражнений экспериментальной методики – не подтвердилось.

Однако измерения углов разгибания и сгибания в коленном суставе, а также – объёма бедра оперированной конечности, дали статистически значимые результаты и, следовательно – первоначальная гипотеза о влиянии упражнений экспериментальной методики на увеличение объёма движения в оперированном суставе – подтверждается.

Поскольку основной целью исследования являлась разработка нового подхода и оптимизация схемы реабилитации при восстановлении после операции колена, а основной задачей – оценка эффективности методики подвешенного тренинга, можно сделать следующий вывод: применение упражнений подвешенного тренинга достоверно влияет на увеличение объёма движения в оперированном суставе как при разгибании, так и сгибании, а также – со стороны испытуемых субъективно отмечается увеличение амплитуды и качество выполняемых упражнений, улучшение опороспособности после занятий.

Также, оценка эффективности применённой методики подтверждается данными опросника по шкале боли Lysholm.

Результаты всех измерений объединены в сводную таблицу, содержащую данные на начало и конец проведения исследования.

Таблица 3.7

Параметр	Парный t-критерий Стьюдента	p =	Статистическая значимость	Определение достоверности
1. Процентное содержание жидкости	- 2,489	p = 0,089	<u>Статистически</u> <u>НЕ значим</u>	<u>НЕ достоверен</u>
2. Измерение	5,353	p = 0,013	Статистически	ДОСТОВЕРЕН

обхвата бедра			ЗНАЧИМ	
3. Измерение обхвата голени	1,0	$p = 0,391$	<i>Статистически НЕ значим</i>	<i>НЕ достоверен</i>
4. Измерение угла разгибания в колене	4,026	$p = 0,028$	Статистически ЗНАЧИМ	ДОСТОВЕРЕН
5. Измерение угла сгибания в колене	4,547	$p = 0,020$	Статистически ЗНАЧИМ	ДОСТОВЕРЕН
6. Субъективная оценка состояния по шкале Lysholm	8,152	$p = 0,004$	Статистически ЗНАЧИМ	ДОСТОВЕРЕН

Выводы

1. Произведён поиск и анализ научных источников информации по теме исследования, выявлены современные подходы в реабилитации коленного сустава. Анализ источников позволил рационально использовать оборудование и инструменты измерений в практической части эксперимента. Установлено, что программа реабилитации должна составляться индивидуально, для каждого пациента и состоять из проверенных библиотек упражнений. Критерии отбора информации были сформированы исходя из потребностей участников, а также – с применением клинических протоколов, рекомендаций и стандартов.
2. Избрана клиническая методика Redcord / Neuras для реабилитации в условиях стационара и применено аналогичное оборудование TRX Suspension Training (система подвешного тренинга). Из библиотек методики выбраны упражнения, наиболее отвечающие целям исследования. Составлены комплексы упражнений для реабилитации колена после операции.
3. Произведена оценка влияния экспериментальной методики, как в отношении каждого измеряемого параметра, так и общая (интегральная). При проведении эксперимента выполнены измерения и статистическая обработка, которые выявили следующие изменения в состоянии исследуемых спортсменов:
 - Содержание жидкости в организме оставалось в границах нормы. Биоимпедансное измерение количества жидкости проводилось для организма в целом, а не определялось локально в оперированном суставе, поэтому – визуально и пальпаторно начальный отёк и его дальнейшее уменьшение эмпирически очевидны, однако измерение жидкости во всём организме не даёт объективного результата.
 - Окружности (обхваты) бедра оперированной конечности после проведения цикла занятий достоверно уменьшились, сравнимы со здо-

ровой конечностью, для уточнения данных проведено контрольное измерение через месяц после окончания последнего занятия, расчёты дали статистическую достоверность.

- Окружности (обхваты) голени на оперированной конечности значительно уменьшились или остались неизменными, сравнимы со здоровой конечностью, но поскольку измерения до возникновения травмы и вмешательства не проводились – утверждать о достоверном влиянии методики невозможно.
 - Качественные характеристики углов сгибания и разгибания стали ближе к норме, объём движения в оперированном суставе существенно увеличился, что подтверждается данными измерений.
4. При анкетировании участников по шкале оценки боли Lysholm – все испытуемые отмечали снижение ночных болей и утреннего дискомфорта в колене. Данный пункт исследования совпадает с уровнем 5 «Доказательства, основанные на клинических случаях и примерах типа «случай-контроль»» [25]. Также, всеми участниками отмечалось улучшение опороспособности, что соответствует позиции МКФ о «терапии, сфокусированной на факторах контекста» [18], [19].

Практические рекомендации

Для целей практического применения экспериментальной методики выявлено следующее:

Проведено исследование влияния методики подвешного тренинга на качество исхода при физической реабилитации после малоинвазивного вмешательства «реконструкция передней крестообразной связки коленного сустава». 12 занятий в течение четырёх недель являются базовым курсом, при котором пациент осваивает методику, адаптируется к состоянию, вызвавшему ограничение жизнедеятельности, т.к. основной предъявляемой жалобой после снятия дренажных трубок и ортеза перед началом эксперимента являются: отёк коленного сустава, существенное ограничение амплитуды как при сгибании, так и разгибании, а также – нарушение проприоцептивных ощущений и боль.

При исследовании нормативной документации, а также – дидактических материалов и методических рекомендаций по методике подвешного тренинга, первоначальное предположение о разработке универсальной или стандартной методике, применительно к определенной нозологической единице по МКБ-10 S85.3 – было отвергнуто ввиду того, что индивидуальный подход, а также – уникальное сочетание свойств каждого отдельно взятого человека не позволили сформировать группу по однородности критериев.

В процессе дополнительного углубленного изучения современных тенденций физической реабилитации установлено, что стоит говорить о частных примерах (кейсах), которые подтверждают или опровергают основную теорию физической реабилитации с позиций доказательной медицины, а также – учитывают индивидуальные особенности пациента, поэтому – принято решение провести серию обучающих занятий (наставничество, менторство) с обратной связью – отдельно с каждым из обратившихся спортсменов. Разбор индивидуальных кейсов приведён в приложениях.

Размещение и закрепление тренажёра происходит быстро и сам тренажёр может быть закреплён практически в «полевых» условиях. Однако для целей реабилитации необходимо, например удобное расположение самого пациента или его конечности. При соблюдении этих условий – стоит говорить не только о закреплении самого тренажёра, сколько об оборудовании места для проведения занятий. Таким образом необходим минимальный комплект, состоящий из мягкого коврика толщиной не менее 10–15 мм, вспомогательного оборудования в виде вспененного ролла, двух-трёх теннисных мячей, эластичной ленты или эспандера. Поскольку размещение тренажёра возможно как в бытовых или условиях стационара, стоит учитывать, что требуется создание комфортных условий для пациента. Важной составляющей процесса реабилитации является обучение технике выполнения упражнений и мотивация пациента для продолжения занятий.

В стратегии ведения пациента необходимо предусматривать и формы занятий «мини-группа» и «мастер-класс» по схожему признаку заболевания. Находясь в мини-группе, пациент осознаёт, что его проблема не уникальна и применяемая методика даёт положительный результат. «Мастер-класс» является формой обучения и даёт пациенту навыки самостоятельного выполнения упражнений в домашних условиях, осваивается техника упражнений.

При более высокой эффективности по сравнению с традиционными методами и разнообразии упражнений, затраты на внедрение новой методики невысоки и, следовательно – актуальные вопросы клинической кинезиологии могут эффективно решаться с применением методик подвешенного тренинга, т.к. эмпирическая польза от проведённого эксперимента – очевидна.

Список использованной литературы

1. Анализ нагрузки на коленные суставы в зависимости от глубины приседания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kinesiopro.ru/news/20180502> – (Дата обращения: 15.06.2018)
2. Артроскопическая хирургия коленного сустава при дегенеративных заболеваниях, соотношение риск-польза [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://medspecial.ru/for_doctors/5/26866/ - (Дата обращения 18.01.2018).
3. Белая книга физической и реабилитационной медицины в Европе (офиц. перев. от 15.02.2015, Союз реабилитологов России) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rehabrus.ru/> - (Дата обращения 18.12.2017).
4. Болванович А.Е. Опыт медицинской и профессиональной реабилитации спортсменов с последствиями травм конечностей [Текст] / А. Е. Болванович, А. А. Усанова // XV Юбил. Межд. Конгресс «Реабилитация и санаторно-курортное лечение. Межведомственное взаимодействие». – М; - 2017; изд. Росс. нац. иссл. мед. унив. им. Н. И. Пирогова. – 66 с.
5. Боль в колене. В чём причина? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kinesiopro.ru/blog/bol-v-kolene-v-chem-prichina/> (Дата обращения 25.10.2018).
6. Винник Д. Адаптивное физическое воспитание и спорт [Текст] / Д. Винник (пер. с англ. И. Андреев). – Киев; Олимп. лит. – 2010. – 608 с.
7. Вмешательства для профилактики травм мягких тканей нижних конечностей [Электронный ресурс]. SS Yeung, EW Yeung, LD Gillespie - Режим доступа: <https://www.cochrane.org/ru/CD001256> – (Дата обращения 11.08.2018).
8. Водные упражнения для людей с остеоартритом колена или бедра [Электронный ресурс]. EM Bartels, CB Juhl, KB Hagen. - Режим досту-

- па: <https://www.cochrane.org/ru/CD005523> – (Дата обращения 03.05.2018).
9. Всемирная Организация Здравоохранения. Всемирный доклад по инвалидности [Текст], - 2011, Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland. – 152с.
 10. Всемирная Организация Здравоохранения. Конвенция «Здоровье» [Текст], - 2012, Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland. – 62с.
 11. Всемирная Организация здравоохранения. Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья [Текст]. Отв. ред. Г. Д. Шостка. Изд. С-Пб инст. усов. врачей–экспертов Минтруда и соцразвития РФ; - 2003: - 133 с.
 12. Вывих надколенника [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://kinesiopro.ru/blog/vyvih-nadkolennika/> - (Дата обращения 14.11.2018).
 13. Горянная Н. А. Сравнительный анализ психоэмоционального состояния пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава на первом и третьем этапах реабилитации [Текст] / Н. А. Горянная, Н. И. Ишекова, В. В. Попов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. - № 3 (ч. 1).
 14. Использование растяжки для предотвращения или уменьшения боли в мышцах после тренировок [Электронный ресурс]. - Режим доступа <https://www.cochrane.org/ru/CD004577> - (Дата обращения 25.08.2017).
 15. Калинин К. Л. Целе-ориентированный подход в концепции Бобат / К. Л. Калинин // Реабилитация и паллиативная медицина. – Киев; - 2017; № 5. - 32с.
 16. Качество жизни после травмы передней крестообразной связки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sportsmedicine.ru/news> – (Дата обращения 25.12.2017).
 17. Кокурина Е. В поисках точки опоры [Электронный ресурс]. Электрон. период. изд. «Научная Россия». – Режим доступа:

- <https://www.scientificrussia.ru/articles/v-poiskah-tochki-opory> – (Дата обращения 15.12.2017).
18. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья детей и подростков [Текст] - М.; ФГБУ ФБ МСЭ Минтруда России. - 2016. - 125с.
 19. Мельникова Е. В. Использование международной классификации функционирования (МКФ) в амбулаторной и стационарной медицинской реабилитации: инструкция для специалистов / Е. В. Мельникова и др. [Текст] // Вестник Восстановительной медицины. - 2017. -№ 6 (82). - 26 с.
 20. Методические рекомендации по развитию адаптивной физической культуры и спорта в субъектах РФ и на территории муниципальных образований с учетом лучших положительных практик субъектов РФ и международного опыта [Текст] – М.; – 2014. Минспорта РФ. – 85с.
 21. Митьковский В. Г. Методическое пособие по кинезиотерапии в реабилитации пациентов после пластики передней крестообразной связки коленного сустава / В. Г. Митьковский – М. – 2013. – 30 с.
 22. Может ли 15-минутная разминка предотвратить повреждение передней крестообразной связки? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kinesiopro.ru/blog/mozhet-li-15-minutnaja-razminka-predotvratit-povrezhdenie-perednej-krestoobraznoj-svjazki/> - (Дата обращения 12.11.2018).
 23. Наколенники, рукава или ремни для лечения боли в передней части колена (пателлофеморальный болевой синдром) [Электронный ресурс]. – Режим обращения: <https://www.cochrane.org/ru/CD010513> - (Дата обращения 17.01.2018).
 24. Ненахов И. Г. Устранение мышечно-тонических асимметрий у лиц перенесших ампутацию нижней конечности на этапе подготовки к протезированию. / Адаптивная физическая культура // СП-б НИУ им. Лесгафта; - СП-б.; - № 3(71), 2017; С.29 – 30.

25. Обзор исследования, проведенный институтом Кохрейна, об эффективности упражнений для «колена бегуна» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://kinesiopro.ru/blog/obzor-issledovanija-provedennyj-institutom-kohrejna-ob-jeffektivnosti-uprazhnenij-dlja-kolena-beguna/> - (Дата обращения 18.11.2018).
26. Обзор социальных детерминант и разрыва по показателям здоровья в Европейском регионе ВОЗ (метод. реком.) [Текст] - WHO Regional Office for Europe UN City Marmorvej 51 DK-2100 Copenhagen Denmark. - 2014. – 65с.
27. Паралимпийская хартия (Справочник) [Текст] / А. В. Царик. – М.; «Советский Спорт». – 2012. - С.84.
28. Пилатес при болях в поясничной области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cochrane.org/> - (Дата обращения 08.12.2017).
29. Повреждение связок. Механизм, стадии, симптомы [Электронный ресурс]. <https://kinesiopro.ru/blog/povrezhdenie-svjazok-mehanizm-stadii-simptomu/> - (Дата обращения 19.11.2018).
30. Проект Глобального плана ВОЗ по инвалидности на 2014 – 2021 [Электронный ресурс]. Всемирная Организация Здравоохранения – Режим доступа: <https://www.who.int/disabilities/actionplan/en/index.html> - (Дата обращения 25.03.2018).
31. Прокопьев Н. Я. Гонартроз: международные системы оценки результатов реабилитационных мероприятий / Н. Я. Прокопьев, В. А. Мальчевский, Н. П. Козел // Вестник ЮрГУ, № 2, - 2007. С.55-57.
32. Разуванов А. И. Разработка набора МКФ-кодов для составления индивидуального реабилитационного профиля пациентов с имплантированными суставами нижних конечностей [Текст] / Разуванов А. И. // мат. междун. научно-практ. конференции «Инвалидность и реабилитация». – С-Пб. - 2013. – С.261-263.
33. Разуванов А.И. Динамика инвалидности у пациентов с имплантированными суставами нижних конечностей [Текст]. А. И. Разуванов, Т. В.

- Чумакова. // ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации», - Минск, -2016, -32с.
34. Рамачандран В. С. Мозг Рассказывает. Что делает нас людьми [Текст] / С. В. Рамачандран – М.; - 2015; «Карьера-Пресс». - 424 с.
35. Сборник нормативных правовых документов в области Паралимпийского спорта; справочное издание; под. общ. ред. П. А. Рожкова; издание 2-е с изменениями и дополнениями; М.: Советский спорт, - 2011. – 380 с.
36. Тест «Стойка на одной ноге» (Gillet тест, кинетический тест) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://kinesiopro.ru/blog/test-stojka-na-odnoj-noge-gillet-test-kineticheskij-test/> - (Дата обращения 17.11.2018).
37. Ущемление жирового тела наколенника [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://kinesiopro.ru/blog/ushhemlenie-zhirovogo-tela-nadkolennika/> - (Дата обращения 15.10.2018).
38. Федеральный закон от 03.05.2012 № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1478 - (Дата обращения 18.12.2017).
39. Федеральный закон от 24.11.1995 № 181–ФЗ «О социальной защите инвалидов в РФ», ст. 1; [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559 - (Дата обращения 18.12.2017).
40. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 19.12.2016), ст. 79; [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 - (Дата обращения 18.12.2017).
41. Физические упражнения при остеоартрите коленного сустава [Электронный ресурс]. М Fransen, S McConnel. Режим доступа: <https://www.cochrane.org/ru/CD004376> - (Дата обращения 18.11.2017).

42. Хирургические вмешательства по сравнению с консервативными для лечения травм передней крестообразной связки [Электронный ресурс]. Bone, Joint and Muscle Trauma Group. Режим доступа: <https://www.cochrane.org/ru/CD011166> - (Дата обращения 12.10.2018).
43. Хирургические методы фиксации при лечении переломов плато большеберцовой кости (переломы верхнего конца кости голени) у взрослых [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.cochrane.org/ru/CD009679> – (Дата обращения 26.08.2018).
44. Хованская Г. Н. Общие основы медицинской реабилитации в педиатрии: пособие для студентов педиатр., мед-психол., мед-диагност. факультетов и врачей / Г. Н. Хованская, Л. А. Пирогова. – Гродно : ГрГМУ, - 2010. – 184 с.
45. Четыре причины рекурвации коленного сустава [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kinesiopro.ru/blog/4-prichiny-rekurvacii-kolennogo-sustava/> - (Дата обращения 25.09.2018).
46. Kose O. A comparison of telephone interview versus onsite completion of Lysholm knee score in patients who underwent arthroscopic ACL reconstruction: are the results equivalent? / Kose O., G. Deniz, H. Ozcan, et al. // Eur J Orthop Surg Traumatol. –2015. – Vol. 25, № 6. – P.1069-1072.
47. Open versus Closed Kinetic Chain Exercises following an Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta–Analysis.
48. TRX Suspension course Force Level 2, Fitness Anywhere LLC, - 2012, USA pat. № 7651448, 755 Sansome Street, San Francisco, CA 9411.
49. TRX Suspension Training course Level 1, Fitness Anywhere LLC, - 2011, USA pat. № 7651448: 755 Sansome Street, San Francisco, CA 9411.
50. TRX Suspension Training Sports Medicine course Level 2, Fitness Anywhere LLC, - 2014, USA pat. № 7651448, 7090622: -755 Sansome Street, San Francisco, CA 9411.
51. World report on disability 2011. World Health Organization 2011, WHO Press, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland. – 350 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

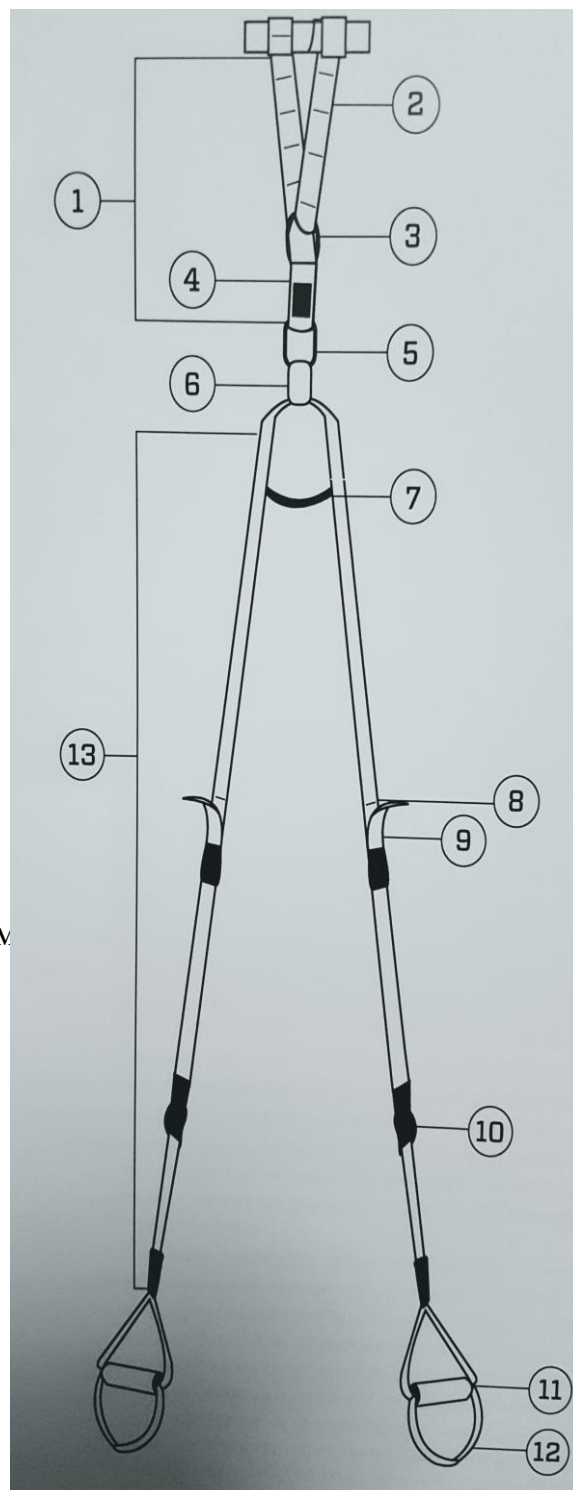
Краткая схема устройства подвесного тренажёра TRX:

1. Подвесное крепление
2. Промежуточные петли крепления
3. Карабин крепления
4. Нижняя петля крепления
5. Основной карабин
6. Стабилизирующая петля
7. Ограничитель
8. Метки среднего положения
9. Регулировочные ярлыки
10. Пряжки
11. Рукояти
12. Лямки для строп
13. Основная стропа

Необходимая минимальная площадь для работы с тренажёром $1,8 \times 2,4 = 4,32$ кв м

Тренажёр имеет 5 уровней длины:

- максимальная длина
- длина середины голени
- среднее положение
- короткое положение
- ультра–короткая длина



Крепление тренажёра выполняется таким образом, чтобы стабилизирующая петля (6) находилась на уровне 1,8 метра от пола.

Приложение № 2

Исследуемый параметр 1: «Процентное содержание жидкости в организме спортсмена до и после эксперимента»

Медицинская
Статистика

сайт для аспирантов и молодых учёных, врачей-специалистов и организаторов,
студентов и преподавателей

Статистика - это очень просто!

ТЕОРИЯ
КАЛЬКУЛЯТОРЫ
ФОРУМ
ЛИТЕРАТУРА
АЛГОРИТМЫ
ПРЕЗЕНТАЦИИ
МЕТОДЫ
АВТОРЫ

Подпишись на нас в Instagram! @medstatistic

ЗАКАЗАТЬ СТАТРАБОТКУ

КУРСЫ ПО СТАТИСТИКЕ

БЕСПЛАТНЫЕ СТАТИСТИКИ

Планирование исследования
Выбор статистического метода
Определение объема выборки

Расчет статистических величин:
Расчет относительных величин
Анализ динамического ряда
Прямой метод стандартизации
Показатели вариационного ряда
Расчет демографических показателей

Сравнение совокупностей по качественным признакам:
Относительный риск
Отношение шансов
Анализ четырехпольной таблицы (критерий хи-квадрат)
Критерий хи-квадрат для произвольных таблиц
Q-критерий Кохрена
Критерий Мак-Немара

Сравнение совокупностей по количественным признакам (параметрический анализ):
t-критерий Стьюдента для независимых совокупностей
t-критерий Стьюдента для связанных совокупностей

Сравнение совокупностей по количественным признакам (непараметрический анализ):
U-критерий Манна-Уитни
W-критерий Уилкоксона
H-критерий Краскела-Уоллиса
Критерий Фридмана

Изучение связи между признаками:
Корреляционно-регрессионный анализ (коэффициент Пирсона)
Коэффициент корреляции Спирмена

Парный t-критерий Стьюдента для зависимых совокупностей (онлайн калькулятор)

Введите число единиц исследования:
4

Ввести значения

(дробные значения вводятся через точку, например: 2.35)

N	Значения признака до эксперимента	Значения признака после эксперимента
1	0.945	0.931
2	1.227	1.182
3	0.958	0.946
4	1.058	0.985

Рассчитать

Среднее значение признака до эксперимента составляет 1.047 ± 0.130 ($m = \pm 0.065$)
Среднее значение признака после эксперимента составляет 1.011 ± 0.116 ($m = \pm 0.058$)
Число степеней свободы (f) равно 3
Парный t-критерий Стьюдента равен -2.489
Критическое значение t-критерия Стьюдента при данном числе степеней свободы составляет 3.182.
 $t_{\text{набл}} < t_{\text{крит}}$, изменения признака статистически не значимы ($p=0.089$)

Приложение №2
«Процентное содержание воды в организме спортсмена»
статистически НЕ значимо

©Д. Марапов, 2013
damirov@list.ru

Приложение №2, 10.11.2013, 10:11:11

Приложение № 3

Исследуемый параметр 2 «Измерение обхвата бедра оперированной конечности до и после эксперимента».

Медицинская
Статистика

сайт для аспирантов и молодых учёных, врачей-специалистов и организаторов,
студентов и преподавателей

Статистика - это очень просто!

ТЕОРИЯ

КАЛЬКУЛЯТОРЫ

ФОРУМ

ЛИТЕРАТУРА

АЛГОРИТМЫ

ПРЕЗЕНТАЦИИ

МЕТОДЫ

АВТОРЫ

Парный t-критерий Стьюдента для зависимых совокупностей (онлайн калькулятор)

Введите число единиц исследования:
4

Ввести значения

(дробные значения вводятся через точку, например: 2.35)

N	Значения признака до эксперимента	Значения признака после эксперимента
1	0.922	0.979
2	0.944	1
3	0.979	1
4	0.923	0.980

Рассчитать

Среднее значение признака до эксперимента составляет 0.942 ± 0.027 ($m = \pm 0.013$)
Среднее значение признака после эксперимента составляет 0.990 ± 0.012 ($m = \pm 0.006$)
Число степеней свободы (f) равно 3
Парный t-критерий Стьюдента равен 5.353
Критическое значение t-критерия Стьюдента при данном числе степеней свободы составляет 3.182.
 $t_{набл} > t_{крит}$, изменения признака статистически значимы ($p=0.013$)

Приложение №3
Параметр 2: «Измерение обхвата
бедра оперированной конечности
до и после эксперимента»
статистически - значимо

Подпишись на нас в Instagram!
@medstatistic

Заказать статработу

Курсы по статанализу

Бесплатный статанализ

Планирование исследований
Выбор статистического метода
Определение объема выборки

Расчет статистических величин:
Расчет относительных величин
Анализ динамического ряда
Прямой метод стандартизации
Показатели вариационного ряда
Расчет демографических показателей

Сравнение совокупностей по количественным признакам:
Относительный риск
Отношение шансов
Анализ четырехпольной таблицы (критерий хи-квадрат)
Критерий хи-квадрат для произвольных таблиц
Q-критерий Кохрена
Критерий Мак-Немара

Сравнение совокупностей по количественным признакам (параметрический анализ):
t-критерий Стьюдента для несвязанных совокупностей
t-критерий Стьюдента для связанных совокупностей

Сравнение совокупностей по количественным признакам (непараметрический анализ):
U-критерий Манна-Уитни
W-критерий Уилкоксона
H-критерий Краскала-Уоллиса
Критерий Фридмана

Изучение связи между признаками:
Корреляционно-регрессионный анализ (коэффициент Пирсона)
Коэффициент корреляции Спирмена

© Д. Марапов, 2013
damirov@list.ru

Исследуемый параметр 2 «Измерение обхвата бедра оперированной конечности до и после эксперимента».

Приложение № 4

Исследуемый параметр 3 «Измерение обхвата голени оперированной конечности до и после эксперимента».

Медицинская
Статистика

сайт для аспирантов и молодых учёных, врачей-специалистов и организаторов,
студентов и преподавателей

Статистика - это очень просто!

ТЕОРИЯ
КАЛЬКУЛЯТОРЫ
ФОРУМ
ЛИТЕРАТУРА
АЛГОРИТМЫ
ПРЕЗЕНТАЦИИ
МЕТОДЫ
АВТОРЫ

Подпишись на нас @instatistic @medstatistic

ЗАКАЗАТЬ СТАТРАБОТКУ

КУРСЫ ПО СТАТНАУКИ

БЮДЖЕТНЫЙ СТАТНАУКИ

Планирование исследования
Выбор статистического метода
Определение объема выборки

Расчет статистических величин:
Расчет относительных величин
Анализ динамического ряда
Прямой метод стандартизации
Показатели вариационного ряда
Расчет демографических показателей

Сравнение совокупностей по качественным признакам:
Относительный риск
Отношение шансов
Анализ четырехпольной таблицы (критерий хи-квадрат)
Критерий хи-квадрат для произвольных таблиц
Q-критерий Кохрена
Критерий Мак-Немара

Сравнение совокупностей по количественным признакам (параметрический анализ):
t-критерий Стьюдента для несвязанных совокупностей
t-критерий Стьюдента для связанных совокупностей

Сравнение совокупностей по количественным признакам (непараметрический анализ):
U-критерий Манна-Уитни
V-критерий Уилкоксона
H-критерий Краскела-Уоллиса
Критерий Фридмана

Изучение связи между признаками:
Корреляционно-регрессионный анализ (коэффициент Пирсона)
Коэффициент корреляции Спирмена

Парный t-критерий Стьюдента для зависимых совокупностей (онлайн калькулятор)

Введите число единиц исследования:
4

Ввести значения

(дробные значения вводятся через точку, например: 2.35)

N	Значения признака до эксперимента	Значения признака после эксперимента
1	0.973	0.973
2	0.975	0.975
3	0.969	1.0
4	1.0	1.0

Рассчитать

Среднее значение признака до эксперимента составляет 0.979 ± 0.014 ($m = \pm 0.007$)
Среднее значение признака после эксперимента составляет 0.987 ± 0.015 ($m = \pm 0.008$)
Число степеней свободы (f) равно 3
Парный t-критерий Стьюдента равен 1.000
Критическое значение t-критерия Стьюдента при данном числе степеней свободы составляет 3.182.
 $t_{набл} < t_{крит}$: изменения признака статистически не значимы ($p=0.391$)

Приложение №4
Параметр 3 «Измерение обхвата голени оперированной конечности до и после эксперимента»
статистически - НЕ значимо

©Д.Марапов, 2013
damirov@iist.ru

Параметр 3 «Измерение обхвата голени оперированной конечности до и после эксперимента»

Приложение № 5

Исследуемый параметр 4 «Измерение угла разгибания колена на до и после эксперимента, градусов max 180, где большее значение – лучше»

Медицинская
Статистика

сайт для аспирантов и молодых учёных, врачей-специалистов и организаторов,
студентов и преподавателей

Статистика - это очень просто!

ТЕОРИЯ

КАЛЬКУЛЯТОРЫ

ФОРУМ

ЛИТЕРАТУРА

АЛГОРИТМЫ

ПРЕЗЕНТАЦИИ

МЕТОДЫ

АВТОРЫ

Парный t-критерий Стьюдента для зависимых совокупностей (онлайн калькулятор)

Введите число единиц исследования:
4

Ввести значения

(дробные значения вводятся через точку, например: 2.35)

N	Значения признака до эксперимента	Значения признака после эксперимента
1	0.956	0.972
2	0.917	0.944
3	0.944	1.0
4	0.933	0.972

Рассчитать

Среднее значение признака до эксперимента составляет 0.938 ± 0.017 ($m = \pm 0.008$)
Среднее значение признака после эксперимента составляет 0.972 ± 0.023 ($m = \pm 0.011$)
Число степеней свободы (f) равно 3
Парный t-критерий Стьюдента равен 4.026
Критическое значение t-критерия Стьюдента при данном числе степеней свободы составляет 3.182.
 $t_{набл} > t_{крит}$, изменения признака статистически значимы ($p=0.028$)

*Приложение №5
Параметр 4: "Измерение угла разгибания колена на начало и конец эксперимента, градусов max 180, где большее значение – лучше".
Статистически – значимо*

Подпишитесь на нас в Instagram!
@medstatistic

Заказать статработку

Курс по статистике

Бесплатный статанализ

Планирование исследований
Выбор статистического метода
Определение объема выборки

Расчет статистических величин:
Расчет относительных величин
Анализ динамического ряда
Прямой метод стандартизации
Показатели вариационного ряда
Расчет демографических показателей

Сравнение совокупностей по количественным признакам:
Относительный риск
Отношение шансов
Анализ четырехпольной таблицы (критерий хи-квадрат)
Критерий хи-квадрат для произвольных таблиц
Q-критерий Кохрена
Критерий Мак-Немара

Сравнение совокупностей по количественным признакам (параметрический анализ):
t-критерий Стьюдента для независимых совокупностей

t-критерий Стьюдента для связанных совокупностей

Сравнение совокупностей по количественным признакам (непараметрический анализ):
U-критерий Манна-Уитни
W-критерий Уилкоксона
H-критерий Краскела-Уоллиса
Критерий Фридмана

Изучение связи между признаками:
Корреляционно-регрессионный анализ (коэффициент Пирсона)
Коэффициент корреляции Спирмена

©Д.Марапов, 2013
damirov@list.ru

5 000
1 800
810

1 700
879
770

mail.ru
100%
4/5

Пар 4 Измерение угла разгибания колена

Приложение № 6

Исследуемый параметр 5 «Измерение угла сгибания колена до и после эксперимента, градусов min 40, где меньшее значение – лучше»

Медицинская Статистика

сайт для аспирантов и молодых учёных, врачей-специалистов и организаторов,
студентов и преподавателей

Статистика - это очень просто!

ТЕОРИЯ
КАЛЬКУЛЯТОРЫ
ФОРУМ
ЛИТЕРАТУРА
АЛГОРИТМЫ
ПРЕЗЕНТАЦИИ
МЕТОДЫ
АВТОРЫ

Подпишитесь на нас в Instagram! @medstatistic

ЗКАЗАТЬ СТАТЬЮ РАБОТУ

КУРСЫ ПО СТАТИСТИКЕ

БЕСПЛАТНЫЙ СТАТИСТИК

Планирование исследований
Выбор статистического метода
Определение объема выборки

Расчет статистических величин:
Расчет относительных величин
Анализ динамического ряда
Прямой метод стандартизации
Показатели вариационного ряда
Расчет демографических показателей

Сравнение совокупностей по количественным признакам:
Относительный риск
Отношение шансов
Анализ четырехпольной таблицы (критерий хи-квадрат)
Критерий хи-квадрат для произвольных таблиц
Q-критерий Кохрена
Критерий Мак-Немара

Сравнение совокупностей по количественным признакам (параметрический анализ):
t-критерий Стьюдента для несвязанных совокупностей
t-критерий Стьюдента для связанных совокупностей

Сравнение совокупностей по количественным признакам (непараметрический анализ):
U-критерий Манна-Уитни
W-критерий Уилкоксона
H-критерий Краскала-Уоллиса
Критерий Фридмана

Изучение связи между признаками:
Корреляционно-регрессионный анализ (коэффициент Пирсона)
Коэффициент корреляции Спирмена

Парный t-критерий Стьюдента для зависимых совокупностей (онлайн калькулятор)

Введите число единиц исследования:
4

(дробные значения вводятся через точку, например: 2.35)

N	Значения признака до эксперимента	Значения признака после эксперимента
1	0.645	0.727
2	0.533	0.667
3	0.667	0.889
4	0.556	0.667

Среднее значение признака до эксперимента составляет 0.600 ± 0.066 ($m = \pm 0.033$)
Среднее значение признака после эксперимента составляет 0.738 ± 0.105 ($m = \pm 0.052$)
Число степеней свободы (f) равно 3
Парный t-критерий Стьюдента равен 4.547
Критическое значение t-критерия Стьюдента при данном числе степеней свободы составляет 3.182.
 $t_{набл} > t_{крит}$, изменения признака статистически значимы ($p=0.020$)

Приложение №6
Параметр 5: «Измерение угла сгибания колена на начало и конце эксперимента, max 40, где меньшее значение – лучше. Статистически – значимо»

©Д. Маранов, 2013
damirov@list.ru

Пар 5. Измерение угла сгибания колена

Приложение № 7

Исследуемый параметр 6 «Субъективная оценка боли по 100 балльной шкале
Лисхольма (Lysholm) до и после эксперимента»

Медицинская
Статистика

сайт для аспирантов и молодых учёных, врачей-специалистов и организаторов,
студентов и преподавателей

Статистика - это очень просто!

ТЕОРИЯ
КАЛЬКУЛЯТОРЫ
ФОРУМ
ЛИТЕРАТУРА
АЛГОРИТМЫ
ПРЕЗЕНТАЦИИ
МЕТОДЫ
АВТОРЫ

Подпишись на нас в Instagram! @medstatistic

ЗКАЗАТЬ СТАТЬЕРАБОТКУ

КУРСЫ ПО СТАТАНАЛИЗУ

БЕСПЛАТНЫЙ СТАТАНАЛИЗ

Планирование исследования
Выбор статистического метода
Определение объема выборки

Расчет статистических величин:
Расчет относительных величин
Анализ динамического ряда
Прямой метод стандартизации
Показатели вариационного ряда
Расчет демографических показателей

Сравнение совокупностей по качественным признакам:
Относительный риск
Отношение шансов
Анализ четырехпольной таблицы (критерий хи-квадрат)
Критерий хи-квадрат для произвольных таблиц
Q-критерий Кохрена
Критерий Мак-Немара

Сравнение совокупностей по количественным признакам (параметрический анализ):
t-критерий Стьюдента для несвязанных совокупностей
t-критерий Стьюдента для связанных совокупностей

Сравнение совокупностей по количественным признакам (непараметрический анализ):
U-критерий Манна-Уитни
W-критерий Уилкоксона
H-критерий Краскала-Уоллиса
Критерий Фридмана

Изучение связи между признаками:
Корреляционно-регрессионный анализ (коэффициент Пирсона)
Коэффициент корреляции Спирмена

Парный t-критерий Стьюдента для зависимых совокупностей (онлайн калькулятор)

Введите число единиц исследования:
4

Ввести значения

(дробные значения вводятся через точку, например: 2.35)

N	Значения признака до эксперимента	Значения признака после эксперимента
1	12	45
2	16	42
3	36	74
4	27	74

Рассчитать

Среднее значение признака до эксперимента составляет 22.750 ± 10.874 ($m = \pm 5.437$)
Среднее значение признака после эксперимента составляет 58.750 ± 17.652 ($m = \pm 8.826$)
Число степеней свободы (f) равно 3
Парный t-критерий Стьюдента равен 8.152
Критическое значение t-критерия Стьюдента при данном числе степеней свободы составляет 3.182.
 $t_{набл} > t_{крит}$, изменения признака статистически значимы ($p=0.004$)

Приложение № 7
 Параметр 6: «Субъективная
оценка боли по шкале 100 баллов
Лисхольма (Lysholm)
Статистически - значимо

©Д. Марапов, 2013
damirov@list.ru

Приложение № 8

«Описание кейсов по каждому участнику исследования»

Пример № 1.

Пациент: Максим С. 39 лет, пол М, кандидат в мастера спорта по лыжным гонкам в молодости. В возрасте 37 лет резко возобновил занятия для участия в соревнованиях ветеранов. Причина обращения — фантом-стопа, разрыв ПКС, 3 месяца (12 недель) назад перенёс операцию: реконструкция ПКС.

Индекс массы тела (ИМТ) 27,92, но с учётом окружностей шеи, бицепса, бедра и голени — жировая масса немного выше нормы. Гониометрические измерения — повреждённый сустав имеет существенные ограничения по сгибанию и разгибанию. Тугоподвижен. Отёчность в пределах нормы для послеоперационного восстановительного периода.

Биоимпедансные показатели «TANITA BC-532»: вес 85,5 кг, жир 13,1% при норме 11–19%, вода 61,4% при норме 60–65%, висцеральный жир 8% при норме 1–12%, метаболический возраст 32 года, костная масса индекс 3,29 минерализация в норме, мышечная масса 67,1, физический тип 8 (от 1 до 9, большее значение — лучше). Сложен атлетически. ПБМ — 2040 Ккал/сут.

Непосредственно после операции проходил физиотерапию в течении первых 6 недель. Медицинский массаж – курс 15 процедур с 7 по 9 неделю.

Лечащим врачом назначена лечебная физическая культура. Задача — укрепление мышц туловища, укрепление нижних конечностей, улучшение проприоцепции, развитие баланса и гибкости, координации движений.

Проведена предварительная консультация о методике применения TRX. Учитывая уровень физической подготовленности Максима, принято решение о проведении ежедневных самостоятельных занятий гигиенической гимнастикой в домашних условиях с углубленной проработкой мышц туловища. В ходе консультации выяснилось, что ранее Максим в домашних условиях применял тренажёр BOSU в виде надувной нестабильной полусферы.

Для улучшения общего баланса рекомендовано выполнение базовых упражнений в виде приседаний и выпадов на обе ноги, с ограничением амплитуды на начальном этапе.

Принято решение о проведении 12и специальных обучающих занятий с применением методик подвешного тренинга 3 раза в неделю, продолжительностью 4 недели.

Приложение № "Субъективная оценка состояния по шкале Lysholm"

ФИО ___Максим Тарасов_____

Дата обследования ___05.11.2017 / 14.01.2018___

05.11.2017 14.01.2018
начало конец
исследов исследов

Раздел 1 "Хромота"

Я не хромаю при ходьбе	5
Я слегка или иногда хромаю	3
Я постоянно сильно хромаю	0

5
0

Раздел 2 "Использование трости или костылей"

Я не пользуюсь тростью или костылями	5
Я иногда использую трость	2
Опираюсь на ногу невозможно	0

5
0

Раздел 3 "Ощущение закипания колена"

У меня не бывает ощущения закипания колена	15
Иногда бывает, но замыкания не происходит	10
Иногда случайно замыкает	6
Колено часто заклинивает	2
Колено замкнуто постоянно	0

6
0

Раздел 4 "Стабильность"

Моё колено всегда стабильно	25
Иногда ощущаю нестабильность при занятиях спортом	20
Колено часто нестабильно в легких ситуациях	15
Колено часто нестабильно при обычной жизни	10
Колено очень часто нестабильно во всех случаях	5
Не могу наступать на ногу	0

20
5

Раздел 5 "Боль"

Боли в колене нет	25
Возникает прерывисто при достаточной активности	20
Я замечаю боль во время активности	15
Боль возникает после ходьбы 1,5 км	10
Боль возникает при ходьбе на 1,5 км	5
У меня постоянная боль в колене	0

15
5

Раздел 6 "Отёчность, припухлость"

Отёка или припухлости не возникает	10
Отёк бывает после активного дня	6
Отёк возникает при в течение обычного дня	2
Отёк колена постоянно	0

6
0

Раздел 7 "Ходьба по лестнице"

Нет проблем при ходьбе по лестнице	10
Есть лёгкие проблемы при ходьбе по лестнице	6
Хожу по лестнице изредка, по необходимости	2
Не могу ходить по лестнице	0

2 6

Раздел 8 "Приседания"

Нет проблем при приседаниях	5
Есть лёгкие проблемы при приседаниях	4
Не могу присесть ниже стула или табурета	1
Приседания не возможны	0

4
0

Итоговый результат / 100

12 67

Прогресс= конец исследований / начало исследований

Пример № 2.

Женщина, 1978 года рождения, Ирина. Мастер спорта международного класса по тхэквондо WTF, член сборной команды России с 1998 – 2010, вес 73 кг. Проживает в Воронеже. Имеет двух сыновей, жилищные условия – собственная квартира, автомобиль. Тренер–преподаватель школы Олимпийского резерва по тхэквондо. Работа связана с частыми командировками. Во время активных выступлений за сборную России – получала неоднократные травмы нижних конечностей, обусловленные спецификой спорта. Применение защитной экипировки позволяло избегать сильных травм, однако специфика ударного единоборства с преимущественным применением ударов ногами и вследствие этого – многочисленные контактные травмы, привели к накопительскому (кумулятивному) эффекту, который выразился в общем ярко выраженном пателлофemorальном синдроме. Однако высокий болевой порог позволял долгое время избегать обращения к травматологу, обходясь текущими мероприятиями в виде тепловых процедур, массажа, несанкционированного приёма нестероидных противовоспалительных средств перорально и местно, в виде мази или геля. Несмотря на то, что время выступлений проводилась регулярная диспансеризация, для того, чтобы быть допущенной к соревнованиям, скрывала жалобы. За период выступлений было несколько травм в виде переломов костей плюсны, вывихи, надрывы и разрывы мышц,

растяжение сухожилий. Особенно ярко выражено на правой ноге. После прекращения занятий, некоторое время поддерживала физическую форму путём занятий общей физической подготовкой и лёгких тренировок со свободными весами или на тренажёрах в зале. Также, демонстрировала специфические элементы тхэквондо в качестве примера на тренировках с группой в спортшколе. После родов сменился характер деятельности, произошёл набор веса, появилось больше бытовых проблем связанных с воспитанием ребёнка, возникли новые нагрузки. Появились жалобы на постоянную ноющую боль в правой ноге. Со временем, особенно после пробуждения возникал локальный отёк колена и неестественное положение пронации голени относительно коленного сустава. При обследовании методом МРТ, выявлен разрыв передней крестообразной связки (ПКС). После комплексного обследования и консультации в ФМБА, принято решение об операции аутопластики методом артроскопии. Операция проведена в ноябре 2016 года. Послеоперационный период занял два месяца. Первый месяц – ортез. Второй месяц – бытовая деятельность с помощью костыля и трости. Начало реабилитационных мероприятий – 5 января 2017 года. После физикального обследования оперированного колена и сравнения со здоровой левой ногой была выявлена тугоподвижность развивающаяся в контрактуру и отёк, а также – снижение локальной кожной чувствительности с одновременным болевым синдромом в районе латеральной–коллатеральной связок.

Поскольку у Ирины по месту работы имелась возможность использовать спортивный зал, принято решение о проведении реабилитационных занятий в зале спортшколы. Учитывая высокую мотивацию к восстановлению объёма движения и спортивную квалификацию Ирины (МСМК), принято решение о серии обучающих уроков, на которых будут даны базовые приёмы обращения с подвесными петлями и варианты их исполнения с учётом послеоперационного периода.

Приложение № "Субъективная оценка состояния по шкале Lysholm"

ФИО Быкова Ирина Владимировна __30.11.2016 / 15.02.2017

Даты обследования _____

30.11.2016 15.02.2017
начало конец
исследов исследов**Раздел 1 "Хромота"**

Я не хромаю при ходьбе	5		
Я слегка или иногда хромаю	3		
Я постоянно сильно хромаю	0	0	

3

Раздел 2 "Использование трости или костылей"

Я не пользуюсь тростью или костылями	5		
Я иногда использую трость	2	2	
Опираюсь на ногу невозможно	0		

5

Раздел 3 "Ощущение запираания колена"

У меня не бывает ощущения запираания колена	15		
Иногда бывает, но замыкания не происходит	10		10
Иногда случайно замыкает	6		
Колено часто заклинивает	2	2	
Колено замкнуто постоянно	0		

Раздел 4 "Стабильность"

Моё колено всегда стабильно	25		
Иногда ощущаю нестабильность при занятиях спортом	20		20
Колено часто нестабильно в легких ситуациях	15		
Колено часто нестабильно при обычной жизни	10	10	
Колено очень часто нестабильно во всех случаях	5		
Не могу наступать на ногу	0		

Раздел 5 "Боль"

Боли в колене нет	25		
Возникает прерывисто при достаточной активности	20		
Я замечаю боль во время активности	15		15
Боль возникает после ходьбы 1,5 км	10		
Боль возникает при ходьбе на 1,5 км	5		
У меня постоянная боль в колене	0	0	

Раздел 6 "Отёчность, припухлость"

Отёка или припухлости не возникает	10		
Отёк бывает после активного дня	6		
Отёк возникает при в течение обычного дня	2		2
Отёк колена постоянно	0	0	

Раздел 7 "Ходьба по лестнице"

Нет проблем при ходьбе по лестнице	10		
Есть лёгкие проблемы при ходьбе по лестнице	6		6
Хожу по лестнице изредка, по необходимости	2	2	
Не могу ходить по лестнице	0		

Раздел 8 "Приседания"

Нет проблем при приседаниях	5		
Есть лёгкие проблемы при приседаниях	4		
Не могу присесть ниже стула или табурета	1		1
Приседания не возможны	0	0	

Пример № 3.

Действующий спортсмен, игровое амплуа – нападающий, КМС по футболу. Игорь, 26 лет. Серебряный призёр Всероссийского студенческого чемпионата по мини-футболу 2016 года. Выступает за команду «Локомотив» г. Лиски (Воронежская область). Лучший бомбардир областного чемпионата 2018 года. Выступает в регулярном чемпионате. При наблюдении за игрой спортсмена, ему неоднократно делались персональные замечания по нарушению техники резких разворотов и остановок при приёме и обработке мяча, которые потенциально могут нанести травму без контакта с соперником. После перерыва, в начале сезона 2017 года, на товарищеском матче при наборе скорости и принятии мяча, совершил резкий разворот для обыгрыша защитника, но не учёл фактора мокрой травы и поскользнувшись упал подвернув ногу. Почувствовал резкую боль, без помощи встать не смог. Случай интересен тем, что сочетанная травма получена без контакта с соперником и обусловлена индивидуальным изъяном техники спортсмена. При госпитализации выявлено: сильное растяжение коллатеральной связки, частичный разрыв передней крестообразной связки, перелом дистального эпифиза большеберцовой кости. Сложное внутрисуставное повреждение обусловлено неудовлетворительным состоянием мягких тканей. Проведено хирургическое вмешательство, остеосинтез эпифиза в БСМП (больница скорой медицинской помощи) г. Воронежа. Предварительный исход для дальнейших занятий футболом – неудовлетворительный. Однако при окончании стационарного этапа выявлена хорошая опороспособность сустава, а также – минимальные проявления контрактур и остеоартроза. Рекомендовано восстановление объёма движения, развитие мышечной массы, а также – освоение щадящей техники дриблинга. Проведена серия из 12 обучающих занятий методикой подвешенного тренинга, дополнительно проведены занятия с подробным разбором техники с целью формирования нового, более безопасного стереотипа движения. В

течение трёх месяцев проводились регулярные занятия (три раза в неделю) с использованием подвешного тренажёра, а также – дополнительное занятие по технике дриблинга (это занятие проводилось тренером по футболу).

Приложение № "Субъективная оценка состояния по шкале Lysholm"

ФИО __Игорь Ли__

Дата обследования __02.06.2017 / 03.08.2017__

02.06.2017 30.08.2017
начало конец
исследов исследов

Раздел 1 "Хромота"

Я не хромаю при ходьбе	5
Я слегка или иногда хромаю	3
Я постоянно сильно хромаю	0

0 3

Раздел 2 "Использование трости или костылей"

Я не пользуюсь тростью или костылями	5
Я иногда использую трость	2
Опираюсь на ногу невозможно	0

5 5

Раздел 3 "Ощущение запираания колена"

У меня не бывает ощущения запираания колена	15
Иногда бывает, но замыкания не происходит	10
Иногда случайно замыкает	6
Колено часто заклинивает	2
Колено замкнуто постоянно	0

6 10

Раздел 4 "Стабильность"

Моё колено всегда стабильно	25
Иногда ощущаю нестабильность при занятиях спортом	20
Колено часто нестабильно в легких ситуациях	15
Колено часто нестабильно при обычной жизни	10
Колено очень часто нестабильно во всех случаях	5
Не могу наступать на ногу	0

15 20

Раздел 5 "Боль"

Боли в колене нет	25
Возникает прерывисто при достаточной активности	20
Я замечаю боль во время активности	15
Боль возникает после ходьбы 1,5 км	10
Боль возникает при ходьбе на 1,5 км	5
У меня постоянная боль в колене	0

15 5

Раздел 6 "Отёчность, припухлость"

Отёка или припухлости не возникает	10
Отёк бывает после активного дня	6
Отёк возникает при в течение обычного дня	2
Отёк колена постоянно	0

10 2

Раздел 7 "Ходьба по лестнице"

Нет проблем при ходьбе по лестнице	10
Есть лёгкие проблемы при ходьбе по лестнице	6
Хожу по лестнице изредка, по необходимости	2
Не могу ходить по лестнице	0

2 6

Раздел 8 "Приседания"

Нет проблем при приседаниях	5		5
Есть лёгкие проблемы при приседаниях	4		
Не могу присесть ниже стула или табурета	1	1	
Приседания не возможны	0		
Итоговый результат / 100		<u>36</u>	<u>74</u>

Пример № 4.

Андрей, 32 года. Основной вид спорта – баскетбол, мастер спорта. Выступал за ЦСКА, г. Москва. Дополнительные увлечения – сноуборд, инструктор по сноуборду. Прекратил выступления в 27 лет в связи с контактной игровой травмой во время матча, частичный разрыв ПКС. Рекомендовано консервативное лечение. Во время лечения вёл малоподвижный образ жизни, рекомендаций по восстановлению объёма движения не получал, консультаций по методике восстановления – не получал. Последствия резкого прекращения занятий – набор веса, постоянно плохое настроение и самочувствие. После консервативного лечения возникла тугоподвижность в коленном суставе, которую самостоятельно пытался исправить на тренажёрах в спортивном зале, за консультацией по технике восстановления не обращался. Полагал, что спортивное прошлое является достаточным для самостоятельных занятий. В течение нескольких лет занимался сноубордом, к ограничению подвижности в коленном суставе привык. Однако в 32 года в марте 2018 года, катаясь на сноуборде неудачно упал на склоне почувствовал резкую боль в правом колене и без посторонней помощи встать не смог. При госпитализации диагностировано: разрыв передней крестообразной связки. Проведена операция в частном медицинском центре г. Воронежа, операцию аутопластики проводил немецкий хирург методом артроскопии. По истечении пяти дней выписан из стационара с рекомендацией обратиться к специалисту по ЛФК. После встречи и первичной консультации принято совместное решение о разработке индивидуальной программы реабилитации.

Приложение № "Субъективная оценка состояния по шкале Lysholm"

ФИО __ Андрей Пустовалов __

Дата обследования __ 05.05.2018 / 01.06.2018 __

05.05.2018 01.06.2018
начало конец
исследов исследов**Раздел 1 "Хромота"**

Я не хромаю при ходьбе	5
Я слегка или иногда хромаю	3
Я постоянно сильно хромаю	0

0 3

Раздел 2 "Использование трости или костылей"

Я не пользуюсь тростью или костылями	5
Я иногда использую трость	2
Опираюсь на ногу невозможно	0

0 5

Раздел 3 "Ощущение загибания колена"

У меня не бывает ощущения загибания колена	15
Иногда бывает, но замыкания не происходит	10
Иногда случайно замыкает	6
Колено часто заклинивает	2
Колено замкнуто постоянно	0

2 10

Раздел 4 "Стабильность"

Моё колено всегда стабильно	25
Иногда ощущаю нестабильность при занятиях спортом	20
Колено часто нестабильно в легких ситуациях	15
Колено часто нестабильно при обычной жизни	10
Колено очень часто нестабильно во всех случаях	5
Не могу наступать на ногу	0

10 20

Раздел 5 "Боль"

Боли в колене нет	25
Возникает прерывисто при достаточной активности	20
Я замечаю боль во время активности	15
Боль возникает после ходьбы 1,5 км	10
Боль возникает при ходьбе на 1,5 км	5
У меня постоянная боль в колене	0

10 20

Раздел 6 "Отёчность, припухлость"

Отёка или припухлости не возникает	10
Отёк бывает после активного дня	6
Отёк возникает при в течение обычного дня	2
Отёк колена постоянно	0

2 6

Раздел 7 "Ходьба по лестнице"

Нет проблем при ходьбе по лестнице	10
Есть лёгкие проблемы при ходьбе по лестнице	6
Хожу по лестнице изредка, по необходимости	2
Не могу ходить по лестнице	0

2 6

Раздел 8 "Приседания"

Нет проблем при приседаниях	5
Есть лёгкие проблемы при приседаниях	4
Не могу присесть ниже стула или табурета	1

1 4

Приседания не возможны	0
------------------------	---

Итоговый результат / 100

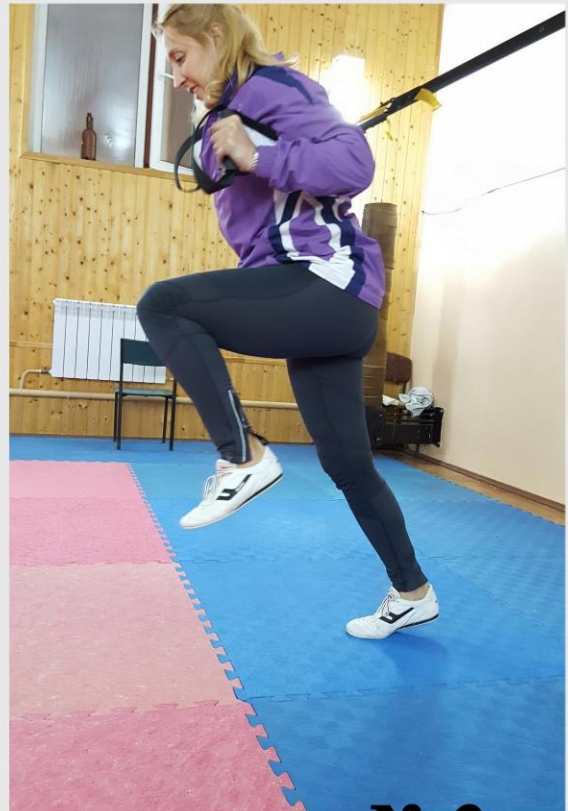
27

74



Упражнение из комплекса “№ 1”





Упражнение из комплекса № 3





Упражнение из комплекса № 2

