

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**  
**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**

**МАВЛЯНОВА ЗИЛОЛА ФАРХАДОВНА**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РЕАБИЛИТАЦИИ У**  
**СПОРТСМЕНОВ С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА**

**(Монография)**

**Самарканд – 2025**

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**  
**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
**Председатель научно –**  
**технического совета**  
**Министерства здравоохранения**  
**\_\_\_\_\_ Ш.К. Атаджанов**  
**«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.**

**МАВЛЯНОВА ЗИЛОЛА ФАРХАДОВНА**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РЕАБИЛИТАЦИИ У**  
**СПОРТСМЕНОВ С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА**

**(Монография)**

**Самарканд – 2025**

**Составитель:**

З.Ф.Мавлянова                   заведующая кафедрой медицинской реабилитации, спортивной медицины и народной медицины Самаркандского государственного медицинского университета, DSc, профессор

**Рецензенты:**

П.У.Уринбаев                   профессор кафедры травматологии и ортопедии Самаркандского государственного медицинского университета, к.м.н., доцент

Е.Е.Ачкасов                    заведующий кафедрой спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ «Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет)», д.м.н., профессор

*В монографии освещены результаты исследования по поиску организационных методов решения проблем усовершенствования программ восстановительно-реабилитационных мероприятий, способствующих профилактике осложнений у спортсменов после перенесенных операций на коленном суставе вследствие сочетанного повреждения передней крестообразной связки и мениска, а также проблемам систематизации профилактики спортивного травматизма. Представлены основные сведения по эпидемиологии спортивных травм, современной классификации, анализу факторов риска их возникновения среди спортсменов, занимающихся различными видами спорта.*

*Монография ориентирована на врачей спортивной медицины, реабилитологов, травматологов-ортопедов, а также докторантов, ординаторов, резидентов магистратуры и студентов медицинских ВУЗов.*

Монография рассмотрена на Ученом Совете Самаркандского государственного медицинского университета. Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2025 года

**Ученый секретарь PhD, доцент**

**Очилов У.У.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....</b>	<b>6</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>8</b>
<b>Глава I. ТРАВМЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА И ИХ ОСОБЕННОСТИ У СПОРТИВНОГО КОНТИНГЕНТА. МЕСТО РЕАБИЛИТАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯ- ТИЙ В ПРОФИЛАКТИКЕ ОСЛОЖНЕНИЙ .....</b>	<b>11</b>
1.1. Эпидемиология спортивных травм. Классификация спортивных травм. Факторы риска травматизма в спорте.....	11
1.2. Современное представление о травмах коленных суставов у спортивного контингента. Анатомо-физиологические особенности и механизмы повреждения коленного сустава.....	18
1.3. Хирургические вмешательства при травмах коленного сустава, основные виды операций.....	27
1.4. Организационные аспекты реабилитационно-восстановительных мероприятий и их роль в профилактике осложнений после оперативных вмешательств на коленном суставе .....	29
<b>Глава II. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛА И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>37</b>
2.1. Материалы и методы исследования.....	37
2.2. Методы инструментального исследования.....	39
2.3. Методы оценки физического и психологического здоровья.....	44
2.4. Методы математической статистики.....	45
<b>Глава III. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА КОЛЕННОМ СУСТАВЕ.....</b>	<b>46</b>

3.1. Разработка программы восстановительных мероприятий после оперативного лечения травмы коленного сустава.....	46
3.2. Сравнительный анализ антропометрического статуса исследуемых групп на этапах реабилитации.....	56
3.3. Оценка физической подготовленности в исследуемых группах на этапах восстановительного лечения.....	68
3.4. Оценка динамики проприоцепции в группах наблюдения на этапах реабилитации.....	71
<b>Глава IV. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОФИЛАКТИКЕ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИОННЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА КОЛЕННОМ СУСТАВЕ.....</b>	<b>78</b>
4.1. Сравнительный анализ показателей качества жизни исследуемых с травмами коленного сустава после оперативного вмешательства.....	78
4.2. Организационно-методические аспекты эпидемиологии спортивного травматизма. Разработка программы маршрутизации профилактических мероприятий по полноценному восстановлению после травмы коленного сустава.....	83
4.2.1. Организационные аспекты реабилитации после спортивных травм по результатам анонимного анкетирования.....	89
4.2.2. Профилактические программы и мероприятия по предупреждению развития спортивных травм.....	95
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>101</b>
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>109</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>111</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>112</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>124</b>

## СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ	Визуальная аналоговая шкала боли
ВТ	Вес тела
ГК	Группа контроля
ГСС	Голеностопный сустав
ДВС	Динамическая выносливость сустава
ДОС	Длина окружности сустава
ДЮСШ	Детско-юношеская спортивная школа
ЖКТ	Желудочно-кишечный тракт
ЖМТ	Жировая масса тела
ЗК	Здоровая конечность
ИГ	Исследовательская группа
ИМТ	Индекс массы тела
И.п.	Исходное положение
КГ	Контрольная группа
КЖС	Кожно-жировая складка
КМС	Кандидат в мастера спорта
КС	Коленный сустав
ЛГ	Лечебная гимнастика
ЛМ	Латеральный мениск
ЛФК	Лечебная физкультура
ММ	Медиальный мениск
ММТ	Мануальное мышечное тестирование
МОК	Международный олимпийский комитет
МС	Мастер спорта
НИИ	Научно-исследовательский институт
НМА	Нервно-мышечный аппарат
НПВС	Нестероидные противовоспалительные средства
ОА	Остеоартроз

ОАКС	Остеоартроз коленного сустава
ОГ	Основная группа
ОДА	Опорно-двигательный аппарат
ОК	Оперированная конечность
ПВМ	Пиковый вращающийся момент
ПИР	Постизометрическая релаксация
ПКС	Передняя крестообразная связка
ПМ	Повреждения менисков
ПрМ	Предварительно массаж
РиСМ	Реабилитологии и спортивной медицины
СВС	Статическая выносливость сустава
УМО	Углубленное медицинское обследование
ЦИТО	Центральный институт травматологии и ортопедии
ЧД	Частота дыхания
ЧСС	Частота сердечных сокращений
ВР	Bodily pain / Интенсивность боли
GH	General Health / Общее состояние здоровья
MH	Mental Health / Психологическое здоровье
NCAA	National Collegiate Athletic Association (Национальный колледж спортивной ассоциации)
PH	Physical health / Физическое здоровье
PF	Physical Functioning / Физическое функционирование
RE	Role-Emotional Functioning / Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием
RP	Role-Physical Functioning / Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием
SF	Social Functioning / Социальное функционирование
VT	Vitality / Жизненная активность

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день основными целями и задачами развития физической культуры и спорта является воспитание здорового молодого поколения, всемирное поощрение и развитие народных игр и видов спорта, достижение органического единства физического воспитания с практикой строительства общества. Согласно исследованиям Национального колледжа спортивной ассоциации (NCAA) за 16 лет «...из спортивных отчетов зарегистрировано более 182 000 повреждений, при этом число полученных травм было более высоким на соревнованиях, нежели на тренировках». Спорт, являясь достаточно активным мероприятием, имеет свои достоинства и недостатки, так занятия спортом способствуют развитию физиологических, психологических и социальных основ здоровья общества, особенно подрастающего поколения. В связи с этим, открытыми и актуальными остаются вопросы разработки стратегий по профилактике и снижению числа спортивных травм, возникающих последствий и осложнений, заболеваний и снижения показателей качества жизни спортсменов, которые, несомненно, приводят к уходу их из «большого» спорта, а также перегрузкам системы здравоохранения, с последующими большими экономическими потерями в глобальном масштабе.

В мировой научной литературе показано, что спортивные травмы составляют от 2% до 5% среди всех травм, связанных с другими причинами, а частота травматизма зависит, прежде всего, от травматичности вида спорта, интенсивности занятий. Именно поэтому основной и насущной проблемой являются разработка программ восстановления после травм и профилактики спортивного травматизма, с организацией маршрутизации спортсменов после полученной травмы для минимализации осложнений в восстановительном периоде и возвращении в спорт [Loeser at.al., 2012; Hootman J.M. et al., 2021]. Поэтому углубленное изучение и поиск факторов риска возникновения и путей профилактики спортивного травматизма позволит сделать занятия спортом более безопасными, что в конечном итоге обеспечит высокий уровень

спортивных достижений и сохранение здоровья спортсменов. Особый интерес среди всех травм занимают именно повреждения коленного сустава с нарушением целостности связочно-суставного аппарата, а также процессы восстановления физической активности спортсменов и этапного возвращения их в спортивную деятельность. По данным NCAA более чем 50% всех травм связано с повреждениями нижних конечностей с преимущественным поражением коленного сустава (КС), ушибами и повреждениями передней крестообразной связки (ПКС), среднегодовые приросты которых составляют соответственно 7,0% и 1,3% [Hootman J.M. et al., 2021]. При этом значительный рост уровня травматизма определяется в футболе, единоборствах, легкой атлетике (Вейго М.Г., 2019), что объясняется высоким уровнем спортивной специализации и интенсивными тренировками в раннем возрасте.

С развитием методов лучевой диагностики расширились диагностические возможности использования современного лучевого оборудования, такого как магнитно-резонансная томография (МРТ), артроскопия, ультразвуковое исследование (УЗИ) и др. При анализе диагностической точности метода УЗИ с МРТ в качестве референтного метода были обнаружены расхождения в трактовке данных, определяются ложно-положительные результаты на УЗИ, при отсутствии их на МРТ [Макарова М.В., Вальков М.Ю., 2018]. Диагностическая ценность УЗИ в определении синовита снижается при наличии травматических повреждений [Нуднов Н.В., Николаева М.В., 2013]. Таким образом, можно заключить, что метод УЗИ значительно уступает МРТ в диагностике ранних дистрофических изменений в связочном аппарате, менисках и хрящах КС [Балабанова Р.М. и соавт., 2016]. Если вопросы инструментальной диагностики поражения коленного сустава всесторонне изучены, то проблемы профилактики, восстановления и реабилитации спортсменов с травмами КС остаются одними из актуальных и нерешенных в современной медицине. Одной из важных причин нерешенности организационных проблем является увеличение пациентов, поступающих на

поздних стадиях после травмирования, что связано с особенностями процессов проведения диагностики и лечения специалистами амбулаторной сети, не имеющих должных знаний в этой области [Комаров А.И., 2014]. Даже при позднем обращении к специалистам за специализированной медицинской помощью, именно реабилитационные мероприятия имеют большое значение в восстановлении и возвращении к нормальной жизни людей с наличием дегенеративно-дистрофических поражений коленных суставов, в том числе вследствие перенесенной травмы. В основу восстановления необходимо включать комплексные программы: массаж, лечебная гимнастика, лечение термальными водами, электротерапия, лазерная вакуумная терапия, кинезиотерапия и др. [Лебедева М.Л., 2011]. Качество проводимых мероприятий обеспечит успешность восстановления, длительность ремиссий и приостановку процессов прогрессирования с возможностью полного восстановления и возвращения в спорт. В Узбекистане проведены немногочисленные исследования, посвященные изучению уровня и структуры заболеваемости вследствие повреждения коленных суставов у спортивного контингента, методов физической реабилитации в профилактике возможных осложнений после полученных травм. Восстановление спортсменов с травмами КС, сопровождающимся повреждением передней крестообразной связки (ПКС) и менисков, возможно только лишь при правильном подходе к полноценному циклическому комплексу с созданием индивидуальных программ [Мансуров Д.Ш., Мамасолиев Б.М. и др., 2022]. Только комплексный и индивидуальный подход в профилактике и восстановлении функциональной активности КС позволит обеспечить сохранение функции суставов, улучшая качество жизни [Пирназаров М.М., Скворцова Л.А., 2022].

# **ГЛАВА I. ТРАВМЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА И ИХ ОСОБЕННОСТИ У СПОРТИВНОГО КОНТИНГЕНТА. МЕСТО РЕАБИЛИТАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОФИЛАКТИКЕ ОСЛОЖНЕНИЙ**

## **1.1. Эпидемиология спортивных травм. Классификация спортивных травм. Факторы риска травматизма в спорте**

С глобальной точки зрения эпидемиология спортивного травматизма вызывает озабоченность, в связи с тем, что пока большинство показателей среди населения основаны на данных, которые представлены в развитых странах, мало что известно о спортивном травматизме в странах третьего мира. Что касается нашей страны, то в Узбекистане отсутствует достоверная информация по спортивному травматизму, которая формируется в официальных источниках, что требует принятия организационных мер по разработке и внедрению контрольных карт и их оцифровки с последующим повсеместным обеспечением всех уровней спортивных организаций – от спортивных школ, колледжей по подготовке спортсменов Олимпийского и параолимпийского резерва, ВУЗов, в которых занимаются подготовкой спортсменов высших достижений, Федераций по каждому виду спорта. Необходимо создать единую базу данных по действующим спортсменам и мониторингу их активности, состояния здоровья, а также наличию травм, их характеру, временным отрезкам по восстановлению, лечению и реабилитации с последующим возвращением в спортивную деятельность, и, несомненно, внедрению программ профилактики спортивного травматизма.

Исходя из имеющихся энциклопедических данных, спортивные травмы стали причиной потери трудоспособности у 5,2 миллионов австралийцев за более чем 10-летний период изучения и обошлись австралийской системе здравоохранения в 2 миллиарда долларов [Andrade M.S., Lira, R C.A.B., Vancini L., 2014]. В Европе 20% всех травм, не связанных с летальным исходом, являются спортивными, а оценка расходов по восстановлению этих

спортсменов составляет более 2,4 миллиарда евро [Kisser, R., & Bauer, R., 2010]. В США на последствия спортивных травм тратится более 1,87 миллиарда долларов [<https://translated.turbopages.org/>]. Недавно появились доказательства того, что частота спортивных травм и связанных с ними трудностей имеет тенденцию к росту [Finch M., Tornese D., Melegati G., 2021].

В обзорах Фридмана и др., 2021 указывается тот факт, что большая часть информации о частоте спортивных травм и факторах риска поступает из элитной, полулегальной или профессиональной спортивной среды. При этом имеются ограниченные данные о спортивных травмах на низовом или общинном уровне, на уровне широких слоев населения, что, возможно, является наиболее важным контекстом. В этих условиях участия сообщества становятся основными источниками данных о спортивных травмах, данных о госпитализации, презентации в отделениях неотложной помощи, а для стран с наличием страхового полиса и страховых выплат [Grindem H. et al., 2015]. Однако только 30% спортивных травм на самом деле проходят регистрацию в этих медицинских учреждениях, что затрудняет определение истинного бремени спортивных травм [Lim B.O., 2021]. Поэтому существуют опасения по поводу наилучшего способа фиксации спортивных травм, поскольку необходимо быть последовательным и использовать стандартизированную отчетность, чтобы иметь возможность проводить точные сравнения с другими популяционными данными, а также предоставлять информацию в форме, позволяющей наилучшим образом влиять на политику общественного здравоохранения [Finch M., Tornese D., Melegati G., 2021].

Отсутствие четких определений (по терминологии) спортивных травм также затрудняет представление о правильности данных о частоте травматизма и проведении сравнений между исследованиями [Гайворонский И. В., 2013; Рябов В.П. с соавт., 2017]. Несмотря на то, что были предложены четкие определения спортивных травм, которые отражают целостные взгляды врачей, спортсменов и спортивных учреждений [Timrka, T. et al., 2014], не существует

последовательного или стандартизированного определения того, что такое спортивная травма. В связи с этим было предложено несколько определений травм - от потери времени до медицинской помощи и любых физических жалоб [Аксенов А.Ю., 2015; Clarsen B. et al., 2020]. Например, некоторые исследователи определяют спортивную травму как «событие, произошедшее во время матча или тренировки, которое потребовало медицинской помощи (включая самолечение) или заставило игрока пропустить, по крайней мере, один запланированный матч или тренировку команды» [McNoe B.M., Chalmers D.J., 2021]. Другие определяют её как «любую травму, которая не позволяет игроку принимать полноценное участие во всех тренировках и игровых мероприятиях, обычно запланированных на день, когда была травма и в течение периода, превышающего 24 часа с полуночи в конце дня, когда травма была получена» [Arden C. L., 2015]. В результате отсутствия консенсуса и сложностей интерпретации в различных видах спорта были разработаны специальные определения травм для конкретных видов спорта, таких как крикет [Arden C. L., et al., 2014] и футбол [Пирназаров М.М. с соавт., 2021]. Концепция определения травмы также применялась к конкретным типам травм, таким как сотрясение мозга [Краснов А.Ф., 2021; Пирназаров М.М., Садиков А.А., 2021].

Исходя из вышеизложенного, было предложено новое определение, которое дано с учетом Международной классификации функционирования, инвалидности и здоровья, предложенной Всемирной организацией здравоохранения [Ларченко Н. А., 2013; Timrka, T. et al., 2014]. Другой проблемой, влияющей на сопоставимость результатов исследования, являются способы стандартизации показателей (т.е. на 1000 участников; на 1000 часов; время, потерянное при участии), которые также сильно различаются, и часто данные по населению публикуются не ежегодно, что затрудняет полное понимание текущего воздействия спортивных травм или отслеживание тенденций с течением времени.

**Классификация травм.** Спортивную травму можно определить как патологический процесс, который прерывает тренировку или соревнование и может побудить спортсмена обратиться за помощью к врачу. Спортивные травмы обычно делятся на два основных типа: те, которые являются результатом макротравмы, и те, которые связаны с чрезмерной нагрузкой и повторяющимися микротравмами. При травматических повреждениях существует явное провоцирующее событие, которое приводит к повреждению ранее нормальных тканей. Микротравматическое повреждение при чрезмерном использовании возникает, когда повторяющиеся занятия спортом приводят к нарушению нормального гомеостаза и неспособности тканей восстановиться после травмы, связанной со спортом. Острая травма может быть определена как травма, произошедшая в течение 2 недель после обследования, подострая травма связана с симптомами продолжительностью 2-6 недель, а у хронической травмы симптомы сохраняются и через 6 недель [Гайворонский И. В., 2013].

Определения травм для использования в эпидемиологических исследованиях были стандартизированы в различных видах спорта. Например, для легкой атлетики определение следующее, травмы - это физическое недомогание или заметное повреждение тканей тела, которое вызваны передачей энергии, испытываемой спортсменом при проведении тренировки или его участии в соревнованиях, независимо от того, получал ли он медицинскую помощь для компенсации ее последствий.

Тяжесть травмы может быть связана со временем, которое теряет спортсмен при полноценном занятии спортом. Ее можно классифицировать по тяжести на:

1. Легкие – это травмы, которые не вызывают серьезных нарушений анатомической целостности, изменений в организме, без потери трудоспособности (например, ушиб).
2. Средние - повреждения, сопровождающиеся достаточно серьезными изменениями в организме и нарушениями целостности костно-

суставной системы, при которых характерна потеря общей и спортивной трудоспособности более чем на 24 часа [Иваницкий М. Ф., 2014], но можно обойтись без госпитализации, лечение проводить в амбулаторных условиях (например, вывихи, подвывихи суставов).

3. Тяжелые - вызывающие выраженные нарушения со стороны здоровья спортсмена, угрожающие жизни, требующие немедленной госпитализации и лечения, что может закончиться полным прекращением занятий спортом, получением инвалидности или смертью (например, закрытое повреждение грудной клетки при падении с высоты). Такая травма вызывает сотрясение головного мозга, с возможным разрывом внутренних органов (лёгкие, сердце), порой несовместимым с жизнью [Йегера Й.М., 2016].

Согласно международной классификации функционирования, инвалидности и здоровья, по определению Тимпка спортивная травма - это нарушение спортивных функций, связанное с болью и функциональными ограничениями, а также невозможностью участвовать в соревнованиях из-за острой или хронической травмы [Timпка, T. et al., 2014]. Если затянуть процесс лечения, возможны хронические рецидивирующие симптомы, в результате которых возникают нарушения или отсутствует возможность заниматься и тренироваться, с ограничением участия и инвалидности, связанной со спортом.

Знания эпидемиологии спортивного травматизма, частоты и тяжести повреждений при различных видах спорта необходимы в первую очередь для решения вопросов профилактики, поиска методов, способов и приспособлений для защиты, оснащения реабилитационных кабинетов в спортивных школах/академиях, а также для разработки со стороны тренеров и спортивных врачей методологии тренировочного процесса с учетом анатомо-физиологических особенностей опорно-двигательного аппарата.

Спортивная эпидемиология – неотъемлемая наука, занимающаяся изучением причин и анализом рисков возможных травм в спорте. Различают

внутренние (индивидуальные биологические и социально-психологические) и внешние (активность во время тренировок и соревнований) факторы риска.

Наибольшее число повреждений опорно-двигательного аппарата (ОДА), обусловленных низким уровнем технико-тактических навыков, можно разделить по встречаемости в различных видах спорта [Фискалов В.Д., 2016; Шарапата В.А., 2022]: 41,6% - единоборства; 35,7% - сложно-координационные; 35,3% - технические; 34,3% - игровые.

Травмы в основном возникают при выполнении специальных упражнений и отработке приёмов, но следует отметить, что имеются индивидуальные различия: у спортсменов с нарастающими нагрузками - 53,1%, у занимающихся сложно-координационными видами спорта - до 91,1%; при неспециализированных тренировках наоборот: при сложно-координационных видах спорта от 8,8% до 46,9% - при спортивных видах с быстروزрастающей нагрузкой. Показатели травматизации при смежных и общеразвивающих упражнениях в циклических и командных играх составляют 29,1% и 20,5%, соответственно [International Olympic Committee. [(accessed on 23 May 2021)]. Available online: <https://stillmed.olympic.org/media/Document%20Library/OlympicOrg/Games/Summer-Games/Games-Tokyo-2020-Olympic-Games/Programme-Tokyo2020-EN.pdf>]. Объективными причинными факторами являются допущенные технические ошибки во время выполнения сложных специальных упражнений и приёмов [Clark N. C., 2015].

Учебно-тренировочные мероприятия проводятся для овладения спортсменами основными техниками и принципиально значимыми навыками, что позволяет им достигать поставленных высоких целей. В процессе этой деятельности спортсмен избирательно закаляет организм в целом, а также тренирует отдельные группы мышц, костно-суставной аппарат, с совершенствованием координационно-двигательных навыков, что обеспечивает профилактику спортивного травматизма.

Основными методическими (стилевыми, типовыми) ошибками составления программы учебно-тренировочных занятий являются:

- неправильно составленная программа занятий физическими упражнениями, включая соревнования. Иногда со стороны тренеров не учитывается физическая и техническая подготовленность спортсмена, из-за «гонки» для достижения высоких спортивных результатов. Это приводит к тому, что не подготовленные спортсмены, имея низкую или недостаточную физическую подготовку, занимаются выполнением высококачественных упражнений (например, неправильно проставленное количество тренировок – 2-3 тренировки подряд в течение 6-8 часов), часто способствующих возникновению перетренированности, что и является впоследствии причиной различных травм;

- при проведении тренировочных занятий в перегруженных группах, когда со стороны тренера теряется внимание из-за скученности, и он теряет контроль над спортсменами, что также может стать причиной травм или повреждений.

Чтобы избежать этого и уменьшить риск травматизации необходимым является грамотная организация учебно-тренировочного процесса, правильное планирование с расчётом индивидуальных занятий и нагрузок спортсмена, с учётом физической подготовленности, уровня его здоровья, исходя из заключений углубленного медицинского обследования (УМО). Исключается включение в тренировочный процесс выполнения сложных в техническом плане упражнений; необходимо сочетание сложных упражнений с менее трудными, а также с обязательным проведением инструктажа по технике безопасности и обучения мерам профилактики.

Обучение навыкам самостраховки, т.е. правильному и безопасному падению, исключению проведения тренировок в одном зале у спортсменов, занимающихся разными видами спорта; соблюдение обязательных санитарных норм и климат-контроля на сегодняшний день являются злободневными и

занимают одно из ведущих мест среди причинных факторов возникновения травматизации в спорте [Araújo C.G., 2016]. Все эти имеющиеся проблемы требуют особого внимания и комплексного подхода со стороны врачей, тренеров, спортивных организаций и федераций, а также поиска научно обоснованных новых и совершенствование имеющихся методических решений.

Следует отметить, что при резкой перегрузке спортсмена процент травматизма повышается от 7,1% до 32,9%, а при повышении сложности элементов от 7,1% до 29% в зависимости от спортивной специфики.

Таким образом, при изучении вопросов распространенности спортивных травм выявлено, что основными причинами травматизма является нерациональная организация и нарушения проведения учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности, неудовлетворительное состояние тренировочных баз материально-техническое оснащение, нарушение санитарно-гигиенического режима и отсутствие надлежащего врачебного контроля, а также дисциплинарные нарушения со стороны спортсмена. Травмы, в том числе и спортивные, уже давно признаются глобальной проблемой здравоохранения, которая требует применения подхода общественного здравоохранения для уменьшения их воздействия и профилактики возможных осложнений [Бодров И.М., 2019].

## **1.2. Современное представление о травмах коленных суставов у спортивного контингента. Анатомо-физиологические особенности и механизмы повреждения коленного сустава**

Травмы опорно-двигательного аппарата (ОДА) – это, общий термин, включающий любую травму, сопровождающуюся повреждением мягких тканей (мышцы, сухожилия, связки), костей и суставов. Травмы ОДА являются одними из наиболее распространенных состояний здоровья у спортсменов, последствия которых выражаются не только в снижении результатов или снятии с соревнований, но и в экономических затратах [Фискалов В.Д., 2016].

По определению Международного олимпийского комитета (МОК) спортивные травмы представляют собой «новые или повторяющиеся жалобы со стороны ОДА, возникающие во время соревнований или тренировок, которые требуют медицинской помощи, независимо от потенциального отсутствия на соревнованиях или тренировке» [Bahr R., 2012].

Как показано выше, данные о частоте травм ОДА у взрослых спортсменов представляются весьма ограниченными из-за отсутствия их полноценного учёта. Основываясь на литературных данных проанализированных обзоров [Soligard T. et al., 2017], можно заключить, что стрельба из лука и бейсбол являются видами спорта с самым высоким риском травм верхних конечностей. Верхние конечности, судя по объёму травматических поражений, больше подвержены риску в таких видах спорта, в которых наибольшая нагрузка приходится на верхнюю часть тела, а броски из-за чрезмерной нагрузки приводят к острым микротравмам, поражая ведущее плечо и локоть [Cohen S.B., 2011].

Повышенный риск травм нижних конечностей достаточно значимый в таких видах спорта, как легкая атлетика, триатлон, футбол, гимнастика (женщины), баскетбол, прыжки с шестом, волейбол (женщины), гандбол, теннис. Поражения коленного сустава больше всего фиксируются в соревновательных видах спорта, включающих движения «стоп-старт», смену направления, прыжки и приземления, передачи мяча и др. [Hootman J.M., 2021]. Они преимущественно формируются по механизмам повторяющихся приземлений, динамического отведения колена и небольших углов сгибания, которые могут вызывать повреждения связочного аппарата, в том числе ПКС [Cairns M.A., 2018; Wanivenhaus F., 2012].

В одном из последних исследований о часто встречаемых видах спортивных травм среди футбольных вратарей в юношеской лиге Ирака было определено, что ушибы являются наиболее распространенным типом спортивной травмы (95%), несколько реже встречаются разрывы мышц (89%).

При этом основными причинными факторами являлись недостаточная разминка, сильный удар во время игры из-за спешки, а также недостаток опыта, который обуславливает резкие движения и недостаточное внимание к разминочным упражнениям. Также одним из возможных факторов, способствующих увеличению травматизации, является покрытие стадиона (натуральная или искусственная трава) [Yamamoto T., 2019]. По характеру полученных травм следует отметить, что в 68% встречаются травмы верхних конечностей, а в 32% - нижних конечностей. Эти результаты подтверждают и большинство других исследователей [Marom N., 2018], которые зафиксировали вышеуказанные данные по травмам вратарей в футболе. Где, по приведенным сведениям, основными причинами травм считают прямой контакт с другими игроками, столкновения, падения на вратаря, движения, связанные с захватами мячей с земли. Иногда вратарь может получить серьезную травму при ударе по стойкам ворот.

По типу растяжений в результате полученных травм различают острые или хронические; при этом - острое возникает в результате внезапной травмы, из-за которой сустав выходит за пределы своего диапазона движений; при хроническом - к травматизации приводят повторяющиеся движения [Murtaugh K., 2019]. Что касается таких видов спорта как хоккей на траве, то травматизация в нем чаще всего ассоциируется с растяжениями связок голеностопного сустава [Junge A., 2006]. Поэтому, согласно ряду данных, для их профилактики необходимо тренировать равновесие и выполнение постоянных упражнений, укрепляющих тыльные сгибатели стопы, в процессе тренировочного процесса можно также использовать фиксаторы для голеностопного сустава (ГСС) [Naicker M., 2007; Verhagen E.A., 2000]. По механизмам развития растяжений связок зачастую определяется связь с быстрым ведением мяча и перемещением игроков в полусогнутой позе [Reilly T., 2019].

Среди пловцов, особенно тех, которые плавают брассом, также отмечают повышенный риск травм от растяжений, локализованных в медиальной коллатеральной связке колена, сгибателях и приводящих мышцах бедра [Wanivenhaus F., 2012]. Достаточно опасными являются переломы костей, которые, хотя и встречаются реже, но считаются серьезными травмами, так как из-за них спортсмены на длительное время покидают спорт вследствие продолжительных процессов, необходимых для лечения, восстановления и реабилитации [Cairns M.A., 2018].

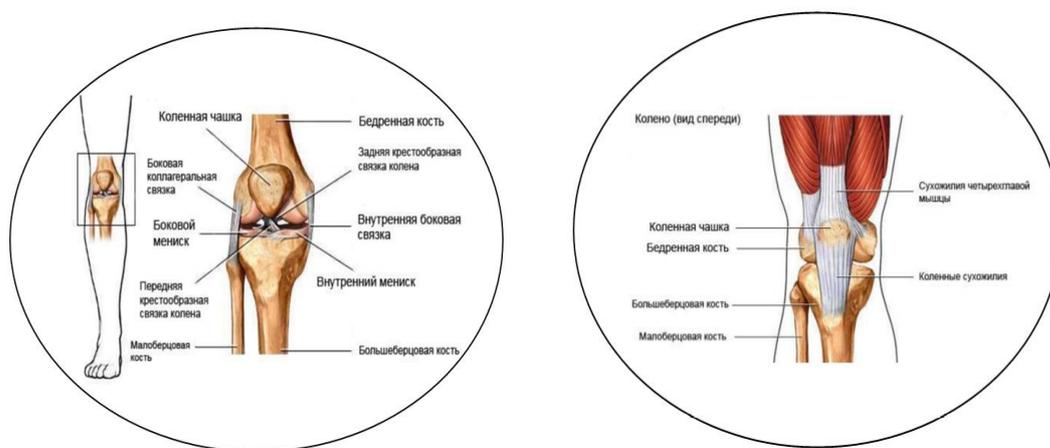
Одной из самых распространенных травм среди спортсменов (примерно 50%) являются повреждения передней крестообразной связки (КС) [Чекерес П.П., 2015; Ячник С.П., 2013]. Повреждения передней крестообразной связки и мениска наблюдаются в 70% случаев (Yildirim T., 2015). Эта травма считается одной из самых серьезных, так как она нарушает опору на конечность и двигательную активность, ограничивая спортсмена в социальной адаптации.

Исследования показали, что в 44% случаев вторичные повреждения передней крестообразной связки и мениска происходят из-за биомеханической асимметрии и нарушений проводимости сигналов по нервным волокнам конечности [Хайдари М. 2013; Hewett T.E., 2013], что и обуславливает необходимость длительного проведения реабилитационных мероприятий (от 5 месяцев до 1 года). Но даже, если утраченная функция конечности восстанавливается, определяется высокий процент осложнений, обусловленных травмами КС. Специалисты отечественной медицины говорят о часто возникающих нарушениях статического и динамического баланса на оперированной конечности после реконструкции ПКС [Меркулов В.Н. с соавт., 2015].

К постоянным повреждениям коленного сустава относятся травмы менисков, которые составляют от 55% до 84,8% всех случаев [Гумеров Р.А., 2011; Пицын И.А., 2016]. Следует отметить, что повреждения медиального

мениска встречаются значительно чаще - в 83%-93% случаев, чем повреждения латерального мениска [Меньшикова И.В., 2010].

Возникновение травм коленного сустава и варианты повреждения его структур в первую очередь связаны с его анатомо-функциональными особенностями, учитывая, что он является сложным по строению относительно других суставов. [Привес М.Г., 2008] (рис. 1). Анатомическое строение коленного сустава включает все основные элементы ОДА: нервные волокна, мышцы, связочный аппарат и, конечно, костно-хрящевые структуры. В формировании КС участвуют три кости: бедренная - присоединяется к суставу дистальным концом и выполняет функцию опоры ноги; большеберцовая - трубчатая кость, которая примыкает к колену проксимальным концом и отвечает за подвижность конечности; надколенник, или коленная чашечка - представлен крупной сесамовидной костью человеческого организма, основная функция которой заключается в сохранении коленного сустава от травматизации вследствие бокового смещения, приводящего к неудачному вывиху, подворачиванию ноги и др. [Клыжин М.А., 2009]. Сгибание и разгибание в КС происходит вокруг фронтальной оси с общим объемом движения в 140°-150°. При расслаблении коллатеральных связок в процессе сгибания в КС происходит вращение вокруг вертикальной оси [Привес М.Г., 2008].



**Рисунок 1. Анатомическое строение коленного сустава**

**(вид спереди, вид сзади)**

Внутрисуставные элементы КС включают переднюю и заднюю крестообразные связки и мениск, который имеет форму полулуны и состоит главным образом из воды, коллагеновых веществ, протеогликанов, не коллагеновых белков, липидов и клеточных структур [Beaufils P. et al., 2019]. Коллагеновые волокна мениска имеют продольное направление и тесно вплетаются с радиальными волокнами, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки на КС и снижает травму суставного хряща [Fritz J.M., 2020; Masouros S.D., 2008; Mehta V.M., 2019].

Связочный аппарат КС обеспечивает прочный механизм, удерживающий кости в нужной позиции, что способствует обеспечению полноценной траектории движений, а также возможности функциональной активности КС и сохранению конфигурации. Он представлен боковыми – коллатеральные, мало- и большеберцовые; задними - надколенника, медиальная и латеральная поддерживающие, подколенная, дугообразная; внутрисуставными - поперечная и две крестообразные - передняя и задняя связками, обеспечивающими подвижность сустава. Так, передние - удерживают КС, обеспечивая фиксацию наружного мыщелка поверхности большеберцовой кости и препятствуют смещению голени вперед, защищая сустав от травматизации [Fritz J.M., 2020]. Задняя связка КС предохраняет смещение голени назад, местом прикрепления которой служит задняя мыщелковая ямка, что обеспечивает балансировку сустава и физиологичное вращение, предохраняя от патологической подвижности. Растяжения и разрыв крестообразных связок встречаются редко, вследствие их глубинного расположения внутри сустава и плотной защиты прилегающими тканями. Несмотря на это, при повышенных физических нагрузках и патологической траектории движения, несоблюдении графиков тренировочных занятий, соревновательной активности возникают спортивные травмы с повреждением ПКС, которые в дальнейшем требуют достаточно длительного и трудоёмкого процесса реабилитации.

Внешняя поверхность мениска тесно сливается с окружающей его капсулой коленного сустава, в то время как внутренняя, более тонкая часть свободно обращается в полость самого сустава. Верхние поверхности менисков обладают выпуклой формой, в то время как нижние поверхности более плоские. Передние края каждого мениска соединены поперечной связкой [Kilcoyne K.G., 2012]. Связочно-мышечный аппарат медиального мениска (ММ) овальной формы, сращен с капсулой КС. Из-за особенности прикрепления связок медиальный мениск является малоподвижным, с чем связывают частое его повреждение в сравнении с латеральным мениском (ЛМ) [LaPrade C.M., 2015; Smigielski R., 2015]. В отличие от медиального мениска латеральный более округлый и покрывает до 70% поверхности большеберцовой кости, прикрепляясь к задней крестообразной связке передней и задней мениско-бедренной связками [Zdanowicz U., 2016].

Кровоснабжение менисков осуществляется сосудами капсулы КС и ветвями *aa. genicularis* [Arnoczky S.P., 2022]. Мениски, имеют особое строение, связанное с уникальной системой кровоснабжения, которая подразделяет их на три отдельные зоны. Первая зона, красная, обеспечивается достаточным количеством кровотока, что необходимо для поддержания нормального функционирования. Розовая зона, называется переходной, являясь промежуточной областью между зонами с умеренным и отсутствующим кровоснабжением. И, наконец, белая зона, где обнаруживается полное отсутствие кровоснабжения, при этом функциональность мениска поддерживается другими механизмами. Эта трехзонная структура играет важную роль в поддержании оптимального состояния менисков и их способности выполнять свои функции [Скворцова Л.А., 2019; Pereira H., 2013]. В тканях мениска обнаруживаются свободные нервные окончания, тельца Racinian, Riffini и сухожильные органы Golgi [Assimacopoulos A.P., 2020; Mine T., 2000]. Эти особенности строения и тканевой основы мениска необходимо учитывать при проведении оперативных вмешательств при травматизации и

выборе способа лечения при их разрывах, т.к. во время операции удаляется не только поврежденный участок, но и часть рецепторов, и как следствие наблюдается нарушение проприоцептивной чувствительности сустава [Попов С.Н., 2013; Assimacopoulos A.P., 2020]. По мнению ряда авторов, данное осложнение развивается уже через два года после резекции мениска [Полустрев А.В., 2014].

Поражение менисков по своему происхождению могут быть травматическими или патологическими. Первые обычно происходят в результате острой травмы, в то время как вторые являются следствием воспалительных процессов и заболеваний КС [Noble J., 2020; Polo N., 2013; Wu Cartilage. J., 2016; Zimny M.L., 1988].

Одной из основных причин разрывов мышц у спортсменов являются нарушения процессов расслабления, которые могут возникать из-за утомления или серьезных изменений в нервно-мышечном аппарате. Недостаточная тренированность также может способствовать этим нарушениям. Нестабильность и изменения в мышцах или их антагонистах могут привести к неправильному выполнению движений и, как следствие, к травмам.

Некоторые исследователи отмечают ротационный механизм травмы. Согласно данным Hirschman M.T. [2009], разрывы менисков развиваются в результате резкого поворота туловища при варусном или вальгусном положении конечности с согнутым коленом. Также при неверном приземлении на нижние конечности или прыжках мениски могут повреждаться раздавливающим механизмом [Polo N., 2013].

По данным большинства исследователей разрывы мениска встречаются чаще (до 4 раз) у мужчин, в сравнении с женщинами [Абдуразаков У.А., 2020; Пицын И.А., 2016; Majewski M., 2006], что связано с имеющимися у них анатомо-физиологическими особенностями КС, профессией и повышенной физической активностью [Masouros S.D., 2008].

Таким образом, травмы КС включают в себя переломы костей и повреждения связочно-мышечного аппарата, в большинстве случаев это – переломы мыщелков костей голени, межмышцелкового возвышения и надколенника, а также травмы боковых и крестообразных связок и менисков [Древинг Е.Ф., 2002; Дубров Я.Г., 2021; Милюкова И.В., 2020]. Причинными факторами в биомеханике повреждения КС могут быть прямая и непрямая травмы [Дубров Я.Г., 2021].

Из травм КС наибольший интерес представляют повреждения боковых и передней крестообразной связок, а также повреждения мениска. Так, повреждения боковых связок коленного сустава - частая спортивная травма, которая может быть растяженной или полностью разорванной. Лечение растяжений связок заключается в иммобилизации конечности, а при разрывах требуется операция. Повреждения бывают по передней и задней крестообразной связкам, в виде растяжения или полного разрыва, лечение которых также может быть консервативным при растяжении, либо оперативным – при их разрывах [Николаев Н.С. с соавт., 2014; Скворцова Л.А., 2022; Хадарцев А.А., 2016]. Повреждения передней и задней крестообразных связок могут быть как растяженными, так и полностью разорванными, лечение которых может быть консервативным или оперативным. Разрывы менисков встречаются при различных травмах коленного сустава, лечение которых может потребовать наложения лонгеты. В спортивных дисциплинах часто возникают повреждения суставов нижних конечностей, таких как голеностопный и коленный суставы, включая растяжения, разрывы связок, сухожильные и мышечные повреждения [Калюжин В. Г., 2013; Преображенский В.Ю. с соавт., 2013].

Проблема, с которой сталкиваются все спортсмены после травм ОДА, – это посттравматическая болезнь, которая характеризуется резким снижением физической активности, с развитием психоэмоционального стресса и взаимозависимых реакций иммунного ответа в виде иммуносупрессии и

присоединением вторичной инфекции, с последующими осложнениями в виде абсцессов, гнойных затёков, остеомиелита. В конечном итоге грозными осложнениями при отсутствии соответствующих реабилитационных программ, направленных на профилактику и развитие осложнений, могут стать морфологические изменения с формированием мышечных атрофий и контрактуры суставов, нарастающих с увеличением продолжительности иммобилизации [Болотов Д.Д., 2014; Гершбург М. И., 2014].

### **1.3. Хирургические вмешательства при травмах коленного сустава, основные виды операций**

До сих пор остаются актуальными проблемы точной диагностики и выбора подходящих методов хирургического лечения при повреждении передней крестообразной связки (ПКС) с последующим развитием нестабильности КС [Пирназаров М.М., 2021].

В последние годы операции с применением артроскопических технологий и современных имплантатов стали широко распространяться в клинической практике, что определяет успешность хирургического лечения при нестабильности и повреждениях КС. Дифференцированное лечение с различными методиками операции также играет важную роль, учитывая индивидуальные потребности пациентов и их образ жизни [Клюквин И.Ю., 2013; Костяева В. В., 2023]. Несмотря на достижения в области реконструктивной хирургии КС, от 15% до 25% пациентов продолжают испытывать нестабильность и боли после операций на ПКС, что может привести к развитию остеоартрита КС [Пирназаров М.М., Садиков А.А., 2021]. В связи с этим в настоящее время проводится активная работа над совершенствованием методов хирургического вмешательства с целью обеспечения более быстрого восстановления спортсменов и их возвращения к активной жизни, где важным приоритетом является возможность полноценной физической активности, что и обуславливает актуальность исследований по

поиску путей оптимальных оперативных вмешательств с дальнейшим комплексным проведением реабилитационных и восстановительных программ.

*Повреждение крестообразных связок* является достаточно распространенным случаем. ПКС повреждается значительно чаще задней, вызывая нестабильность сустава. Задняя крестообразная связка зачастую рвется вместе с боковой связкой. Важно заметить, что восстановление поврежденной связки наиболее эффективно проводится в первые 5 суток после получения травмы. Уже в течение 2-х недель после повреждения возможна значительная сложность в первичном восстановлении связочного аппарата. В связи с этим, если операцию не провести в первые дни после травмирования, то ее следует отложить на 2 месяца. Примечательно, что именно в этот период времени в суставе еще не наступают дегенеративные изменения и не происходит атрофия [Пирназаров М.М., Садиков А.А., 2021]. Одной из успешных операций для восстановления передней крестообразной связки является операция Силина, при которой используется у-образный шов из лавсана. Сшивание крестообразных связок без вскрытия сустава под контролем артроскопа имеет преимущество перед традиционными методами, но в настоящее время используется только в некоторых клиниках [Привес М.Г., 2007; Скворцова Л.А., Хегай Л.Н., 2020]. После полного разрыва ПКС на ранних сроках (до 5 суток) проводят подшивание оторванного конца к обычному месту прикрепления чрескостным швом, затем накладывают гипс до верхней трети бедра, сроком на 6-7 недель [Пирназаров М.М., Садиков А.А., 2021].

*Травматический вывих надколенника* может иметь несколько видов. Так боковой вывих сопровождается смещением надколенника в сторону и в редких случаях во внутрь. Механизм наружного вывиха надколенника связан с вальгусной деформацией в коленном суставе, при недоразвитии наружного мыщелка бедра и латеропозиции надколенника. Ротационный вывих наблюдается в случаях, когда происходит поворот надколенника вокруг

вертикальной оси. В свою очередь, вертикальный вывих происходит при полном разрыве сухожилия четырехглавой мышцы или связки надколенника с вклиниванием в суставную щель с поворотом надколенника вокруг горизонтальной со сдвигом его свободного конца кзади. Для восстановления коленного сустава в поздние сроки применяется лавсанопластика, сложность которой заключается в прочном закреплении обоих концов лавсановой ленты на кости [Привес М.Г., 2007; Скворцова Л.А., Хегай Л.Н., 2020].

Тактика лечения вертикального вывиха с вклиниванием надколенника в суставную щель осуществляется несколькими способами, одним из которых является хирургическое восстановление сухожильного аппарата четырехглавой мышцы. В некоторых случаях возможно закрытое вправление надколенника под наркозом или местной анестезией непосредственно после пункции коленного сустава и удаления из него скопившейся крови с последующим наложением гипсовой повязки от ягодичной складки до голеностопного сустава сроком до 3-х недель [Привес М.Г., 2007].

Таким образом, восстановление двигательной активности спортсмена и его возвращение в спортивную деятельность – это, важные этапы после травмы. Однако, существует риск вторичной травмы при сильных нагрузках, что требует принятия новых подходов к физической реабилитации. Необходимость поиска новых методов и форм организации реабилитации становится очевидной, чтобы максимально восстановить стабильность и контроль движений у спортсмена, а также предотвратить возможные посттравматические осложнения.

#### **1.4. Организационные аспекты реабилитационно-восстановительных мероприятий и их роль в профилактике осложнений после оперативных вмешательств на коленном суставе**

Функциональные повреждения КС – представляют собой проблему, которая имеется повсеместно, во всем мире [Досин Ю.М., 2013]. Их причинные факторы достаточно разнообразны. В зависимости от основных звеньев

патогенетической основы развития поражений КС они подразделяются на: спортивные, транспортные, связанные с другими причинами (бытовые травмы, уличные драки), развивающиеся в результате воспалительных процессов, метаболических заболеваний и т.д. Значимое место среди них занимают спортивные травмы КС, которые требуют точной диагностики, лечения, а главное, профилактики, с полным восстановлением их функциональной активности [Фатхи Али Аль-Бшени, 2021].

Повреждения КС с различной частотой встречаются среди спортсменов, занимающихся футболом, баскетболом, волейболом, а также гимнастикой, единоборствами, лёгкой и тяжелой атлетикой. Стоит отметить, что среди травм КС преобладающими и наиболее часто встречающимися являются повреждения крестообразных, коллатеральных связок, также встречаются разрыв менисков, вывихи, подвывихи [Досин Ю.М., 2013; Фатхи Али Аль-Бшени, 2021]. Все вышеперечисленные поражения сустава приводят к нарушению двигательной функции и опороспособности конечности, что значительно снижает качество жизни таких пациентов. Анализ результатов статистических исследований показал, что в 44% случаев возникает вторичный разрыв связок в результате биомеханической асимметрии и нарушения нервно-мышечной связи в конечности. Реабилитация в данном случае требует длительного участия пострадавшего, но тем не менее это не снижает процент возможных осложнений, таких деформирующий остеоартроз коленного сустава, который прогрессирует из-за нарушений баланса и увеличивается от 13% до 42% [Dejour H., 2014].

Лечение и реабилитация пациентов с травмами КС остается одной из актуальных и нерешенных проблем современной медицины. Важной организационной проблемой является увеличение пациентов с травмами коленного сустава на поздних стадиях, что связано с процессом проведения диагностики и лечения специалистами амбулаторной сети, которые не имеют должных знаний и понимания по оценке биомеханических связей и

нормального функционирования ОДА [Никаноров А.К., 2013; Пилипенко О.В., 2014]. Проводимое только лишь симптоматическое лечение этой патологии, не способно полноценно восстанавливать функциональную активность суставов, при этом длительное лечение, преимущественно посимптомное, способствует прогрессии и активному формированию дегенеративно-дистрофических процессов в суставах. С экономической точки зрения назначенное лечение сопровождается финансовыми потерями, как для пациентов, так и для государства. Это увеличивает частоту отрицательного мнения пациентов о решении проблемы с использованием эффективных физических методов воздействия, что к тому же подкрепляется мнением больных по лечению травм КС только лишь хирургическим способом, с использованием тотального эндопротезирования сустава, который в последнее время широко распространен.

Реабилитационные процедуры играют важную роль в процессе восстановления и возвращения к повседневной жизни людей, столкнувшихся с различными травмами. Благодаря этим процедурам пациенты могут восстановить свою работоспособность и вернуться к активной жизни, препятствуя появлению осложнений, которые могут возникнуть в отдаленный период. Целостные программы, включающие массаж, лечебную гимнастику, использование термальных вод, электротерапию, лазерную, вакуумную терапию и другие методики, являются основой реабилитационного процесса [Федорова Т.Н., 2014]. Качество проводимых процедур гарантирует успешное восстановление, продолжительные периоды ремиссии и замедление прогрессирования заболевания.

Среди пациентов старшего возраста, перенесших в анамнезе травмы КС, основным в процессе реабилитации является их обучение бытовым действиям и навыкам индивидуально либо в группах [Назаренко Г.И., 2013; Третьякова Н.В., 2013]. Для достижения эффективности реабилитационных программ целесообразно комплексное применение восстановительных мероприятий с

включением в процесс лечения современных и классических подходов с высоким процентом научной обоснованности. В последнее время большую популярность приобретает ботулинотерапия, а также озонотерапия, основывающаяся на введении озонированного раствора в болевую зону с целью снятия мышечного спазма и ликвидации болевых ощущений [Ингерлейб М. Б., 2013]. В комплексе консервативного лечения рекомендовано использовать метод лечения пиявками – гирудотерапия [Ницше Н., 2013].

В арсенале современной лекарственной терапии можно найти разнообразные препараты, способные эффективно справиться с болью и воспалением. Среди них находятся анальгетики, которые способны снимать болевые ощущения, а также нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), которые можно использовать как наружно, так и внутренне. Особый раздел в этом арсенале занимают инъекции глюкокортикостероидов, гиалуроновая кислота, глюкозамин и хондроитин сульфат - препараты, предназначенные для местного воздействия и внедрения внутри суставов. Все эти медикаменты играют важную роль в области медицины и способны помочь людям в борьбе с различными заболеваниями и состояниями. Использование хондропротекторов является необходимым с целью нормализации обменных процессов в хрящевой ткани и повышения активности регенерации. Однако стоит помнить, что эти препараты имеют побочные действия, поэтому их применение иногда бывает ограниченным, особенно среди лиц пожилого и старческого возраста, а также с патологией желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). В более поздних стадиях заболевания появляется необходимость разработки персонифицированных схем и алгоритмов фармакореабилитации, которая будет проводиться пожизненно.

Основными мероприятиями, включаемыми в схему реабилитации, являются лечебная физкультура (ЛФК) с упором на изометрические, изотонические, статические упражнения на начальном этапе; электромиостимуляция; коррекция противовоспалительными препаратами и

прочее. Весь комплекс мероприятий и его эффективность зависит от состояния пациента и его ОДА. Назначение ЛФК должно проводиться под контролем инструктора, который рекомендует релаксирующие упражнения, а также сохранение координации движения. Учитывая развитие остеопороза, возраст пациентов необходимым является уменьшение, иногда исключение вертикальных физических нагрузок с упражнениями на «скручивание» и «гибкость».

На этапах реабилитации после травм коленных суставов очень важно обучить больного ортопедическому поведению, которое заключается в ограничении повышенной нагрузки на сустав, исключении активного подъема и переноса тяжести. Необходимо избегать монотонных поз, которые могут замедлить кровоток в суставах. Для поддержки здоровья целесообразно чередовать периоды физической активности с отдыхом, ограничивая при этом длительную ходьбу. Вместо этого, следует искать более мягкие и не нагружающие суставы виды физической активности.

В острой стадии болезни при назначении ЛФК необходимо учитывать прежде всего, что она должна быть адаптирована для каждого пациента с учетом его физической подготовки. Упражнения выполняются в исходном положении лежа или стоя в медленном темпе с последующим нарастанием амплитуды без резких движений, которые могут спровоцировать боль. Для достижения стойкой положительной динамики упражнения следует выполнять регулярно, постепенно с умеренной нагрузкой. Если боль в суставе не утихает, уменьшается нагрузка за счет уменьшения количества подходов. Оценку успешности проводимых реабилитационных мероприятий проводят по следующим критериям:

1. Полное отсутствие боли либо периодические боли до 4 баллов по ВАШ.
2. Использование средств поддержки (трости, ходунки) только при чрезмерной нагрузке.

3. Сохранение состоятельной когнитивной активности у пациента.
4. Стремление больного к активной жизнедеятельности.
5. Проведение адекватного лечения сопутствующей патологии.

Для достижения реабилитационного периода также требуется:

1. Обязательное обучение пациента соответствующим правилам, включающее ограничение чрезмерных физических нагрузок, подъем тяжести, длительное вынужденное положение и выполнение однотипных движений, а также избегание неадекватной нагрузки на суставы.

2. Постоянное применение необходимых средств для поддержки и разгрузки при движении (трость, костыли, ходунки, ортопедическая обувь).

3. Формирование «правильного» стереотипа походки. Главная цель реабилитационного периода для пациента с травмой КС состоит в восстановлении его функциональности и возвращении к самостоятельной жизни [Гудков А.Г., 2014].

4. ЛФК должна подбираться индивидуально, в зависимости от тяжести процесса и состояния пациента. Рекомендованы проведения занятий с использованием специальных тренажеров, механотерапии, что позволяет увеличить эффективность реабилитационных мероприятий, оказывающих воздействие на мышечно-суставной аппарат, можно дополнительно включать в программы реабилитации - аэробные нагрузки и аквааэробию. Показано использование тепловых методов лечения (при отсутствии ограничений): электромиостимуляция в сочетании с методами ЛФК, кинезиотерапия, глубокий миофасциальный массаж.

Необходимо проводить совместно с процедурами лечение сопутствующей патологии, включая психологическую реабилитацию. В последующем каждый пациент должен проходить ежегодный контрольный осмотр, при необходимости со сменой фармакологических групп препаратов и коррекцией реабилитационных мероприятий, в зависимости от возникших изменений со стороны процессов, протекающих в связи с травмой КС.

В заключении можно сказать, что реабилитация пациентов с травмой КС с возможностью профилактики сопутствующих ей осложнений доступна лишь при правильном подходе к полноценному циклическому комплексному восстановлению функционала сустава, с включением восстановительных программ на фоне физических методов реабилитации с проведением их ежегодными курсами. Только комплексный подход к профилактике осложнений и адекватной реабилитации позволит обеспечить должный эффект в восстановлении функциональной активности КС, что, несомненно, будет способствовать улучшению показателей качества жизни спортсменов и обеспечит их скорейший возврат к спортивной деятельности.

Таким образом, при изучении вопросов распространенности спортивных травм выявлено, что основными причинами травматизма является нерациональная организация и нарушения проведения учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности, неудовлетворительное состояние тренировочных баз материально-техническое оснащение, нарушение санитарно-гигиенического режима и отсутствие надлежащего врачебного контроля, а также дисциплинарные нарушения со стороны спортсмена.

Основываясь на данные проанализированных обзоров, можно заключить, что стрельба из лука и бейсбол являются видами спорта с самым высоким риском травм верхних конечностей. Повышенный же риск травм нижних конечностей достаточно значимый в таких видах спорта, как легкая атлетика, триатлон, футбол, гимнастика (женщины), баскетбол, прыжки с шестом, волейбол (женщины), гандбол, теннис. По характеру полученных травм, в 68% встречаются травмы верхних конечностей, а в 32% - нижних конечностей, при этом наиболее часто среди всех травм ОДА у спортсменов (около 50%) - травмы КС, на втором месте по частоте - повреждения крестообразных связок.

Лечение и реабилитация пациентов с травмами КС остается одной из актуальных и нерешенных проблем. Организационными проблемами являются увеличение пациентов с травмами КС на поздних стадиях, что связано с

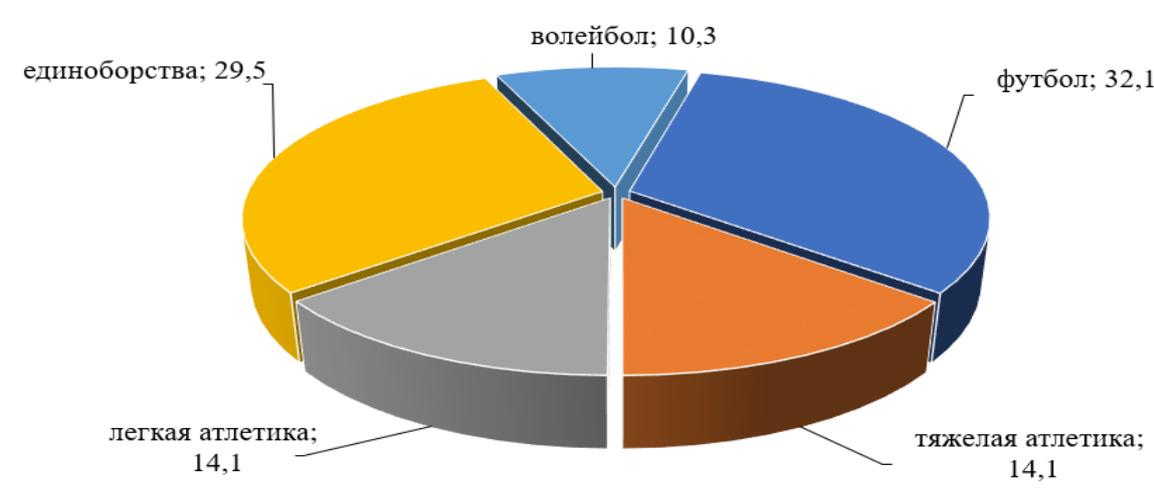
процессом проведения диагностики и лечения специалистами амбулаторной сети, которые не имеют должных знаний и понимания по оценке биомеханических связей и нормального функционирования сустава. Большое значение для восстановления и возвращения к нормальной жизни спортивного контингента после полученных травм КС имеют реабилитационные мероприятия, позволяющие добиться восстановления трудоспособности спортсменов, их возврата к спортивной деятельности, активной жизни, предотвращая возможные осложнения, которые могут возникать на любых этапах восстановительно-реабилитационного периода.

Зачастую в отдаленном периоде пациенты, перенесшие травму коленного сустава, предъявляют ряд жалоб на ощущение нестабильности в суставе, хроническую боль или развитие гипотрофии мышц поврежденной нижней конечности. В связи с чем, можно утверждать, что решение вопросов реабилитации и восстановления спортсменов после травмы КС, профилактики возможных осложнений требует индивидуального подхода, внедрения новых комплексных программ с включением современных методов восстановительного лечения, физической реабилитации и положительного психологического настроя спортсменов, которые должны проводиться ежегодно курсами, в зависимости от полученных травм и уровня восстановления.

## ГЛАВА II. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛА И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Материалы и методы исследования

Представленные в монографии данные получены в результате работы, проведённой на базе НИИ Реабилитологии и спортивной медицины при Самаркандском государственном медицинском университете за период с 2021 по 2023 гг. В исследование включены 78 пациентов-спортсменов - мужчин в возрасте 18-35 лет (средний возраст  $27,8 \pm 0,47$  лет), у которых в анамнезе были проведены оперативные вмешательства на коленных суставах по восстановлению ПКС и менискэктомия (частичная или полная). У всех наблюдаемых до оперативного вмешательства травмы КС не определялись, а травмы у спортсменов были получены при проведении тренировочных занятий, либо на соревнованиях. Согласно виду спорта, случаи травматизма преобладали среди спортсменов, занимающихся футболом -  $n=25$  (32,1%) и единоборствами -  $n=23$  (29,5%); несколько реже волейболом -  $n=8$  (10,3%); тяжёлой атлетикой -  $n=11$  (14,1%) и лёгкой атлетикой -  $n=11$  (14,1%). В среднем, срок от момента проведения оперативных вмешательств до начала восстановительных этапов физической реабилитации составил -  $1,6 \pm 0,8$  мес (рисунок 2).



**Рисунок 2. Распределение спортсменов после операции на КС в зависимости от вида спорта, %**

Из общего количества контингента спортсменов в зависимости от объемов восстановительной терапии было сформировано 2 группы (таблица 1): основная группа (ОГ) - n=42 (53,9%) пациента, на фоне стандартной терапии, получавших лечение по программам этапной физической реабилитации, разработанной на основе полученных результатов исследования; контрольная группа (КГ) - n=36 (46,1%) пациентов, проходивших курс стандартной терапии. По половозрастной характеристике контингента группы были сопоставимыми. Средний возраст в основной группе составил  $26,36 \pm 0,65$  лет, в контрольной группе –  $27,88 \pm 0,47$  лет.

**Таблица 1**

**Распределение спортсменов-пациентов в группы исследования в зависимости от проведенной реабилитации**

Вид спорта	Количество	
	Абс.	%
Основная / Контрольная		
Футбол	16 / 9	38,1 / 25,0
Единоборства	14 / 9	33,3 / 25,0
Волейбол	5 / 3	11,9 / 8,3
Тяжёлая атлетика	3 / 8	7,2 / 22,2
Легкая атлетика	4 / 7	9,5 / 19,5
Всего:	42 / 36	53,9 / 46,1

Стандартное лечение в контрольной группе проводилось согласно общепринятым методикам после проведения операции с включением изометрических упражнений и физиотерапии - магнитотерапия на аппарате BTL 6000 Super Inductive System Elite высокоинтенсивной магнитотерапии, с установкой аппликатора на область оперированного КС, в течение 10 дней. Обязательным компонентом являлся самомассаж и лечебный массаж, проводимый после оперативного вмешательства 2-3 раза в течение дня, до 10 минут перед комплексом ЛФК. Вместе с тем, 3 раза в неделю проводились групповые занятия лечебной гимнастикой, дополнительно 2 раза в неделю - механотерапия (тренажёр), ежедневно ходьба. Длительность восстановительной терапии составляла 6 месяцев.

Программа предложенных комплексных восстановительных мероприятий в основной группе наряду со стандартной терапией дополнена рядом физических упражнений (идеомоторных, проприоцептивных, изокинетических, специально подготовительных); рефлекторно-точечным массажем; рефлексотерапией, а также физиотерапевтическим лечением (электромиостимуляция) в сочетании с упражнениями на проприоцепцию и баланс-тренинг; кинезиотейпированием (мобилизация мягких тканей), сгруппированными в 3 периода в зависимости от сроков их включения в реабилитацию: послеоперационный (до 6 недель после операции); функциональный (1,5-3 мес); тренировочно-восстановительный (3-6 мес).

**Критерии включения в исследование:** возраст 18-35 лет; пол: мужской; пациенты, подвергшиеся операции на ПКС и претерпевшие частичное или полное удаление мениска (менискэктомия) КС; необходимость наличия информированного согласия со стороны спортсменов.

**Критерии исключения из исследования:** нарушение вестибулярной устойчивости; пол пациента - женский; для проведения ЛГ: острый период заболевания, интенсивные боли, повышенная температура тела, гипертонический криз, злокачественные новообразования, психические расстройства, кровотечения; несоблюдение протокола; отказ пациента от участия в исследовании; развитие побочных эффектов.

## **2.2. Методы инструментального исследования**

*Медико-биологические:* с целью оценки физического развития стандартные антропометрические измерения роста и веса, расчет индекса массы тела (ИМТ); соматометрия (обхваты бедра и голени, толщина кожно-жировых складок на бедре и голени); тестирование по изучению функциональных возможностей спортсмена: гониометрия, длина окружности коленного сустава, мануально-мышечное тестирование, динамическая и статическая выносливости КС, изокинетическая динамометрия четырехглавой мышцы бедра, тесты на скоростно-силовые способности и стабильность

коленного сустава; определение проприоцептивных возможностей включало тест на вестибулярную устойчивость, статическое и динамическое равновесия, равновесие на наклонной плоскости; изучение КЖ по опроснику SF-36. С целью мониторинга динамических изменений вышеперечисленные методы были объединены в нижеследующие блоки с учётом всех необходимых параметров, приведенных в таблице 2.

**Таблица 2**

**Этапный мониторинг динамического наблюдения спортсменов**

<b>Блок</b>	<b>Тест</b>
Блок физического развития	Рост
	Масса тела
	Индекс массы тела (ИМТ)
	Обхваты бедра и голени
	Толщина кожно-жировых складок на бедре и голени
Блок функционального исследования	Гониометрия
	Длина окружности коленного сустава
	Мануально-мышечное тестирование
	Динамическая и статическая выносливости коленного сустава
	Изокинетическая динамометрия четырехглавой мышцы бедра
	Тесты на скоростно-силовые способности и стабильность коленного сустава
Блок проприоцепции	Тест на вестибулярную устойчивость
	Статическое равновесие
	Динамическое равновесие
	Равновесие на наклонной поверхности
Блок психо-социологического статуса	Оценка КЖ по SF-36

Оценка результатов исследования и эффективности программы профилактики осложнений после травм коленных суставов проводилась на протяжении 3-х периодов: через 1,5 мес., 3 мес., 6 месяцев с момента начала проведения восстановительных мероприятий. Ниже приведены обоснования

необходимости проведения трехэтапной оценки результатов исследования в представленные сроки, основанные на особенностях восстановительного периода после проведенных оперативных вмешательств у спортсменов по поводу травм КС:

1) через 1,5 месяца после хирургического вмешательства прекращается ношение ортеза, ограничивающего движения в коленном суставе до 90°, и проводится оценка полноты объема движений и состояния мышц;

2) через 3 месяца после хирургического вмешательства в ткани КС внедряется трансплантат. На травмированную ногу обеспечивается более интенсивная нагрузка с увеличением объема силовых движений;

3) спустя 6 месяцев после хирургического вмешательства оценивается эффективность реабилитационных мероприятий. Спортсмены переходят к тренировочной деятельности.

Вопросы спортсменам задавались на протяжении всего периода наблюдения, начиная с момента поступления в лечебное учреждение, где определялись условия, при которых произошла травма, а также какие функциональные ограничения возникли в результате травмы. Оценивалась цель оперативного восстановления КС и возможное частичное или полное удаление мениска, а также наличие стабильных интересов в процессе реабилитации. Спортсмены сообщали информацию о своем самочувствии и состоянии работоспособности по мере разработки оперированной конечности.

В процессе антропометрических замеров определялся рост стоя и проводилось измерение веса спортсменов при поступлении для проведения восстановительно-реабилитационных мероприятий.

Индекс массы тела (ИМТ) высчитывали по общепринятой формуле:

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{вес (кг)}}{\text{рост (м}^2\text{)}}$$

Для оценки влияния травмы и в дальнейшем процесса восстановления на состояние мышц конечностей проведена соматометрия, включающая в себя измерение окружностей бедра и голени, толщины кожно-жировых складок

(КЖС) на бедре и голени. Из-за продолжительного покоя и вынужденной обездвиженности поврежденной конечности после операции мышцы не получают достаточной нагрузки, что приводит к их уменьшению в объеме и увеличению толщины КЖС. Для отслеживания степени восстановления мышц проводили измерение обхватов бедра и голени как травмированной, так и здоровой ноги в сравнительном аспекте. Окружности бедра пациентов измеряли в положении лежа на спине на уровне нижней и средней трети, обхват голени измеряли в месте наибольшего развития мышцы. Референтным значением считали объем мышцы здоровой ноги с последующим вычетом от него показателя оперированной. Полученная разница в сантиметрах соотносилась со шкалой выраженности гипотрофии мышц, при этом разница в 1-2 см указывала на среднюю степень выраженности гипотрофии, а более 2 см - на выраженную гипотрофию.

Пликометрию или измерение толщины КЖС осуществляли электронным калипером по методике Durnin-Womersley в двух точках: на бедре и голени. При этом давление ножек калипера на складку составляло не более 10 г на 1 мм<sup>2</sup> поверхности кожи, площадь захватываемой пальцами кожи была не менее 4 см<sup>2</sup>. Измерения проводились трижды с обеих сторон на сухой и чистой коже с интервалом в 1 минуту, так чтобы результаты отличались не более чем на 1,0 мм, после чего определялось среднее значение показателя в см. Толщина КЖС на бедре измерялась в положении сидя при согнутых под прямым углом КС в верхней части бедра по переднелатеральной поверхности чуть ниже и параллельно паховой складке. На заднелатеральной поверхности голени толщина КЖС замерялась в аналогичном исходном положении в верхней части голени на уровне подколенной ямки в вертикальном направлении.

Гониометрия в КС изучалась на этапах внедрения программы профилактики осложнений после перенесенной травмы с использованием угломера при согнутой нижней конечности в КС и измерением градусов сгибания и разгибания.

Измерение окружности КС проводили с помощью сантиметровой ленты, наложенной на область обследуемых суставов в проекции мыщелков бедренной кости.

Мануально-мышечное тестирование (ММТ) позволяет оценить степень поражения определенных групп мышц в результате травмы. Основной целью ММТ является определение силы мышц пораженной конечности и их способности совершать движения. Эта методика разработана специалистами отделения по спортивным и балетным травмам Центра инновационных технологий в медицине и спорте (ЦИТО) [Полустрев А.В., 2014]. ММТ оценивали по 5 балльной системе (Приложение 1).

Для оценки степени восстановления силы мышц и двигательной функции оперированной ноги, координации проводили двигательные тесты. Оценка степени восстановления тренировочных возможностей пострадавших проводилась дважды: в 1,5 мес. и 3 мес. Итоговая эффективность реабилитационной программы определялась в конце 3-го этапа, который являлся тренировочно-восстановительным периодом. Нами использованы тесты, включающие прыжки на здоровой и оперированной ноге поочередно (прыжок в длину с места, тройной прыжок и преодоление 6-метровой дистанции) для определения скоростно-силовых способностей и стабильности коленного сустава. После двухкратного выполнения прыжков рассчитываем индекс симметрии конечностей по нижеприведенной формуле:

$$\frac{\Sigma 2x \text{ попыток ЗК и ОК}}{\Sigma 2x \text{ попыток ОК}} \times 100$$

Для оценки функционального состояния коленного сустава с целью изучения эффективности программы профилактики осложнений с использованием разработанного комплекса на этапах реабилитации использована динамическая выносливость сустава (ДВС), которую определяли по числу сгибаний в КС в положении лежа с отягощением. Статическую выносливость КС определяли по времени удержания груза (до 5 кг).

Для проведения изокинетической динамометрии четырехглавой мышцы бедра использовался универсальный динамометр от компании Biodex Inc. (США) при угловых скоростях 60°/с, 180°/с и 300°/с. Во время того, как спортсмен сгибает и разгибает оперированную ногу, происходит регистрация ПМ/ВТ (%), средней мощности (ВТ) и суммарного времени мышц голени. Полученные показатели сравнивали с эталонными среднепопуляционными значениями.

Также проводили тест на вестибулярную устойчивость (Приложение 2). Наряду с этим оценивали статическое равновесие на одной ноге: обследуемый стоит на одной ноге, контролируя равновесие. Этот тест помогает оценить стабильность коленного сустава и активацию мышц. Равновесие на наклонной поверхности: спортсмен выполняет упражнения на наклонной подушке, что создает дополнительные вызовы для равновесия и требует активации мышц стабилизации. Динамическое равновесие включает в себя выполнение различных движений, таких как ходьба по линии, повороты и смены направления, чтобы проверить устойчивость при изменении условий.

### **2.3. Методы оценки физического и психологического здоровья**

Качество жизни пациентов оценивали на основании анкетирования по опроснику SF-36 (Приложение 3), который позволяет определить состояние психологического и физического здоровья. Данный опросник включал в себя 36 вопросов, объединенных в 8 разделов: физическое функционирование; ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием; интенсивность боли и ее влияние на способность выполнять повседневные задачи, включая домашнюю и профессиональную деятельность; общее состояние здоровья; жизненная активность; социальное функционирование; ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием и психическое здоровье. Показатели каждой шкалы варьировали между 0 и 100, где 100 представляет полное здоровье. Все восемь шкал были также объединены в 2 показателя: физическое здоровье (PH) и психологическое здоровье (MH).

## **2.4. Методы математической статистики**

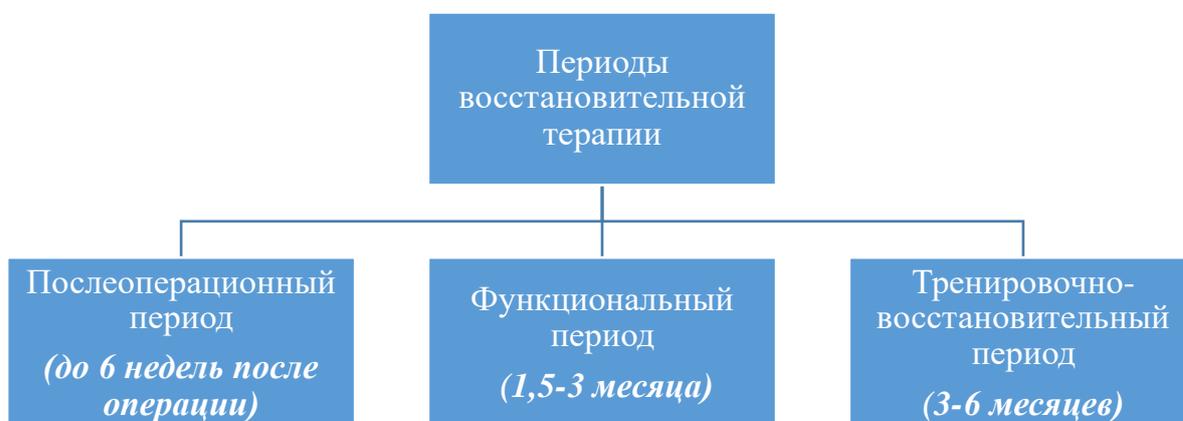
Для обработки полученных данных был произведен их математический анализ. Анализировались данные, полученные до и после применения реабилитационных мероприятий в рамках исследования, а также изучалась достоверность различий между контрольной и основной группами. Для сравнения полученных параметров использовались следующие методы: t-критерий Вилкоксона для зависимых выборок и t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Кроме того, определялись среднее значение и стандартное отклонение. Достоверными различия считались при значении  $p < 0,05$ . Вся обработка результатов исследования выполнялась с использованием программ Statistica и Microsoft Excel.

## **ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА КОЛЕННОМ СУСТАВЕ**

Существующая практика формирования программ профилактики осложнений и методик восстановительного лечения после операции на КС зависит от характера и степени его повреждений. Согласно этому сегодня выработан определенный стереотип действий восстановительного процесса из комбинации медицинских и педагогических методов, средств и форм. Обоснование и научная разработка программы реабилитационных мероприятий на примере спортивного контингента наряду с клиническими особенностями должна учитывать закономерности физиологических, биомеханических проявлений конкретной травмы для разработки алгоритма реабилитационно-восстановительных мероприятий с подбором современных средств и методов реабилитации.

### **3.1. Разработка программы восстановительных мероприятий после оперативного лечения травмы коленного сустава**

Программа восстановительных мероприятий была разработана для спортсменов различных специализаций и квалификаций, которые подверглись оперативному лечению после травм коленного сустава.



**Рисунок 3. Программа восстановительных мероприятий после  
оперативных вмешательств на КС**

Структура разработанной программы восстановительных мероприятий функциональной активности КС после оперативных вмешательств состояла из 3 периодов, представленных на рисунке 3.

В послеоперационном периоде все спортсмены, находящиеся под наблюдением (основная и контрольная группы исследования), получали практически одинаковую программу восстановительного лечения (занятия ЛФК, лечебный массаж, самомассаж, физиотерапия, механотерапия и т.д.), в основной группе дополненную разработанными комплексными мероприятиями. Весь объем примененных методов физической реабилитации в группах наблюдения представлен в таблице 3.

**Таблица 3**

**Программа восстановительных мероприятий после оперативных вмешательств на коленном суставе**

<b>№</b>	<b>Основная группа (n=42)</b>	<b>Контрольная группа (n=36)</b>
1.	ЛФК	ЛФК
2.	Лечебный массаж, самомассаж	Лечебный массаж, самомассаж
3.	Изометрические упражнения	Изометрические упражнения
4.	Идеомоторные упражнения	-
5.	Изокинетические упражнения	-
6.	Проприоцептивные упражнения, баланс-тренинг	-
7.	Электростимуляция, магнитотерапия	Магнитотерапия
8.	Рефлексо-терапевтический (акупунктурный) массаж	-
9.	Специально разработанные упражнения, направленные на восстановление функциональной активности КС	-
10.	Механотерапия (тренажеры)	Механотерапия (тренажеры)
11.	Ходьба	Ходьба
12.	Мобилизация мягких тканей, кинезиотейпирование	-

13.	Рефлексотерапия	-
-----	-----------------	---

Схема восстановительных мероприятий в послеоперационном периоде была направлена на восстановление анатомической целостности КС, трофики и лимфообращения, недопущение развития воспаления, а также развития контрактур и тугоподвижности в пораженном суставе (Приложение 4). Несмотря на то, что в проведенном исследовании не было отмечено случаев поступления спортсменов в раннем послеоперационном периоде (1 неделя), для данного контингента были разработаны отдельные методические указания по проведению восстановительных мероприятий, которые, несомненно, скажутся на эффективности проводимой терапии к концу тренировочно-восстановительного периода. На данном этапе рекомендуется избегать статической нагрузки на оперированную конечность, а также ходьбы с опорой, что может привести к снижению силы четырехглавой мышцы бедра. В связи с этим приоритетным является снижение болевого синдрома, уменьшение выпота в сустав и повышение тонуса мышц бедра. Кроме проведения физиотерапии, такой как магнитотерапия, рекомендуется включить в комплексную программу физические упражнения, направленные на изометрическое сокращение мышц голени и бедра. Показано выполнение следующих упражнений: поднимать прямую пораженную ногу вверх под углом  $30^{\circ}$ - $40^{\circ}$  и удерживать ее в таком положении (начиная с 5 секунд) лежа на спине. С 6-го дня следует установить ограничитель угла сгибания в КС на  $60^{\circ}$ , а на 7-й день - на  $90^{\circ}$ .

Начиная со второй недели послеоперационного периода назначаются пассивные упражнения на сгибание и разгибание в КС, при которых пациент самостоятельно с согнутыми ногами сидит на кушетке. Также рекомендуется осуществлять неторопливую ходьбу с постепенным вовлечением оперированной ноги, потихоньку уменьшая нагрузку на костыли или ходунки. После снятия фиксации начинается развитие коленного сустава с постепенным увеличением диапазона движений до  $90^{\circ}$ .

С третьей недели спортсмен выполняет упражнения на сгибание и разгибание в коленном суставе самостоятельно. Также в режим тренировок вводятся упражнения на отведение, приведение и круговые движения прямой ногой, при этом увеличивается время удержания ноги в весе. Для мышц нижних конечностей также предусмотрены процедуры самомассажа по методике Саркизова-Серазини и полуприседания (вначале выполняются с опорой на гимнастическую палку или спинку стула, а через 4 недели - без опоры).

Период функционального восстановления оперированного КС характеризуется затиханием воспалительного процесса в суставе, незначительной контрактурой, гипотрофией мышц бедра и голени, нарушением походки. Основной задачей проводимых мероприятий является восстановление функциональной активности КС с возможностью возвращения в повседневную деятельность. Для решения этих задач была разработана схема мероприятий, которая включала в себя несколько этапов по восстановлению целостности с возможностью заживления, регенерации и достижения нормализации функциональной активности нервно-мышечного аппарата (НМА) бедра и голени со стимуляцией нейроваскулярного проведения импульсов к мышечной ткани с целью возможности возврата работоспособности пациента, повышения уровня проприоцепции, баланса и координации (Приложение 5).

С 6-7 недели включали аппаратные упражнения для тренировки задних групп мышц бедра, а также упражнения с петлями на функциональное вращение в КС. Физические нагрузки выполнялись с помощью грузовых снарядов весом 0,7-1,5 кг. Для улучшения тактильной чувствительности спортсменам предлагалось закреплять статические упражнения, а с девятой недели добавить динамические для укрепления равновесия и координации. Также проводились тренировки на баланс-подушках с поддержкой и без нее.

Главные задачи восстановительного периода с 3 месяца по 6 месяцев наблюдения после травм колена были следующие: вернуть спортсменов к

физической форме, восстановить максимальную силу мышц бедра, улучшить адаптацию организма к различным физическим нагрузкам и повысить психологическую устойчивость для возвращения к спортивной деятельности (Приложение 6).

Главной целью третьего периода было восстановление полной амплитуды движений в КС, нервно-мышечного аппарата, координации движений и симметрии конечностей. Для чего на занятиях ЛГ спортсмены использовали утяжелители весом 1-2 кг, а с 9-й недели были включены упражнения с сопротивлением, где в качестве сопротивления использовался собственный вес, эластичные ленты; с 10-й недели - тренажеры с блоком. Практически все упражнения выполнялись в положении сидя и стоя. Через 2,5-3 месяца проводилась постизометрическая релаксация мышц. Для развития проприоцепции использовались упражнения с ассистентом на развитие устойчивости, упражнения с переменной направлением движения, выпады в движении с удержанием баланса тела и т.д. Спустя 6 месяцев пациенты переходили к общим и специальным тренировкам. В процессе исследования были разработаны рекомендации по формированию тренировочной программы для профилактики осложнений при травмах КС:

1. Упражнения ранжируются небольшими группами, состоящими из двух или трех позиций, с 3-4 кратным повторением.

2. В каждой группе первое и второе упражнение, задействовав ту же группу мышц дополняют друг друга.

3. Количество повторений каждого упражнения выбирается таким образом, чтобы последние три были сложными для выполнения, обычно это диапазон от 15 до 20 повторений.

4. Программа тренировки состоит из трех групп упражнений.

5. Баланс-тренировка включается в программу в зависимости от этапа реабилитации и сложности выполнения. Она состоит из одного упражнения в каждой группе или быть отдельной группой, включающей два или три

упражнения. Рационально баланс-тренировку проводить в середине занятия, чтобы избежать сильного утомления и сохранить координацию движений.

б. Важным аспектом является разнообразие упражнений и смена режимов мышечного сокращения.

*Лечебная гимнастика* включала в себя вводную и основную часть. *Вводная часть* начиналась с разминки с последующим выполнением основных упражнений для туловища и конечностей, включением изометрических, направленных на повышение функциональной активности мышц голени и бедра, улучшения трофики в зоне оперированного КС и нормализацией психоэмоционального состояния спортсменов. *Основная часть* включала в себя тренировочные режимы как общеукрепляющих, так и специальных упражнений, основной целью которых было восстановление активности НМА со стороны оперированной конечности и повышение двигательной активности. *На заключительном этапе* уменьшали нагрузочные упражнения с возвратом к двигательному покою, что позволяло закрепить лечебный эффект специально разработанных упражнений, а также снять мышечное напряжение. В данном случае первоочередным является включение упражнений на растяжение мышц нижних конечностей, в том числе мышечно-связочного аппарата оперированного КС по типу метода постизометрической релаксации (ПИР).

Разработанная комплексная программа восстановления спортсменов и профилактики осложнений после проведения оперативного лечения (сочетанной травмы ПКС и мениска КС) заключалась в применении наряду с другими методами физического воздействия *баланс-тренинга и методик кинезиотейпирования*, являющихся базовыми при восстановлении анатомо-физиологической целостности, а также функциональной активности КС. Данная программа проводилась под обязательным контролем физиологических параметров со стороны врачей-реабилитологов с наличием индивидуального подхода.

С целью восстановления проприоцепции рекомендовано применение *баланс-тренинга* - комплекса упражнений, направленных на совершенствование и восстановление равновесия, координации движений и их сохранение на футболе, способствующих повышению активности работы нервной системы и имеющихся мышечно-суставных рецепторов (рисунок 4), положенных в основу концепции Бернштейна Н.А. Поскольку травматические поражения приводят к уменьшению навыков, физических показателей, некоторых - весьма значительно, это обуславливает на любом этапе реабилитационного периода, тренировочного процесса необходимость восстановления физических качеств, утраченных не только в результате травмы, но и вследствие длительного вынужденного выхода спортсменов из тренировочных процессов [Андреев Д.А., 2013].

Упражнения баланс-тренинга спортсменами после травмы КС выполнялись не торопясь, на специальной балансирующей подушке. Комплекс упражнений подбирался так, чтобы осуществлять тренировку и развитие проприорецепторов. Сначала их выполняли на здоровой конечности, с целью восстановления и обучения восприятия тела в пространстве, его балансировки, мышечного расслабления и сокращения, т.к. без этого проведение реабилитационно-восстановительного тренинга не представляется возможным.

На рисунке 4, А – показано упражнение для восстановления проприоцептивной чувствительности, когда спортсмен, стоя на двух ногах выполняет балансирующие упражнения с удержанием корпуса, с помощью натянутой специальной резинки; на рисунке С – упражнение, выполняемое со стойкой на одной ноге и удержанием равновесия. Далее, после нескольких занятий упражнение усложняется, сначала с приседанием и удержанием равновесия с наклонами в бок, балансируя резинкой поочерёдно – в левую и правую стороны и так сменяя упражнения, выполнять их на 2-х ногах, поочерёдно на одной ноге, усложняя их закрыванием глаз. Контроль за изменением физических показателей на разных этапах комплексной

реабилитации осуществлялся при помощи использования тестов, производимых для оценки общей и специализированной физической подготовленности, а также для оценки функции равновесия и силы мышц нижних конечностей.



**А**



**В**



**С**



**Д**

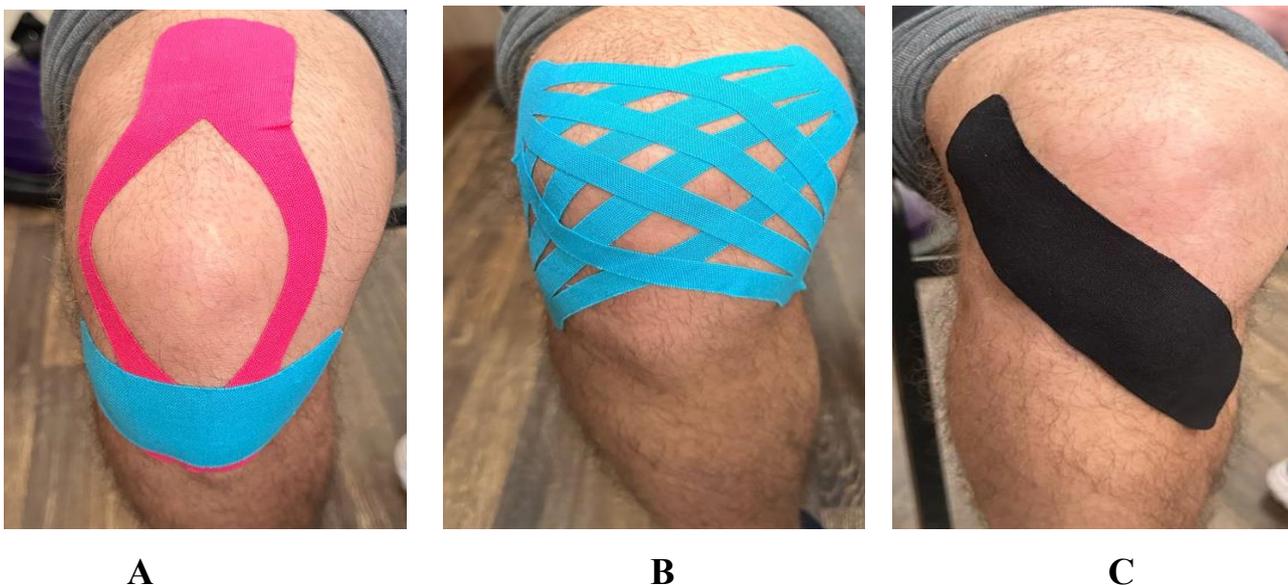
**Рисунок 4. Методика проведения баланс-тренинга на специальной балансирующей подушке**

Методика баланс-тренинга, включенная в программу физической реабилитации, играет важную роль в восстановлении проприоцепции в нижних конечностях после оперативного лечения на ПКС и резекции мениска, а также должна применяться на всех этапах восстановления - послеоперационном, функциональном и тренировочно-восстановительном. Баланс-тренинг представляет собой комплекс упражнений на развитие координации и равновесия при наличии внешнего сопротивления. Включение баланс-тренинга

в восстановительный период не только повышает эффективность тренировочного процесса, но и способствует формированию физических качеств у спортсменов. Эта методика позволяет улучшить контроль над телом, стабильность и гибкость, что имеет важное значение для достижения высоких результатов в спорте [Корнилова Н. В., 2021].

Наряду с этим на всех трех этапах реабилитации проводили моделирование мышечно-фасциального сегмента путем наложения тейпов – *кинезиотейпирования* по различным методикам в соответствии с периодом реабилитации. В послеоперационном периоде использовали стимулирующую методику, которая позволяла спортсменам выполнять физические упражнения, снижая тем самым нагрузку на оперированное колено. Использовали Y-аппликацию с натяжением в зоне основания КС, обеспечивающую средний уровень стимуляции рецепторного аппарата поврежденной области. При этом больному в положении сидя сгибали колено под углом 90°, якорь свободно наклеивали на среднюю треть передней поверхности бедра, терапевтическую зону аппликации обводили вокруг колена с 50% натяжением и конец тейпа без натяжения накладывали на бугристости большеберцовой кости. Затем дополняли аппликацию 15-ти см I-полоской с 25% натяжением и поперечно под коленной чашечкой с активизацией адгезивного слоя. Аппликация накладывалась на 2-е суток с последующей ее заменой (рисунок 5, А).

В функциональный период проводили послабляющую коррекцию наложением двух I-образных аппликаций в виде «китайского фонарика». Этот метод был использован с целью коррекции и уменьшения отека за счет увеличения внутритканевого пространства, уменьшения внутритканевого давления непосредственно над областью поражения [Касаткина М.С., 2018]. Аппликации накладывали крестообразно непосредственно на область оперированного КС с натяжением терапевтической зоны на 15%, располагая свободные края на определенном отдалении друг от друга, время наложения 3-е суток с последующей заменой (рисунок 5, В).



**Рисунок 5. Методика наложения кинезиотейпов при сочетанной травме КС**

(А – послеоперационный, В – функциональный, С – тренировочно-восстановительный периоды)

В тренировочно-восстановительном периоде с целью терапевтической проприоцептивной стимуляции и фиксации ПКС использовали связочную коррекцию, накладывали одну 20-ти см I-образную полоску в проекции ПКС с натяжением 75% с последующей активизацией адгезивного слоя, с заменой через 3-е суток (рисунок 5, С).

В комплексную программу восстановительного лечения была также включена оптимизированная методика работы с врачом-реабилитологом на аппарате механотерапии для КС. Начинали работу сразу с того же дня: три раза в день (утро, день, вечер) с амплитудой сгибания от 1° до 30° по 1 часу. Увеличивали угол сгибания каждый сеанс на 1° (или по переносимости), чтобы не возникало резких болезненных ощущений, следя за тем, чтобы бедро или стопа не приподнимались, что свидетельствовало о выставлении слишком большого угла сгибания. Разгибание колена стимулировали, помещая подушку или валик под лодыжку (таким образом, чтобы ничего не касалось обратной стороны колена) на 30 минут после каждого сеанса работы на аппарате механотерапии. Колено должно было постоянно находиться в ортезе для КС,

исключение составляла только работа на аппарате механотерапии, когда на время сеанса ортез снимался.

### 3.2. Сравнительный анализ антропометрического статуса исследуемых групп на этапах реабилитации

Соматоморфометрический статус оценивался при обращении спортсменов по поводу восстановительной терапии после проведенных операций на КС в отделение реабилитологии Научно-исследовательского института реабилитологии и спортивной медицины при СамГМУ путем определения росто-весовых показателей, ИМТ, соматометрии (обхват бедра и голени, толщина КЖС на бедре и голени). Как видно из таблицы 4 показатели роста, массы тела, индекс массы тела, обхватные размеры бедра и голени, а также толщина КЖС на бедре и голени между основной и контрольной группами определили отсутствие достоверных различий на момент включения спортсменов в исследование, что говорит о сопоставимости групп.

Таблица 4

#### Показатели антропометрических и соматометрических измерений до начала восстановительных мероприятий

Показатель	Основная группа (n=42)		Контрольная группа (n=36)	
	М	m	М	m
Возраст, лет	26,36	0,65	27,88	0,47
Рост, см	173,86	1,07	175,24	0,75
Масса тела, кг	80,55	0,95	82,76	0,72
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	26,56	0,20	26,91	0,21
Обхват бедра, ЗК, см	43,40	0,40	42,76	0,31
Обхват бедра, ОК, см	38,71	0,39	38,38	0,31
Обхват голени, ЗК, см	36,81	0,38	36,32	0,29
Обхват голени, ОК, см	33,79	0,39	33,24	0,30
Толщина КЖС на бедре, ЗК, см	2,32	0,26	2,27	0,19
Толщина КЖС на бедре, ОК, см	2,74	0,57	2,71	0,63
Толщина КЖС на голени, ЗК, см	2,22	0,14	2,17	0,23
Толщина КЖС на голени, ОК, см	2,67	0,76	2,72	0,56

При анализе полученных данных установлено, что у пациентов основной группы отмечалось достоверное динамическое снижение массы тела и ИМТ на 8% от начала и до завершения восстановительных мероприятий (таблица 5).

Так ИМТ в динамике на этапах реабилитации через 3 месяца составил  $26,16 \pm 0,2$  кг/м<sup>2</sup>, а через 6 месяцев –  $25,56 \pm 0,32$  кг/м<sup>2</sup>. Анализ полученных обхватных размеров бедра и голени, как на здоровой, так и на оперированной ноге так же показал достоверно положительную динамику. Показатели обхватных измерений бедра здоровой конечности за весь период физической реабилитации увеличились на 6%, а оперированной - на 16%: через 3 месяца на ОК обхват бедра составил  $38,83 \pm 0,22$  см, а через 6 мес –  $42,88 \pm 0,26$  см. Обхват голени на здоровой ноге достоверно увеличился на 13%, составляя  $39,64 \pm 0,4$  см и  $41,71 \pm 0,42$  см через 3 мес и 6 мес соответственно.

**Таблица 5**

**Показатели антропометрических и соматометрических измерений в основной группе на этапах реабилитации, n=42**

Показатель	После 1,5 мес.		После 3 мес.		После 6 мес.	
	М	m	М	m	М	m
Рост, см	173,86	1,07	173,86	1,07	173,86	1,07
Масса тела, кг	80,76**	0,82	79,19	0,90	77,21	0,85
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	27,41**	0,82	26,16	0,20	25,56	0,32
Обхват бедра, ЗК, см	43,93**	0,26*	45,02	0,26	46,79	0,23***
Обхват бедра, ОК, см	36,79**	0,22*	38,83	0,22	42,88	0,26***
Обхват голени, ЗК, см	36,86**	0,34*	39,64	0,40	41,71	0,42***
Обхват голени, ОК, см	31,93**	0,34*	35,10	0,30	40,50	0,45
Толщина КЖС на бедре, ЗК, см	2,36	0,35	2,32	0,19	2,29	0,45
Толщина КЖС на бедре, ОК, см	2,87**	0,43	2,67	0,21	2,39	0,29
Толщина КЖС на голени, ЗК, см	2,34	0,49	2,26	0,89	2,21	0,39
Толщина КЖС на голени, ОК, см	2,72**	0,67	2,51	0,24	2,32	0,21

Примечание: \* $p \leq 0,05$  между 1,5 месяцами и 3 месяцами восстановительных мероприятий;  
 \*\*  $p \leq 0,05$  между 1,5 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий;  
 \*\*\*  $p \leq 0,05$  между 3 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий

Анализ данных массы тела и ИМТ в контрольной группе (таблица 6) показал, что параметры, полученные к концу восстановительной терапии (через 6 месяцев), достоверно не отличались от результатов на момент включения спортсменов в исследование. Так масса тела после 1,5 месячных занятий составляла в среднем  $82,07 \pm 0,99$  кг, и после 6 месяцев практически не изменилась -  $82,07 \pm 1,16$  кг.

Аналогичная динамика выявлена при проведении пликометрии: если толщина КЖС на бедре ОК к началу послеоперационного периода составила  $2,77 \pm 0,33$  см, то к окончанию 6 месяца восстановительной терапии снизилась лишь до  $2,69 \pm 0,39$  см. Однако по показателям обхвата бедра и голени были отмечены достоверные отличия на этапах реабилитации в сравнительном аспекте от начала до завершения лечебных мероприятий, но значительно менее выраженные, нежели в основной группе. Показатели обхвата бедра здоровой конечности увеличились на 3% за период 1,5 мес. и 3 месяцев – от  $43,57 \pm 0,29$  см до  $44,08 \pm 0,39$  см, а потом к 6 месяцам снизились до исходных показателей –  $43,92 \pm 0,52$  см. Обхват бедра ОК достоверно увеличился лишь на 7% за период наблюдения 1,5-6 месяцев от  $38,24 \pm 0,30$  см до  $41,44 \pm 0,42$  см. По завершению лечебных процедур выявлено увеличение обхвата голени здоровой конечности на 8%:  $36,71 \pm 0,36$  см после 1,5 мес. и  $39,08 \pm 0,46$  см через 6 мес. Тогда как показатели обхвата голени оперированной конечности выявили равномерное увеличение на всех этапах физической реабилитации (в конце 1,5 месяца достоверное увеличение на 6%, в конце 3 месяца - на 2%, за 6 месяцев на 8%, что составило  $33,55 \pm 0,27$  см;  $35,11 \pm 0,24$  см и  $36,94 \pm 0,51$  см соответственно).

**Таблица 6**

**Показатели антропометрических и соматометрических измерений в контрольной группе в динамике восстановительных мероприятий, n=36**

Показатель	После 1,5 мес.		После 3 мес.		После 6 мес.	
	М	m	М	m	М	m
Рост, см	174,10	1,00	173,42	1,06	173,42	1,06
Масса тела, кг	82,07	0,99	81,42	1,09	82,07	1,16
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	27,76	0,83	27,10	0,29	27,32	0,31

Обхват бедра, ЗК, см	43,57	0,29	44,08	0,39	43,92	0,52***
Обхват бедра, ОК, см	38,24	0,30*	39,39	0,25**	41,44	0,42
Обхват голени, ЗК, см	36,71	0,36	36,97	1,04**	39,08	0,46
Обхват голени, ОК, см	33,55	0,27*	35,11	0,24**	36,94	0,51***
Толщина КЖС на бедре, ЗК, см	2,29	0,45	2,33	0,29	2,39	0,55
Толщина КЖС на бедре, ОК, см	2,77	0,33	2,76	0,31	2,69	0,39
Толщина КЖС на голени, ЗК, см	2,24	0,69	2,29	0,99	2,21	0,36
Толщина КЖС на голени, ОК, см	2,78	0,77	2,71	0,44	2,62	0,41

*Примечание:* \* $p \leq 0,05$  между 1,5 месяцами и 3 месяцами восстановительных мероприятий;

\*\*  $p \leq 0,05$  между 1,5 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий;

\*\*\*  $p \leq 0,05$  между 3 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий

Сравнительный анализ полученных данных антропометрического статуса обследуемых в зависимости от проведенной программы физической реабилитации показал (таблица 7), что в конце тренировочно-восстановительного этапа в основной группе установлено достоверное динамическое снижение массы тела, а соответственно и ИМТ, толщины КЖС на бедре и голени, тогда как в контрольной группе за 6 месяцев реабилитации в динамике эти параметры значимо не изменялись. Это обусловлено тем, что предложенная программа восстановительных мероприятий с добавлением упражнений баланс-тренинга, проприоцепции, изокинетических и метода кинезиотейпирования значимо восстанавливала функциональную активность всего организма со снижением весовых показателей и ИМТ в основной группе: при динамическом наблюдении через 6 месяцев они были ниже на 8% в сравнении с контролем.

Определение в динамике окружностей мышц бедра показало развитие выраженной гипотрофии в группе контроля. Так, к концу 6 месяцев реабилитации разница в объеме мышц бедра оперированной конечности в основной группе составляла 4,8% по сравнению с контрольной. При этом обхваты бедра здоровой конечности в двух группах также достоверно отличались, составляя  $43,92 \pm 0,52$  см и  $46,79 \pm 0,23$  см в контрольной и основной группах соответственно.

Динамическое наблюдение за состоянием мышечного аппарата голени показало его восстановление к окончанию комплексной этапной программы восстановления в обеих группах у наблюдаемых. Как показал анализ полученных результатов, выраженный прирост мышечной массы со стороны оперированной конечности выявлен в основной группе -  $40,50 \pm 0,45$  см, при этом в контрольной группе этот же параметр оказался равен  $36,94 \pm 0,51$  см (разница в 11,1%). Сравнительная оценка эффективности программ реабилитации в группах наблюдения при анализе результатов стандартной программы в контрольной группе показала наличие асимметрии обхватных размеров мышц конечностей более 3 см, что указывает на наличие выраженной гипотрофии конечности на стороне оперированного КС, которая в основной группе оказалась в среднем не больше 0,5 см.

**Таблица 7**

**Сравнительный анализ антропометрического статуса обследуемых в динамике восстановительных мероприятий, n=78**

Показатель	Группы	После 1.5 мес.		После 6 мес.	
		М	m	М	m
Масса тела, кг	контрольная	82,07	0,99	82,07	1,16
	основная	80,76	0,82	77,21*	0,85
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	контрольная	27,76	0,83	27,32	0,31
	основная	27,41	0,82	25,56*	0,32
Обхват бедра, ЗК, см	контрольная	43,57	0,29	43,92	0,52
	основная	43,93	0,26	46,79*	0,23
Обхват бедра, ОК, см	контрольная	38,24	0,30	41,44	0,42
	основная	36,79*	0,22	42,88	0,26
Обхват голени, ЗК, см	контрольная	36,71	0,36	39,08	0,46
	основная	36,86	0,34	41,71*	0,42
Обхват голени, ОК, см	контрольная	33,55	0,27	36,94	0,51
	основная	31,93*	0,34	40,50*	0,45
Толщина КЖС на бедре, ЗК, см	контрольная	2,29	0,45	2,39	0,55
	основная	2,36	0,35	2,29	0,45
Толщина КЖС на бедре, ОК, см	контрольная	2,77	0,33	2,69	0,39
	основная	2,87	0,43	2,39*	0,29
Толщина КЖС на голени, ЗК, см	контрольная	2,24	0,69	2,21	0,36
	основная	2,34	0,49	2,21	0,39

Толщина КЖС на голени, ОК, см	контрольная	2,78	0,77	2,62	0,41
	основная	2,72	0,67	2,32*	0,21

*Примечание:* \* $p \leq 0,05$  между основной и контрольной группами

Результаты проведенных исследований после применения комплекса восстановительных мероприятий показали значительные отличия параметров изокинетической динамометрии четырехглавой мышцы бедра оперированной конечности в основной и контрольной группах (см. таблицы 8-9).

Полученные результаты обработки данных свидетельствуют о том, что в основной группе показатель ПВМ/ВТ четырехглавой мышцы бедра при угловой скорости  $60^\circ$  в 1 секунду в конце третьего месяца составил  $162,21 \pm 43,14\%$ , а к концу шестого - увеличился до  $210,71 \pm 42,88\%$ . Среди спортсменов контрольной группы данный показатель к концу третьего месяца стандартного лечения составил  $158,86 \pm 49,13\%$ , к концу шестого -  $161,56 \pm 30,27\%$ . То есть сравнительный анализ по показателю ПВМ/ВТ  $60^\circ$  (%) показал достоверное увеличение параметра на 14,4% в группе спортсменов, находившихся на разработанной программе комплексного восстановления. При сравнении средней мощности на угловой скорости  $60^\circ$  в одну секунду у обследованного контингента основной группы к концу шестого месяца лечения отмечается достоверное увеличение данного показателя на 16,6%.

**Таблица 8**

**Показатели изокинетической динамометрии четырехглавой мышцы бедра  
ОК в конце 3 месяца восстановительных мероприятий (M±m)**

Показатель	Основная группа (n=42)	Контрольная группа (n=36)
ПВМ/ВТ $60^\circ$ (%)	$162,21 \pm 43,14$	$158,86 \pm 49,13$
Средняя мощность $60^\circ$ (Вт)	$83,35 \pm 12,78^*$	$90,33 \pm 13,58$
ПВМ/ВТ $180^\circ$ (%)	$132,67 \pm 29,45^*$	$114,49 \pm 32,19^*$
Средняя мощность $180^\circ$ (Вт)	$151,57 \pm 43,59^*$	$166,48 \pm 39,23^*$
Время ускорения $180^\circ$ (м/с)	$56,62 \pm 10,39$	$53,12 \pm 18,67$

*Примечание:* \*- достоверные отличия,  $p < 0,05$

Таблица 9

**Показатели изокинетической динамометрии четырехглавой мышцы бедра  
ОК в конце 6 месяца восстановительных мероприятий (M±m)**

<b>Показатель</b>	<b>Основная группа (n=42)</b>	<b>Контрольная группа (n=36)</b>
ПВМ/ВТ 60° (%)	210,71±42,88*	161,56±30,27
Средняя мощность 60° (Вт)	109,52±28,16*	92,76±11,23
ПВМ/ВТ 180° (%)	164,55±32,29*	139,16±29,76*
Средняя мощность 180° (Вт)	188,61±33,54	176,38±21,56
Время ускорения 180° (м/с)	41,43±9,46*	53,41±7,37

*Примечание:* \*- достоверные отличия,  $p < 0,05$

Анализ динамики показателя ПВМ/ВТ на угловой скорости 180° в секунду выявил его достоверное увеличение на 16,2% (132,67±29,45%), как к концу третьего месяца, так и по завершении полного курса лечения в основной группе (164,55±32,29%) в сравнении с группой контроля (114,49±32,19% и 139,16±29,76% на 3-м и 6-м месяцах соответственно). Полученные данные свидетельствуют о преимуществе комплексного метода коррекции после травм КС в послеоперационном периоде, который способствует повышению максимальной произвольной силы четырехглавой мышцы бедра и мышц-сгибателей голени, а также улучшению их силовой выносливости. Увеличение средней мощности при угловой скорости 60° и 180° в секунду по данным изокинетической динамометрии четырехглавой мышцы бедра может указывать на улучшение не только ее силы, но и функциональности, т.е. улучшении способности мышцы генерировать силу при быстром движении, требующем высокую производительность в различных условиях физической активности.

По результатам проведенной комплексной программы восстановительных мероприятий в основной группе методом гониометрии была установлена достоверно положительная динамика объема движений в КС ОК на протяжении всех этапов лечения (таблица 10). Так угол сгибания колена

по завершении первого этапа физической реабилитации увеличился на 15% ( $76,67 \pm 1,62^\circ$ ), второго этапа - на 20% ( $63,93 \pm 0,36^\circ$ ), а за весь период восстановления на 50% ( $51,24 \pm 0,37^\circ$ ).

**Таблица 10**

**Показатели гониометрии оперированного колена в основной группе в динамике восстановительных мероприятий, n=42**

Показатель	После 1.5 мес.		После 3 мес.		После 6 мес.	
	М	m	М	m	М	m
Сгибание колена, °	76,67	1,62*	63,93	0,36**	51,24	0,37***
Разгибание колена, °	171,38	0,20*	176,36	0,22**	179,50	0,11***

*Примечание:* \* $p \leq 0,05$  между 1,5 месяцами и 3 месяцами восстановительных мероприятий;  
 \*\*  $p \leq 0,05$  между 1,5 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий;  
 \*\*\*  $p \leq 0,05$  между 3 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий

Несколько менее выраженная положительная динамика выявлена при оценивании угла разгибания КС, который в конце первого этапа достоверно увеличился на 3%, в конце второго этапа на 2%, а за весь период (6 месяцев) на 5%, составляя  $171,38 \pm 0,20^\circ$ ;  $176,36 \pm 0,22^\circ$  и  $179,5 \pm 0,11^\circ$  соответственно периодам наблюдения.

Анализ показателей гониометрии спортсменов контрольной группы (таблица 11) выявил менее выраженную динамику как в показателях объема сгибания колена, так и разгибания.

**Таблица 11**

**Показатели гониометрии оперированного колена в контрольной группе в динамике восстановительных мероприятий, n=36**

Показатель	После 1.5 мес.		После 3 мес.		После 6 мес.	
	М	m	М	m	М	m
Сгибание колена, °	77,79	0,33*	67,81	0,55**	59,86	0,69***
Разгибание колена, °	172,07	0,22*	174,19	0,28**	176,06	0,24***

*Примечание:* \* $p \leq 0,05$  между 1,5 месяцами и 3 месяцами восстановительных мероприятий;  
 \*\*  $p \leq 0,05$  между 1,5 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий;  
 \*\*\*  $p \leq 0,05$  между 3 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий

В конце первого этапа реабилитации угол сгибания ОК увеличился лишь на 14% ( $77,79 \pm 0,33^\circ$ ), второго - на 12% ( $67,81 \pm 0,55^\circ$ ), а за весь период лечения - на 23,4% ( $59,86 \pm 0,69^\circ$ ). Отмечалось также незначительное увеличение угла разгибания КС в ОК, который в конце второго этапа увеличился на 1,2%, третьего - на 2,2%, за весь период - на 3,4%, составляя  $176,06 \pm 0,24^\circ$ .

По завершению трехэтапной программы восстановительных мероприятий в основной группе объем пассивных и активных движений практически у всех был полностью восстановлен, составляя  $51,24 \pm 0,37^\circ$  при сгибании колена и  $179,5 \pm 0,11^\circ$  при оценивании функции разгибания колена. В контрольной группе к концу проведения восстановительного лечения отмечались достоверно низкие показатели сгибания и разгибания коленного сустава, так угол сгибания достоверно ниже на 14,6%, угол разгибания на 2,7% в сравнении с основной группой (таблица 12).

**Таблица 12**

**Сравнительная оценка показателей гониометрии оперированного колена в группах наблюдения, n=78**

Показатель	Группа	После 1.5 мес.		После 6 мес.	
		М	m	М	m
Сгибание колена, °	Основная	76,67	1,62	51,24*	0,37
	Контрольная	77,79	0,33	59,86	0,69
Разгибание колена, °	Основная	171,38	0,20	179,50*	0,11
	Контрольная	172,07	0,22	176,06	0,24

*Примечание:* \* $p \leq 0,05$  между основной и контрольной группами

Анализ шестинедельного (1,5 месяца) восстановительного лечения (таблица 13) показал, что в основной группе длина окружности оперированного сустава ( $42,9 \pm 2,4$  см) оказалась в среднем на 7,5% больше показателей КС здоровой ноги ( $40,1 \pm 1,6$  см). В контрольной группе данный показатель на оперированном колене составил  $43,2 \pm 2,6$  см, отличаясь на 5,3% от показателей здоровой конечности -  $40,9 \pm 2,1$  см. Выявленная при измерении разница свидетельствовала о сохраняющейся отечности периартикулярных тканей оперированного коленного сустава в двух группах исследования. Объем

движений оперированных суставов к концу послеоперационного периода за счет болевых ощущений и отека периартикулярных тканей был значительно ограничен как в основной, так и в контрольной группах исследования, что приводило к снижению показателей ДВС и СВС.

**Таблица 13**

**Показатели функционального состояния КС у спортсменов по окончании 6 недель восстановительных мероприятий (M±m)**

	Основная группа (n=42)		Контрольная группа (n=36)	
	ОК	ЗК	ОК	ЗК
Окружность сустава (см)	42,9±2,4	40,1±1,6	43,2±2,6	40,9±2,1
ДВС (число движений)	24,6±1,8**	59,9±3,8*	22,4±1,3	60,3±2,8*
СВС (секунды)	45,8±2,6**	194,5±13,1	39,8±2,5*	192,8±31,5

*Примечание:* \*\* $p \leq 0,05$  между оперированным (ОК) и здоровым коленом (ЗК);  
\*  $p \leq 0,05$  между основной и контрольной группами

Так, разница между оперированным и здоровым КС в основной группе по данным динамической выносливости сустава (ДВС, число движений) составила 43,9 %, в контрольной группе – 66,6 %. Результаты статической выносливости сустава (СВС, время статического усилия в секундах) между ЗК и ОК в основной группе выявили разницу в 4,3 раза, в контрольной группе - в 4,8 раз.

По завершению трехмесячного курса восстановительных мероприятий (таблица 14) длина окружности оперированного сустава в основной группе (42,2±1,6 см) в среднем оказалась на 6,9% больше показателей КС здоровой ноги (39,3±1,4 см). В контрольной группе данный показатель на оперированном колене составил 42,6±2,1 см, отличаясь на 6,4% от параметров здорового колена - 39,9±1,5 см. Анализ результатов проведенных функциональных тестирований ДВС и СВС к окончанию 3 месяцев выявил разницу по показателю динамической выносливости сустава (между оперированным КС и здоровым КС) в основной группе в 25,5%, а в контрольной группе – 36,4%. Результаты статической выносливости сустава (СВС, время статического

усилия в секундах) между ЗК и ОК в основной группе выявили разницу в 2 раза, в контрольной - в 2,4 раза.

**Таблица 14**

**Показатели функционального состояния коленного сустава к окончанию функционального периода восстановительных мероприятий (M±m)**

Показатель	Основная группа (n=42)		Контрольная группа (n=36)	
	ОК	ЗК	ОК	ЗК
Окружность сустава (см)	42,2±1,6	39,3±1,4	42,6±2,1	39,9±1,5
ДВС (число движений)	45,8±3,2**	61,4±3,3*	39,7±2,7	62,5±2,9*
СВС (секунды)	96,3±13,4**	198,4±11,7	81,2±18,7	196,1±29,6

Примечание: \*\* $p \leq 0,05$  между оперированным (ОК) и здоровым коленом (ЗК)

\*  $p \leq 0,05$  между основной и контрольной группами

Анализ полученных результатов функционального состояния КС по завершению программы комплексных восстановительных мероприятий (таблица 15) установил, что в основной группе длина окружности оперированного сустава (39,8±1,5 см) была в среднем лишь на 3,6 % больше параметров КС здоровой ноги (38,4±1,6 см). Тогда как в контрольной группе данный показатель на ОК был равен 41,1±1,4 см, а на здоровом - 38,7±1,8 см с разницей 5,9 %.

**Таблица 15**

**Показатели функционального состояния коленного сустава к концу тренировочно-восстановительного периода (M±m)**

Показатель	Основная группа (n=42)		Контрольная группа (n=36)	
	ОК	ЗК	ОК	ЗК
Окружность сустава (см)	39,8±1,5**	38,4±1,6*	41,1±1,4	38,7±1,8*
ДВС (число движений)	68,3±3,2**	70,2±2,8*	56,8±2,1	67,5±3,4*
СВС (секунды)	195,0±28,4**	208,7±12,2*	178,0±32,7	200,2±30,6*

Примечание: \*\*  $p \leq 0,05$  между оперированном коленом (ОК) и здоровым коленом (ЗК);

\*  $p \leq 0,05$  между основной и контрольной группами

Полученные результаты свидетельствуют о восстановлении параметров окружности КС в основной группе в 2 раза выше в сравнении с группой контроля. К окончанию 6 месяца отмечено полное функциональное восстановление КС в основной группе, разница по показателю ДВС в нижних конечностях составила 2,8%, против 13,9 % в контрольной группе. Результаты статической выносливости сустава (СВС, время статического усилия в секундах) между ЗК и ОК в основной группе практически не выявили разницу (ОК -  $195,0 \pm 28,4$  сек, ЗК -  $208,7 \pm 12,2$  сек), в контрольной группе она составила 11 % (ОК -  $178,0 \pm 32,7$  сек, ЗК -  $200,2 \pm 30,6$  сек).

Результаты проведенных функциональных тестирований КС спортсменов обеих групп исследования позволяют сделать следующее заключение: функциональное состояние оперированного сустава характеризуется ограничением силы и выносливости мышц за счет болевых ощущений, периартикулярного отека и формирующихся контрактур. Проведение курса реабилитационных мероприятий для предотвращения осложнений после травмы КС приводит к значительному улучшению функционального состояния оперированной конечности к концу шестого месяца. В покое показатели функционального состояния несколько отличаются от нормы для здоровых конечностей всего на 3,6% ( $p < 0,05$ ), однако при максимальных нагрузках эта разница возрастает до 2,8-6,3% ( $p < 0,001$ ). В ходе исследования установлено, что к концу 3-го месяца восстановительного лечения, эффект проведенных мероприятий был выше такового к концу 6-го месяца. Ранее указанный факт доказывает необходимость раннего начала проведения полноценных реабилитационных мероприятий.

Таким образом, разработанная программа мероприятий для профилактики осложнений после травм КС в послеоперационном периоде рекомендуется как эффективный способ восстановления функционального состояния поврежденного коленного сустава.

### 3.3. Оценка физической подготовленности в исследуемых группах на этапах восстановительной терапии

При использовании набора тестов, направленных на определение физической подготовленности спортсменов, двигательное тестирование служит показателем восстанавливаемости скоростно-силовых качеств. По результатам проведенного контрольно-педагогического тестирования для определения скоростно-силовой способности и стабильности коленного сустава спортсменов основной группы были выявлены изменения в динамике по всем показателям. Так прыжок с места на двух ногах по завершению третьего этапа восстановления КС спортсменов увеличился на 6,3%: с  $183,38 \pm 0,25$  см на 3 месяце исследования против  $189,95 \pm 0,29$  см через 6 мес; тройной прыжок на здоровой ноге – на 9,3% ( $4,7 \pm 0,02$  м и  $5,2 \pm 0,02$  м), оперированной - на 23,5% ( $3,65 \pm 0,02$  м и  $4,77 \pm 0,03$  м); прыжок на преодоление расстояния у здоровой конечности – на 9,7% ( $2,27 \pm 0,02$  м и  $2,05 \pm 0,02$  м), оперированной – на 10,3% ( $2,35 \pm 0,02$  м и  $2,11 \pm 0,02$  м) к концу функционального и тренировочно-восстановительного периодов соответственно (таблица 16).

**Таблица 16**

#### Динамическое изучение восстановления показателей скоростно-силовой способности и стабильности КС в основной группе (n=42)

Показатель		После 3 мес.		После 6 мес.	
		М	m	М	m
Прыжок с места (см)	на 2 ногах	183,38	0,25	189,95	0,29*
Тройной прыжок (м)	ЗК	4,70	0,02	5,20	0,02*
	ОК	3,65	0,02	4,77	0,03*
Прыжок на преодоление (м)	ЗК	2,27	0,02	2,05	0,02*
	ОК	2,35	0,02	2,11	0,02*

*Примечание:* \* $p \leq 0,05$  между 3 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий

Анализ оценки данных контрольно-педагогических тестов спортсменов контрольной группы по завершению стандартной схемы физической реабилитации имел положительную динамику, менее выраженную, нежели в основной группе. Так показатель прыжка с места на двух ногах увеличился на

4,3% (составляя  $178,78 \pm 0,38$  см к концу функционального и  $184,67 \pm 0,35$  см к концу тренировочно-восстановительного периодов); тройной прыжок на здоровой ноге на 5,3% ( $4,5 \pm 0,03$  м и  $4,79 \pm 0,03$  м), оперированной - на 22,1% ( $3,55 \pm 0,02$  м и  $3,99 \pm 0,04$  м); прыжок на преодоление расстояния на здоровой ноге увеличился на 7,5% ( $2,48 \pm 0,03$  м и  $2,32 \pm 0,02$  м), оперированной - на 6,2% ( $2,89 \pm 0,04$  м и  $2,74 \pm 0,04$  м) соответственно второму и третьему этапам восстановительных мероприятий (таблица 17).

**Таблица 17**

**Динамическое изучение восстановления показателей скоростно-силовой способности и стабильности КС у спортсменов (КГ, n=36)**

Показатель		После 3 мес.		После 6 мес.	
		М	m	М	m
Прыжок с места (см)	на 2 ногах	178,78	0,38	184,67	0,35*
Тройной прыжок (м)	ЗК	4,50	0,03	4,79	0,03*
	ОК	3,55	0,02	3,99	0,04*
Прыжок на преодоление (м)	ЗК	2,48	0,03	2,32	0,02*
	ОК	2,89	0,04	2,74	0,04*

*Примечание:* \* $p \leq 0,05$  между 3 месяцами и 6 месяцами восстановительных мероприятий

При проведении сравнительного анализа результатов физических тестирований между двумя группами исследования было установлено достоверное увеличение всех показателей в основной группе. Так показатель прыжка на двух ногах оказался достоверно выше на 4,2%; тройного прыжка на здоровой ноге на 8,9%, оперированной - на 17,4%; прыжки на преодоление расстояния на здоровой ноге - на 12,7%, оперированной - на 23% (таблица 18).

**Таблица 18**

**Динамическое изучение восстановления показателей скоростно-силовой способности и стабильности КС у спортсменов (две группы, n=78)**

Показатель		Основная группа, n=42		Контрольная группа, n=36	
		М	m	М	m
Прыжок с места (см)	на 2 ногах	189,95*	0,29	184,67	0,35
Тройной прыжок (м)	ЗК	5,20*	0,02	4,79	0,03
	ОК	4,77*	0,03	3,99	0,04

Прыжок на преодоление (м)	ЗК	2,05*	0,02	2,32	0,02
	ОК	2,11*	0,02	2,74	0,04

Примечание: \* $p \leq 0,05$  между основной и контрольной группами

К концу восстановительных мероприятий индекс симметричности конечностей в основной группе был равен  $1,18 \pm 0,01$ , тогда как в контрольной группе в среднем составил  $1,31 \pm 0,08$ .

Мануально-мышечное тестирование явилось одним из главных оценочных тестов при определении динамики восстановления функционального состояния НМА КС (таблица 19). Если до начала восстановительных мероприятий показатели ММТ в двух группах исследования были практически одинаковы ( $1,88 \pm 0,09$  балла в основной и  $1,78 \pm 0,07$  балла в контрольной группах), то уже к концу первого этапа (через 1,5 месяца) было выявлено увеличение количества баллов в основной группе ( $3,0 \pm 0,12$  балла) на 8% по сравнению с группой контроля ( $2,4 \pm 0,14$  балла). Такая же динамика наблюдалась на втором этапе восстановления (через 3 месяца), в основной группе спортсменов показатели ММТ увеличились на 28,5% ( $3,98 \pm 0,1$  балла), а в конце завершающего этапа эта разница составила 29,7% ( $4,64 \pm 0,07$  балла). Поскольку средняя оценка ММТ в основной группе к окончанию тренировочно-восстановительного периода составляла  $4,64 \pm 0,07$  балла, можно судить о полном восстановлении оперированного КС к концу применения разработанной программы физической реабилитации.

**Таблица 19**

**Показатели функционального состояния мышц ОК у спортсменов двух групп исследования в динамике восстановительных мероприятий**

Мануальное тестирование, баллы	Основная группа (n=42)		Контрольная группа (n=36)	
	М	m	М	m
До восстановительных мероприятий	1,88	0,09	1,78	0,07
После 1.5 месяцев	3,00	0,12	2,40	0,14
После 3 месяцев	3,98	0,10	2,89	0,14
После 6 месяцев	4,64	0,07	3,31	0,14

Таким образом, использованные тесты показали эффективность разработанной программы восстановительных мероприятий после оперативного лечения травмы КС в процессе комплексной физической реабилитации. Полученные данные по оценке скоростно-силовой способности и стабильности коленного сустава наглядно демонстрируют важность и необходимость второго и третьего этапов реабилитации, на которых акцентируется работа по восстановлению специфических физических качеств и двигательных действий.

### 3.4. Оценка динамики проприоцепции в группах наблюдения на этапах реабилитации

Для определения уровня проприоцепции у пациентов с патологией КС показательны тесты на воспроизведение позиции. Проведенный анализ результатов теста на вестибулярную устойчивость (стоя на двух ногах) к концу третьего этапа восстановительных мероприятий ( $4,43 \pm 0,17$  баллов) в основной группе указывал на его достоверное увеличение на 31,4% в сравнении с 3 месяцем ( $6,38 \pm 0,16$  баллов), что оценивалось как «хорошая вестибулярная устойчивость» (таблица 20).

Таблица 20

#### Оценка вестибулярной устойчивости и равновесия в основной группе на этапах восстановительных мероприятий (n=42)

Показатель		После 3 мес.		После 6 мес.	
		М	m	М	m
Тест на вестибулярную устойчивость на 2 ногах, балл		6,38	0,16	4,43	0,17*
Статическое равновесие на одной ноге, сек.	ЗК	1,45	0,03	1,64	0,03*
	ОК	1,49	0,03	1,67	0,03*
Равновесие на наклонной поверхности, сек.	ЗК	52,79	0,37	68,40	0,44*
	ОК	35,40	0,40	43,26	0,56*
Динамическое равновесие, сек.	ЗК	19,81	0,28	27,21	0,36*
	ОК	11,81	0,41	20,98	0,35*

Примечание: \* $p \leq 0,05$  между 3 месяцем и 6 месяцем восстановительных мероприятий

Анализ статического равновесия в основной группе на здоровой ноге в конце 3-го и 6-го месяцев выявил улучшение показателей проприоцепции на 22,6% ( $1,45 \pm 0,03$  сек и  $1,64 \pm 0,03$  сек), оперированной - на 11,2% ( $1,49 \pm 0,03$  сек и  $1,67 \pm 0,03$  сек). Показатели равновесия на наклонной поверхности на здоровой ноге к концу третьего этапа физической реабилитации возросли в динамике на 23,1% и составили  $68,4 \pm 0,44$  сек, а на оперированной ноге - на 19,1% ( $43,26 \pm 0,56$  сек). Результаты динамического равновесия обследуемых на здоровой ноге к 6 мес. достоверно увеличились на 28,7%, на оперированной ноге - на 44,4%, составляя  $27,21 \pm 0,36$  сек и  $20,98 \pm 0,35$  сек соответственно.

В контрольной группе показатель проприоцепции по тесту воспроизведение позиции стоя на двух ногах к концу третьего месяца составил  $9,53 \pm 2,22$  баллов (оценка не удовлетворительно), а к концу 6 месяца данный показатель увеличился на 27,9%, составляя  $6,58 \pm 0,20$  баллов и характеризовался как удовлетворительный результат удержания равновесия (таблица 21).

**Таблица 21**

**Оценка вестибулярной устойчивости и равновесия в контрольной группе при проведении восстановительных мероприятий (n=36)**

Показатель		После 3 мес.		После 6 мес.	
		М	m	М	m
Тест на вестибулярную устойчивость на 2 ногах, балл		9,53	2,22	6,58	0,20
Статическое равновесие на одной ноге, сек.	ЗК	1,13	0,02	1,26	0,03*
	ОК	1,18	0,02	1,33	0,03*
Равновесие на наклонной поверхности, сек.	ЗК	40,50	0,74	46,94	1,11*
	ОК	27,14	0,57	32,14	0,63*
Динамическое равновесие, сек.	ЗК	14,64	0,38	20,39	0,46
	ОК	6,75	0,33	10,50	0,55*

Примечание: \* $p \leq 0,05$  между 3 месяцем и 6 месяцем восстановительных мероприятий

Результаты данных теста на статическое равновесие в контрольной группе на ЗК в конце 3-го и 6-го месяцев выявили улучшение показателей проприоцепции на 10,4% ( $1,13 \pm 0,02$  сек и  $1,26 \pm 0,03$  сек), оперированной - на

11,3% ( $1,18 \pm 0,02$  сек и  $1,33 \pm 0,03$  сек). Показатели равновесия на наклонной поверхности на здоровой ноге к концу третьего этапа физической реабилитации увеличилось на 13,8% и составили  $40,5 \pm 0,74$  сек и  $46,94 \pm 1,11$  сек, а на оперированной ноге - на 15,6% ( $27,14 \pm 0,57$  сек и  $32,14 \pm 0,63$ ) соответственно окончанию второго и третьего этапам наблюдения. Результаты динамического равновесия обследуемых на здоровой ноге достоверно увеличились на 28,3% ( $14,64 \pm 0,48$  сек и  $20,39 \pm 0,46$  сек), на оперированной ноге - на 35,8%, составляя  $6,75 \pm 0,33$  сек и  $10,50 \pm 0,55$  сек соответственно.

При сравнении данных двух групп исследования по результатам вышеизложенных тестов была отмечена положительная динамика работы нервно-мышечной системы. Однако в основной группе спортсменов отмечены достоверно высокие показатели по всем проведенным тестам в сравнении с контрольной группой. Так анализ теста на вестибулярную устойчивость между двумя изучаемыми группами показал достоверно значимую положительную динамику в основной группе к концу восстановительных мероприятий (таблица 22) на 32,7% ( $4,43 \pm 0,17$  баллов и  $6,58 \pm 0,03$  баллов); время сохранения статического равновесия на здоровой ноге в основной группе достоверно выше на 24,8% ( $1,64 \pm 0,03$  сек и  $1,26 \pm 0,03$  сек), на оперированной ноге на 21,6% ( $1,67 \pm 0,03$  сек против  $1,33 \pm 0,03$  сек); тест удержания равновесия на наклонной поверхности на здоровой ноге в основной группе ( $68,4 \pm 0,44$  сек) по времени удержания позы оказался также достоверно дольше на 32,5%, а на оперированной ноге ( $43,26 \pm 0,56$  сек) на 26,8%. Результаты сравнительного анализа показателей динамического равновесия выявили, что время удержания позы на ЗК ( $27,21 \pm 0,36$  секунд) в основной группе дольше на 25%, на оперированной ( $20,98 \pm 0,35$  сек) - на 50% по отношению к контрольной группе.

По результатам проведенного исследования было установлено, что проприоцепция обеих нижних конечностей в основной группе по завершению программы реабилитационных мероприятий, разработанной для профилактики осложнений после оперативного лечения травмы КС, полностью

восстановилась (различия между ЗК и ОК составляли не более 1,5%-2,5%). В контрольной группе наблюдалось незначительное улучшение двигательных ощущений с начала до завершения стандартной физической реабилитации; а разница между ЗК и ОК составляла 7,0%-9,5%.

**Таблица 22**

**Сравнительный анализ показателей проприоцепции спортсменов двух групп после восстановительных мероприятий, n=78**

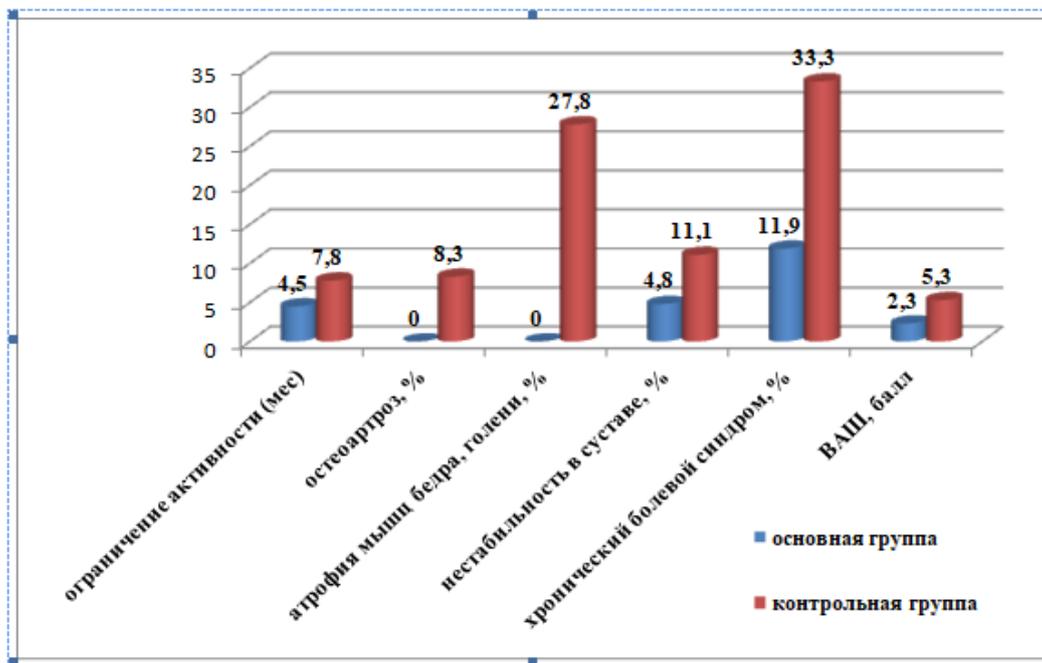
Показатель		Контрольная группа, n=36		Основная группа, n=42	
		М	m	М	m
Тест на вестибулярную устойчивость на 2 ногах, балл		6,58*	0,20	4,43	0,17
Статическое равновесие на одной ноге, сек.	ЗК	1,26*	0,03	1,64	0,03
	ОК	1,33*	0,03	1,67	0,03
Равновесие на наклонной поверхности, сек.	ЗК	46,94*	1,11	68,40	0,44
	ОК	32,14*	0,63	43,26	0,56
Динамическое равновесие, сек.	ЗК	20,39*	0,46	27,21	0,36
	ОК	10,50*	0,55	20,98	0,35

*Примечание: \*p≤0,05 между 3 месяцем и 6 месяцем восстановительных мероприятий*

Проспективный анализ результатов эффективности предложенной программы реабилитации в группах наблюдения выявил среднюю продолжительность ограничения физической активности в основной группе  $4,5 \pm 0,34$  мес, тогда как в группе контроля она составила  $7,8 \pm 0,78$  мес. Стоит отметить, что среди наблюдаемых контрольной группы 33,3% спортсменов вынуждены были повторно и через год проходить курс реабилитации.

Анализ развития последствий перенесенной травмы в зависимости от проводимых реабилитационных мероприятий указывал на формирование ряда осложнений в контрольной группе. Так у наблюдаемых на фоне стандартной программы физической реабилитации развились дегенеративно-дистрофическое поражение хрящевой прослойки коленного сустава по типу остеоартроза – 8,3%; атрофия мышц бедра и голени отмечена в 27,8% случаев; ряд пациентов жаловался на визуальное увеличение размеров КС, ощущение неустойчивости, разболтанность и излишнюю подвижность в нем,

сопровождаящиеся местным отеком мягких тканей – 11,1%. Несколько реже диагностирована контрактура коленного сустава - 5,6%. Практически все наблюдаемые последствия травматического повреждения коленного сустава сопровождались хроническим болевым синдромом колена, отмечаемым более чем у трети спортсменов (33,3%) (рисунок 6).



**Рисунок 6. Анализ осложнений после травм КС в группах наблюдения**

Значительно реже выявлены осложнения травмы коленного сустава в основной группе спортсменов, среди которых преимущественно встречались нестабильность коленного сустава (4,8%) и хронический болевой синдром (11,9%). Что касается выраженности хронического болевого синдрома, то средняя субъективная оценка спортсменами в основной группе по ВАШ составила  $2,3 \pm 0,47$  баллов, против  $5,3 \pm 0,67$  балла в группе контроля.

Результаты проведенного исследования по комплексной оценке эффективности реабилитационных мероприятий у спортсменов, перенесших травму КС, позволили разработать алгоритм профилактики осложнений, включающий комплекс восстановительных мероприятий, основанных на клинических особенностях с учётом физиологических, биомеханических,

анатомических закономерностей перенесенной травмы КС в зависимости от периода реабилитации (рисунок 7).

Таким образом, при проведении курса реабилитационных мероприятий в основной группе к концу шестого месяца наблюдается значительное улучшение функционального состояния ОК, проявляющееся в повышении ПВМ/ВТ на угловых скоростях  $60^\circ$  ( $210,71 \pm 42,88\%$ ) и  $180^\circ$  ( $164,55 \pm 32,29\%$ ) в секунду. По результатам полученных измерений объема бедра ОК в основной группе разница с группой контроля составила 4,8%, при этом объем бедра в 2-х группах по здоровой конечности практически был одинаковым. Результаты гониометрии в контрольной группе показали достоверное снижение по сгибанию и разгибанию КС: на 14,6% - сгибание; 2,7% - разгибание в сравнении с основной группой. При анализе физических тестирований установлено достоверное увеличение всех показателей в основной группе в сравнении с группой контроля на: прыжок на 2-х ногах – 4,2%; тройной прыжок на ЗК – 8,9%; на ОК – 17,4%; прыжки на преодоление расстояния на здоровой ноге – 12,7%; на оперированной ноге – 23%.

Проспективный анализ результатов эффективности предложенной программы реабилитации в группах наблюдения выявил среднюю продолжительность ограничения физической активности в основной группе  $4,5 \pm 0,34$  мес, против  $7,8 \pm 0,78$  мес в группе контроля, 33,3% спортсменов из данной группы вынуждены были и через год проходить курс реабилитации. В ходе исследования установлено, что к концу 3-го месяца восстановительного лечения, эффект проведенных мероприятий был выше такового к концу 6-го месяца. Ранее указанный факт доказывает необходимость раннего начала проведения полноценных реабилитационных мероприятий.

Следовательно, разработанная программа мероприятий для профилактики осложнений после травм КС в послеоперационном периоде рекомендуется как эффективный способ восстановления функционального состояния поврежденного коленного сустава.



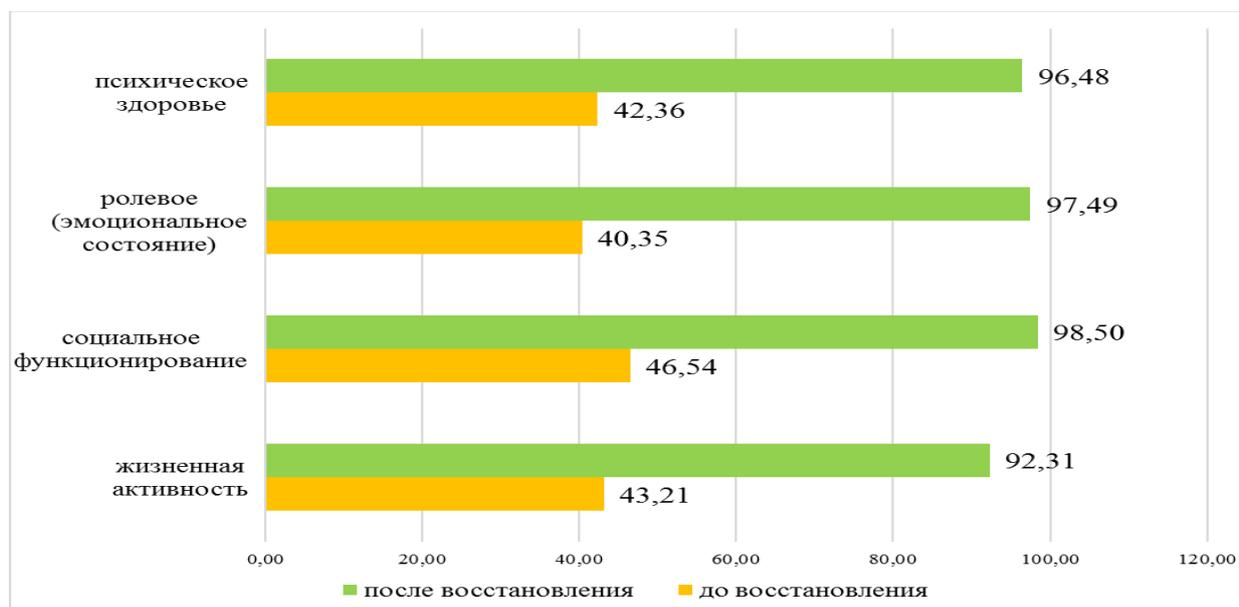
**Рисунок 7. Алгоритм профилактики осложнений у оперированных по поводу сочетанных травм коленного сустава**

## ГЛАВА IV. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОФИЛАКТИКЕ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИОННЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА КОЛЕННОМ СУСТАВЕ

### 4.1. Сравнительный анализ показателей качества жизни исследуемых с травмами коленного сустава после оперативного вмешательства

Для оценки эффективности разработанной и предложенной программы восстановительных мероприятий после оперативных вмешательств на КС было проведено исследование КЖ по опроснику SF-36. Анкетирование проводилось до и после проведения физической реабилитации с целью комплексной оценки общего состояния спортсмена и оперированной конечности.

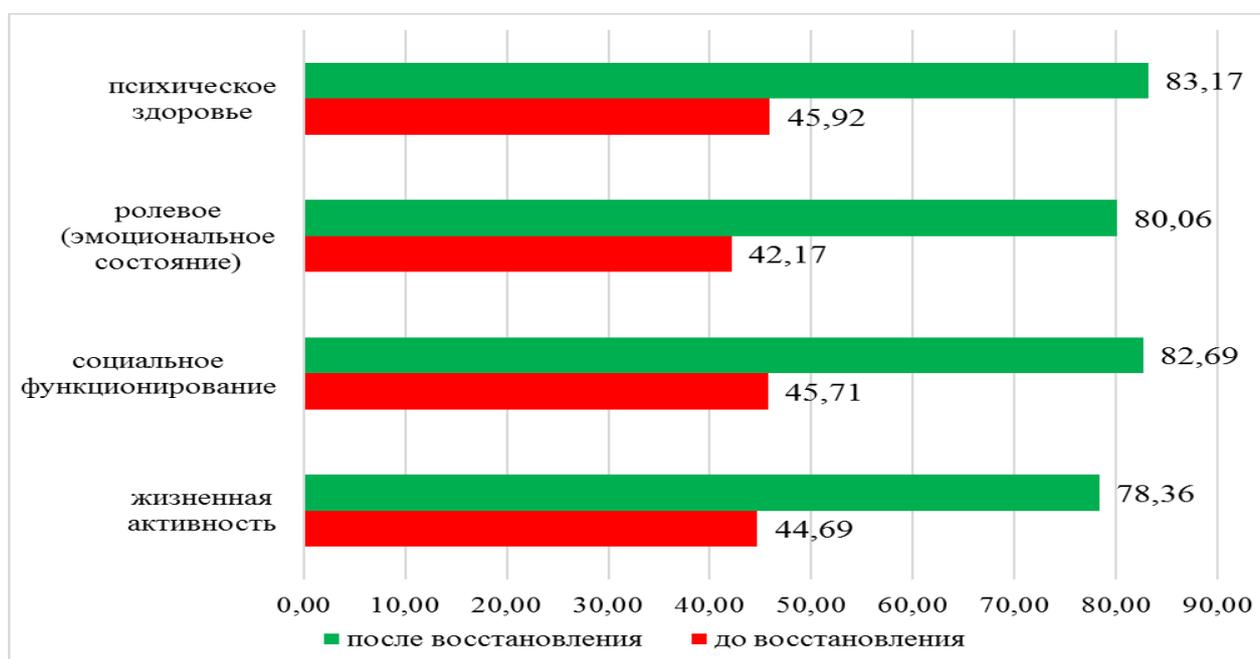
При оценке психологического компонента здоровья в основной группе после завершения программы восстановления выявлена положительная динамику по всем изучаемым параметрам (рисунок 8).



**Рисунок 8. Оценка психологического компонента здоровья (МН) в основной группе, баллы (n=42)**

Суммарный прирост по показателям жизненной активности; социального функционирования; ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием; и психического здоровья составил 2,24 раза.

Жизненная активность увеличилась с  $43,21 \pm 0,12$  баллов до  $92,31 \pm 1,24$  баллов. Социальное функционирование также заметно улучшилось, с результатом  $46,54 \pm 1,23$  баллов до и  $98,5 \pm 1,26$  баллов после программы реабилитации. Психическое здоровье участников увеличилось с  $42,36 \pm 0,38$  баллов до  $96,48 \pm 1,72$  баллов к 6 месяцу тренировочно-восстановительного периода. Значительного прогресса достиг показатель ролевое функционирование, связанное с эмоциональным состоянием: прирост его составил  $40,35 \pm 2,11$  баллов до  $97,49 \pm 2,03$  баллов после проведения комплексной программы реабилитации.

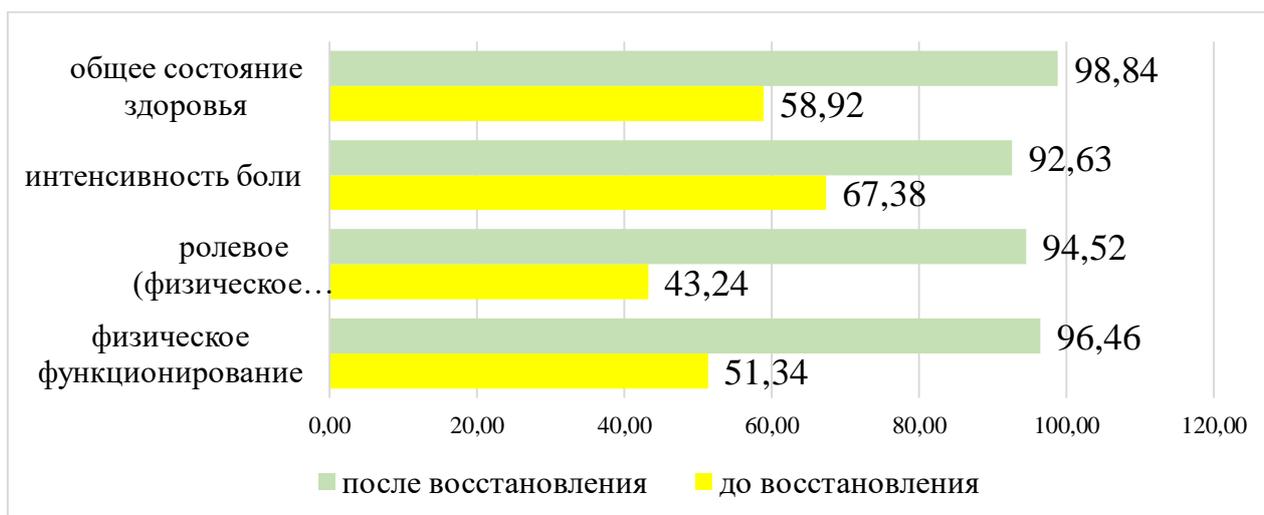


**Рисунок 9. Оценка психологического компонента здоровья (МН) в контрольной группе, баллы (n=36)**

Результаты исследования в группе контроля по компонентам психологического здоровья показали улучшение лишь в 1,82 раза после стандартной программы физической реабилитации. Отмечалась менее выраженная динамика показателей психологического компонента в сравнении с начальным уровнем: так если параметр жизненная активность на момент включения в исследование составил  $44,69 \pm 0,37$  балла, то к окончанию 6 месяца достиг  $78,36 \pm 0,98$  балла; социальное функционирование -  $45,71 \pm 1,68$  балла и

82,69±1,84 балла; ролевое функционирование, связанное с эмоциональным состоянием, - 42,17±2,64 балла в сравнении с 80,06±0,79 баллами, а психическое здоровье - 45,92±0,25 балла в сравнении с 83,17±0,51 баллами до и после прохождения программы реабилитации соответственно (рисунок 9).

При оценке физического компонента здоровья в основной группе после завершения программы восстановления по общему состоянию здоровья, спортсмены приводят оценку ниже в сравнении с их физической спортивной готовностью, что, тем не менее, не отразилось на оценке ролевого функционирования, обусловленного физическим состоянием (с достоверным увеличением в 2,2 раза); физического функционирования – в 1,9 раз. Показатель интенсивности боли изменился лишь в 1,4 раза, гораздо ниже всех других изучаемых компонентов физического здоровья, что возможно связано с внутренним страхом перед возникновением боли (рисунок 10).

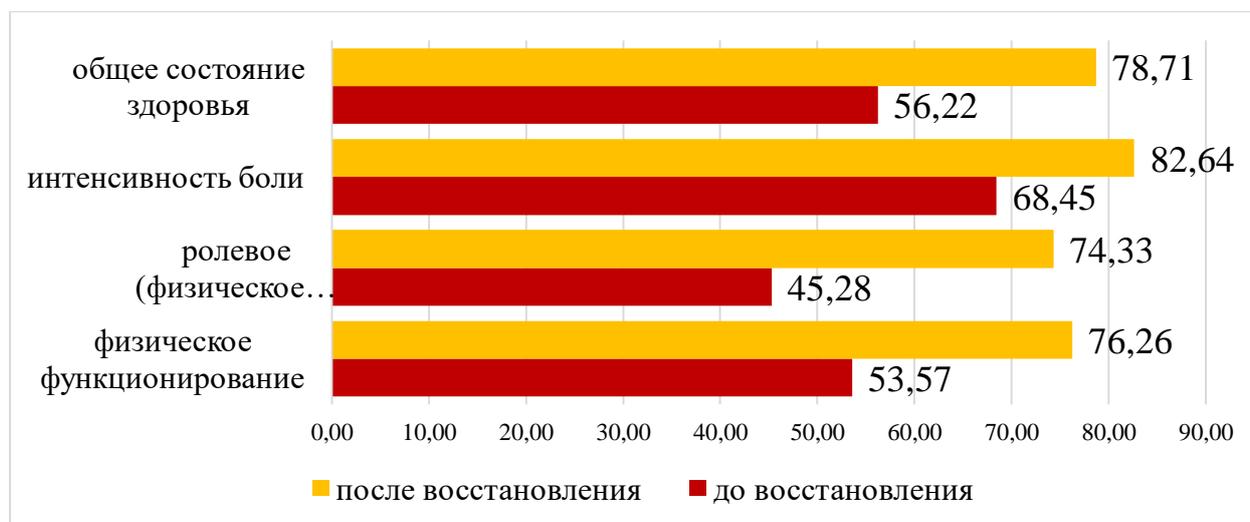


**Рисунок 10. Оценка физического компонента здоровья в основной группе, баллы (n=42)**

Анализ динамики изучаемых параметров физического компонента здоровья в основной группе показал, что физическое функционирование на момент включения в исследование составило 51,34±1,37 балла. К окончанию курса после применения специальной разработанной программы реабилитации этот показатель увеличился до 96,46±1,62 балла. Аналогичные тенденции были наблюдаемы и при изучении других параметров, таких как ролевое

функционирование, обусловленное физическим состоянием ( $43,24 \pm 1,23$  балла до и  $94,52 \pm 1,51$  балла после лечения), интенсивность боли ( $67,38 \pm 2,11$  балла до и  $92,63 \pm 0,26$  балла после лечения), и общее состояние здоровья ( $58,92 \pm 2,15$  балла до и  $98,84 \pm 3,04$  балла после проведения программы реабилитации).

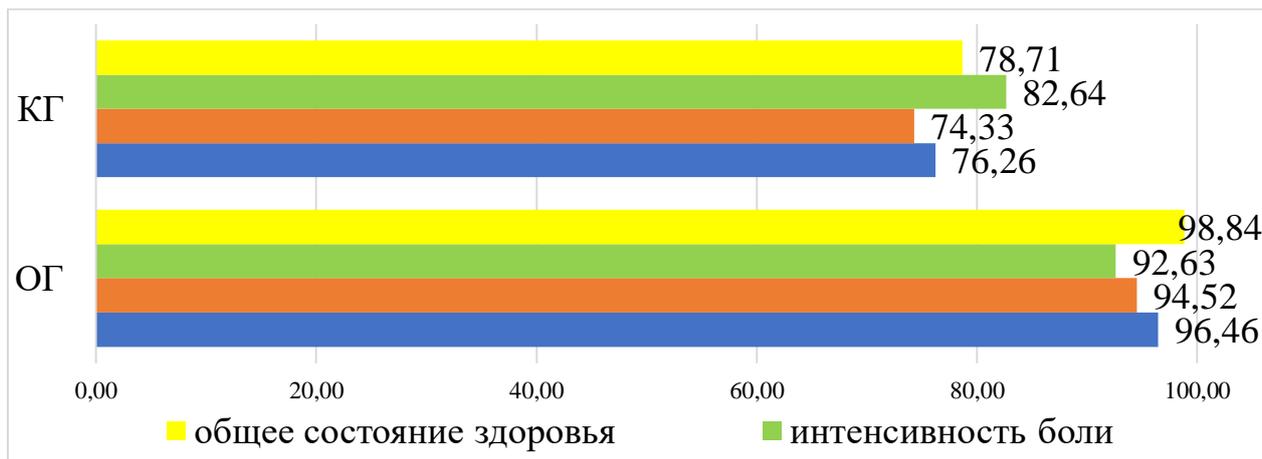
Показатели физического компонента здоровья у спортсменов контрольной группы были достоверно ниже к окончанию программы восстановительной терапии по всем доменам. Так, параметр физического функционирования до лечения составил  $53,57 \pm 2,17$  балла, тогда как на фоне применения стандартной программы реабилитации к ее окончанию изменился только до  $76,26 \pm 1,35$  баллов. Параметры ролевое функционирование ( $45,28 \pm 1,53$  балла); интенсивность боли ( $68,45 \pm 2,09$  баллов); общее состояние здоровья ( $56,22 \pm 1,49$  балла) также после восстановления имели незначительную положительную динамику и составили  $74,33 \pm 2,48$  балла;  $82,64 \pm 1,72$  балла и  $78,71 \pm 2,07$  баллов соответственно (рисунок 11).



**Рисунок 11. Оценка физического компонента здоровья в контрольной группе, баллы (n=36)**

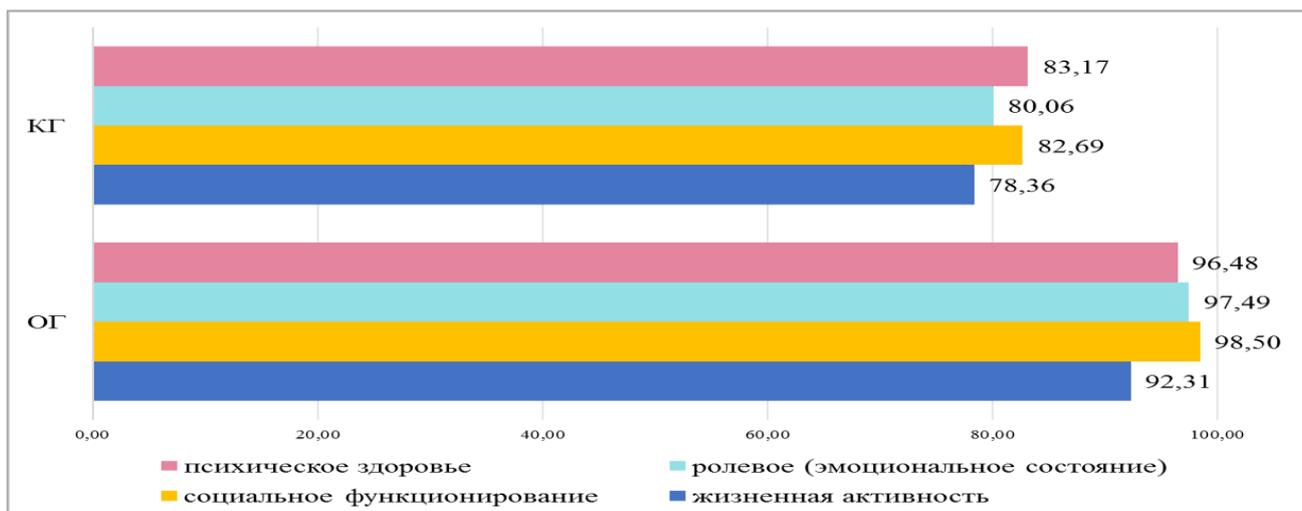
В целом при оценке физического компонента здоровья контрольной группы на фоне стандартного лечения в сравнении с основной группой спортсменов, получавших комплексную программу реабилитации, разница между изучаемыми доменами по физическому функционированию составила – 20,2 балла; по ролевому – 20,19 баллов; по интенсивности боли – 9,99 балла и

по общему состоянию здоровья – 20,13 баллов (рисунок 12).



**Рисунок 12. Сравнительный анализ физического компонента здоровья в группах наблюдения, баллы**

Сравнительный анализ в 2-х группах наблюдения в динамике восстановительной терапии по психологическому компоненту здоровья показал, что в основной группе наибольшая динамика компонента определялась по ролевому (эмоциональное состояние) и социальному функционированию, а разница между основной и контрольной группами к окончанию тренировочно-восстановительного периода составила 17,43 балла и 15,81 баллов соответственно. Менее выраженная динамика выявлена по показателям жизненная активность - 13,95 баллов и психическое здоровье - 13,31 балла (рисунок 13).



**Рисунок 13. Сравнительный анализ психологического компонента здоровья в группах наблюдения, баллы**

В заключении можно констатировать значимое и достоверное улучшение качества жизни, как по физическому, так и психологическому компонентам здоровья в основной группе с использованием комплексной программы восстановительных мероприятий после проведения оперативных вмешательств на КС у спортивного контингента. Это доказывает её эффективность и медико-социальную значимость, поскольку восстанавливается не только функциональная активность КС, но и психосоматический статус спортсменов с возможностью возвращения их в тренировочный процесс в полном объёме.

#### **4.2. Организационно-методические аспекты эпидемиологии спортивного травматизма. Разработка программы маршрутизации профилактических мероприятий по полноценному восстановлению после травмы КС**

Согласно определению, травматизм представляет совокупность травм, возникающих среди определенных групп населения за отрезок времени. Эпидемиология в спорте достаточно сложна, вследствие отсутствия статистических данных по спортивному контингенту, учёту спортсменов по видам спорта, половозрастным особенностям, а также общепринятой в здравоохранении статистической учётно-отчётной документации.

Анализ литературных данных общемировой статистики, а также по странам СНГ показал, что эпидемиологическое изучение в спорте затруднено, а по документальным данным последние сведения ссылаются на 1960-е годы по России и относительно последние – 2013 г., которые имеются по результатам изучения спортивного реестра статистов в Американских исследованиях [Lau R., Mukherjee S., 2022]. Согласно данным зарубежной литературы, имеются научные исследования по изучению эпидемиологии и характера спортивных травм у спортсменов-подростков, но их количество ограничено, а доступные материалы недостаточно достоверны. В большинстве исследований показаны данные только лишь по каким-либо конкретным видам спорта (футбол, баскетбол, скейтбординг, боевые искусства), либо анализ по развлекательным видам спорта [García-González C., Albaladejo-Vicente R., 2015; Garcia-Isidoro S.;

Miguel-Tobal F., 2021; González C.A., Vicente R.A., 2016; Priego-Quesada J.I., 2018; Rodríguez-Rivadulla A., 2020]. Имеющиеся ретроспективные исследования посвящены видам спорта, которыми занимаются в школах, т.е. не специализированно [Martínez-de-Quel-Pérez Ó., 2019].

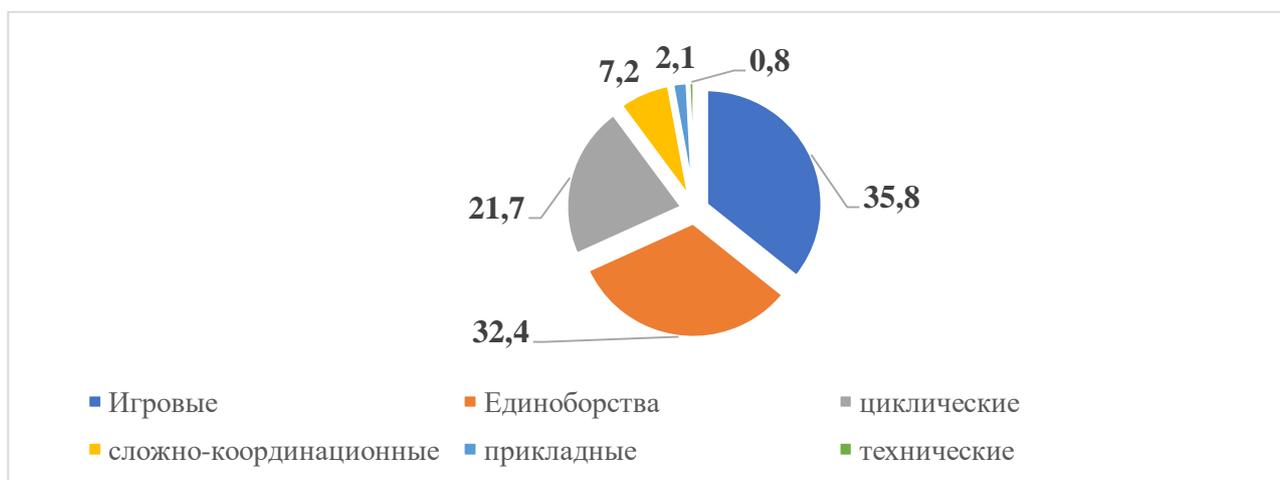
Эпидемиологию и закономерности спортивных травм у разного контингента профессиональных спортсменов необходимо изучать, так как это позволит получить ответы на большинство волнующих всех вопросы: в каких видах спорта наблюдается самый высокий уровень травматизма, наиболее частые виды травм, характер, половозрастные различия и особенности, определение разницы между профессиональными спортсменами и любительским спортом [Moreno-Pascual C., 2020]. Для спортивных врачей и тренеров необходимо иметь возможность определять изменения, обусловленные влиянием различных факторов риска травм - тренировочная нагрузка, спортивная техника, возраст, ИМТ, хронометраж тренировок, спортивный инвентарь и условия для проведения тренировок, здания и сооружения, профилактические мероприятия, физическая подготовка, питание и воздействующие стрессовые ситуации. Только имея такие данные можно делать обоснованную оценку масштабов и экономической составляющей (стоимости) в результате спортивных травм, что в свою очередь поможет обеспечить безопасность спортсменов с возможностью разработки эффективных стратегий профилактики травматизма в будущем.

Сейчас травмы занимают третью позицию по числу инвалидности и смертности, а среди активного населения первое среди причин смертности. Травматизм вследствие спорта могут возникнуть не зависимо от рода профессиональной деятельности спортсмена, составляя при этом 2-3% от общего числа травм [Корнилова Н.В., 2021]. Наиболее часто встречающиеся травматические повреждения – повреждения мягких тканей, переломы составляют около 3% всех травм, а вывихи – от 3 до 5%. По месту травмы наиболее часто встречаются повреждения конечностей, затем головы, и на

третьем месте – туловища [Лосицкий Е.А., Загородный Г.М., Савчук О.А., 2013].

В связи с возникающими осложнениями, наличием сложных и длительных восстановительных мероприятий при наличии спортивных травм в настоящей главе проведена систематизация полученных данных об уровне и структуре спортивного травматизма в зависимости от вида спорта на основании обращаемости спортсменов за медицинской помощью, по данным ретроспективного анализа статистической отчетности г. Самарканда и Самаркандской области. Для решения данной задачи обработан и представлен анализ причинных факторов возникновения спортивного травматизма, организационных моментов и эпидемиологических аспектов на основе внедренного среди спортсменов с наличием травматических поражений различного характера опросника.

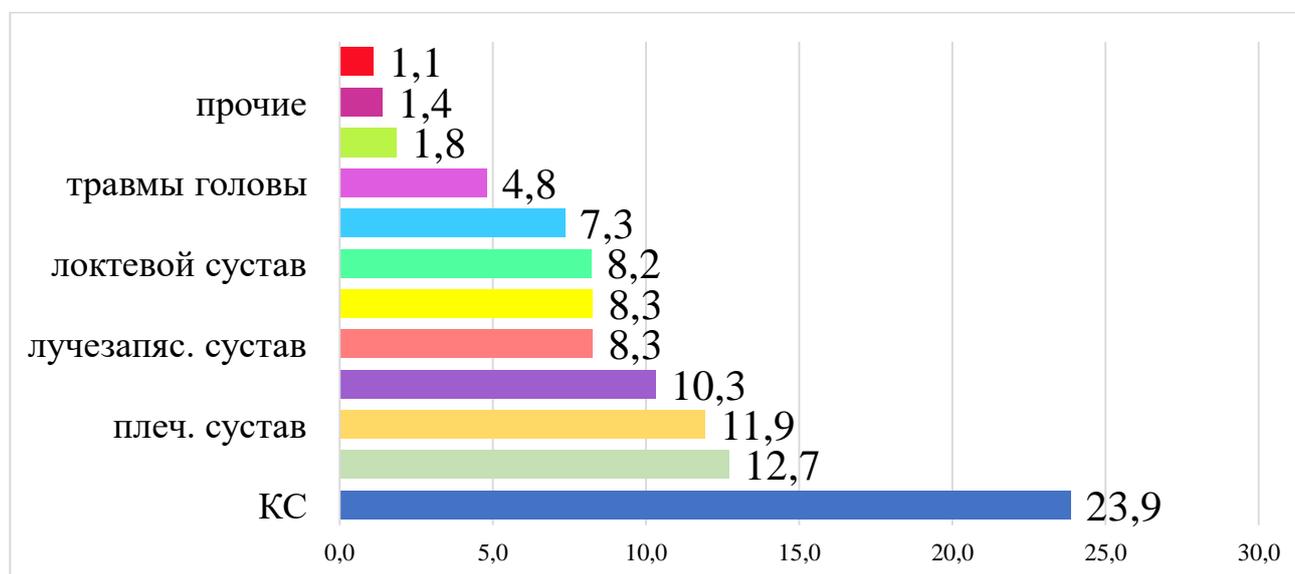
Для изучения организации оказания медицинской помощи спортсменам были отобраны медицинская документация, анкетные данные по поликлиникам, учетные карты спортсменов (различные виды спорта), обращавшихся в поликлиники по месту жительства при возникновении травм различного характера. Среди отобранного контингента был проведен эпидемиологический опрос, общее число анкет составило 203. В последующем сделана выборка по полученным травмам и видам спорта.



**Рисунок 14. Удельный вес травмированных спортсменов по видам спорта (%) по г. Самарканду и Самаркандской области**

Опрос по числу полученных травм и видам спорта показал, что в регионе лидируют игровые виды спорта, составляя - 35,8%; далее по распределению следуют единоборства - 32,4%; циклические – 21,7%; сложно-координационные - 7,2%; прикладные - 2,1%; технические - 0,8% (рисунок 14).

Изучение локализации полученных травм показало, что в структуре спортивного травматизма наиболее характерными являются поражения коленных (23,9%) и голеностопных суставов (12,7%), кисти (10,3%), плечевых (11,9%), лучезапястных (8,3%), локтевых (8,2%) суставов; стопы (8,3%); бедра (7,3%); головы и повреждения лицевого скелета (4,8%); реже тазобедренных суставов (1,8%), позвоночника (1,1%) и прочие (1,4%) (рисунок 15).



**Рисунок 15. Распределение спортивных травм в зависимости от локализации (%)**

Таким образом, по локализации травматических повреждений лидирующие позиции занимали повреждения коленных, голеностопных и плечевых суставов, составляя 48,5% всех случаев травматизма.

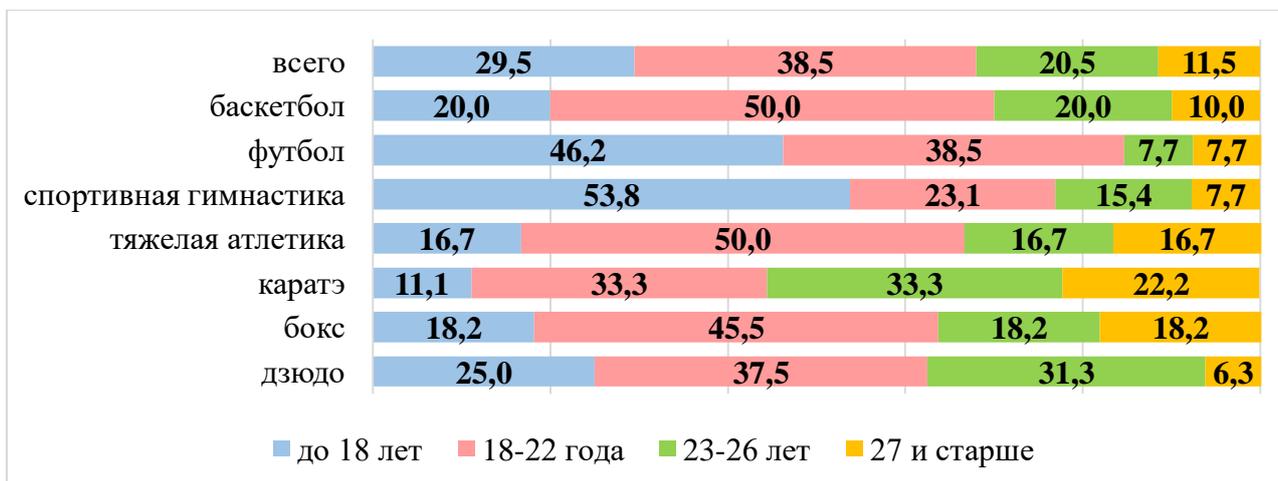
Наибольшее число травм было характерным для спортсменов, занимающихся дзюдо - 32,1% и тяжелой атлетикой - 15,6%; несколько реже футболом и баскетболом по 14,7% наблюдений; менее травматичными видами спорта оказались спортивная гимнастика, бокс - 9,2% и каратэ - 4,6%.

Статистические данные анализа по спортивному травматизму согласно видам спорта приведены на рисунок 16.



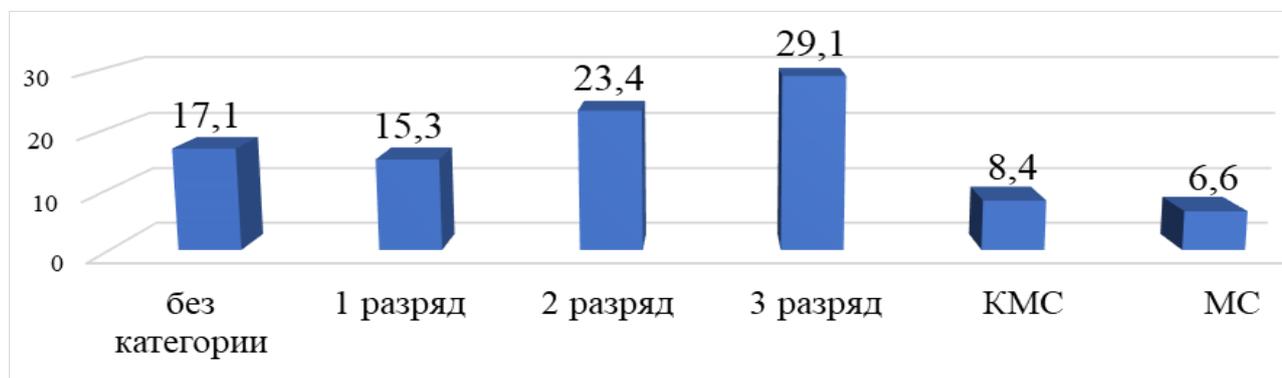
**Рисунок 16. Распределение спортивного травматизма по видам спорта среди спортсменов г. Самарканда и Самаркандской области (%)**

Для определения уровня травматизма по возрастным категориям был проведен анализ по виду спорта в возрастном аспекте. В общей сложности среди всего контингента исследуемых наибольшее число спортсменов было в возрасте 18-22 лет, что составило 38,5%; до 18 лет - 29,5%; в более старшей возрастной категории 23-26 лет - 20,5%; старше 27 лет - 11,5%. Углубленный анализ возрастной характеристики спортсменов показал преобладание среди спортсменов, занимающихся единоборствами, лиц в возрасте 18-22 лет: в боксе - 45,5%; дзюдо - 37,5%; карате - 33,3%. Аналогичная ситуация отмечена и в группе лиц, занимающихся тяжелой атлетикой и баскетболом, где 50% спортсменов были в возрасте 18-22 лет. Тогда как в футболе и спортивной гимнастике преобладали спортсмены в возрасте до 18 лет, составляя 46,2% и 53,8% соответственно (рисунок 17). Это свидетельствует о том, что возрастной аспект (возраст 18-22 года), а также вид спорта (единоборства – 45,9%) вносят определенный вклад в возникновение спортивного травматизма.



**Рисунок 17. Распределение спортсменов по возрасту и видам спорта, %**

Для проведения анализа возможных причинных факторов возникновения травм были изучены категории и разряды спортсменов. Согласно полученным данным, среди наиболее часто травмируемых были спортсмены, имеющие 3-й (29,1%) и 2-ой (23,4%) разряды, меньше всего по количеству полученных травм было кандидатов в мастера спорта (КМС) (8,4%) и мастеров спорта (МС) (6,6%), средние значения определены среди спортсменов, не имеющих категории - 17,1% и с 1-м разрядом - 15,3% (рисунок 18).



**Рисунок 18. Распределение спортсменов по квалификации, %**

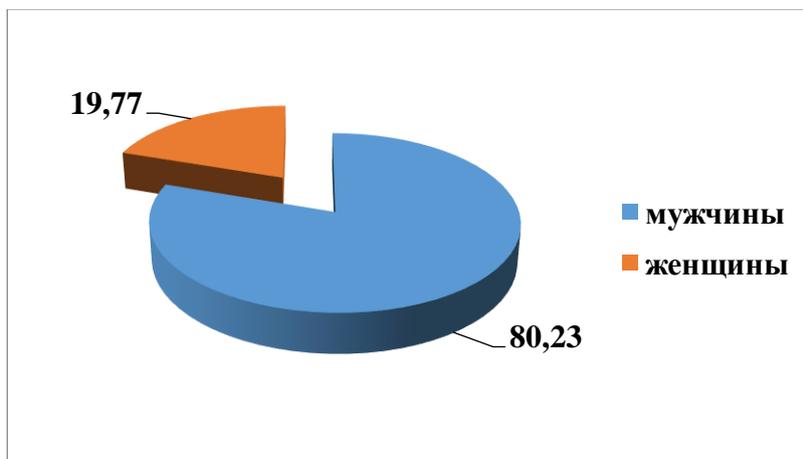
Таким образом, основными спортивными травмами были повреждения КС и ГСС, составляющие в общей сложности 36,6% от всех выявленных случаев. При этом наибольшее число травм среди изученного контингента спортсменов определяется в возрасте 18-22 лет в баскетболе (50,0%), тяжелой атлетике (50,0%) и боксе (45,5%). А среди лиц до 18 лет в спортивной гимнастике (53,8%) и футболе (46,2%), наименьшие значения определялись у

спортсменов в возрасте 27 лет и старше (11,5%), что, по-всей видимости, связано с высоким уровнем мастерства и спортивного стажа у спортсменов данной возрастной категории.

#### **4.2.1. Организационные аспекты реабилитации после спортивных травм по результатам анонимного анкетирования**

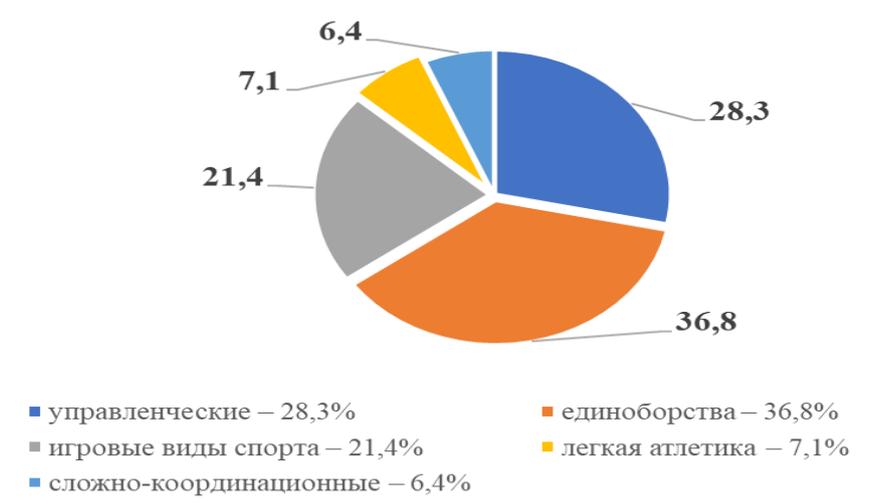
Для опроса спортсменов с целью изучения существующей ситуации по средствам и способам реабилитации после спортивных травм, имеющих принципиальное значение в профилактике формирования посттравматических осложнений, была разработана и апробирована анкета, представленная в Приложении 7. Участие в опросе принимали 186 спортсменов различного уровня специализации и квалификации.

Результаты опроса показали, что в анкетировании приняли участие 80,23% спортсменов мужского и 19,77% - женского пола (рисунок 19).



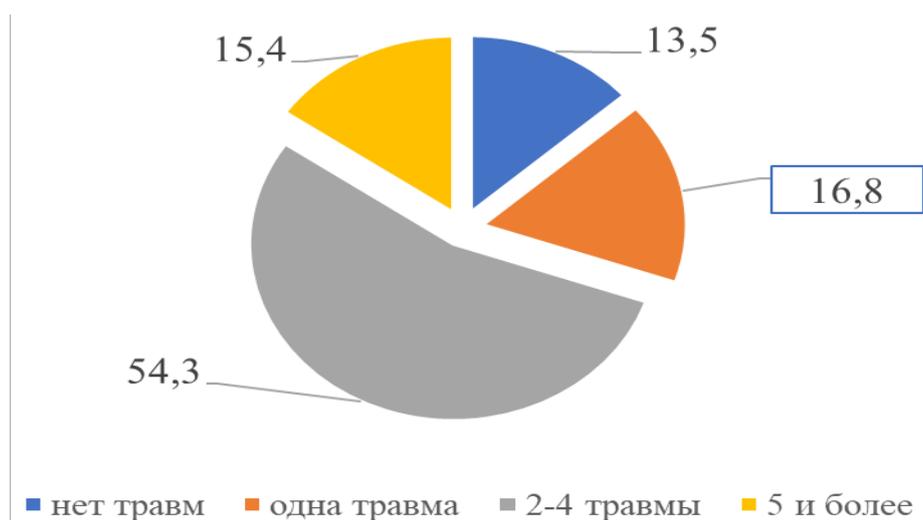
**Рисунок 19. Гендерное соотношение опрошенных спортсменов (%)**

По видам спорта распределение было следующим: управленческие - 28,3% (гребля на байдарках, академическая гребля, велогонщики, конный спорт); единоборства - 36,8% (дзюдо, тхэквандо, вольная борьба, миллий кураш, каратэ); игровые виды спорта - 21,4% (баскетбол, волейбол, футбол, гандбол); легкая атлетика - 7,1% (спринтеры, марафонцы, метатели дисков); сложно-координационные - 6,4% (стрельба из лука, художественная гимнастика, фехтование) (рисунок 20).



**Рисунок 20. Распределение спортсменов, участвовавших в опросе по спортивной специализации, %**

Среди опрошенных спортсменов 79,4% в анамнезе имели травмы различного характера, связанные со спортом (часто встречались растяжения, ушибы, надрывы, отрывы, частичные отрывы, переломы, вывихи, подвывихи). Другие виды травм встречались в единичных случаях – 20,6%. Число травм, без хирургического вмешательства: 0 - у 13,5% опрошенных, 1 травма - у 16,8%, 5 и более травм - у 15,4%, преобладающими были 2-4 травмы - у 54,3% респондентов (рисунок 21).

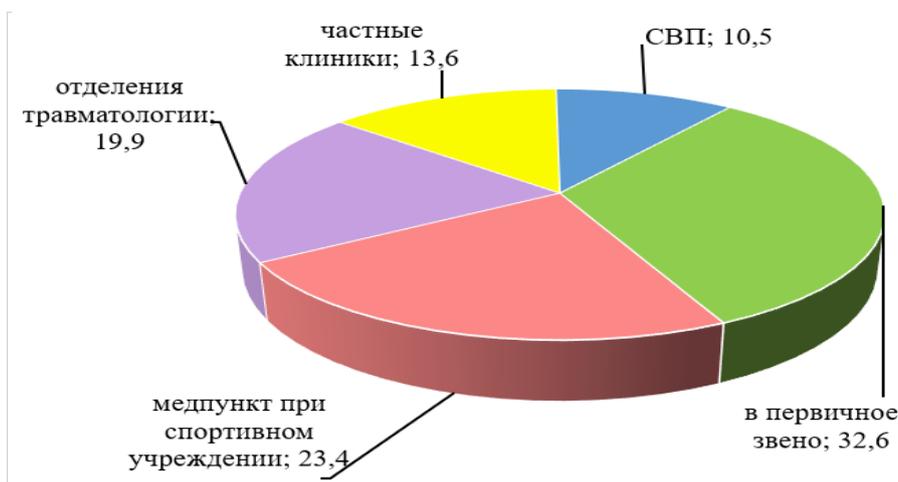


**Рисунок 21. Распределение респондентов по числу полученных травм (%)**

По уровню спортивной квалификации распределение респондентов было следующим: I - III разряд подростковый определен - у 10,4%; I - III разряд

взрослый – у 28,1% респондентов; КМС составили 52,3%, а мастера спорта и выше – 9,2%.

На вопрос «В какое специализированное учреждение или специалистам обращались при травмах?» ответы были следующими: в первичное звено (поликлиника по месту жительства) - 32,6%; медпункт при спортивном учреждении - 23,4%; отделения травматологии - 19,9%; частные клиники - 13,6%; сельский врачебный пункт - 10,5% (рисунок 22). На вопрос «Знаете ли Вы о наличии специализированных центров реабилитации для спортсменов в Вашем городе?» были получены следующие ответы: не знают - 81,2% опрошенных; лишь 18,8% знали о существовании такого специализированного центра.



**Рисунок 22. Анализ обращения травмированных спортсменов в специализированные учреждения (%)**

При этом во всех наблюдениях на вопрос «Какой самый большой промежуток времени реабилитации после травмы до нормальных нагрузок без обращения к специалисту по реабилитации?» был получен ответ: более 12 мес. А «Самый большой промежуток времени реабилитации после травмы до нормальных нагрузок с обращением к специалисту по реабилитации?» составил менее 8 мес. При более серьезных травмах спортсмены обращались за помощью к специалистам, а при менее значимых лечились сами.

На вопрос о необходимости создания специализированного центра по реабилитации спортсменов в г. Самарканде и Самаркандской области более 95,8% респондентов, принявших участие в анкетировании, ответили положительно. При этом 100% опрошенных высказали желание воспользоваться его услугами в случае необходимости, подчеркнув, что цены на оказание услуг и условия должны быть на высоком уровне и соизмеримыми. А в центре в обязательном порядке должны оказывать медицинские услуги специалисты по мануальной терапии, массажу и ЛФК, с наличием психологической поддержки и консультации. Как подчеркнули в анкете опрошенные спортсмены, положительным моментом было бы наличие в центре тренажерного зала с автоматизированными БОС-аппаратами, сауной, бассейном, отделением бальнеотерапии, лучевой диагностики.

На общий вопрос, что еще должно быть в таком центре, - спортсмены изъявили желание проходить осмотр у специалистов, знающих специфику спортивной медицины, травм, способы их лечения и профилактики с учётом профессиональной деятельности спортсменов.

На втором этапе анкетирования проведено изучение причинных факторов возникновения травм КС и мышечно-связочного аппарата, возможности их предупреждения и профилактики среди спортсменов различных видов спорта.

Основными причинными факторами травматических повреждений в спорте, согласно исследованиям многочисленных авторов [Шарапата В.А., Агошков В.В., 2022], могут быть внешние и внутренние (рисунок 23). Основные внешние причины согласно исследования заключались в нарушенных и необоснованных методических подходах, а также тактике проведения занятий спортом – 32,3% (n=60). Этот процесс зависит от уровня мастерства тренерско-преподавательского состава, предъявления повышенных требований к спортсменам с использованием форсированного режима тренировок, нарушения методики и методологии обязательных разминок с

использованием сложных в техническом плане упражнений, порой приводящих к летальным исходам в связи с получением травм, несовместимых с жизнью.



**Рисунок 23. Причинные факторы травматических повреждений в спорте**

Что касается вопросов разработки организационных мероприятий по профилактике травматизма, необходимо правильно вести учет спортсменов для соответствующей комплектации и проведения занятий, при этом в обязательном порядке должны учитываться квалификация, разряд, половая принадлежность, антропометрические данные, а также режимы чередования

занятий и отдыха, что непосредственно имеет прямое отношение к квалификации тренера и спортивного врача.

В техническом плане большое значение имели методики обучения сложно-координированным упражнениям (21,5%), требующим большой осторожности при их выполнении, как со стороны спортсмена, так и тренера, который должен подходить с определенной долей терпения, без форсирования и ускорения процессов обучения.

В 8,6% случаях к травмам привели проведения тренировочных процессов на старом не кондиционном спортивном инвентаре и слабая материально-техническая база. При этом немаловажную роль имели недостаточность гигиенических и санитарных норм, а также поддержание температурных режимов, которые оказывали влияние не только на возникновение травматизма, но и приводили к нарушениям здоровья спортсмена.

Со слов тренеров особое место среди причинных факторов возникновения травм сыграли поведение спортсменов при проведении тренировочных мероприятий: недисциплинированность, отсутствие терпения, невнимательность, нарушенный режим сна и отдыха (33,3%). Именно в этих случаях несоблюдение врачебных рекомендаций и нарушение допуска к занятиям со стороны спортсмена и тренера могут способствовать чрезмерным перегрузкам организма с возникновением травматизма.

Резюмируя вышесказанное, следует отметить имеющиеся особенности спортивных травм, что и обусловило проведение настоящего исследования на выбранном контингенте, наиболее подверженном травмированию, это: высокая частота травм в спорте; максимально сжатые сроки лечения; существование повреждений, клинически манифестирующих только при выполнении специальной интенсивной работы; получение травм на фоне уже имеющихся дегенеративных изменений в суставах и мышцах; ограничение в использовании ряда препаратов и методов, запрещённых Антидопинговым Агентством УзНАДА.

#### **4.2.2. Профилактические программы и мероприятия по предупреждению развития спортивных травм**

С целью изучения эффективности профилактических программ по предотвращению травмирования КС, было проведено исследование среди спортсменов, занимающихся баскетболом, в ДЮСШ г. Самарканда. В процессе исследования спортсмены были разделены на две группы: в контрольную группу (КГ) (n=36; 46,1%) входили спортсмены, проходившие планово-тренировочный процесс без программы профилактики; исследуемая группа (ИГ) (n=42; 53,9%) - проходила такую же программу подготовки, но с включением профилактических мероприятий.

Среди всех спортсменов были проведены антропометрические измерения с последующей оценкой физического развития, изучены состав тела спортсменов с использованием биоимпедансометрии, при которой больше всего интересовали показатели мышечной массы по отношению к общей массе тела, развитие мышц и мускулатуры по стандартным методам. Подробно изучены масса мышц нижних конечностей, их конгруэнтность, соответствие возрасту и полу, общему развитию. Проведены динамометрические исследования мышц разгибателей нижних конечностей с последующей статистической обработкой полученных данных, которая проведена путем сопоставления результатов по критерию Стьюдента и расчета достоверности.

Предложенная программа профилактики включала в себя различные виды упражнений с фитнесболом, а также силовые упражнения на группу мышц спины, нижних конечностей, статодинамику КС (Приложение 8). Существует множество различных программ и упражнений, которые включают аэробные упражнения, с отягощениями, на гибкость и нейромоторные. Во внедренной программе основной цикл упражнений, включаемых в нее, подразделен на четыре группы:

силовые - выполняются с большим сопротивлением и меньшим числом повторяемости;

на выносливость - включают воздействия на большие группы мышц в течение длительного периода времени для достижения сердечно-сосудистой выносливости и тренировки;

на гибкость - применяются растяжки и движения;

на баланс и координацию - направленные на поддержание центра тяжести спортсмена.

Основные рекомендации по выполнению упражнений соответствовали правилам FITT: F - частота: количество дней в неделю; I - интенсивность: низкая, умеренная и сильная; T - время: минуты за тренировку для упражнения на выносливость; T - тип: выносливость, сила, гибкость или их комбинация.

По частоте проведения занятий придерживались 3-5 дней в неделю. Занятия с частотой 3 раза в неделю показали значительный тренировочный эффект; при определенных обстоятельствах частота занятий составила 5 дней в неделю, при этом занятия проводились с меньшей интенсивностью. Проведение более 5 тренировок в неделю не показало определенных результатов, но увеличивало риск травмы. Что касается интенсивности выполнения упражнений – это скорость действий или величина усилия, которые прилагают спортсмены, она контролировалась по частоте сердечных сокращений. Спортсмены были обучены использованию расчета ЧСС при тренировке с эквивалентной нагрузкой  $75\%VO_{2max}$  по формуле:

$$ЧСС = 0,75 \text{ макс. ЧСС} + ЧСС \text{ в состоянии покоя}$$

при этом макс. ЧСС – это максимальный резерв сердечного ритма, а ЧСС в состоянии покоя – это пульс при покое. Для расчета спортсмены на всех этапах тренировочного процесса измеряли пульс, замеры которого проводили в течение 10-15 секунд после прекращения упражнений и умножали это число на 6 или 4, соответственно, получая пульс за минуту. Время выполнения предложенной программы составляло 20-60 минут непрерывной или периодической аэробной активности в день, при этом занятия разделяли на 10 минутные в течение дня, продолжительность зависела от их интенсивности. У

лиц с низким пределом тренировочного диапазона для достижения эффекта выполнение упражнений продолжалось от 30-60 минут и более.

Проведенные антропометрические исследования на момент включения респондентов в программу показали, что средний рост спортсменов в исследуемой группе составил  $187,3 \pm 4,6$  см, вес  $76,7 \pm 8,5$  кг, обхват бедра  $46,5 \pm 3,3$  см, обхват голени  $37,4 \pm 2,7$  см. Эти же показатели в группе контроля - рост  $184,0 \pm 8,9$  см, вес  $75,3 \pm 7,4$  кг, обхват бедра  $48,3 \pm 2,7$  см, обхват голени  $39,1 \pm 1,7$  см соответственно. Комплексная оценка в группах наблюдения не показала достоверных различий по изучаемым параметрам антропометрии, что указывает на их сопоставимость и возможность сравнительной оценки (таблица 22).

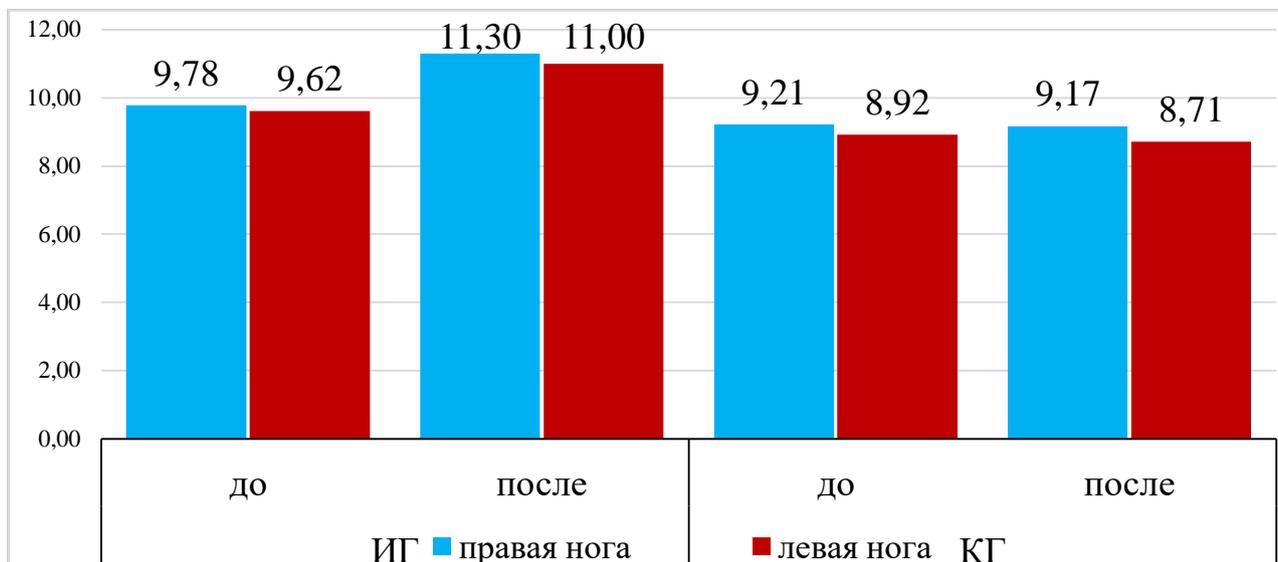
**Таблица 22**

**Антропометрические параметры спортсменов в группах исследования**

Группы	Вес, кг		Рост, см		Обхват бедра, см		Обхват голени, см	
	М	М	М	м	М	м	М	м
<b>ИГ</b>	76,7	8,5	187,3	4,6	46,5	3,3	37,4	2,7
<b>КГ</b>	75,3	7,4	184,0	8,9	48,3	2,7	39,1	1,7

При проведении оценки состава тела в ИГ изучение мышечной массы в нижних конечностях показало их значения, которые составили до проведения программы профилактики  $9,78 \pm 2,2$  кг - правая нога,  $9,62 \pm 2,4$  кг - левая нога; после проведения программы профилактики мышечная масса значительно увеличилась и составила  $11,30 \pm 1,9$  кг в правой и  $11,0 \pm 1,6$  кг в левой ноге. В контрольной группе параметры мышечной массы на момент включения спортсменов в исследование достоверно не отличались и составили в правой ноге -  $9,21 \pm 1,1$  кг, в левой ноге -  $8,92 \pm 1,5$  кг. В контрольной группе профилактическая программа не осуществлялась, тренировочный процесс проводился в стандартном режиме, поэтому мышечная масса значительно не изменилась, составляя: правая нога -  $9,17 \pm 1,2$  кг, левая нога -  $8,71 \pm 1,3$  кг. Полученные результаты представлены на рисунке 24, из которого следует, что

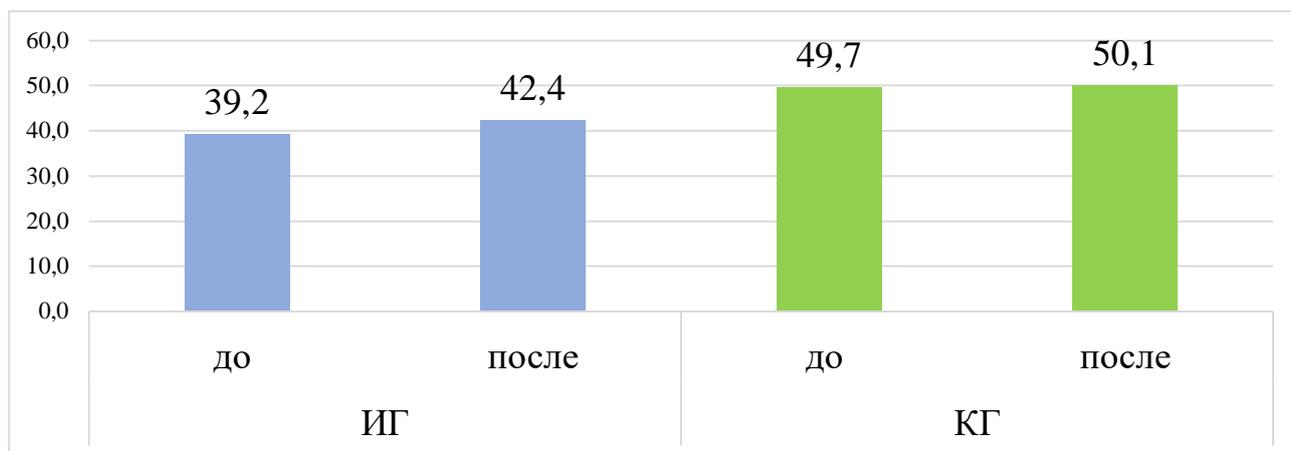
мышечная масса значительно улучшилась среди спортсменов при проведении профилактической программы. Это свидетельствует о возможности её внедрения в спортивные организации, что позволит добиться высоких спортивных результатов с сохранением здоровья спортсменов и будет способствовать профилактике спортивного травматизма различного характера.



**Рисунок 24. Сравнительная оценка мышечной массы нижних конечностей в группах исследования до и после проведения программы профилактики, кг**

Положительная динамика была получена также и при оценке результатов динамометрии в исследуемой группе с внедрением программы профилактики, так сила мышц в нижних конечностях составила на момент включения спортсменов в исследование  $39,2 \pm 6,6$  кг, а к окончанию исследования при оценке эффективности примененной профилактической программы значительно увеличилась, достигая  $42,4 \pm 7,9$  кг (рисунок 25). В контрольной группе эти показатели без внедрения программы профилактики сохранялись на уровне, который был зафиксирован в начале исследования -  $49,7 \pm 6,2$  кг, незначительно изменяясь в динамике наблюдения -  $50,1 \pm 5,7$  кг. Таким образом, изучение показателей мышечной динамометрии показало имеющуюся тенденцию к увеличению в исследуемой группе, что подтверждает

положительное воздействие применяемой программы профилактики в формировании мышечной силы и выносливости.



**Рисунок 25. Сравнительная оценка мышечной динамометрии в группах исследования до и после проведения программы профилактики, кг**

Предложенная программа была составлена на основе имеющихся данных, доказанных гипотетически с учетом того, что тренировка мышц различных групп, особенно нижних конечностей, способствует развитию мышечной памяти, т.е. определенному соответствию и соотношению мышечных волокон со способностью их к видовой изменчивости. При этом постоянная тренировка мышц, особенно нижних конечностей, влияет на сохранение мышечного тонуса и его повышение путем окислительного компонента, который формируется при интенсивных занятиях спортом, позволяя снижать риск развития травм.

Таким образом, усовершенствованная программа направлена не только на коррекцию возможных нарушений, возникающих со стороны опорно-двигательного аппарата, профилактику травматизма, но и восстановление мышечной и скелетной функции, поддержание удовлетворительного самочувствия, что в целом будет способствовать улучшению функциональных возможностей организма, а соответственно и спортивных результатов.

В заключение можно отметить, что для снижения уровня травматизации на примере спортивного контингента первостепенной задачей является совершенствование и применение комплекса организационно-методических мероприятий, которые будут способствовать улучшению материально-

технической базы, оптимизации учебно-тренировочного процесса и соревнований, повышению квалификации тренерско-педагогического состава, а также соблюдение принципов постепенности, цикличности и регулярности подготовки спортсменов. Данные меры позволят планомерно повысить уровень физической и технико-тактической подготовленности, развить и укрепить морально-волевые качества и здоровье спортсменов. В свою очередь, приоритетным направлением профилактики спортивного травматизма является эпидемиологическое изучение их причинных факторов. С этой целью необходим тщательный анализ со стороны спортивного врача совместно с тренерами и спортсменами для выявления конкретных факторов, провоцирующих возникновение травм, с дальнейшей разработкой превентивных методов.

Наряду с этим усовершенствованная программа может широко использоваться среди населения не только для коррекции возможных нарушений, возникающих со стороны опорно-двигательного аппарата, профилактики травматизма, но и восстановления мышечной и скелетной функции, поддержания удовлетворительного самочувствия, что в целом будет способствовать улучшению функциональных возможностей организма.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая монография посвящена поиску организационных методов решения проблем по усовершенствованию программ восстановительно-реабилитационных мероприятий, способствующих профилактике осложнений у спортсменов после перенесенных операций на коленном суставе вследствие сочетанного повреждения передней крестообразной связки и мениска, а также проблемам систематизации профилактики спортивного травматизма.

Согласно имеющимся литературным данным эпидемиология спортивного травматизма в большинстве стран мира практически не изучается на протяжении нескольких десятилетий. Последние данные имеются лишь в литературных источниках развитых стран – Америки, Англии, Франции, а в Российской Федерации статистические данные приводятся только лишь за 60-70-е годы. В нашей стране также отсутствует достоверная информация по статистическим данным спортивного травматизма, что подчеркивает необходимость решения этой проблемы, её актуальность и требует безотлагательного принятия организационных мер по разработке, внедрению, оцифровке первичных источников амбулаторных и контрольных карт спортивного контингента во всех спортивных организациях с созданием единой базы данных действующих спортсменов, мониторингу их активности.

Анализ литературных данных установил, что основными причинами спортивного травматизма является нерациональная организация учебно-тренировочных занятий, сборов и соревновательной деятельности, неправильная методика проведения соревнований, неудовлетворительное состояние тренировочных баз, некачественное оборудование и инвентарь, одежда, обувь спортсмена, нарушение санитарно-гигиенического и климатического режимов проведения тренировок и соревнований, недостаточная подготовленность спортивных врачей в проведении медицинского контроля при УМО, включая дисциплинарные нарушения со стороны спортсмена.

Сегодня одной из актуальных и нерешенных проблем остается лечение и реабилитация пациентов с травмами КС. Организационными проблемами являются увеличение пациентов с травмами на поздних стадиях, что связано с процессом проведения диагностики и лечения специалистами амбулаторной сети, которые не имеют должных знаний и понимания по оценке биомеханических связей и нормального функционирования КС. При этом большое значение для восстановления и возвращения к нормальной жизни спортивного контингента после полученных травм КС имеют реабилитационные мероприятия. С их помощью можно добиться восстановления трудоспособности спортсменов, их возврата к спортивной деятельности, активной жизни, предотвращая возможные осложнения, которые могут возникать на любых этапах восстановительно-реабилитационного периода. В заключении можно утверждать, что решение вопросов реабилитации и восстановления спортсменов после травмы КС требует индивидуального подхода, внедрения новых комплексных программ с включением современных методов восстановительного лечения, физической реабилитации и положительного психологического настроя, которые должны проводиться ежегодно курсами, в зависимости от полученных травм и уровня восстановления.

Для проведения изучения поставленных задач в материалы исследования включены данные 78 пациентов-спортсменов - мужчин в возрасте от 18 до 35 лет (средний возраст  $27,8 \pm 0,47$  лет), у которых в анамнезе были проведены оперативные вмешательства на коленных суставах по восстановлению ПКС и менискэктомия (частичная или полная), средний возраст составил  $27,8 \pm 0,47$  лет. Проспективные исследования проведены на базе Научно-исследовательского института реабилитологии и спортивной медицины при СамГМУ за период с 2021 по 2023 гг. У всех наблюдаемых до оперативного вмешательства ранее травмы КС не определялись. В среднем, срок от момента проведения оперативных вмешательств до начала восстановительных этапов

физической реабилитации составил -  $1,6 \pm 0,8$  мес. Из общего контингента спортсменов в зависимости от объемов восстановительной терапии было сформировано 2 группы: основная -  $n=42$  (53,9%), которая на фоне стандартной терапии, получала лечение по программам этапной физической реабилитации, разработанной на основе полученных результатов исследования; в контрольную группу -  $n=36$  (46,1%) были включены пациенты, проходившие только курс стандартной терапии. Созданная программа реабилитационных мероприятий после травм КС у спортсменов основана на клинических особенностях с учётом физиологических, биомеханических, анатомических закономерностей травмы КС. Программа включает в себя 3 периода: послеоперационный (до 6 недель); функциональный – 1,5-3 мес.; тренировочно-восстановительный – 3-6 мес.

Все спортсмены, находящиеся под наблюдением, получали практически одинаковую программу восстановительного лечения (занятия ЛФК, лечебный массаж, самомассаж, физиотерапия, механотерапия и т.д.), в основной группе дополненную разработанными комплексными мероприятиями. Разработанная комплексная программа физической реабилитации спортсменов после оперативного лечения травмы перекрестно-связочного аппарата и менисков колена заключалась в использовании наряду с другими методами физического воздействия баланс-тренинга и кинезиотейпирования. Эти методики являются основными при восстановлении потерянных или ухудшенных физических способностей и функциональной активности коленного сустава.

В каждом периоде для оценки эффективности предложенной программы изучались динамические показатели антропометрических и соматометрических, функциональных, физиологических (проприоцепция), биомеханических измерений и контрольно-педагогических наблюдений. Полученные сравнительные результаты вышеперечисленных показателей и тестов дали возможность разработать алгоритм профилактики осложнений

путем разработки восстановительных мероприятий у спортсменов после проведения операций при повреждениях КС.

Анализ полученных данных антропометрического статуса обследуемых в зависимости от проведенной программы физической реабилитации показал, что в конце тренировочно-восстановительного этапа в основной группе установлено достоверное динамическое снижение массы тела, а соответственно и ИМТ (на 8% ниже в сравнении с контролем), толщины КЖС на бедре и голени. Определение в динамике окружностей мышц бедра выявило, что разница в объеме мышц бедра оперированной конечности в основной группе составляла 4,8% по сравнению с контрольной. К концу третьего этапа программы асимметрия обхватных размеров мышц конечностей в контрольной группе составила 3 см и более, которая в основной группе оказалась в среднем не больше 0,5 см.

Были выявлены значительные отличия параметров изокинетической динамометрии четырехглавой мышцы бедра оперированной конечности в основной и контрольной группах: достоверное увеличение показателя ПВМ/ВТ 60° на 14,4% и на 16,2% при угловой скорости 180° в секунду в группе спортсменов, находившихся на разработанной программе комплексного восстановления. Что свидетельствует о повышении максимальной произвольной силы четырехглавой мышцы бедра и мышц-сгибателей голени, а также улучшении их силовой выносливости.

Результаты гониометрии в основной группе показали увеличение угла сгибания колена по завершении первого этапа физической реабилитации на 15% ( $76,67 \pm 1,62^\circ$ ), второго этапа - на 20% ( $63,93 \pm 0,36^\circ$ ), а за весь период восстановления на 50% ( $51,24 \pm 0,37^\circ$ ). Тогда как в контрольной группе к концу проведения восстановительного лечения угол сгибания был достоверно ниже на 14,6%, угол разгибания на 2,7% в сравнении с основной группой.

Анализ полученных результатов функционального состояния КС по завершению программы восстановительных мероприятий установил, что в

основной группе длина окружности оперированного сустава была в среднем лишь на 3,6% больше параметров КС здоровой ноги. Тогда как в контрольной группе разница по данному показателю на ОК и здоровой ноге составляла 5,9%. К окончанию 6 месяца отмечено полное функциональное восстановление КС в основной группе, разница по показателю ДВС в нижних конечностях составила 2,8%, против 13,9% в контрольной группе. Результаты СВС между ЗК и ОК в основной группе практически не выявили разницу (ОК -  $195,0 \pm 28,4$  сек, ЗК -  $208,7 \pm 12,2$  сек), в контрольной группе она составила 11% (ОК -  $178,0 \pm 32,7$  сек, ЗК -  $200,2 \pm 30,6$  сек).

Оценка показателей проприоцепции обеих нижних конечностей в основной группе по завершению программы реабилитационных мероприятий, разработанной для профилактики осложнений после оперативного лечения травмы КС, показала полное восстановление: различия между ЗК и ОК составляли не более 1,5%-2,5%. В контрольной группе наблюдалось лишь незначительное улучшение двигательных ощущений с начала до завершения стандартной физической реабилитации; а разница между ЗК и ОК составляла 7,0 %-9,5%.

Проспективный анализ результатов эффективности предложенной программы реабилитации выявил среднюю продолжительность ограничения физической активности в основной группе  $4,5 \pm 0,34$  мес, тогда как в группе контроля она составила  $7,8 \pm 0,78$  мес. Стоит отметить, что среди наблюдаемых контрольной группы 33,3% спортсменов вынуждены были повторно и через год проходить курс реабилитации из-за развившихся осложнений: остеоартроз – 8,3%; атрофия мышц бедра и голени - 27,8%; разболтанность и излишняя подвижность в КС – 11,1%; контрактура коленного сустава - 5,6%. Практически все наблюдаемые последствия сопровождались хроническим болевым синдромом колена со средней оценкой по ВАШ  $5,3 \pm 0,67$  балла.

Для изучения эффективности разработанной программы восстановительных мероприятий до и после проведения физической

реабилитации с целью комплексной оценки общего состояния спортсмена и оперированной конечности было проведено исследование КЖ по опроснику SF-36. Суммарный прирост по доменам психологического здоровья в основной группе к окончанию третьего этапа реабилитации составил 2,24 раза, тогда как после стандартной программы физической реабилитации показатели улучшились в 1,82 раза. При оценке физического компонента здоровья контрольной группы в сравнении с основной группой, разница между изучаемыми доменами по физическому функционированию составила – 20,2 балла; по ролевому – 20,19 баллов; по интенсивности боли – 9,99 балла и по общему состоянию здоровья – 20,13 баллов.

На следующем этапе проведено изучение организационно-методических аспектов эпидемиологии спортивного травматизма на примере г. Самарканда и Самаркандской области; разработаны подходы к маршрутизации мероприятий полноценного восстановления спортсменов с травмой КС. Для чего была отобрана медицинская документация спортсменов, обращавшихся в поликлиники по месту жительства при возникновении травм различного характера. Среди отобранного контингента был проведен эпидемиологический опрос, общее число анкет составило 203.

Анализ спортивного травматизма показал, что наиболее характерными являются поражения коленных (23,9%) и голеностопных суставов (12,7%), встречающиеся преимущественно у единоборцев и футболистов, что связано в первую очередь с анатомическими сложностями строения, а также обусловлено особенностями этих видов спорта. Среди всего контингента исследуемых наибольшее число спортсменов было в возрасте 18-22 лет, что составило в среднем 38,5%: в тяжелой атлетике и баскетболе – 50%; в боксе - 45,5%; дзюдо - 37,5%; карате - 33,3%. Контингент спортсменов в возрастной категории 27 лет и старше составил 11,5%, что связано с высоким уровнем мастерства и спортивного стажа у спортсменов данной возрастной категории.

Для анализа существующей ситуации по средствам и способам реабилитации после спортивных травм, имеющих принципиальное значение в профилактике формирования посттравматических осложнений, на 186 спортсменов различного уровня специализации и квалификации была апробирована анкета. Выявлено, что 32,6% опрошенных при получении травмы обращались в поликлиники по месту жительства либо в медпункт при спортивном учреждении (23,4%). А 81,2% респондентов не знали о наличии специализированных центров реабилитации для спортсменов, при этом 95,8% спортсменов выразили желание проходить в них при необходимости курс восстановительной терапии. Систематизация основных причинных факторов травматизма в 32,3% указывала на нарушенные и необоснованные методические подходы, а также тактику проведения занятий спортом. В связи с чем, необходимо правильно вести учет спортсменов для соответствующей комплектации и проведения занятий, при этом в обязательном порядке должны учитываться квалификация, разряд, половая принадлежность, антропометрические данные, а также режимы чередования занятий и отдыха, что непосредственно имеет прямое отношение к квалификации тренера и спортивного врача

Знания о причинных факторах возникновения травм КС позволили разработать профилактическую программу по предупреждению развития спортивных травм, включающую различные виды упражнений с фитнесболлом, а также силовые упражнения на группу мышц спины, нижних конечностей, статодинамику КС. Для изучения эффективности предложенной программы проведена оценка физического развития, показателей мышечной массы по отношению к общей массе тела, развитие мышц и мускулатуры на основе динамометрии в двух исследуемых группах: в контрольную группу (КГ) (n=36; 46,1%) входили спортсмены, проходившие планово-тренировочный процесс без программы профилактики; исследуемая группа (ИГ) (n=42; 53,9%) - проходила такую же программу подготовки, но с включением профилактических

мероприятий. Так сила мышц в нижних конечностях увеличилась с  $39,2 \pm 6,6$  кг до  $42,4 \pm 7,9$  кг при применении программы, в контрольной группе она сохранялась на уровне: до проведения программы -  $49,7 \pm 6,2$  кг, после  $50,1 \pm 5,7$  кг. Это обусловлено тем, что предложенная программа направлена не только на коррекцию возможных нарушений, возникающих со стороны ОДА, но и предотвращение травм, восстановление мышечной и скелетной функции, поддержание удовлетворительного самочувствия, способствующих в итоге улучшению функциональных возможностей организма.

В заключении разработан алгоритм профилактики осложнений после травм коленных суставов, который включает в себя 3 этапа: 1) определение функциональной активности КС; 2) оценку функционального периода восстановления по внедрённой программе; 3) оценку эффективности результатов восстановительных мероприятий. На 2-м и 3-м этапах обязательным в программе является включение проведения баланс-тренинга и кинезиотейпирования, которые являются базовыми в программе реабилитационно-восстановительных мероприятий и рекомендуются как эффективный способ восстановления функционального состояния поврежденного коленного сустава.

В свою очередь, изучение организационных аспектов увеличения и риска спортивного травматизма указывает на необходимость проведения комплекса организационно-методических мероприятий для снижения его уровня, включающих улучшение материально-технического обеспечения, оптимизацию проведения учебно-тренировочного процесса и соревнований, непрерывное повышение квалификации тренерско-педагогического состава, а также соблюдение принципов постепенности, цикличности и регулярности в подготовке спортсменов. Эти меры будут способствовать систематическому повышению уровня физической и технико-тактической подготовленности спортсменов, развитию и укреплению морально-волевых качеств и здоровья.

## ВЫВОДЫ:

1. Трехэтапная программа физической реабилитации для восстановления функциональной активности коленного сустава после оперативных вмешательств построена с учетом периодизации критических этапов (послеоперационный период – 1,5 мес; функциональный период – 3-6 мес.; тренировочно-восстановительный период – 6 мес и более после оперативного вмешательства), а также учитывает закономерности физиологических и биомеханических проявлений конкретной травмы.

2. Сочетанное применение методов баланс-тренинга и кинезиотейпирования, являющихся базовыми на всех этапах восстановительной терапии, в совокупности с другими средствами физической реабилитации по завершению программы способствовало динамике антропометрических (снижение массы тела и ИМТ на 8%) и соматометрических (увеличение показателей обхватных размеров бедра оперированной конечности на 16%, голени на 29%) показателей. Оценка эффективности программы реабилитации показала в контрольной группе наличие асимметрии обхватных размеров мышц конечностей более 3 см, в основной группе в среднем не больше 0,5 см.

3. Разработанная комплексная программа к окончанию тренировочно-восстановительного периода в основной группе ( $164,55 \pm 32,29\%$ ) привела к достоверному увеличению на 16,2% ПВМ/ВТ на угловой скорости  $180^\circ$  в секунду в сравнении с группой контроля ( $139,16 \pm 29,76\%$ ) за счет повышения максимальной произвольной силы четырехглавой мышцы бедра и мышц-сгибателей, что указывает на улучшение способности мышцы генерировать силу при быстром движении, требующем высокую производительность в различных условиях физической активности.

4. Разработанный алгоритм профилактики осложнений после оперативных вмешательств на коленном суставе позволил сократить не только сроки ограничения физической активности (в основной группе до  $4,5 \pm 0,34$  мес,

против  $7,8 \pm 0,78$  мес в группе контроля), но и улучшить показатели качества жизни по всем компонентам шкалы SF-36. В основной группе значительно реже выявлены осложнения (нестабильность коленного сустава - 4,8%, хронический болевой синдром - 11,9%), тогда как при использовании стандартной терапии они составили: остеоартроз – 8,3%, атрофия мышц бедра и голени - 27,8%, разболтанность в суставе – 11,1%, контрактура коленного сустава - 5,6%, что сопровождалось хроническим болевым синдромом колена (33,3%).

5. Ретроспективный анализ показал, что основными спортивными травмами являются повреждения коленного и голеностопного суставов (36,6% от всех выявленных случаев). Наибольшее число травм определяется в возрасте 18-22 лет в баскетболе (50,0%), тяжелой атлетике (50,0%) и боксе (45,5%); среди лиц до 18 лет в спортивной гимнастике (53,8%) и футболе (46,2%); наименьшие значения у спортсменов в возрасте 27 лет и старше (11,5%), что связано с высоким уровнем мастерства и спортивного стажа в данной возрастной категории.

6. Разработанные организационные мероприятия по систематизации базовых принципов профилактики травматизма, включающие тренировку мышц различных групп, снижают риск развития травм за счет влияния на сохранение мышечного тонуса и его повышение путем окислительного компонента, который формируется при интенсивных занятиях.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Трехэтапная комплексная программа восстановительных мероприятий после оперативных вмешательств на коленном суставе с включением упражнений на проприоцепцию и моделирования мышечно-фасциального сегмента рекомендуется как эффективный способ реабилитации и профилактики нарушенных функций, что позволит сократить сроки полноценного восстановления функциональной активности поврежденного коленного сустава и ограничения физической активности.

При выборе тактики ведения пациентов после оперативных вмешательств на КС по восстановлению передней крестообразной связки и частичной/полной менискэктомии целесообразно использовать разработанное программное обеспечение «Алгоритм профилактики осложнений при сочетанных травмах коленного сустава», которое позволит определить имеющиеся функциональные нарушения, что необходимо учитывать при построении индивидуальной программы реабилитации.

Усовершенствованная превентивная программа, основанная на формировании мышечной памяти и повышении тонуса мышц, может широко использоваться среди населения не только для коррекции возможных нарушений, возникающих со стороны опорно-двигательного аппарата, профилактики травматизма, но и восстановления мышечной и скелетной функции, поддержания удовлетворительного самочувствия, что в целом будет способствовать улучшению функциональных возможностей организма.

Оптимизированный и адаптированный комплекс организационно-методических мероприятий, направленных на совершенствование материально-технического обеспечения, оптимизации учебно-тренировочного процесса и соревнований, повышение квалификации тренерско-педагогического состава, а также соблюдение принципов постепенности, цикличности и регулярности подготовки спортсменов будет способствовать эффективной профилактике травматизма.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдуразаков У.А., Набиев Е.Н., Байзаков А.Р. Анатомо-функциональные особенности менисков и причины их повреждений. - Вестник КазНМУ. - №1. – 2020. – с.298-302
2. Аксенов А.Ю. Комплексная инструментальная оценка функционального состояния нижних конечностей и коррекция их нарушений /А.Ю. Аксенов // Биотехносфера. – 2015. – № 4 (40). – С. 31-37.
3. Андреев Д.А., Борисова Н.В., Карамзин В.В. Основные направления биомеханического обследования в изучении системы проприорецепции в спорте высоких достижений // Вестник восстановительной медицины. – 2013.– № 4. – С. 37-40.
4. Бодров И.М., Позднякова А.Р., Евсеева К.А. Анализ спортивных травм в спорте высших достижений и массовом спорте. Физическая культура, спорт, туризм: инновационные проекты и передовые практики. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию основания кафедры физического воспитания. 2019, С. 754-758
5. Болотов Д.Д. Применение гидрокинезотерапии в реабилитации больных с травмами опорно-двигательного аппарата /Д.Д. Болотов, С.М. Стариков // Вестник восстановительной медицины. – 2014. – № 3. – С. 75-79.
6. Гайворонский И. В. Нормальная анатомия человека: учебник для мед. вузов: в 2 т. / И. В. Гайворонский. – 8-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013. – Т. 1. – 568 с.
7. Гершбург М. И. Восстановление сенсомоторного контроля у спортсменов после артроскопической реконструкции передней крестообразной связки /М.И. Гершбург, С.Н. Попов// Национальные программы формирования здорового образа жизни: международный научно-практический конгресс. – 2014. – С. 42-47.
8. Гудков А.Г. Функциональный ряд аппаратно-программных комплексов для пассивной механотерапии /А.Г. Гудков, Г.Е. Ройтберг// Медицина и

высокие технологии. – 2014. – № 2. – С. 4-10.

9. Гумеров Р.А. Клиническая картина и лучевые методы диагностики гемартроза коленного сустава // Медицинская визуализация. - 2011. - №3. - С.93-98

10. Досин Ю.М. Первичный гонартроз (состояние проблемы) Мартусевич Н.А., Лысый Б.В., Соколов В.А., Фатхи Али Аль-Бшени // Лечебное дело. - 2013. - № 2(30). - С.74-78

11. Древинг Е.Ф. Травматология. - М.: Издательство «Познавательная книга плюс», 2002. - 354с

12. Дубров Я.Г. Амбулаторная травматология. - М.: Медицина, 2021. - 288с.; Краснов А.Ф., Аршин В.М., Цейтлин М.Д. Справочник по травматологии - М., 2021. - 456с.

13. Иваницкий М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): учебник для институтов физич. культуры /под ред. Б.А.Никитюка, А.А. Гладышевой, Ф. В. Судзиловского. – Изд. 9-е. – Москва: Человек, 2014. – 624 с.

14. Ингерлейб М. Б. Лечебный, косметический и точечный массаж: полное руководство / М. Б. Ингерлейб, М. С. Панаев, Е. А. Морозова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 448 с.

15. Йегера Й.М., Крюгера К. Мышцы в спорте. Анатомия. Физиология. Тренировка. Реабилитация / под ред. Й.М. Йегера, К. Крюгера; пер. с нем. под общ. ред. Д.Г. Калашникова. – Москва: Практическая медицина, 2016. – 408 с.

16. Калюжин В. Г. Программа ЛФК и массажа при травмах крестообразной связки коленного сустава у спортсменов / В. Г. Калюжин, Ю. В. Зыбин // Материалы II Всерос. науч-практич. конф. с междунар. участием «Лечебная физическая культура: достижения и перспективы развития». – 2013. – С. 94-96.

17. Клыжин М.А. Оптимизация применения ультразвукового и МРТ методов исследования при повреждении мягкотканых структур коленного сустава: автореф. дисс. ... канд. мед. наук - Томск, 2009. - 29 с.

18. Клюквин И.Ю., Филиппов О.П., Сластинин В.В. О хирургическом лечении пациентов с повреждением менисков при травме коленного сустава: от удаления до трансплантации (обзор литературы) // Трансплантология. 2013 №3,32-39
19. Костяева В. В. Оценка применения изометрических упражнений в профилактике патологической нестабильности тазобедренного сустава у юных спортсменов, занимающихся художественной гимнастикой / В. В. Костяева // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2023. – Т. 2. – № 4. DOI: 10.51871/2782-6570\_2023\_02\_04\_3
20. <https://translated.turbopages.org/>
21. Краснов А.Ф., Аршин В.М., Цейтлин М.Д. Справочник по травматологии - М., 2021. - 456с.
22. Ларченко Н. А. Словарь-справочник медицинских терминов и основных медицинских понятий / Н. А. Ларченко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 602 с.56
23. Лосицкий Е.А., Загородный Г.М., Савчук О.А. Профилактика травматизма - Минск: РУМЦ ФВН, 2013. - 27 с.
24. Меньшикова И.В. Современные подходы к диагностике и лечению остеоартроза коленного сустава: автореф. дисс. ... д-р. мед. наук - М., 2010. - 51 с
25. Меркулов В.Н. и др. Реабилитация детей и подростков с повреждениями передней крестообразной связки коленного сустава / В. Н. Меркулов, М. А. Еремушкин, А. Г. Ельцин [и др.] // Вестник восстановительной медицины. – 2015. – № 3 (67). – С.7-14.
26. Милюкова И.В., Евдокимова Т.А. Лечебная физкультура. Новейший справочник. Под общей редакцией проф. д.м.н. Евдокимовой Т.А. - М., «Издательство «Эксмо», Санкт-Петербург «Сова», 2020
27. Назаренко Г.И. Восстановительное лечение посттравматических контрактур /Г.И. Назаренко, И.Б. Героева // Лечебная физкультура и спортивная

медицина. – 2013. – № 7 (115). – С. 20-27.

28. Никаноров А.К. Значение предоперационного периода в восстановлении двигательной функции коленного сустава при артроскопической реконструкции передней крестообразной связки /А.К. Никаноров// Слобожанский научно-спортивный вестник. – 2013. – № 2. – С. 131-133.

29. Николаев Н.С., и др. Методические подходы к реабилитационному лечению после реконструктивных операций: пластика передней крестообразной связки, комбинированная с резекцией мениска /Н.С. Николаев, В.Н. Яковлев, Р.В. Петрова [и др.] // Технологии восстановительной медицины и медицинской реабилитации. – 2014. – № 3. – С. 50-54.

30. Ницше Н. Эффект тренировок с открытой и закрытой кинематическими цепями после пластики передней крестообразной связки /Н.Ницше, Н.Шульц // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 8 (116). – С. 34-42.

31. Пилипенко О.В. и др. Изометрические упражнения с элементами постизометрической релаксации в устранении контрактур коленного сустава после артроскопической пластики передней крестообразной связки /О.В. Пилипенко, А.А. Захаров [и др.] // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2014. – № 2. – С. 48-51.

32. Пирназаров М.М. Количественная оценка дистрофических изменений хрящевой ткани у спортсменов с риском повреждения коленного сустава // дисс... на PhD – Ташкент, 2021, с.73-79

33. Пирназаров М.М., Садиков А.А., Махмудов Д.Э., Хегай Л.Н. (2021). Магнитно-резонансная томографическая визуализация повреждений коленных суставов. Re-health journal, (1 (9)), 152-159. doi: 10.24411/2181-0443-2021-10027

34. Пирназаров М.М., Садиков А.А. Результаты МРТ-исследования степени дистрофических повреждений хрящевой ткани коленного сустава у спортсменов //Life Sciences and Agriculture. – 2021. – №. 3-4 (7-8). – С. 1-6.

35. Пицын И.А. Использование артроскопии и принципа обратной связи

специалистов для оценки истинной эффективности ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике патологии внутрисуставных структур коленного сустава: автореф. дисс. ... канд. мед. наук - Ярославль, 2016. - 18 с.

36. Полустрев А.В. Восстановление физической работоспособности в посттравматическом и послеоперационной периодах реабилитации. – М.: 2014. - 205 с

37. Попов С.Н. Проприоцептивные и плиометрические упражнения в реабилитации спортсменов после реконструкции передней крестообразной связки /С.Н. Попов, М. Хайдари, М.И. Гершбург // Доктор.Ру. – 2013. – № 10 (88). – С. 31-36.

38. Преображенский В.Ю., и др. Оценка эффективности ранней реабилитации с использованием стимуляционных тренажеров спортсменов различных видов спорта после травм коленного сустава /В.Ю. Преображенский, Е.В. Сидоренко, А.В. Преображенский, [и др.] // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2013. – № 4. – С. 39-42.

39. Привес М.Г. Анатомия человека. - М.: 2008. - 720 с.

40. Рябов В.П., Нуруллин И.Ф., Курмаев З.Ф. и др. Производственный травматизм и заболевания спортсменов: методические рекомендации. Казань: Казанский государственный университет, 2017. 22 с.

41. Саркизов-Серозини И.М. Спортивный массаж / изд. Спортивная книга; - Москва, с.163

42. Скворцова Л.А. Взаимосвязь морфофункционального фенотипа футболистов с витамином D в различные периоды года // автореферат дисс ..... PhD, Ташкент, 2022, с.39

43. Скворцова Л.А., Хегай Л.Н. Значение морфофункционального статуса телосложения на начальном этапе спортивной ориентации и отбора юных спортсменов (обзор литературы) // Журнал Тиббиёт ва спорт. - Т. - 2020. - № 1.

- С.20-23.

44. Скворцова Л.А., Хегай Л.Н. Показатели тестостерона у спортсменов футбольных клубов Узбекистана. // Научно-практическая конференция с международным участием г. Самарканд. Биология ва тиббиет муаммолари (Халқаро илмий журнал ). - № 2.1 (110). – 2019. - с.53-54.
45. Травматология и ортопедия: учебник под ред. Н. В. Корнилова. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 592 с
46. Третьякова Н.В. Лечебная физическая культура и массаж: учеб. Пособие / Н.В. Третьякова. Екатеринбург: Издательство Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. 357с.
47. Фатхи Али Аль-Бшени Роль факторов травмы в развитии вторичного гонартроза. // Здоровье для всех: мат-лы IV науч.-практ. конф. – Пинск: ПолесГУ, 2021.-Ч.1. - С. 202-204
48. Федорова Т.Н. Программа физической реабилитации после оперативной пластики передней крестообразной связки у спортсменов /Т.Н. Федорова, Т.М. Пинаева // Адаптивная физическая культура. – 2014. – № 2 (58). – С. 47-50
49. Фискалов В.Д. Теоретико-методические аспекты практики спорта: учебное пособие / В.Д. Фискалов, В.П. Черкашин. – Москва: Спорт, 2016. – 350 с.
50. Хадарцев А.А., и др. Психология движений и восприятия в спорте / А. А. Хадарцев, Н. А. Фудин, В. Г. Зилов [и др.] // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2015. – № 4 (130). – С. 47-56.
51. Хайдари М. Восстановление сенсомоторного контроля у спортсменов после операций и травм опорно-двигательного аппарата /М. Хайдари, С.Н. Попов, М.И. Гершбург // Теория и практика физической культуры. – 2013. - № 12. с. 44.
52. Чекерес П.П., Будашкина М.В., Муханов В.В., Карпашевич А.А. Недостаточность проприоцептивного контроля после пластики ПКС как причина повторных травм коленного сустава у профессиональных спортсменов

// Клиническая практика. 2015. № 3-4 (23). С. 95-98.

53. Шарапата В.А., Агошков В.В. ТРАВМАТИЗМ ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ // Мирская наука. 2022. №3 (60). С.92-95

54. Ячник С.П. Оценка эффективности электромиостимуляции у пациентов после реконструкции передней крестообразной связки /С.П. Ячник, Л.Д. Кравчук, А.К. Никаноров // Слобжанский научно-спортивный вестник. – 2013. – № 5 (38). – С. 310-313.

55. Andrade M.S., Lira, R C.A.B., Vancini L. Differences in muscle strength after ACL reconstruction do not influence cardiorespiratory responses to isometabolic exercise // Brazilian Journal of Physical Therapy. – 2014. – Vol. 18 (2). – P.144-151.

56. Araújo C.G., Scharhag J. Athlete: A working definition for medical and health sciences research. Scand. J. Med. Sci. Sports. 2016; 26:4–7. doi: 10.1111/sms.12632;

57. Ardern C. L. Psychological Aspects of Anterior Cruciate Ligament Injuries / C. L. Ardern, J. Kvist, K. E. Webster // Operative Techniques in Sports Medicine. – 2015.– P. 1-7.

58. Ardern C. L., et al. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and metaanalysis including aspects of physical functioning and contextual factors / C. L. Ardern, N. F Taylor, J. A. Feller [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2014. – Vol. 48. – P.1543-1552.

59. Assimacopoulos A.P. The innervation of the human meniscus // Clinical Orthopedics. - 2020. - №75(30). - P. 232-236

60. Bahr R., Mccrory P., LaPrade R.F., Meeuwisse W.H., Engebretsen L. The IOC Manual of Sports Injuries. 1st ed. Wiley and Sons; Oxford, UK: 2012

61. Beaufils P. et al. Degenerative Meniscal Lesions: Indications // Surgery of the Meniscus. - 2019. - №2. - P. 393-402

62. Cairns M.A., Hasty E.K., Herzog M.M., Ostrum R.F., Kerr Z.Y. Incidence, Severity, and Time Loss Associated With Collegiate Football Fractures, 2004–2005 to 2013-2014. Am. J. Sports Med. 2018; 46:987-994. doi:

10.1177/0363546517749914

63. Clark N. C. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention /N.C. Clark, U. Roijezon, J. Treleaven// *Manual Therapy*. – 2015. – Vol. 20. – P. 378-387.
64. Clarsen B., Bahr R., Myklebust G. et al. - Improved reporting of overuse injuries and health problems in sport: an update of the Oslo Sport Trauma Research Center questionnaires. // *Br. J. Sports Med*. 2020; 54: 390-396
65. Cohen S.B., Sheridan S., Ciccotti M.G. Return to sports for professional baseball players after surgery of the shoulder or elbow. *Sports Health*. 2011; 3:105–111. doi: 10.1177/1941738110374625
66. McNoe B.M., Chalmers D.J. Injury in community-level soccer: development of an injury surveillance system. *Am J Sports Med* 2021; 38:2542–51
67. Dejour H., Walch G., Deschamps G. et al. Arthrosis of the knee in chronic anterior laxity // *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. – 2014. – Vol. 100. – P. 49-58.
68. Finch M., Tornese D., Melegati G. Combined chronic anterior cruciate ligament and posterior cruciate ligament reconstruction: functional and clinical results // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. – 2021. – Vol. 23. – P. 2853-2858.
69. Fritz J.M., Irrgang J.J., Harner C.D. Rehabilitation following allograft meniscal transplantation: a review of the literature and case study // *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. - 2020. - №2(24). - P. 98-106
70. García-González C., Albaladejo-Vicente, R., Villanueva-Orbáiz R., Navarro-Cabello E. Epidemiological study of sports injuries and their consequences in recreational sport in Spain. *Apunts* 2015, 119, 62-70
71. Garcia-Isidoro, S.; Miguel-Tobal, F.; Martin-Escudero, P.; Gutierrez-Ortega, C.; Castellanos-Sanchez, V.O. Martial arts injuries: A longitudinal study about judo, karate and wushu carried out in the Community of Madrid, Spain. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 2021, 61, 244-251

72. González C.A., Vicente R.A., Orbaiz R.V., Cabello E.N. Determining factors of sport injuries in amateur sports in Spain. *Eur. J. Hum. Mov.* 2014, 33, 137-151
73. Grindem H. et al. How does a combined preoperative and postoperative rehabilitation programme influence the outcome of ACL reconstruction 2 years after surgery? A comparison between patients in the Delaware-Oslo ACL Cohort and the Norwegian National Knee Ligament Registry /H.Grindem, L.P. Granan, M.A. Risberg [et al.] // *British Journal of Sports Medicine.* – 2015. – Vol. 49. – Issue 6. – P. 385-389.
74. Hewett T.E. Current concepts for Injury prevention in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction /T.E. Hewett, S.L. Di Stasi, G.D. Myer // *The American Journal of Sports Medicine.* – 2013. – Vol. 41. – No. 1. – P. 216-224.
75. Hirschman M.T., Frederick N.F. Meniscal lesions in children - classifications // *The meniscus.* Springer, Heidelberg. - 2009. - №24. - P. 63-71
76. Hootman J.M., Dick R., Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J. Athl. Train.* 2021; 42:311-319
77. International Olympic Committee. [(accessed on 23 May 2021)]. Available online:  
<https://stillmed.olympic.org/media/Document%20Library/OlympicOrg/Games/Summer-Games/Games-Tokyo-2020-Olympic-Games/Programme-Tokyo2020-EN.pdf>
78. Junge A., Langevoort G., Pipe A., Peytavin A., Wong F., Mountjoy M., Beltrami G., Terrell R., Holzgraefe M., Charles R., et al. Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games. *Am. J. Sports Med.* 2006; 34:565–576. doi: 10.1177/0363546505281807
79. Kilcoyne K.G. Epidemiology of Meniscal Injury Associated With ACL Tears in Young Athletes // *Orthopedics.* - 2012. - №3(35). - P. 208-212
103. Kisser, R., & Bauer, R. (2010). Sport injuries in the European Union. *Injury Prevention*, 16, A211 - A211.
80. LaPrade C.M. Outcomes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

Using the Norwegian Knee Ligament Registry of 4691 Patients: How Does Meniscal Repair or Resection Affect Short-term Outcomes? // *The American Journal of Sports Medicine*. - 2015. - №7(43). - P. 1591-1597

81. Lau R., Mukherjee S. Developing the Singapore youth shoulder overuse injury prevention program. - // *Physical Therapy in Sport*. – 2022; №4 P.521-539

82. Lim B.O. Biomechanical comparison of rotational activities between anterior cruciate ligament- and posterior cruciate ligament-reconstructed patients /B.O. Lim, H.S. Shin, Y.S. Lee // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. – 2021. – Vol. 23. – P. 1231-1238.

83. Majewski M., Susanne H., Klaus S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study // *The knee*. - 2006. - №3(13). - P. 184-188.

84. Marom N., Williams R.J. III. Upper extremity injuries in soccer. // *Am. J. Orthop. (Belle Mead NJ)*. - 2018;47(10)

85. <https://www.medibank.com.au/>

86. Martínez-de-Quel-Pérez Ó., Sánchez-Moreno A, Zamorano-Feijóo C., Ayán-Pérez C. Sport injuries in school and extracurricular activities in the Community of Madrid (Spain). *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fís.* 2019, 19, 151-166

87. Masouros S.D. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. - 2008. - №12(16). - P. 1121-1132

88. Mehta V.M., Terry M.A. Cyclic Testing of 3 All-Inside Meniscal Repair Devices: A Biomechanical Analysis // *The American Journal of Sports Medicine*. - 2019. - №12(37). - P. 2435-2439

89. Mine T. Innervation of nociceptors in the meniscus of the knee joint // *Archives Orthopedic and Trauma Surgery*. - 2000. - №120(3/4). - P. 201-204

90. Moreno-Pascual C., Rodríguez Pérez V., Seco-Calvo // *J. Epidemiología de las lesiones deportivas Epidemiology of sports injuries. Fisioterapia* 2020, 30, 40-48

91. Murtaugh K. Field hockey injuries. *Curr. Sports Med. Rep.* 2019;8:267-272. doi: 10.1249/JSR.0b013e3181b7f1f4

92. Naicker M., McLean M., Esterhuizen T.M. Poor peak dorsiflexor torque associated with incidence of ankle injury in elite female field hockey players. *J. Sci. Med. Sport.* 2007; 10:363-371. doi: 10.1016/j.jsams.2006.11.007
93. Noble J., Hamblen D.L. The pathology of the degenerate meniscus lesion // *Journal of Bone & Joint Surgery.* - 2020. - №2(57). - P. 180-186
94. Pereira H. The meniscus: basic science // *Springer.* - 2013. - №5. - P. 7-14.
95. Polo N. Clinical outcomes of open meniscal repair of horizontal meniscal tears in young patient // *Knee surgery, sports Traumatology, Arthroscopy.* - 2013. - №7(21). - P. 1530-1533
96. Priego-Quesada J.I., Sanchís-Almenara M., Kerr Z.Y., Alcantara E. Examination of the risk factors associated with injured recreational padel players in Spain. *Sports Med. Phys. Fitness* 2018, 58, 98-105. Available online: <https://10.23736/s0022-4707.16.06729-3>
97. Reilly T., Seaton A. Physiological strain unique to field hockey. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 2019; 30:142-146
98. Rodríguez-Rivadulla, A., Saavedra-García M.Á., Arriaza-Loureda R. Skateboarding injuries in Spain: A Web-Based Survey Approach. *Orthop. J.Sports Med.* 2020, 8, 2325967119884907
99. Smigielski R. Medial meniscus anatomy from basic science to treatment // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* - 2015. - №1(23). - P. 8-14
100. Soligard T., Steffen K., Palmer D., Alonso J.M., Bahr R., Lopes A.D., Dvorak J., Grant M.E., Meeuwisse W., Mountjoy M., et al. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. *Br. J.Sports Med.* 2017;51:1265-1271. doi: 10.1136/bjsports-2017-097956
101. Timpka, T., Jacobsson, J., Bickenbach, J., et al., 2014. What is a sports injury? *Sports Med.* 44, 423-428
102. Verhagen E.A., van Mechelen W., de Vente W. The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clin. J. Sports Med.* 2000;10:291-296.

doi: 10.1097/00042752-200010000-00012

103. Wanivenhaus F., Fox A.J., Chaudhury S., Rodeo S.A. Epidemiology of injuries and prevention strategies in competitive swimmers. *Sports Health*. 2012;4:246–251.

doi: 10.1177/1941738112442132

104. Wu Cartiage. J. Risk factors comparison for Radial and Horizontal tears. // *Journal of Knee Surgery*. - 2016. - №5(24). - P. 794-800

105. Yamamoto T., Matsushita T., Ito K., Matsushima, K. Yoshida, and R. Kuroda, Trapezoid Fracture Associated with Scaphoid S. Fracture in a Football Goalkeeper, // *Case Rep. Orthop.*, vol. 2019, no. Figure 2, pp. 1-4, Sep. 2019, doi: 10.1155/2019/7949754

106. Yildirim, T., Gursu, S., Bayhan, İ. A., Sofu, H., & Bursali, A. (2015). Surgical Treatment of Hip Instability in Patients With Lower Lumbar Level Myelomeningocele: Is Muscle Transfer Required? *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 473(10), 3254–3260. doi:10.1007/s11999-015-4316-8

107. Zimny M.L. Mechanoreceptors in articular tissues // *American journal of anatomy*. - 1988. - №1(182). - P. 16-32.

## Приложение 1

### Система оценки результатов мануально-мышечного тестирования

5 баллов	отлично	100%	мышцы сильны и способны совершать движения с полной амплитудой, преодолевая максимальное мануальное сопротивление
4 балла	хорошо	75%	мышцы достаточно сильные, чтобы выполнять движения с полной амплитудой при умеренном мануальном сопротивлении
3 балла	удовлетворительно	50%	мышцы способны совершать движения с полной амплитудой и преодолением сопротивления, но без дополнительного мануального давления
2 балла	плохо	25%	мышцы могут совершать движения с полной амплитудой только в условиях облегчения
1 балл	очень плохо	5- 10%	мышцы демонстрируют только видимое или осязаемое сокращение, недостаточное для выполнения движений
0 баллов			мышцы не реагируют на попытки совершить движения.

## ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТА НА ВЕСТИБУЛЯРНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ

На площадке рисуется круг диаметром 50 см, далее влево от круга 3 коридора шириной 25 см каждый. Участник теста должен выполнить 15 оборотов в течение 20 секунд в согнутом положении, голова под углом 90° к ногам, руки опущены. После завершения круговых движений участнику необходимо быстро выпрямиться и пройти по первому коридору.

Вестибулярная устойчивость оценивается на величину отклонения от первого коридора в сторону, см:

отлично (0-1 балл) = не перешагнул границу коридора или не вышел из круга во время кружения;

хорошо (2-4 балла) = заступил за пределы круга либо первого коридора во второй коридор;

удовлетворительно (5-8 баллов) = переступание в третий коридор и отклонение тела;

не удовлетворительно (9 -10 баллов) = выход за пределы третьего коридора.

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПО ОПРОСНИКУ SF-36

**1. Физический компонент здоровья (Physical health - PH) включает в себя следующие шкалы:**

- Физическое функционирование
- Рольевое функционирование, обусловленное физическим состоянием
- Интенсивность боли
- Общее состояние здоровья

**2. Психологический компонент здоровья (Mental Health - MH) включает в себя следующие шкалы:**

- Психическое здоровье
- Рольевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием
- Социальное функционирование
- Жизненная активность.

Ниже приводится описание каждой из оцениваемых шкал:

1. *Физическое функционирование (Physical Functioning - PF)* отражает степень, в которой физическое состояние ограничивает выполнение физических нагрузок (самообслуживание, ходьба, подъем по лестнице, переноска тяжестей и т.п.).

2. *Рольевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (Role-Physical Functioning - RP)*, показывает влияние физического состояния на повседневную рольевую деятельность (работу, выполнение повседневных обязанностей). Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что повседневная деятельность значительно ограничена физическим состоянием пациента.

3. *Интенсивность боли (Bodily pain - BP)* указывает на влияние боли на способность заниматься повседневной деятельностью, включая работу по дому и вне дома. Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что боль значительно ограничивает активность пациента.

4. *Общее состояние здоровья (General Health - GH)* подразумевает оценку больным своего состояния здоровья в настоящий момент и перспектив лечения. Чем ниже балл по этой шкале, тем ниже оценка состояния здоровья.

5. *Жизненная активность (Vitality - VT)* подразумевает ощущение себя полным сил и энергии или, напротив, обессиленным. Низкие баллы свидетельствуют об утомлении пациента, снижении жизненной активности.

6. *Социальное функционирование (Social Functioning - SF)* определяется степенью, в которой физическое или эмоциональное состояние ограничивает социальную активность (общение). Низкие баллы свидетельствуют о значительном ограничении социальных контактов, снижении уровня общения в связи с ухудшением физического и эмоционального состояния.

7. *Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (Role-Emotional Functionin - RE)*, предполагает оценку степени, в которой эмоциональное состояние мешает выполнению работы или другой повседневной деятельности (включая большие затраты времени, уменьшение объема работы, снижение ее качества и т.п.). Низкие показатели по этой шкале интерпретируются как ограничение в выполнении повседневной работы, обусловленное ухудшением эмоционального состояния.

8. *Психическое здоровье (Mental Health - MH)* характеризует настроение, наличие депрессии, тревоги, общий показатель положительных эмоций.

Данный опросник включает в себя различные вопросы, которые характеризуют взгляд опрашиваемого на оценку своего здоровья.

1. В целом Вы оценили бы состояние Вашего здоровья как:

<i>(обведите одну цифру)</i>	
Отличное	1
Очень хорошее	2
Хорошее	3
Посредственное	4

Плохое	5
--------	---

2. Как бы Вы в целом оценили свое здоровье сейчас по сравнению с тем, что было год назад?

<i>(обведите одну цифру)</i>	
Значительно лучше, чем год назад	1
Несколько лучше, чем год назад	2
Примерно такое же, как год назад	3
Несколько хуже, чем год назад	4
Гораздо хуже, чем год назад	5

3. Следующие вопросы касаются физических нагрузок, с которыми Вы, возможно, сталкиваетесь в течение своего обычного дня.

Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени?

<i>(обведите одну цифру в каждой строке)</i>			
	Да, значительно ограничивает	Да, немного ограничивает	Нет, совсем не ограничивает
а. Тяжелые физические нагрузки, такие как бег, поднятие тяжестей, занятие силовыми видами спорта	1	2	3
б. Умеренные физические нагрузки, такие как передвинуть стол, поработать с пылесосом, собирать грибы или ягоды	1	2	3
в. Поднять или нести сумку с продуктами	1	2	3
г. Подняться пешком по лестнице на несколько пролетов	1	2	3
д. Подняться пешком по лестнице на один пролет	1	2	3
е. Наклониться, встать на колени,	1	2	3

присесть на корточки			
ж. Пройти расстояние более одного километра	1	2	3
з. Пройти расстояние в несколько кварталов	1	2	3
и. Пройти расстояние в один квартал	1	2	3
к. Самостоятельно вымыться, одеться	1	2	3

4. Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше физическое состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности, вследствие чего

<i>(обведите одну цифру в каждой строке)</i>		
	ДА	НЕТ
а. Пришлось сократить количество времени, затрачиваемого на работу или другие дела	1	2
б. Выполнили меньше, чем хотели	1	2
в. Вы были ограничены в выполнении какого-либо определенного вида работы или другой деятельности	1	2
г. Были трудности при выполнении своей работы или других дел (например, они потребовали дополнительных усилий)	1	2

5. Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше эмоциональное состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности, вследствие чего

<i>(обведите одну цифру в каждой строке)</i>		
	ДА	НЕТ
а. Пришлось сократить количество времени, затрачиваемого на работу или другие дела	1	2
б. Выполнили меньше, чем хотели	1	2
в. Выполняли свою работу или другие дела не так аккуратно, как обычно	1	2

**6.** Насколько Ваше физическое или эмоциональное состояние в течение последних 4 недель мешало Вам проводить время с семьей, друзьями, соседями или в коллективе?

<i>(обведите одну цифру)</i>	
Совсем не мешало	1
Немного	2
Умеренно	3
Сильно	4
Очень сильно	5

**7.** Насколько сильную физическую боль Вы испытывали за последние 4 недели?

<i>(обведите одну цифру)</i>	
Совсем не испытывал(а)	1
Очень слабую	2
Слабую	3
Умеренную	4
Сильную	5
Очень сильную	6

**8.** В какой степени боль в течение последних 4 недель мешала Вам заниматься Вашей нормальной работой (включая работу вне дома и по дому)?

<i>(обведите одну цифру)</i>	
Совсем не мешала	1
Немного	2
Умеренно	3
Сильно	4
Очень сильно	5

**9.** Следующие вопросы касаются того, как Вы себя чувствовали и каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Пожалуйста, на каждый вопрос дайте один ответ, который наиболее соответствует Вашим ощущениям.

Как часто в течение последних 4 недель...

<i>(обведите одну цифру в каждой строке)</i>						
	Все время	Большую часть времени	Часто	Иногда	Редко	Ни разу
а. Вы чувствовали себя бодрым (ой)?	1	2	3	4	5	6
б. Вы сильно нервничали?	1	2	3	4	5	6
в. Вы чувствовали себя таким (ой) подавленным (ой), что ничто не могло Вас взбодрить?	1	2	3	4	5	6
г. Вы чувствовали себя спокойным (ой) и умиротворенным (ой)?	1	2	3	4	5	6
д. Вы чувствовали себя полным(ой) сил и энергии?	1	2	3	4	5	6
е. Вы чувствовали себя упавшим(ей) духом и печальным(ой)?	1	2	3	4	5	6
ж. Вы чувствовали себя измученным(ой)?	1	2	3	4	5	6
з. Вы чувствовали себя счастливым(ой)?	1	2	3	4	5	6
и. Вы чувствовали себя уставшим(ей)?	1	2	3	4	5	6

**10.** Как часто за последние 4 недели Ваше физическое или эмоциональное состояние мешало Вам активно общаться с людьми (навещать друзей, родственников и т.п.)?

<i>(обведите одну цифру)</i>
------------------------------

Все время	1
Большую часть времени	2
Иногда	3
Редко	4
Ни разу	5

11. Насколько верно или неверно представляется по отношению к Вам каждое из нижеперечисленных утверждений?

<i>(обведите одну цифру в каждой строке)</i>					
	Определенно верно	В основном верно	Не знаю	В основном неверно	Определенно неверно
а Мне кажется, что я более склонен к болезням, чем другие	1	2	3	4	5
б Мое здоровье не хуже, чем у большинства моих знакомых	1	2	3	4	5
в. Я ожидаю, что мое здоровье ухудшится	1	2	3	4	5
г. У меня отличное здоровье	1	3	3	4	5

**Схема восстановительных мероприятий в послеоперационном периоде  
(до 6 недель после проведения операции)**

Задачи послеоперационного периода	Средства и методы восстановления	Дозировка процедуры	Методические указания и рекомендации
<i>Восстановление анатомической структуры КС, предшествующей повреждению</i>	Физиотерапевтические процедуры стандартной методики (магнитотерапия), парафиновые обертывания	По рекомендации врача-физиотерапевта, ежедневно	Для КС
<i>Профилактика воспаления поврежденного вследствие травмы КС</i>	Массаж и самомассаж боковых участков КС	2 раза в день по 10-15 минут	Для оперированной и здоровой конечностей
	Кинезиотейпирование	Кинезиотейп по стимулирующей методике до 2-е сут.	Кинезиотейп накладывается после массажа
<i>Обеспечение трофики КС</i>	<i>Проведение лечебно-гимнастических упражнений</i>		Контроль дыхания и проведения идеомоторных упражнений
	Изометрическое упражнения на мышечный аппарат бедра и ягодицы	2-4 сек. по 1 мин., пауза - 6-10 сек.	
	Идеомоторные упражнения	2-4 сек. 3-4 раза в день по 4-6 мин.	
	Пассивные и пассивно-активные упражнения	3-4 раза в день по 10-15 мин.	
<i>Профилактика контрактур и тугоподвижности КС</i>	Облегчённые упражнения, направленные на разработку ГСС и КС, рекомендованы растяжения связочного аппарата стопы	Сидя на полу или – кровати, выпрямить ноги. Выполнять медленные повороты стопы по, затем против часовой стрелки. Для КС стоя выполнять вращения в разные стороны. 8-12 упражнений для каждого сустава 4 раза по 40 сек.	Выполнение упражнений проводят после массажа и кинезиотейпирования
	Баланс-тренинг	В положении стоя на балансирующей подушке наклоны вперед; отведение свободной конечности назад, на 45°-90°, стоя на подушке и	

		<p>удерживаясь, балансируя резинкой в руках, удерживая положение тела поочерёдно сменяя ноги. После освоения упражнения – можно проводить без удержания и опоры. Число подходов: 4-6 раз в день по 45-60 мин.</p>	
	<p>Мобилизация коленной чашечки</p>	<p>Для мобилизации необходимо выполнять следующее упражнение - сесть на пол, колени прямые, голени расслаблены. Большим и указательным пальцами обхватить коленную чашечку и покачивать ее из стороны в сторону, вверх-вниз. Также можно отвести коленную чашечку в одну сторону, затем в другую. Вначале она может не поддаваться, но с улучшением мобильности движение будет свободным, что будет способствовать профилактике развития контрактур и тугоподвижности КС</p>	
	<p>Проведение пассивного разгибания КС</p>	<p>На начальных этапах восстановительного периода необходимо соблюдать осторожность до полного восстановления ПКС</p>	

**Схема восстановительных мероприятий в функциональном периоде  
(1,5-3 мес.)**

<b>Задачи функционального периода</b>	<b>Средства и методы восстановления</b>	<b>Дозировка процедуры</b>	<b>Методические указания и рекомендации</b>
<i>Обеспечение нормального заживления</i>	Кинезиотейпирование по типу «китайский фонарик»	Кинезиотейпирование проводится по времени до 3-х суток, затем необходимо его замена	При проведении тренировочного процесса
<i>Достижение возврата функциональной активности НМА бедра и голени</i>	Электростимуляция (ЭМС)	Время проведения 20-25 мин.	В утренние часы
	Изометрические упражнения со стимуляцией НМА бедра и голени	Время проведения 8-12 сек., чередованием с паузами в течение 2-4 сек., повтор 3-4 р. в день	В послеобеденное время
<i>Стимуляция НМА бедра и голени</i>	Выполнение пассивных и активных упражнений	Время проведения 20-25 мин.	Под контролем амплитуды и темпа
	Рефлексотерапия	Время проведения 15-20 мин.	Под контролем дыхания (без задержки)
<i>Восстановление походки</i>	Силовые упражнения с равномерным отягощением и использованием тренажёров для ног	Время проведения 10-15 мин.	Данный этап включает проведение массажа после восстановительных мероприятий
	Ходьба	1,5-2 км утром 2-3 км вечером	
<i>Поддержание функций ОДА</i>	Тренажёрный зал	Время 45 мин.	Мониторинг дыхания и пульса
<i>Поэтапное восстановление двигательной активности КС и его гибкости</i>	Выполнение изометрических упражнений с растяжкой мышц бедра и голени	Время проведения 15-20 мин.	Предварительно массаж / тепловые процедуры
	Упражнения на гибкость	20-25 мин. (гибкость)	
<i>Повышение нагрузки на НМА</i>	Проведение изометрических, изотонических и изокинетических упражнений	Рекомендовано проводить 3-4 серии с повторяемостью 10-12 р.	Разработка мышечного аппарата бедра, голени и ягодиц
<i>Восстановление проприоцепции, баланса и координации</i>	Проприоцептивные упражнения	Время проведения 15-25 мин.	Контроль за равновесием тела
	Упражнения на баланс-системах	Чередование баланс-тренинга и упражнений с мячом	

**Схема восстановительных мероприятий в тренировочно-  
восстановительном периоде (3-6 месяцев)**

Задачи тренировочно-восстановительного периода	Средства и методы восстановления	Дозировка процедуры	Методические указания и рекомендации
<i>Возвращение функциональной активности КС</i>	Специально разработанные упражнения на растяжку и на расслабление поочередно	Время проведения 25-30 мин. С предварительным массажем/тепловыми процедурами (8-10 мин) 2 р. в день	Массаж / тепловые процедуры
<i>Восстановление активности и функции НМА</i>	Тренировочные упражнения на тренажерах для нижних конечностей	Время проведения 35-45 мин., перерыв 2-3 мин. с паузами	Контроль ЧД и ЧСС. Предварительно самомассаж
	<i>Проприоцептивная тренировка</i> - выполнение балансирующих упражнений сначала стоя на двух ногах, затем усложняя на одной, далее выполнение балансировки с закрытыми глазами	Выполняется в 3-4 подхода, время проведения - 20-30 мин.	
<i>Восстановление координационных движений в поврежденных мышцах</i>	Статико-динамического упражнения. Ускорение смены ног – сначала на 2-х ногах, затем на одной, с ускорением смены ног и удержания равновесия тела с помощью резинки	Выполняется 2-3 подхода, время проведения - 20-30 мин.	С обязательным выполнением при перерывах расслабляющих упражнений
	<i>Изокинетическая тренировка</i> - силовая тренировка с использованием специального оборудования, в котором сопротивление меняется в зависимости от силы и скорости движения. Цель	Выполнение этих упражнений повышает общую силу и выносливость мышц; помогает улучшить баланс и координацию движений; предотвращает сокращение мышц; помогает быстрее восстановиться после травмы.	

	которой укрепление мышц и улучшение функциональных возможностей тела, что позволит контролировать усилие и скорость при выполнении упражнений	Упражнение проводят по 10-15 мин., постепенно усложняя	
<i>Восстановление адаптационных сил и выносливости</i>	Чередование ускоренной и замедленной ходьбы в сочетании с медленным бегом	Время проведения 40-50 мин.	Контроль ЧСС и ЧД
	Рекомендуются водные процедуры и активные игры	Использовать через день, время проведения 30-40 мин.	
<i>Восстановление активных движений и скоростно-силовых качеств</i>	Включение в программу занятий на тренажёре с функционалом ног	Использовать через день, время проведения 20-30 мин	Упражнения проводятся под контролем дыхания и ЧСС, без нагрузки и болезненностей на оперированном КС
	Упражнения с включением прыжков, скакалки	Простые прыжки по 3 мин; двойные прыжки – по 2 мин. Прыжки на одной ноге – по 30 сек. на каждую ногу. Прыжки с ускорениями – по 2-4 мин.	
<i>Восстановление психо-эмоционального фона спортсмена</i>	Проведение массажа в области послеоперационного шва с целью восстановления трофики мышц, окружающих КС	Кинезиотейп для связочной коррекции накладывается на 3-суток с последующей заменой	Мобилизация надколенника в разных плоскостях
	Проведение расслабляющего массажа в области послеоперационного шва для профилактики спаечного процесса и атрофии мышц	Время проведения 10-15 мин., ежедневно	Расслабляющий массаж нижних конечностей с акцентом на оперированный КС
	Включение в тренировочный процесс упражнений с мячом	Время проведения 30-40 мин., во второй половине дня	Контроль эмоционального напряжения и психологического состояния с целью профилактики повторных травм

**Анкета-опросник для спортсменов по изучению вопросов организации оказания помощи при спортивных травмах**

Вопросы	Ответы
Пол	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ М</li> <li>➤ Ж</li> </ul>
Основной вид спорта	<i>Вписать</i>
Разряд, звание (если нет, то уровень соответствия результатов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1, 2, 3 разряд</li> <li>➤ КМС</li> <li>➤ МС</li> </ul>
Стаж занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ До 2 лет</li> <li>➤ 2 - 5 лет</li> <li>➤ 5 лет и выше</li> </ul>
Были ли у Вас спортивные травмы?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Да</li> <li>➤ Нет</li> </ul>
Какие травмы были в Вашей спортивной деятельности?	<i>Вписать</i>
Какое было количество травм, связанных со спортом, не требовавших хирургического вмешательства?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Не было</li> <li>➤ 1</li> <li>➤ 2-4</li> <li>➤ 5 и более</li> </ul>
Если были, то в какие специализированные места или специалистам обращались?	<i>Вписать</i>
Если не посещали специализированный центр реабилитации, то каким образом восстанавливались?	<i>Вписать</i> (врач, средства, приборы, препараты, методики и другое)
Знаете ли Вы о наличии специализированных центров для спортсменов в Вашем городе?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Да</li> <li>➤ Нет</li> </ul>
Какой был самый большой промежуток времени реабилитации после травмы до нормальных нагрузок без обращения к специалисту по реабилитации?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Меньше недели</li> <li>➤ 1-2 нед.</li> <li>➤ 0,5-1 мес.</li> <li>➤ 1-2 мес.</li> <li>➤ 3 мес.</li> <li>➤ 4 и более мес.</li> </ul>
Какой самый большой промежуток времени реабилитации после травмы до нормальных нагрузок с обращением к специалисту по	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Меньше недели</li> <li>➤ 1-2 нед.</li> <li>➤ 0,5-1 мес.</li> <li>➤ 1-2 мес.</li> </ul>

реабилитации?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 3 мес.</li> <li>➤ 4 и более мес.</li> </ul>
Считаете ли Вы нужным создание специализированного центра по реабилитации спортсменов после травм в г. Самарканде и Самаркандской области?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Да</li> <li>➤ Нет</li> </ul>
При наличии такого центра воспользовались бы сами его услугами?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Да</li> <li>➤ Нет</li> </ul>
Должны ли там обязательно по Вашему мнению быть специалисты по мануальной терапии и массажу?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Да</li> <li>➤ Нет</li> </ul>
Должны ли там обязательно по Вашему мнению быть специалисты по ЛФК?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Да</li> <li>➤ Нет</li> </ul>
Какие еще услуги должны быть в таком центре?	<i>Перечислите</i>

**Программа профилактики спортивного травматизма среди спортивного  
контингента**

№	Наименование физических упражнений	Направленность физических упражнений	Техника выполнения упражнения	Кол-во подходов / повторений
<b>Базовые упражнения</b>				
1.	<p>Приседания с фитболом, прижатым к спине</p> 	<p>Упражнения на выносливость сердечно-сосудистой, костно-мышечной систем, а также силы нижних конечностей.</p>	<p>1. Встать спиной к стене, зажать мяч между ней и спиной; 2. Ноги на ширине плеч, согнуть колени 90°, руки за голову. 3. Подняться наверх, после некоторого удержания медленно опуститься. 4. Контроль дыхания: вдох - во время приседания, выдох - при распрямлении.</p>	4/12
2.	<p>Приседания с фитболом, на одной ноге</p> 	<p>Упражнение направлено на развитие выносливости и силы нижних конечностей</p>	<p>1. Встать спиной к стене, зажать мяч между ней и плечом. 2. Согнуть одну ногу (ближе к стенке) за вторую ногу. 3. Подняться наверх, после некоторого удержания медленно опуститься. 4. Контроль дыхания: вдох - во время приседания, выдох - при распрямлении.</p>	3/15 на каждую ногу
3.	<p>Скручивание</p> 	<p>Упражнение направлено на развитие силы и мышечного тонуса нижних конечностей и позвоночника</p>	<p>1. Лечь на спину. Ноги положить на мяч. 2. Упереться в него пятками и потянуть к себе, приподнимая бедра. Затем медленно вытянув ноги возвратиться в исходное положение. 3. Следить за спиной, держать её прямо.</p>	4/10
4.	<p>Мостик</p> 	<p>Упражнение направлено на развитие выносливости и силы нижних конечностей</p>	<p>1. Лечь на спину. Ноги положить на мяч. Согнуть колени и бедра. 2. Приподнимая туловище, вытянуть ноги, затем вернуться в исходное положение 3. Следить за спиной, держать её прямо.</p>	3/12
<b>Статические упражнения</b>				
1.	<p>Статика голени</p> 	<p>Упражнение направлено на развитие статического равновесия силы повышения мышечного тонуса голеностопного и коленного суставов</p>	<p>1. Встать перед стеной, поместить перед собой фитбол и лечь на него грудью. 2. Приподнимаясь встать на цыпочки и медленно опускаться обратно.</p>	2/30сек

2.	<p>Пружинка на голеностоп</p> 	<p>Упражнение направлено на развитие мышечной массы и функциональную активность голеностопного сустава</p>	<p>1. Сесть на пол, положить фитбол на лодыжки и сверху него руки. 2. Притягивать мяч к себе, натягивая носки на себя, одновременно нажимая на мяч руками. Выполняя пружинящие движения</p>	2/30 сек
3.	<p>Статика колени</p> 	<p>Упражнение направлено на стабилизацию костно-мышечной системы и повышение её выносливости</p>	<p>1. Сесть на фитбол, обхватить его бедрами и руки сложить на груди. 2. Сжать мяч между ног, максимально приближая бедра друг к другу, затем медленно возвращаться в исходное положение. 3. При сжатии - выдох, при расслаблении – вдох.</p>	4/12
<b><i>Плиометрические упражнения</i></b>				
1.	<p>Прыжки с разведение рук и ног</p> 	<p>Позволяет повысить абсолютную и взрывную силу мышц – то есть максимальную силу в целом и максимальное мышечное усилие за наименьшее время; укрепление кардиореспираторной системы, костно-мышечного аппарата с проработкой мышц всего тела; повышение выносливости с улучшением гибкости и подвижности суставов, развитие координации и растяжки.</p>	<p>1. Встать ровно, ноги на ширине плеч, колени слегка присогнуты, руки вытянуты по бокам. 2. На выдохе – в прыжке развести руки и ноги в стороны, сделав хлопок ладонями над головой. 3. Вернуться в исходное положение.</p>	2/15
2.	<p>Прыжки с разведением ног в планке</p> 		<p>1. Лежа на полу в положении планки. 2. На вытянутых руках спина прямая, делать прыжки разводя ноги. 3. Вернуться в исходное положение.</p>	2/15
3.	<p>Бег с подъемом колен</p> 		<p>1. Встать ровно, ноги на ширине плеч, руки согнуты вперед 90°, ладонью вниз. 2. Бег с попеременным поднятием колена, параллельно согнутым рукам. 3. Следить за спиной, держать её прямо.</p>	2/15
4.	<p>Прыжки в выпадах</p> 		<p>1. Встать ровно, ноги на ширине плеч, руки прямые. 2. Попеременное осуществление выпадов в прыжке. 3. Следить за частотой пульса.</p>	2/15 на каждую ногу

