

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра спортивных дисциплин

**«МЕТОДИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ ТРАВМАХ КОЛЕННОГО
СУСТАВА У ЮНОШЕЙ 17-20 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 424 группы

направление подготовки 49.03.01 Физическая культура
профиль «Физкультурно-оздоровительные технологии»

Института физической культуры и спорта

Богдановой Виктории Алексеевны

Научный руководитель
Старший преподаватель

_____ И.А. Глазырина
подпись, дата

Зав. кафедрой
Доцент, кандидат педагогических наук

_____ В.Н. Мишагин
подпись, дата

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ

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

Причинами травм могут быть различные факторы, такие как, нарушение состояния здоровья, несчастные случаи в быту и на производстве, неправильная методика проведения тренировочных и оздоровительных занятий, неподготовленность людей к большим нагрузкам, неправильная техника выполнения физических упражнений и тому подобное. Качество восстановления зависит от своевременности, направленности и рациональности процесса реабилитации. Как правило, у людей с травмами нижних конечностей очень быстро снижается общая выносливость к физическим нагрузкам, нарушается координация движений, снижается общий тонус организма. Мышечно-сухожильно-суставная чувствительность в сегменте бедро-голень-стопа в норме, полностью обеспечивает бессознательный контроль стабильности и правильного функционирования нижней конечности. Поэтому, крайне важно за счет эффективной реабилитационной работы быстро восстановить двигательные навыки каждого конкретного человека. Проблема эффективной реабилитации юношей с травмами коленного сустава является весьма актуальной.

Объект исследования: процесс физической реабилитации юношей 17- 20 лет с травмами коленного сустава.

Предмет исследования: средства атлетической гимнастики, направленные на улучшение физического состояния и физической работоспособности у юношей 17- 20 лет при травмах коленного сустава.

Гипотеза исследования: предполагается, что использование упражнений атлетической гимнастики позволит провести эффективное восстановление юношей с травмами коленного сустава, улучшит физическое состояние и повысит физическую работоспособность после полученных травм.

Цель исследования: совершенствование процесса физической реабилитации юношей 17- 20 лет после повреждения коленного сустава.

Задачи исследования:

1. Определить исходный уровень физической подготовленности у юношей 17- 20 лет травмами коленного сустава.
2. Разработать методику физической реабилитации с использованием упражнений атлетической гимнастики при травмах коленного сустава.
3. Экспериментально проверить эффективность разработанной методики.

Методы исследования:

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

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ ТРАВМАХ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ЮНОШЕЙ 17-20 ЛЕТ

Организация и методы исследования

Проведение эксперимента было организовано на базе ГБПОУ «Жирновский педагогический колледж» города Жирновск Волгоградской области.

На первом этапе мы занимались изучением литературы, анализировали и обобщали информацию из различных источников. Был определен объект, предмет, гипотеза бакалаврской работы, поставлены задачи.

На втором этапе с сентября 2019 - по сентябрь 2020 года мы проводили эксперимент; получили и статически обработали результаты тестирования. На этом этапе были сформулированы выводы по выпускной квалификационной работе и подготовлены методические рекомендации.

В эксперименте приняли участие две группы: экспериментальная – 8 юношей 17-20 лет с травмами коленного сустава, дополнительно занимающаяся 3 раза в неделю по разработанной реабилитационной программе и контрольная группа – 8 юношей 17-20 лет получали массаж по тренирующей методике, ЛФК и физиотерапию по стандартной программе.

Задача нашей работы состояла в выявлении эффективной методики физической реабилитации с использованием упражнений атлетической гимнастики после травм коленного сустава.

Третий этап был связан с завершением выпускной квалификационной работы. В это период мы проводили корректировку результатов эксперимента, оформляли бакалаврскую работу в соответствии с требованиями.

Для решения поставленных задач бакалаврской работы мы использовали традиционные методы исследования:

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

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

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

Тестирование.

1. Для диагностирования состояния работы коленного сустава (после травм) у юношей 17-20 лет мы применяли тест гониометрии. Данный тест незаменим для диагностики подвижности коленного сустава, с его помощью оценивается подвижность коленного сустава после травмы на этапе реабилитации. Углометрия (гониометрия) – метод измерения амплитуды движения в крупных суставах конечностей, обычно производят при помощи угломеров различных систем.

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

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

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

Тесты для оценки физической подготовленности:

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

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

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

4. Наклоны вперед из положения стоя на гимнастической скамейке

Тест САН. Данный тест назван первыми буквами слов «самочувствие», «активность», «настроение», целью теста является определение функционального состояния человека на момент прохождения теста.

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

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

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

Заполняется итоговая таблица, делается вывод о текущем уровне самочувствия, активности, настроения.

Методы математической статистики. В ходе педагогического исследования полученные результаты подвергли статистической обработке, определяя среднее арифметическое значение (X), стандартное отклонение (δ), t-критерий Стьюдента (t) и процентное соотношение (%).

Сравнивая начальные и конечные результаты тестирования участников экспериментальной и контрольной групп, мы выяснили, что разработанная методика реабилитации является более эффективной, по сравнению со

стандартной реабилитационной методикой восстановления после травм коленного сустава. Кроме того, эта методика способствует повышению физической подготовленности, это подтверждено результатами тестирования физической подготовленности.

Анализ результатов исследования

При сравнении показателей функционального и психоэмоционального состояния исследуемых юношей 17-20 лет после повреждений коленного сустава, экспериментальной и контрольной групп, до начала исследования, не было выявлено статистически значимых ($p > 0,05$) различий, что свидетельствует об идентичности экспериментальной и контрольной групп.

Результаты исходного тестирования функционального состояния юношей после повреждений коленного сустава (до эксперимента).

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

Показатели		Контрольная группа	Экспериментальная группа
		X±m	X±m
Гониометрия коленного сустава, (°)	Активное сгибание коленного сустава	91,3±2,9	92,7±3,2
	Активное разгибание коленного сустава	152±3,4	153,5±3,4
ЧСС, уд/мин		68,1±1,7	68,9±1,4
Проба Генчи		33,5±1,4	33,9±1,4
Проба Штанге, с		42,7±1,6	43,4±2,1

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

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

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

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

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

Таким образом, исходное тестирование показало определенные снижения функционального состояния юношей 17-20 лет после травм коленного сустава, как в экспериментальной, так и в контрольной группах.

Комплексная программа тестирования сделала возможным объективно оценить физическую подготовленность юношей 17-20 лет. Результаты первичного тестирования, проведенного на констатирующем этапе педагогического эксперимента, представлены в виде таблицы (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели физической подготовленности юношей 17-20 лет с травмами коленного сустава до эксперимента

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

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

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

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

Таблица 4 – Показатели теста САН до эксперимента

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

Примечание: X - среднее арифметическое значение; σ - среднее квадратическое отклонение; t - коэффициент достоверности; p - показатель достоверности

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

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

Таблица 5 – Показатели функционального состояния юношей 17-20 лет с травмами коленного сустава после эксперимента

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

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

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

Улучшение активного разгибания коленного сустава по данным гониометрии в конце эксперимента по сравнению с началом эксперимента наблюдалось как в экспериментальной, так и в контрольной группах, но в экспериментальной угол сгибания коленного сустава на 14 градусов меньше, чем в контрольной группе, а угол разгибания коленного сустава на 15 градусов больше, что подтверждает положительное влияние используемой методики ЛФК для травмированных участников эксперимента (диаграмма 1).

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

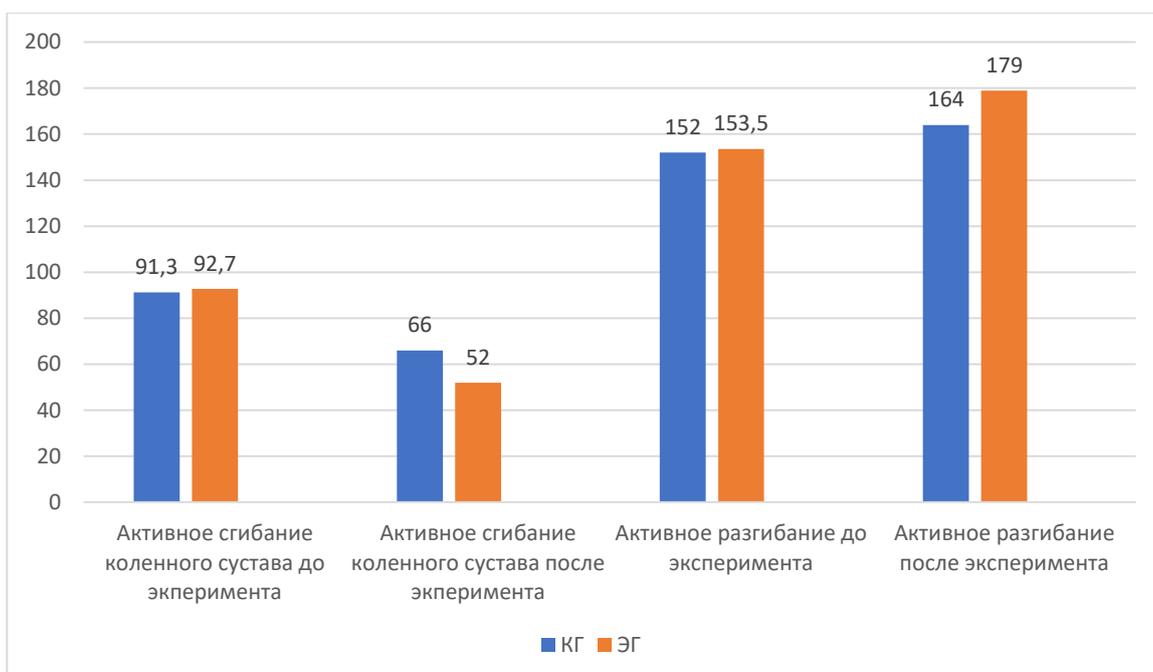


Диаграмма 1 – Динамика показателей гониометрии (°) коленного сустава до и после эксперимента

Частота сердечных сокращений у лиц обеих групп в конце эксперимента достоверно уменьшилась, как в экспериментальной, так и контрольной группах (диаграмме 2). Это объясняется тем, что систолический объем крови увеличился.

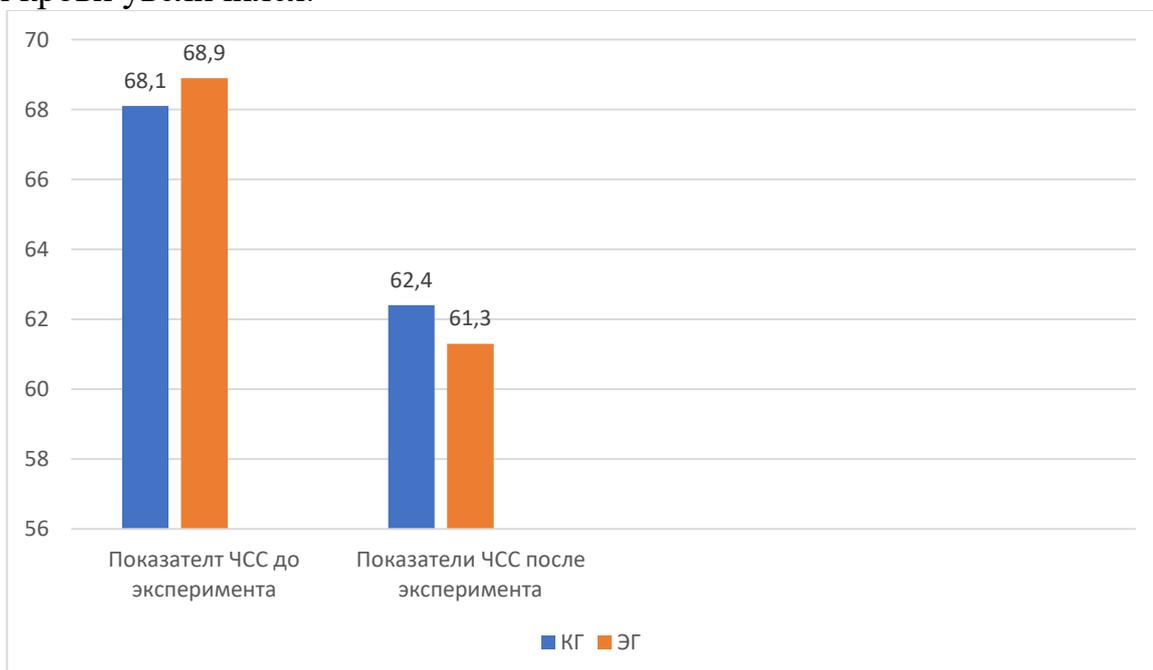


Диаграмма 2 – Динамика ЧСС (уд/мин) до и после эксперимента

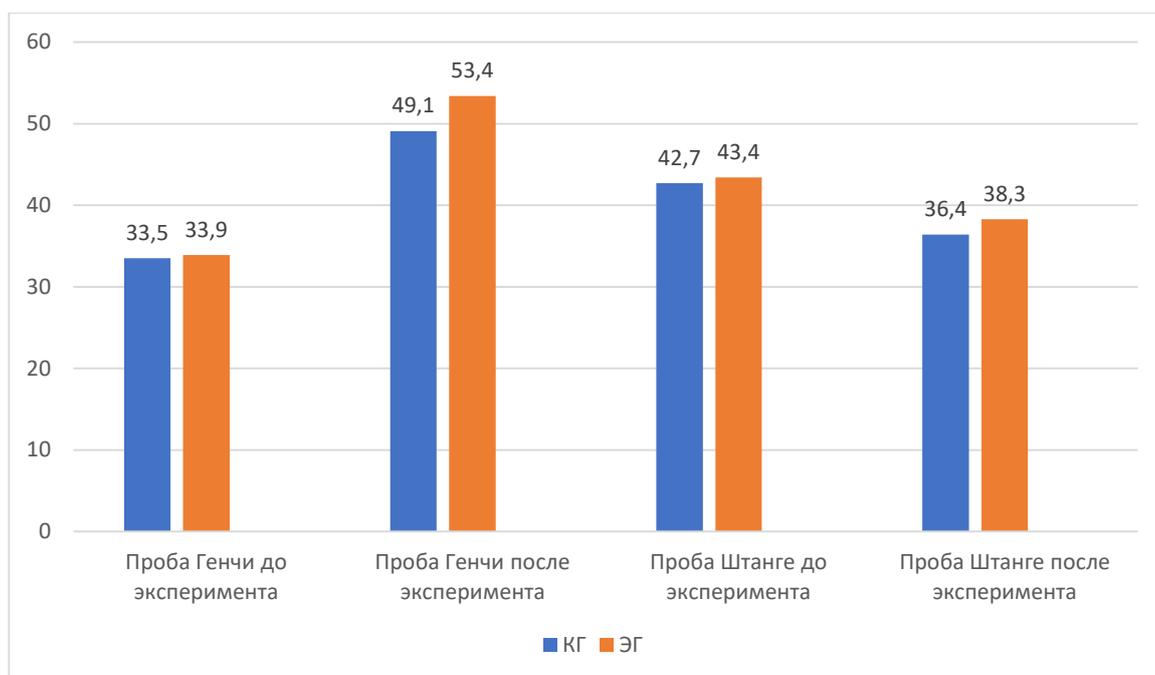


Диаграмма 3 – Динамика показателей проб Штанге и Генчи (с) до и после эксперимента

Через четыре месяца от начала занятий по разработанной методике показатель пробы Штанге у юношей ЭГ составил $53,3 \pm 3,3$ с, что выше аналогичного показателя до начала эксперимента примерно на 10,0 с, что составляет 23% (при $P < 0,05$). В КГ показатель пробы увеличился на 6,4 с (14,9%) и составил $49,1 \pm 2,2$.

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

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

Таблица 6 – Показатели физической подготовленности юношей 17-20 лет с травмами коленного сустава после эксперимента

Тесты	КГ	ЭГ	p
	X±m	X±m	
Проба Ромберга (с)	41,4±1,08	44,5±1,6	p<0,05
Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	10,3±0,6	12,0±1,04	p<0,05
Удерживание угла в упоре на брусьях (с)	13,2±1,05	14,5±1,1	p<0,05

Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамейке (см)	4,4±1,1	5,3±0,7	p<0,05
---	---------	---------	--------

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

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

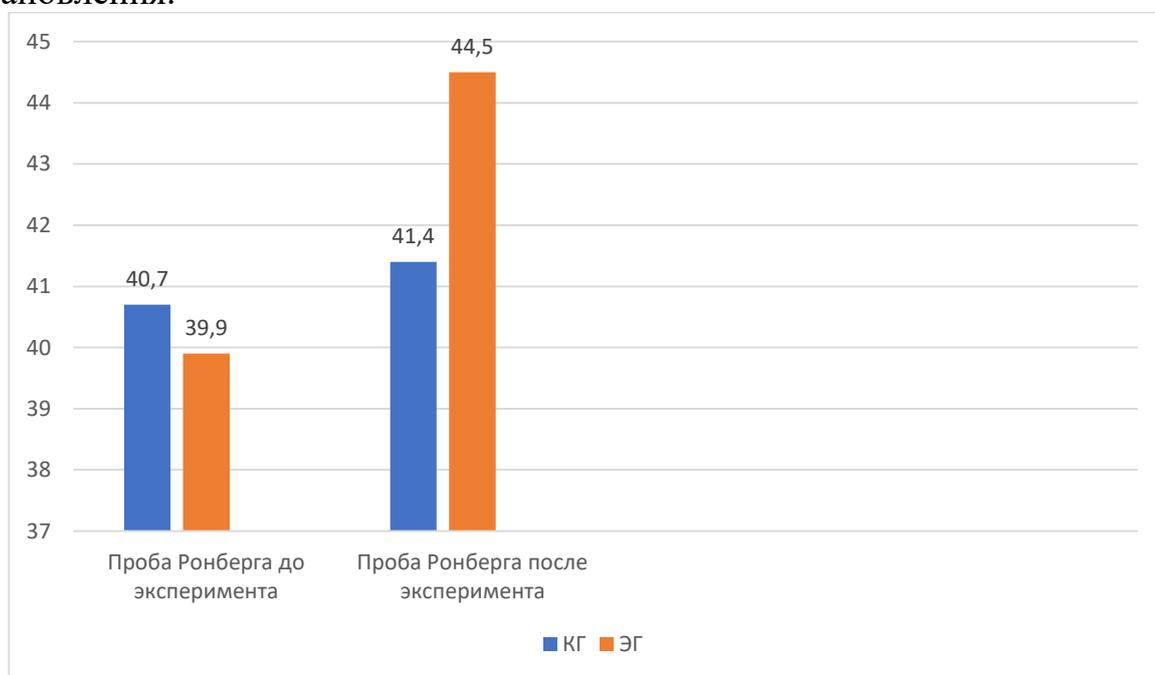


Диаграмма 4 – Динамика показателей статического равновесия до и после эксперимента (Проба Ромберга)

Далее представлена динамика показателей тестов «Подтягивание на перекладине (кол-во раз)» и «Удержание угла в упоре (с)» (диаграмме 5).

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

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

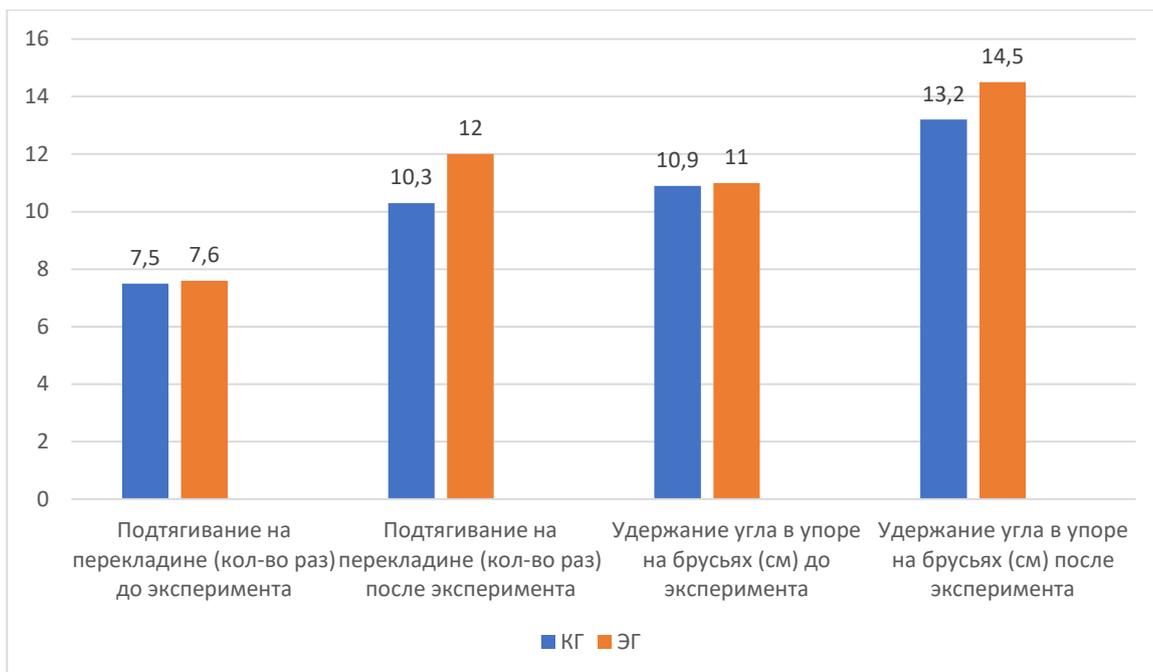


Диаграмма 5 – Динамика показателей силовых способностей до и после эксперимента

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

Показатели выполнения данных тестов, оценивающих силовые способности, обусловлены тем, что в течение периода физической реабилитации усилились защитные процессы (компенсация), которые временно заместили нарушенные функции нижних конечностей у юношей 17-20 лет.

На диаграмме 6 представлена динамика показателей теста «Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (см)» (диаграмма 6).

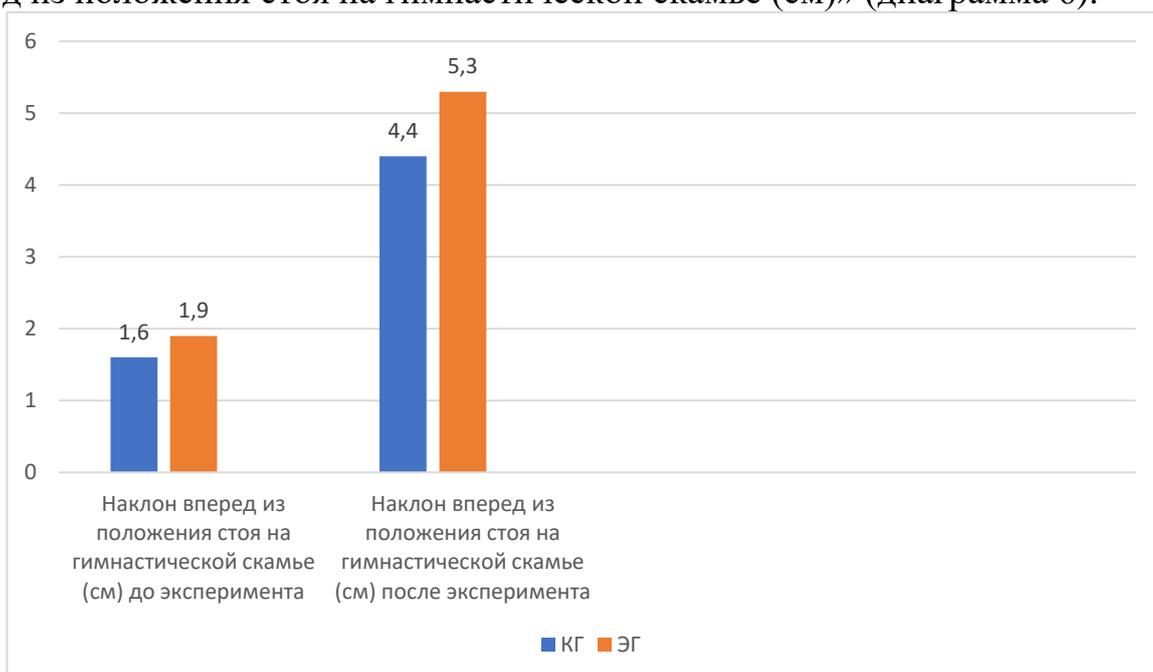


Диаграмма 6 – Динамика показателей гибкости до и после эксперимента

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

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

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

Таблица 7 – Показатели теста САН после эксперимента

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

Примечание: X - среднее арифметическое значение; σ - среднее квадратическое отклонение; t - коэффициент достоверности; p - показатель достоверности

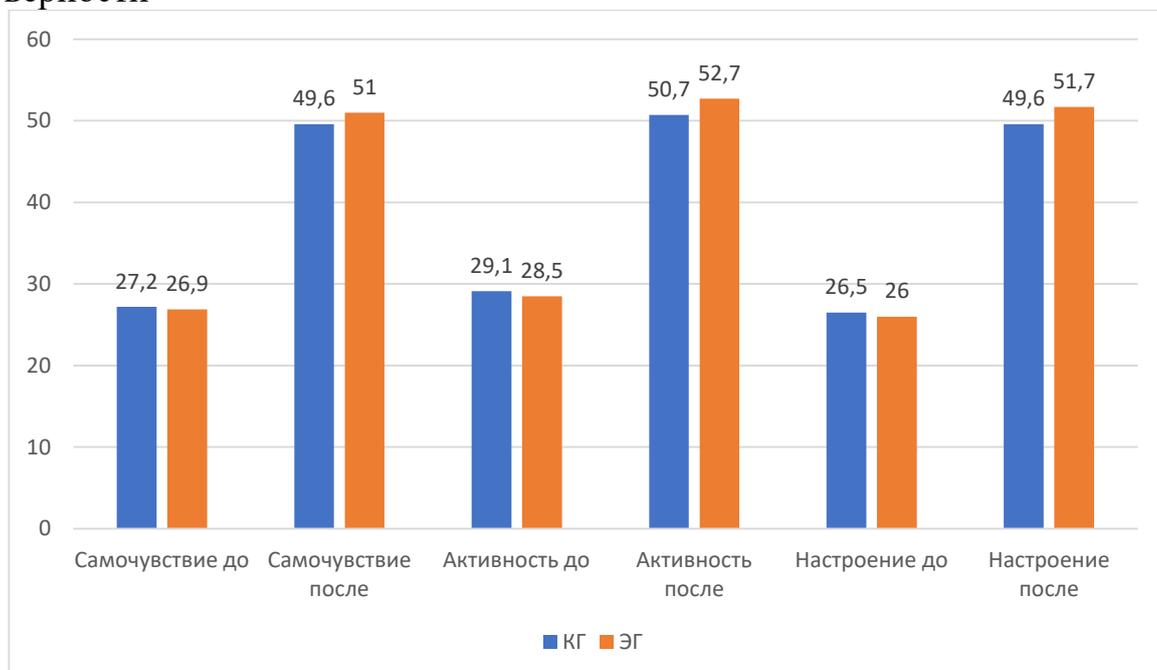


Диаграмма 8 – Динамика показателей теста САН до и после эксперимента

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

На диаграмме 8 видим, что после применения экспериментальной методики среднее значение у КГ по шкале «самочувствия» возросло до $49,6 \pm 1,17$, а у ЭГ до $51,1 \pm 1,1$, разница между ними составила 1,5 при $t=2,95$, что свидетельствует о достоверном различии ($p < 0,05$).

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

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

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

В исследовании приняли участие 16 юношей 17-20 лет. Срок с момента травмы – 1 - 2,5 месяца. Все исследуемые – в прошлом занимались спортом, или имеют профессию, связанную с высокой физической нагрузкой, ведут активный образ жизни. Исходное тестирование показало определенное снижение функционального состояния юношей 17-20 лет после травм коленного сустава, как в экспериментальной, так и в контрольной группах.

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

Заключение

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

эффективность предложенной методики реабилитации после травм коленного сустава средствами атлетической гимнастики.

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

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