

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт физической культуры и спорта

(наименование института полностью)

Кафедра «Адаптивная физическая культура, спорт и туризм»

(наименование кафедры)

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

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Физическая реабилитация»

(направленность (профиль)/ специализация)

**БАКАЛАВСКАЯ РАБОТА**

на тему: «Физическая реабилитация гимнасток 10-12 лет с травмами  
голеностопного сустава»

Студент

Е.С. Чеботарева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.А. Подлубная

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Оценка: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

**Допустить к защите**

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти, 2019.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Чеботаревой Евгении Сергеевны по теме:  
«Физическая реабилитация гимнасток 10-12 лет с травмами голеностопного сустава».

Спортивная гимнастика входит в десятку самых травмоопасных видов спорта. Согласно выводам М.А. Сухолозовой, возрастающая техническая сложность элементов способствует разнообразию травм в спортивной гимнастике. Стоит отметить, что в данном виде спорта опорно-двигательный аппарат спортсмена подвергается большим и очень специфическим нагрузкам. Недостаточное внимание к восстановительному лечению в итоге может сказаться на качестве реабилитации пострадавших.

**Гипотеза исследования:** предполагается, что использование средств физической реабилитации позволит провести более эффективное восстановление гимнасток, улучшит физическое состояние и повысит физическую работоспособность после полученных травм голеностопного сустава у гимнасток 10-12 лет.

**Результаты исследования.** Экспериментальное апробирование предложенных средств физической реабилитации дает основание считать целесообразным их применение при реабилитации гимнасток 10-12 лет с травмами голеностопного сустава.

Полученные результаты исследования обработаны методами математической статистики.

**Структура бакалаврской работы.** представлена на страницах машинописного текста и содержит введение; 1-ую главу, содержащую анализ научной литературы по теме исследования; 2-ую главу, рассказывающую о методах и организации исследования; 3-ю главу, содержащую описание методики занятий в экспериментальной группе и обсуждение результатов эксперимента; а также заключение и список используемой литературы, включающий в себя 20 источников. В работе содержатся таблицы и рисунки.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	7
1.1. Анатомо-физиологические особенности голеностопного сустава. Фактор риска травматизма голеностопных суставов в спортивной гимнастике.....	7
1.2. Особенности физической реабилитации при повреждении голеностопного сустава.....	12
<b>ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	20
2.1 Методы исследования.....	20
2.2 Организация исследования.....	27
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ</b> ...	29
3.1 Обоснование использования средств физической реабилитации для коррекции повреждений голеностопных суставов.....	29
3.2. Определение влияния средств физической реабилитации на динамику функционального и психоэмоционального состояния гимнастов после повреждений голеностопных суставов.....	31
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	39
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	40

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Спортивная гимнастика входит в десятку самых травмоопасных видов спорта. Согласно выводам М.А. Сухолозовой, возрастающая техническая сложность элементов способствует разнообразию травм в спортивной гимнастике. Стоит отметить, что в данном виде спорта опорно-двигательный аппарат спортсмена подвергается большим и очень специфическим нагрузкам [Сухолозова М. А., Бутакова Е. В., 2012].

По мнению, О. Усольцевой: «Повреждения голеностопного сустава - наиболее частые среди всех травм конечностей у гимнасток. Наибольший процент травм голеностопного сустава происходит при неправильных приземлениях и падениях. В этих случаях наиболее характерны вывихи, переломы и растяжения. Могут наблюдаться и повреждения и заболевания мягких тканей этой области - икроножных мышц, ахиллова сухожилия, растяжения и воспаления связочного аппарата» [Усольцева О., 2013].

Недостаточное внимание к восстановительному лечению в итоге может сказаться на качестве реабилитации пострадавших. Кроме того, у спортсменов очень быстро снижается выносливость к физическим нагрузкам, нарушается координация движений, теряется проприорецептивный контроль тренируемый в процессе спортивной деятельности. Мышечно-сухожильно-суставная чувствительность в сегменте бедро-голень-стопа в норме полностью обеспечивает бессознательный контроль стабильности и правильного функционирования нижней конечности, а также в значительной степени влияет на координацию двигательных навыков спортсмена.

Поэтому, крайне важно за счет эффективной реабилитации быстро восстановить специальные двигательные навыки каждого конкретного спортсмена.

Поэтому проблема эффективной реабилитации гимнастов после травм голеностопного сустава является весьма актуальной.

**Объект исследования:** процесс физической реабилитации гимнасток 10-12 лет после повреждений голеностопного сустава.

**Предмет исследования:** средства физической реабилитации с использованием упражнений из спортивной гимнастики, направленные на улучшение физического состояния и физической работоспособности у гимнасток 10-12 лет после повреждений голеностопного сустава.

**Гипотеза исследования:** предполагается, что использование средств физической реабилитации позволит провести более эффективное восстановление гимнасток, улучшит физическое состояние и повысит физическую работоспособность после полученных травм голеностопного сустава у гимнасток 10-12 лет.

**Цель исследования:** совершенствование процесса физической реабилитации гимнасток 10-12 лет после повреждения голеностопного сустава.

**Задачи исследования:**

1. Оценить физическое состояние и физическую работоспособность у гимнасток 10-12 лет после повреждений голеностопного сустава до педагогического эксперимента.

2. Подобрать средства физической реабилитации с использованием упражнений из спортивной гимнастики для гимнасток 10-12 лет после повреждений голеностопного сустава.

3. Определить влияние подобранных средств физической реабилитации с использованием упражнений из спортивной гимнастики на физическое состояние и физическую работоспособность у гимнасток 10-12 лет после повреждений голеностопного сустава.

**Практическая значимость.**

Использование предлагаемых средств физической реабилитации у спортсменов с повреждениями голеностопных суставов позволит значительно улучшить функцию поврежденной конечности, повысить психоэмоциональное состояние и ускорить возобновление спортивной деятельности.

Подобранные нами средства могут быть использованы в реабилитации спортсменов с повреждениями голеностопных суставов.

**Структура бакалаврской работы** представлена на страницах машинописного текста и содержит введение; 1-ую главу, содержащую анализ научной литературы по теме исследования; 2-ую главу, рассказывающую о методах и организации исследования; 3-ю главу, содержащую описание методики занятий в экспериментальной группе и обсуждение результатов эксперимента; а также заключение и список используемой литературы, включающий в себя 20 источников. В работе содержатся таблицы и рисунки.

## ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 1.1 Анатомо-физиологические особенности голеностопного сустава.

#### Фактор риска травматизма голеностопных суставов в спортивной гимнастике

В медико-биологической литературе [Билич Г.Л., Николенко В.Н., 2014] говорится, что голеностопный сустав образован суставными поверхностями дистальных эпифизов костей голени и блока таранной кости. Капсула сустава спереди и сзади тонка и свободна, с боков подкрепляется связками. С медиальной стороны сустава расположена дельтовидная связка, идущая от медиальной лодыжки в виде веера к костям стопы. С латеральной стороны хорошо очерчены три пучка: таранно-малоберцовые связки (передняя и задняя) и пяточно-малоберцовая связка.

По форме сустав блоковидный, с одной поперечной осью вращения, вокруг которой возможно сгибание стопы (движение в сторону подошвы) и её разгибание (движение в тыльную сторону). В связи с тем, что диаметр блока таранной кости спереди шире, чем сзади, по мере сгибания появляется возможность отведения и приведения стопы вокруг вертикальной оси вращения. Отведение стопы тормозится дельтовидной связкой, а приведение пяточно-малоберцовой [Иваницкий М.Ф., 2016].



Рис.1 Кости формирующие голеностопный сустав; вид сбоку

Правильное функционирование сустава осуществляется благодаря связкам, которые фиксируют костные элементы на месте.

Дельтовидная связка считается наиболее мощной, она способствует соединению таранной, ладьевидной и пяточных костей со внутренней стороны лодыжки.

К связкам наружного отдела относят: пяточно-малоберцовую связку, заднюю и переднюю тарано-малоберцовые [Иваницкий М.Ф., 2016]..

Межберцовый синдесмоз - это образование, которое является связочным аппаратом. Для предотвращения излишнего вращения во внутрь имеется задняя нижняя связка, она выступает продолжением межкостной связки. И от внезапного внешнего поворота сдерживает передняя нижняя межберцовая связка, которая расположена между малоберцовой вырезкой.



Рис.2 Связки формирующие голеностопный сустав; вид сбоку

Соединения между костями в стопе многочисленны.

Подтаранный сустав, состоящий из таранно-пяточного и таранно-пяточно-ладьевидного суставов, обеспечивает стопе возможность движения вокруг переднезадней оси – пронацию и супинацию. При пронации



медиальный край стопы опускается, а латеральный поднимается, при супинации, наоборот, опускается латеральный край стопы, а поднимается медиальный. При чрезмерной пронации может быть разрыв или растяжение дельтовидной, а при чрезмерной супинации – пяточно-малоберцовой связки.

Межпредплюсневые суставы находятся между отдельными костями предплюсны. Они плоской формы, малоподвижны, укреплены с тыльной и подошвенной стороны стопы крепкими связками, из которых самая мощная – подошвенная, идущая от пяточной кости к основанию плюсневых костей.

Предплюсне-плюсневые суставы, расположенные между костями предплюсны и основаниями плюсневых костей, а также межплюсневые суставы, находящиеся между одноименными костями, плоские, с малой подвижностью.

Плюснефаланговые суставы образуются между головками плюсневых костей и основаниями проксимальных фаланг, имеют шаровидную форму, но движения в них происходят вокруг поперечной оси – сгибание и разгибание. Связки коллатеральные и поперечные (в числе четырех между головками плюсневых костей).

По данным литературы, межфаланговые суставы находятся между отдельными фалангами пальцев. Они блоковидной формы, укреплены коллатеральными связками, с одной поперечной осью вращения, вокруг которой возможно сгибание и разгибание. Подвижность в этих суставах небольшая, часто отдельные фаланги срастаются между собой [Харклесс Л.Б., Джонсон К.Ф., 2019].

По мнению И.И. Цынпеу «спортивная травма – это повреждение тканей и органов в процессе занятий физической культурой и спортом в результате воздействия на них физического фактора, превышающего их биологическую прочность. Спортивные травмы сопровождаются изменением анатомических структур и функции травмированного органа» [Цынпеу И.И., 2011].



Рис.3 Локализация травм в спортивной гимнастике у девушек.

В книге говорится, что травмы различают:

- по наличию или отсутствию повреждений наружных покровов (открытые или закрытые)
- по обширности повреждения (макротравмы и микротравмы)
- по тяжести течения и воздействия на организм (легкие, средние и тяжелые) [Миронов С.П. и др., 2019].

Для спортивного травматизма характерно преобладание закрытых повреждений: ушибов, растяжений, надрывов и разрывов мышц и связок.

По мнению ряда авторов, «от общего количества спортивных травм на долю ушибов приходится 40,1 %; растяжения, надрывы и разрывы связок - 29,1%; растяжения, надрывы и разрывы мышц - 15,1%; потертости и ссадины -15%; ранения - 2,6%; переломы и трещины костей - 2,5%; вывихи 0,8%; прочее 4,8%» [Попова С.Н. и др., 2006].

По локализации травм у спортсменов чаще всего наблюдаются травмы конечностей (более 80%), особенно суставов (в частности, голеностопного).

Некоторые виды спортивных повреждений наиболее характерны для того или иного вида спорта.

В литературе говорится, что на травматизм в спортивной гимнастике влияет продолжительность занятий, при сильных нагрузках организм спортсмена переутомляется и возникает риск травм. Серьезные повреждения часто возникают на соревнованиях высокого уровня, где спортсмены с большой частотой делают сложные элементы. Но на тренировках возникает 95% всех травм. Если на соревнованиях спортсмен имеет возможность восстановиться между выступлениями, то на тренировках сложнейшие действия повторяются постоянно на протяжении многих часов [Гавердовский Ю.К., Смолевский В.М., 2014].

К основным причинам травм относятся:

- введение в спортивную гимнастику новых технически сложных элементов, чтобы преодолеть возрастающую конкуренцию;
- во время длительных тренировок гимнасты теряют концентрацию, внимание, поэтому травмируются даже на относительно простых элементах;
- под давлением тренеров спортсменки приступают к тренировкам, не восстановившись от предыдущих травм, что приводит к новым травмам.

В женской гимнастике есть четыре вида упражнений - опорный прыжок, брусья, бревно и вольные упражнения. Все они опасны по-своему. Например, бревно имеет в ширину десять сантиметров. На сложных элементах нога может промахнуться, соскользнуть и спортсмен ударится о бревно или упадет на мат. На бревне чаще всего травмируются голеностопы, в особенности опорная нога, которая при приземлении находится постоянно впереди, так как на нее приходится основная часть нагрузки [Гавердовский Ю.К., 2014].

На разновысоких брусьях травмы бывают не только от падений, но также от ударов ногой при выполнении элементов на высокой жерди. Несмотря на то, что снаряд регулируют по росту спортсменки, существует стандартная ширина, принятая для официальных соревнований. Поэтому гимнастка ростом в 170 см и 150 будут находиться в одинаковых условиях, но у гимнастки ростом 170 см будет более высокий риск травмироваться.

При выполнении элементов на высокой жерди за сгибание ног снимают баллы.

На опорном прыжке бывают травмы двух типов - при ударе рукой о коня можно травмировать верхние конечности. Чтобы выполнить сложный элемент на этом снаряде количество нужно значительно выпрыгнуть вверх, и падение с высоты плюс ускорение на раскрутке могут серьезно травмировать спортсмена при неудачном приземлении.

Вольные упражнения состоят из множества акробатических и танцевальных элементов, которые исполняются под музыку, часто в очень быстром темпе. Травмы могут произойти при неудачном выполнении акробатических элементов. Очень распространенной травмой является травма голеностопного сустава, так как все приземления выполняются на достаточно жесткую опору. Если не докрутить винтовые или гладкие элементы можно получить серьезную травму [Поздеева Е.А., Алаева Л.С., 2017].

## **1.2 Особенности физической реабилитации при повреждении голеностопного сустава**

В медико-биологической литературе говорится, что ушиб - это наиболее легкое и неопасное повреждение. При этом не происходит нарушений целостности костей и тканей. Человек хотя и ощущает довольно сильную боль, может спокойно передвигаться. Ушиб не требует длительного лечения и восстановления [Белокрылов Н. М., 2015].

В книге [Стельмашонок В.А., Владимирова Н.В., 2015] говорится, что вывих и подвывих довольно распространенное повреждение. Оно характеризуется нарушением положения суставных костей. Часто вывихи сопровождаются повреждением связок стопы. При подвывихе сустав смещается лишь частично (поверхности сочленения незначительно отходят друг от друга).

Вывихи подразделяются на:

- Внутренний.

Этот тип травмы возникает при подворачивании ступни внутрь. В некоторых случаях при сильной степени травмы, повреждение сопровождается переломом лодыжки, ее медиальной части.

- Наружный. Такой тип повреждения может появиться при вывихе ступни в наружную сторону с поворотом в бок.

- Верхний. Этот тип подвывиха может появиться при падении с высоты, но такой вид травмы встречается достаточно редко.

Симптоматика травмы выражается в появлении очень острой боли в зоне сустава голеностопа, появлении деформации сустава, нарушении подвижности, появлении выраженной отечности и появлении гематомы и кровоподтеков.

Повреждение связок голеностопного сустава I степени, так называемое «растяжение», характеризует деформацию небольшого количества мышечных волокон одной группы, чаще всего наружных [Белокрылов Н. М., 2015]. Реабилитация происходит на дому. Травмированной конечности необходимо обеспечить покой, наложить эластичный бинт и мазать противовоспалительными и против отечные мази, исключить тепловые процедуры и разогревающие мази.

Заживление происходит в течение 10-14 дней, первое время лучше избегать чрезмерных нагрузок.

Повреждение II степени часто называют частичным разрывом связок, оно характеризует травматизацию значительного количества волокон наружной и внутренней группы мышц голеностопа.

Реабилитация так же чаще всего происходит на дому, но повреждённый сустав предварительно фиксируют гипсовым лангетом, для того чтобы обеспечить суставу полную неподвижность.

После снятия лангета назначают мази с против воспалительным и против отечного действия.

Для ускорения заживления серьёзно травмированных волокон назначаются физиотерапевтические процедуры: УВЧ (лечение

электрополем), ЛФК, тёплые расслабляющие ванны. Лечение повреждения голеностопного сустава II степени может занять до трех недель.

Повреждение III степени это обширная травма мышечных волокон всех групп, то есть полный разрыв связки. Осложнением данной степени повреждения может быть отрыв связки от места её крепления с последующей потерей её функций;

При полном разрыве связок голени и стопы требуется обездвиживание, для чего сустав надёжно фиксируют гипсовой повязкой на 3-4 недели. Курс реабилитации лечащий врач подбирает индивидуально (медикаменты для лечения, упражнения для лечебной физкультуры и процедуры физиотерапии). После уменьшения боли и отёчности назначается курс физиотерапевтического лечения, в который могут входить: УВЧ, парафинолечение, массаж, электрофорез с кальцием, озокерит, курс лечения целебными грязями, фонофорез с гидрокортизоном, магнитотерапия. Полное восстановление тяжелого разрыва связок происходит за 2-3 месяца [Козырева О.В., Иванов А.А., 2010]

Переломы голеностопного сустава могут быть открытыми и закрытыми.

Открытый перелом характеризуется нарушением целостности кожных покровов. При закрытом же переломе наблюдается нарушение целостности кожных покровов.

В зависимости от тяжести перелом может быть:

- со смещением костей

В случае такой сложной травмы, может происходить не только небольшое отклонение кости, но и прокручивание вокруг своей оси на несколько градусов. При переломе со смещением необходимо не только срастить кость, нужно правильно вернуть ее на место. Ошибки при этом недопустимы, иначе кость срастет неправильно, что приведет к большим проблемам в дальнейшем.

- без смещения костей

Не столь опасная травма. Данный вид перелома лечится довольно результативно, а функции сустава восстанавливаются в полном объеме.

В Стрессовый (усталостный) перелом — это перелом, вызванный усталостным разрушением кости из-за повторяющейся нагрузки. В отличие от перелома, вызванного одним сильным ударом, стрессовые переломы - результат накопившихся микротравм от циклических нагрузок ниже максимальной, например, при беге или прыжках.

Факторами риска для стрессовых переломов являются: спорт, связанный с бегом и прыжками, внезапное резкое увеличение нагрузки, изменение характера тренировок.

Симптомы стрессового перелома голеностопного сустава:

- боль увеличивается при нагрузке на ступню и почти не чувствуется в спокойном состоянии;
- небольшой отек в области ступни;
- боль усиливается даже при небольшой нагрузке на ногу;
- кровоподтек на месте возможного перелома;
- легко обнаруживается при пальпации.

В большинстве случаев сроки заживления стрессовых переломов составляют 6-8 недель. Но в некоторых случаях они могут удлиняться, одной из причин удлинение сроков реабилитации может быть, слишком раннее возвращение к физическим нагрузкам и привести к более тяжелому стрессовому перелому. Повторные повреждения могут стать источником хронических проблем и привести к тому, что перелом у вас уже никогда должным образом не заживет.

Реабилитация голеностопного сустава напрямую зависит от вида травмы, патогенеза заболевания и немаловажную роль также играют индивидуальные особенности организма. Физические нагрузки ввиду невозможности полностью отказаться ходить по понятным причинам полностью исключить нельзя. Поэтому лечебная физкультура при травмах

голеностопного сустава как универсальный терапевтический метод часто имеет достаточно ограниченный характер.

Сроки восстановления связок варьируются от 1 до 5 месяцев, это зависит от индивидуальных особенностей травмы.

Основные направления реабилитации, при травмах связок голеностопного сустава:

По мнению, [Егорова С.А., Ворожбитова А.Л., 2014] физическую реабилитацию связок голеностопного сустава нужно начинать с физиотерапии. Физиопроцедуры помогают эффективно лечить разрыв связок голеностопа. Этот метод лечения используется как в острый период болезни при лечении, так и в последующие периоды реабилитации. Они используются как дополнение к медикаментозной терапии, повышая ее результативность благодаря улучшению кровотока, трофики и биохимических процессов в поврежденных тканях. Поэтому при надрыве связок показаны такие методы: фонофорез, УВЧ-терапия, синусоидальные токи, магнитотерапия, лазерное лечение, парафинотерапия, грязе- и водолечение, гидромассаж.

### **Щадящий режим**

В литературе по физической реабилитации [Козырева О.В., Иванов А.А., 2010] говорится, что щадящего режима достигают при помощи специальных фиксаторов, которые нужно носить первые 3-4 недели после снятия гипса. Выбирают обувь с ортопедической подошвой.

Рацион наполняют продуктами, богатыми витаминами С и В. Витамин С влияет на ускорение регенерации коллагеновых и эластиновых волокон в связках. Витамины группы В отвечают за структуру. Также следует обогатить рацион пищей с желатином.

Массаж является частью общей терапии при переломах, травмах, растяжении связок голеностопа. Он способствует ускорению процессов заживления перелома, восстановлению трудоспособности в более короткие сроки. Массаж улучшает кровоснабжение, снимает мышечную усталость,



расслабляет и возвращает тонус мышцам, находящимся без движения в результате иммобилизации голеностопа.

В случае, если присутствует болевой синдром, назначаются мази на основе противовоспалительных средств, с целью обезболивания.

В медицинской литературе говорится о том, что ЛФК назначается для поддержания достаточного кровотока и укрепления связок голеностопа, комплекс упражнений выполняется ежедневно [Козырева О.В., Иванов А.А., 2010].

Реабилитация после разрыва связок голеностопа осуществляется тремя группами упражнений:

1. Пассивными движениями
2. Активными движениями
3. Статическим сокращением мышц

Пассивные движения – это упражнения, при которых мышцы голеностопа не сокращаются. Все перемещения стопы осуществляются руками или специальным инвентарем (резинки, верёвки).

Активные движения в голеностопе могут выполняться для ускорения регенерации связок и для укрепления связок.

Активные движения выполняют как с нагрузкой, так и без. Вес собственного тела считается дополнительной нагрузкой. На первых этапах делают активные движения в голеностопном суставе сидя или лёжа. Это делается для полной разгрузки сустава и предотвращения дополнительных повреждений.

Статические упражнения - это сокращения мышц голени без движения в стопе. Данный вид реабилитации можно выполнять на всех этапах восстановления, начиная с 4 дня после получения травмы. Особенностью метода является то, что во время сокращения не происходит сильного растягивания связок, но минимальная нагрузка на них остаётся.

Комплекс ЛФК начинается с пассивных упражнений, как при разрыве, так и при растяжении связок голеностопного сустава. Затем постепенно

можно переходить к активным движениям без нагрузки (при разрыве – с 10-14 дня, при растяжении – с 5-10 дня). На протяжении всего периода восстановления выполняют статические упражнения, которыми закрепляют результат тренировки [С.Н. Попова., 2006].

Первые 1-3 месяца комплекс направлен на улучшение метаболизма в связках и суставе. Последующие занятия направляются на укрепление самой связки (период восстановления).

По данным литературных источников, основные направления реабилитации, при переломе голеностопного сустава:

- С 3-го дня от момента перелома можно начинать физиотерапевтические процедуры: УВЧ, магнитотерапия, ультрафиолетовое облучение места перелома, лазеротерапия.

- Если на область перелома наложен гипс, воздействуют либо инфракрасным спектром излучения непосредственно через гипсовый лонгет, либо красным через прорезанные в гипсе окошки.

- С 12-го дня от момента перелома назначают: электрофорез, УВЧ-терапия, магнитная стимуляция мышц и нервов, электростимуляция мышц и нервов в области поражения, инфракрасное импульсное лазерное облучение области перелома, общее ультрафиолетовое облучение, ударно-волновая терапия при замедленном формировании костной мозоли [Стельмашонок В.А., Владимирова Н.В., 2015].

В литературе отмечается, что на первом этапе заживления пациент находится в стационаре. Особенности этого этапа заключаются в назначении минимальных нагрузок на поврежденную конечность, объем упражнений и нагрузки подбираются к каждому пациенту индивидуально [Шиманко И.И., 2016].

Упражнения ЛФК на данном этапе:

- пассивные и активные движения пальцами стопы;
- произвольные сжимания и разжимания мышц голеностопа;
- вращения стопой в стороны сидя на кровати

Второй этап ЛФК при переломе стопы начинается после выписки пациента из стационара. Обычно на этот момент он еще ходит в гипсовой повязке, но разрешается ходьба без костылей.

Специалистом ЛФК дается инструкция, согласно которой пациент занимается самостоятельно. Увеличивается нагрузка на сустав, количество упражнений становится больше.

Упражнения ЛФК на данном этапе:

- Круговые вращения в голеностопе выполняются по часовой и против часовой стрелки
- Повороты стопы в стороны поочередно помогают в процессе восстановления привычного объема движений в голеностопе
- Растягивания стопы вперед и назад необходимо осуществлять без рывков, осторожно

Упражнения на третьем этапе

Последний этап ЛФК после сросшегося перелома проводится для окончательного восстановления функции конечности. В этот период разрешаются активные движения и обычные для человека физические нагрузки. Рекомендуются виды спорта, которые задействуют голеностопный сустав.

Лечебная физкультура в этот период включает следующие виды физической активности:

- ходьба и легкий бег;
- плавание, аквааэробика;
- упражнения с мячом;
- степ-аэробика.

Регулярное выполнение ЛФК после перелома голеностопного сустава позволит избежать неприятных и болезненных осложнений, таких как контрактуры сустава, ограниченности в движении сустава, боли и скованности движений во время ходьбы после восстановления [И.И. Шиманко., 2016].

## **ГЛАВА II. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Методы исследования**

Для решения задач были подобраны следующие методы педагогических исследований:

1. Изучение и анализ литературных данных.
2. Педагогическое наблюдение.
3. Контрольные испытания (тесты).
4. Педагогический эксперимент.
5. Анкетирование.
6. Методы математической статистики.

#### **1. Анализ литературных источников (с января по июнь 2019 года).**

Изучение и анализ литературных источников проходил на протяжении всего эксперимента. Было проанализировано 20 литературных источников. Поиск литературных источников проходил в библиотеках, анализировались сборники научных трудов, материалы учебных пособий, научные статьи, иностранные источники, кроме того был использован такой ресурс, как интернет. В результате обобщения данных, полученных с литературных источников и теоретического анализа, была установлена актуальность и практическая значимость работы.

**2. Педагогическое наблюдение** проводилось в ходе тренировочного и восстановительного процесса гимнастов.

Использовались два вида наблюдений - включенные и не включенные. Включенные - осуществлялись в работе с гимнастами при активном участии исследователя. Не включенное – заключалось в фиксации непосредственно наблюдаемых явлений и их дальнейшей интерпретации в соответствии с целевой установкой и программой исследования.

#### **3. Контрольные испытания**

##### **Гониометрия**

Углометрия (гониометрия) – метод измерения амплитуд движений в крупных суставах конечностей, обычно производят при помощи угломеров

различных систем. Процедура тестирования представлена на рисунке 4.

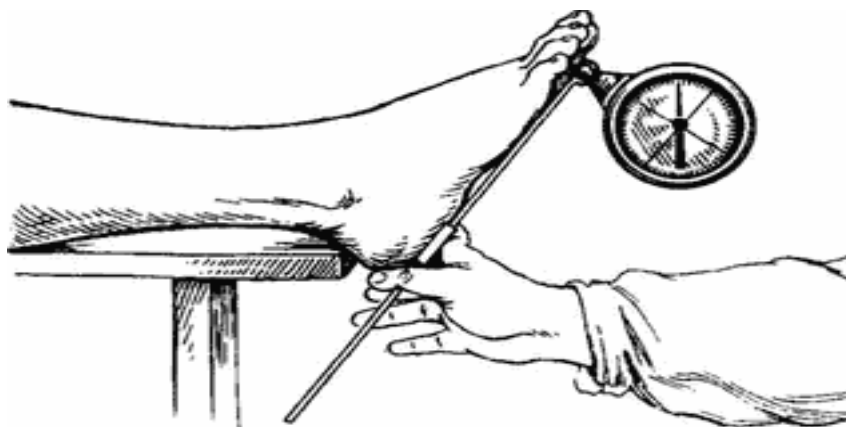


Рис. 4 Измерение амплитуды сгибания в голеностопном суставе

Процедура тестирования: для определения объема движений в голеностопном суставе при сгибании и разгибании гониометр устанавливают в сагиттальной плоскости по внутренней поверхности стопы. Шарнир гониометра располагают у внутренней лодыжки, причем одну браншу устанавливают по оси голени, другую – по внутреннему краю стопы. Существенно различаются активная и пассивная подвижности в суставах, которые зависят от состояния соединительной ткани, окружающей сустав и находящейся в мышцах. Результаты подвижности в сочленениях измеряются в угловых единицах.

Оценка результатов:

В норме подошвенное сгибание голеностопного сустава 130 градусов.

Незначительное ограничение движения 120 градусов, умеренное ограничение 110 градусов, значительное 100 градусов.

В норме тыльное сгибание (разгибание) голеностопного сустава 70 градусов.

Незначительное ограничение 75 градусов, умеренное ограничение 80 градусов, значительное 85 градусов.

#### **Поднимание на носки**

Процедура тестирования: испытуемому необходимо в течение 30 секунд выполнить максимальное количество поднимания на носки.

Результат оценивается количеством повторений поднимания на носки за 30 секунд.

Процедура тестирования представлена на рисунке 5.

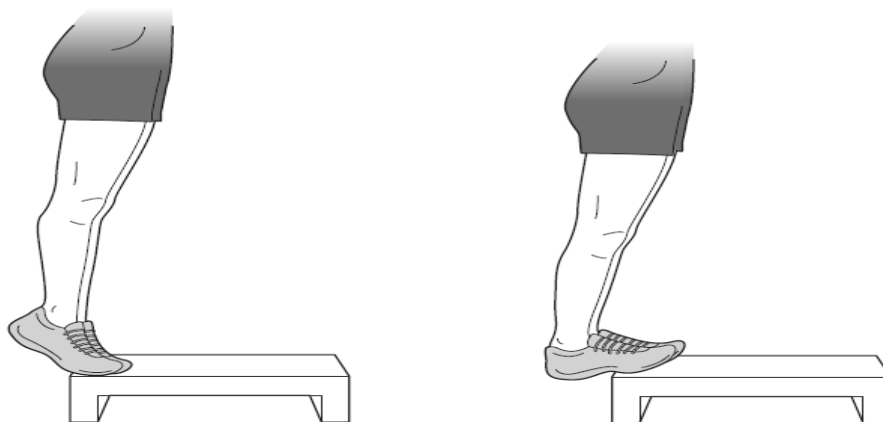


Рис.5 Процедура тестирования «поднимание на носки»

### **Удержание тела в вертикальном положении стоя на носках**

Процедура тестирования: испытуемому необходимо удерживать вертикальное положение тела стоя на носках максимальное количество времени, до появления боли в голеностопном суставе.

Результат оценивается временем удержания вертикального положения стоя на носках.

### **Плантография**

Плантографический метод основан на определении плоскостопия по отпечатку подошвенной поверхности стопы. Метод позволяет также судить о рессорной функции стопы.

Процедура тестирования: исследуемому спортсмену на подошву наносят краситель и просят встать на лист бумаги и распределить вес тела равномерно между двумя ногами.

Оценка тестирования: на полученном отпечатке необходимо провести линии:

- 1) касательную – к наиболее выступающим точкам внутренней линии стопы;

2) соединяющую основание второго пальца с серединой пятки. От середины данной линии проведите перпендикулярную линию к внутреннему своду стопы до пересечения с касательной линией.

Вычислите отношение опорной части перпендикулярной линии к ее свободной (до пересечения с касательной).

Процедура тестирования представлена на рисунке 6.

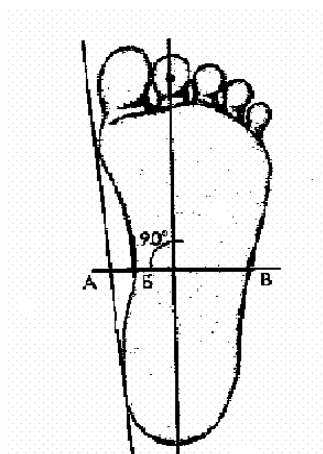


Рис. 6 Обработка плантограммы по И.М. Чижину

Оценка результатов:

0,0– 1 – стопа не уплощена

1,1 – 2 – уплощена

2,1 и более – стопа плоская.

### **Тест САН**

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

Процедура тестирования: испытуемому предлагалось из 30 слов противоположных по значению, отражающих различные стороны самочувствия, активности, настроения, выбрать те которые наиболее близки испытуемому на данный момент. Метод измерения заключается в том, что исследуемому предлагается поставить оценку своему состоянию (оценить

степень выраженности каждого признака). Необходимо соотнести свое состояние со шкалой каждой пары признаков.

Оценкой результата тестирования является сумма значения баллов по отдельным шкалам – «самочувствие», «активность», «настроение».

Производится расчет суммы баллов, согласно ключу к тесту.

Полученная по каждой шкале сумма позволяет выявить функциональное состояние индивида в данный момент времени по принципу:

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

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

### **Гарвардский степ тест**

Данный тест характеризует функциональные возможности сердечно-сосудистой системы и, как следствие, уровень общей физической работоспособности организма.

Тест заключается в повторных подъемах на ступеньку высотой 50 см для мужчин и 43 см для женщин и спусках с них в течении 5 минут. Частота восхождения - 30 подъемов в 1 минуту под удары метронома. Подъем на ступеньки и опускание на пол производится с одной и той же ноги на ступеньке, положение на ступеньке вертикальное с выпрямленными ногами. После нагрузки подсчитывается пульс, сидя, за первые 30 сек на 2, 3, 4 минуте восстановления. Индекс гарвардского степ-теста, который рассчитывается по специальной формуле, показывает, как быстро происходит восстановление процессов в организме после интенсивной непродолжительной физической нагрузки. Чем быстрее восстанавливается пульс после тестирования, тем выше индекс.

Оценка результатов:

Для спортсменов занимающихся ациклическими видами спорта:



< 61 – плохо

61-70 – ниже среднего

71-80 – средне

81-90 – выше среднего

91-100 – хорошо

> 100 – отлично

### **Проба Ромберга**

Для тестирования уровня координационных способностей спортсменов подойдет проба Ромберга- 3.

Проба Ромберга – 3 заключается в том, что исследуемый стоит на одной ноге, пятка другой касается коленной чашечки опорной ноги, при этом глаза закрыты, руки вытянуты вперед.

Твердая устойчивость позы более 15 сек при отсутствии тремора пальцев и век оценивается как «хорошо»; покачивание, небольшой тремор век и пальцев при удержании позы в течение 15 сек - «удовлетворительно»; выраженный тремор век и пальцев при удержании позы менее 15 сек - «неудовлетворительно». Покачивание, а тем более быстрая потеря равновесия, указывают на нарушение координации.

### **4. Педагогический эксперимент**

Контрольная и экспериментальная группы одновременно получали лечебный массаж, физиотерапию по показаниям, отличием состояло в том, что в экспериментальной группе проводилась специально разработанная методика ЛФК.

Занятия ЛФК проходили три раза в неделю. В конце исследования проводилось итоговое тестирование.

По результатам сравнения исходных данных с итоговыми, определялась эффективность использования специально разработанной методики ЛФК, на организм испытуемых гимнастов.

## 5. Анкетирование

В ходе анкетного опроса приняло участие 10 гимнасток с травмами голеностопного сустава.

Анкетный опрос проводился с целью изучения посттравматического состояния травмированных спортсменов.

По результатам анкетного опроса было выявлено, что у 60% детей это не первая травма голеностопного сустава, у 40% соответственно, это первая травма голеностопного сустава. 20% от общего количества испытуемых все еще ощущают остаточную боль при нагрузках на травмированный сустав,

У 50% испытуемых присутствует скованность при выполнении определенных упражнений, из-за страха получить повторную травму, 10% опрошенных боятся выполнять элемент на котором произошла травма, 40% испытуемых ничего не беспокоит и они полностью восстановились физически и психологически после травмы голеностопного сустава.

## 6. Методы математической статистики

Для обработки результатов экспериментального исследования был использован средний арифметический показатель и среднеквадратическое отклонение. Достоверность различия установлена с помощью t - критерия Стьюдента, при уровне значимости  $p < 0,05$ . Метод математической статистики применялся для обработки результатов с использованием компьютера.

Вначале вычисляли среднюю арифметическую величину  $M$  по следующей формуле:  $M = \frac{\sum M_i}{n}$

Где  $\sum$  - символ суммы,  $M_i$  - значение отдельного измерения (варианта),  $n$  – общее число измерений.

Далее определяли величину  $\delta$  - среднее квадратичное отклонение по формуле:  $\sigma = \frac{M_{i\max} - M_{i\min}}{K}$

Где  $M_{i\max}$  - наибольший показатель,  $M_{i\min}$  - наименьший показатель.

Далее вычисляем стандартную ошибку среднего арифметического значения ( $m$ ) по формуле: 
$$m = \frac{\delta}{\sqrt{n-1}}$$

Чтобы определить достоверное различие находили параметрический критерий  $t$  –Стьюдента по формуле:

$$t = \frac{M_э - M_к}{\sqrt{m_э^2 + m_к^2}}$$

## 2.2 Организация исследования

Исследование проходило на базе комплексной специализированной детско-юношеской спортивной школы олимпийского резерва №10 "Олимп" в отделении спортивной гимнастики.

В исследовании принимали участие 20 спортсменок женского пола с травмами голеностопного сустава в возрасте 10-12 лет. Все исследуемые были действующими спортсменами и занимались спортивной гимнастикой. В целом исследование осуществлялось в течение семи месяцев с сентября 2018 года по май 2019 года.

Были сформированы 2 группы: контрольная и экспериментальная. Состав групп представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Характеристика исследуемых гимнастов с повреждениями голеностопного сустава

Диагноз	Группы (количество человек)	
	Контрольная	Экспериментальная
Повреждение связок голеностопного сустава II степени (частичный разрыв связок)	5	5
Надрыв связок голеностопного сустава	2	2
Стрессовый перелом голеностопного сустава	3	3

Педагогический эксперимент проходил в три этапа

На I этапе (сентябрь - октябрь 2018 года) разрабатывались вопросы организации и содержания исследования, были изучены литературные источники по особенностям физической реабилитации гимнастов с травмами голеностопного сустава, были сформулированы рабочая гипотеза, цель и задачи исследования, разрабатывались основные положения экспериментальной методики.

На II этапе (ноябрь 2018 - март 2019 года) проведен педагогический эксперимент с целью проверки эффективности подобранных средств физической реабилитации, проводилась диагностика исходного уровня движений голеностопном суставе, проведена экспериментальная проверка выдвинутой гипотезы и эффективности разработанной педагогической системы.

На III этапе (апрель - май 2019 года) - уточнены материалы исследования, обобщены его результаты, сделаны выводы по проделанной работе, велось литературное оформление квалификационной работы.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

### 3.1 Обоснование использования средств физической реабилитации для коррекции повреждений голеностопных суставов

Средства для восстановления голеностопного сустава на поликлиническом этапе включали в себя ЛФК, специальные упражнения спортивной гимнастики и беговые тренировки.

Беговые тренировки и ЛФК, чередовались между собой и проводились 3 раза в неделю, а специальные упражнения из спортивной гимнастики испытуемые гимнастики выполняли каждый день.

Программа беговых тренировок представлены в табл. 2.

Таблица 2.

День тренировки	Длительность бега (мин.)	Длина дистанции (метров)
1	5	400
2	5	500
3	6	600
4-5	6	700
6-10	8	1000
10 и далее	10	1000

Комплекс ЛФК используемый для разминки:

1. Сидя на стуле необходимо выполнять движения стопой вперед и назад, стараясь максимально вытягивать носочек. В момент, когда вы достигли максимальной амплитуды, необходимо сделать небольшую задержку, напрягая мышцы голени. Выполнить по 15-20 повторений на каждую стопу.

2. Поставьте голень одной ноги на бедро другой (используйте подкладку под голень). Возьмите стопу руками и выполняйте ею пассивные движения в стороны при помощи рук, без участия мышц голени. Руки при

этом должны находиться на пятке и у основания пальцев. При появлении боли начинайте движение обратно. Выполнять упражнение необходимо не меньше 60 секунд каждой стопой.

3. Сидя на стуле, поднимите ноги на носочек, а руки положите на колени, упираясь в них. Поочередно опускайте и поднимайте стопу на носочек, препятствуя её движениям с помощью давления руками на колени. Выполните 2-3 подхода по 10-12 раз на каждую сторону.

Второй цикл включает в себя упражнения с опорой на стопу, используется для улучшения кровотока:

1. Лежа на спине, ноги необходимо поднять под углом 45-50 градусов и поставить ровными стопами на стену. Поочередно меняйте положение стопы с носочка на пятку, слегка упираясь в стену для увеличения нагрузки. Длительность нагрузки подбирайте индивидуально, исходя из своих физических данных, в среднем, по 45-60 секунд за один подход.

2. Лежа, ноги прямые, упёртые пятками в пол. Начинайте поворачивать стопу по часовой стрелке, а потом против часовой стрелки, используя пятку как ось. Необходимо выполнить по 15-20 раз, 2-3 подхода.

3. Стоя у опоры, необходимо подниматься двумя ногами на носочки до максимальной высоты. Необходимо делать по 5-10 раз, со временем количество должно увеличиваться до 10-15 раз.

Для того чтобы гимнастики быстрее «вошли в форму» после восстановления от полученной травмы, они ежедневно выполняли комплекс специальной физической подготовки взятые из спортивной гимнастики:

1. Поднимание и опускание рук в стороны, вперед, вверх, со сгибанием в локтевых суставах

2. Подтягивание в висе лежа на низкой жерди

3. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа сзади

4. Лежа на животе прогнувш., руки вверх «качалка»

5. Лежа на спине, руки за голову, ноги закреплены сгибание тулов. до прямого угла

6. Угол в вися на шведской стенке (держать)
7. Из виса стоя согнувшись спиной к гимнастической стенке силой вис прогнувшись
8. Лазанье по канату только на руках
9. Передвижение в упоре на параллельных брусьях
10. Подъем с переворотом с низкой жерди

Данные комплексы упражнений помогут гимнасткам не выпасть из тренировочного процесса на время восстановления после травмы.

### **3.2. Определение влияния средств физической реабилитации на динамику функционального и психоэмоционального состояния гимнастов после повреждений голеностопных суставов**

Определение функционального и психоэмоционального состояния спортсменов и оценку эффективности применяемых методов реабилитации проводили путем сопоставления данных первичного обследования и заключительного обследования (измерение амплитуды движений в голеностопном суставе, плантография, удержание тела в вертикальном положении стоя на носках, поднятие на носки и тест САН).

Занятия лечебной гимнастикой у спортсменов носили интенсивный характер. Комплекс лечебной гимнастики включал упражнения как амплитудной, так и силовой направленности (с изометрическими упражнениями). Особое внимание уделялось постизометрической релаксации мышц и упражнениям начальной спортивной специализации, а также тренировке мышц свода стопы с целью профилактики посттравматического плоскостопия.

При сравнении показателей функционального и психоэмоционального состояния гимнастов после повреждений голеностопного сустава экспериментальной и контрольной групп до начала исследования не было выявлено статистически значимых ( $p > 0,05$ ) различий в группах, что свидетельствует об идентичности экспериментальной и контрольной групп.

Проведем анализ данных отраженных в таблицах 3 и 4. В этих таблицах отражены результаты до и после применения экспериментальной методики.

В начале исследования мы увидели, что средние показатели обеих групп примерно одинаковы и имеют незначительные отличия вследствие индивидуальных особенностей детей (возраст, уровень физической подготовки, состояние здоровья и т.д.). Результаты на основе метода математической статистики приведены в таблице 1.

Таблица 3

Показатели функционального и психоэмоционального состояния гимнастов после повреждений голеностопного сустава экспериментальной и контрольной групп до начала исследования

Тесты		КГ			ЭГ			Разница в единицах	t	P
		X	$\sigma$	x	X	$\sigma$	x			
Гониометрия	тыльное сгибание (разгибание)	77,9	0,74	0,23	77,6	0,84	0,27	0,3	0,85	>0,05
	подошвенное сгибание	116,3	0,82	0,26	115,9	0,74	0,23	0,4	1,14	>0,05
Поднимание на носки		24,4	0,7	0,22	24	0,94	0,3	0,4	1,08	>0,05
Удержание тела в вертикальном положении стоя на носках		20,3	0,82	0,26	19,7	0,67	0,21	0,6	1,78	>0,05
Плантография		1,05	0,07	0,02	1,07	0,08	0,03	0,02	0,58	>0,05
Тест САН	Самочувствие	27,2	0,79	0,25	26,9	0,88	0,28	0,3	0,8	>0,05
	Активность	29,1	0,74	0,23	28,5	0,71	0,22	0,6	1,86	>0,05
	Настроение	26,5	0,85	0,27	26	1,15	0,37	0,5	1,1	>0,05
Гарвардский степ-тест		69,1	1,97	0,62	69,3	1,7	0,54	0,2	0,24	>0,05
Проба Ромберга		9,7	0,82	0,26	9,5	0,88	0,29	0,2	0,37	>0,05

Примечание: X – среднее арифметическое,  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение, x – ошибка среднего арифметического, t- критерий Стьюдента



Показатели гониометрии голеностопного сустава до применения экспериментальной методики были значительно ниже анатомо-физиологической нормы: среднее значение **тыльного сгибания (разгибания)** в голеностопном суставе у КГ –  $77,9 \pm 0,74$ . У ЭГ среднее значение сгибания  $77,6 \pm 0,84$ , разница между КГ и ЭГ составила 0,3.  $t=0,85$ , что свидетельствует о не достоверном различии ( $p > 0,05$ ).

Показатель **подошвенного сгибания**  $116,3 \pm 0,82$  у КГ и  $115,9 \pm 0,74$  у ЭГ, соответственно. Разница между ними составила 0,4,  $t=1,14$ , что свидетельствует о недостоверном различии ( $p > 0,05$ ).

После применения экспериментальной методики результаты гониометрии голеностопного сустава у ЭГ значительно улучшились, по сравнению с КГ.

Среднее значение **тыльного сгибания (разгибания)** в голеностопном суставе у КГ составлял  $73,5 \pm 1,08$ , а у ЭГ  $70,2 \pm 0,63$ , разница между ними составила 3,3.  $T=8,34$ , это говорит о достоверном различии ( $p < 0,05$ ).

Показатель **подошвенного сгибания** у КГ  $128,7 \pm 0,82$ , и  $130 \pm 0,47$  у ЭГ. Разница между ними составила 1,3,  $t=4,33$ , что свидетельствует о достоверном различии ( $p < 0,05$ ).

Показатели тестирование **поднимание на носки** до применения экспериментальной методики находили у обеих групп на низком уровне.

Среднее значение у КГ  $24,4 \pm 0,7$  и  $24 \pm 0,94$  у ЭГ, соответственно. Разница между средними значениями КГ и ЭГ было 0,4,  $t=1,08$ , что свидетельствует о недостоверном различии ( $p > 0,05$ ).

После применения экспериментальной методики среднее значение у КГ  $29,2 \pm 1,23$ , а у ЭГ показатели улучшились до  $31,2 \pm 0,92$ , разница между ними средними показателями 2 раза,  $t=4,12$ , что свидетельствует о достоверном различии ( $p < 0,05$ ).

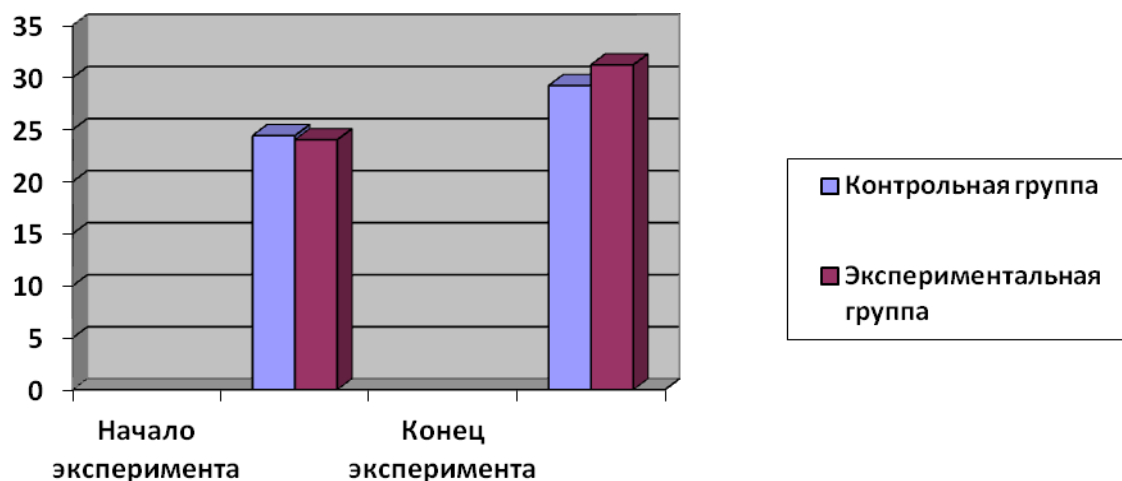


Рис.7. Динамика результатов по тестированию поднимание на носки

В тестировании **удержание тела в вертикальном положении стоя на носках** до применения экспериментальной методики среднее значение у КГ составило  $20,3 \pm 0,82$ , а у ЭГ  $19,7 \pm 0,67$ , разница между ними 0,6,  $t=1,78$ , что говорит о не достоверном различии ( $p > 0,05$ ).

После применения экспериментальной методики средние показатели у КГ и ЭГ выросли до  $24 \pm 0,82$ , и  $26 \pm 0,82$ , соответственно. Разница между средними значениями КГ и КГ стала 2 секунды,  $t=5,48$ , что свидетельствует о достоверном различии ( $p < 0,05$ ).

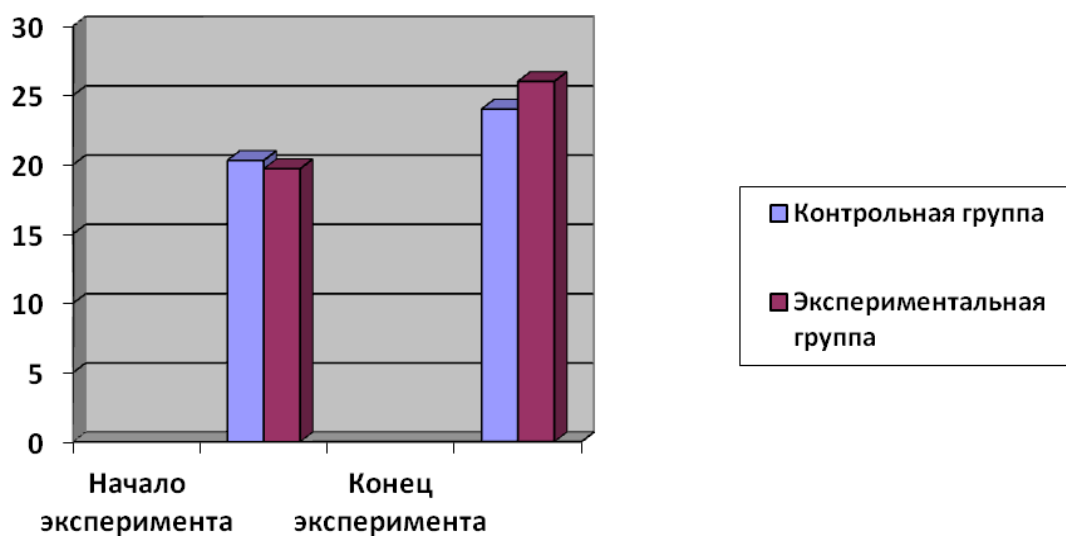


Рис.8. Динамика результатов по тестированию удержание тела в вертикальном положении стоя на носках

В тестировании **плантографии** до применения экспериментальной методики среднее значение у КГ  $1,05 \pm 0,07$  и ЭГ  $1,07 \pm 0,08$ , разница между ними  $0,02$ ,  $t=0,58$ , что свидетельствует о не достоверном различии ( $p > 0,05$ ).

После применения экспериментальной методики среднее значение у КГ  $1,01 \pm 0,09$ , а у ЭГ  $0,99 \pm 0,03$ , разница между ними составила  $0,2$ ,  $t= 5,11$ , что свидетельствует о достоверном различии ( $p < 0,05$ ).

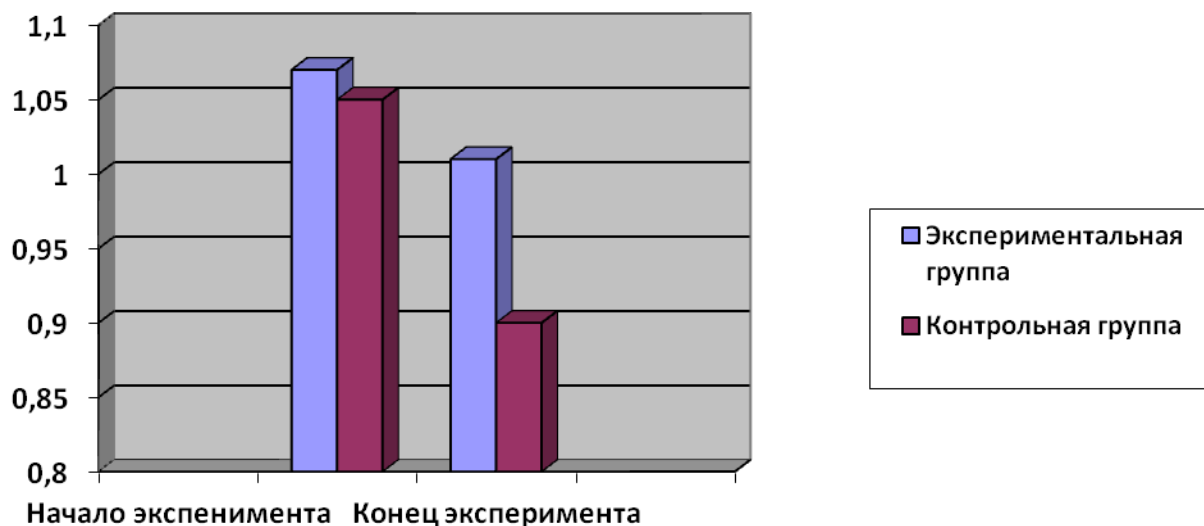


Рис. 9. Динамика результатов по тестированию плантография

Показатели **теста САН** до применения экспериментальной методики среднее значение у КГ по шкале «самочувствия»  $27,2 \pm 0,79$ , а у ЭГ  $26,9 \pm 0,88$ , 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  $29,1 \pm 0,74$ , а у ЭГ  $28,5 \pm 0,71$ , разница между КГ и ЭГ составила  $0,6$ ,  $t=1,86$ , что говорит о не достоверном различии ( $p > 0,05$ ).

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

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,  $t=2,95$ , 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 ( $p < 0,05$ ).

Самый высокий рост показателей произошел в тестировании **Гарвардский степ-тест**, до применения экспериментальной методики среднее значение у КГ  $69,1 \pm 1,97$ , а у ЭГ  $69,3 \pm 1,7$  разница между ними составила 0,2,  $t=0,24$ , что говорит о не достоверном различии ( $p > 0,05$ ).

После применения экспериментальной методики среднее значение у КГ  $83,3 \pm 2,11$ , а у ЭГ возросло до  $92 \pm 1,56$ , разница между ними составила 8,7, а  $t=10,47$ , что говорит о достоверном различии ( $p < 0,05$ ).

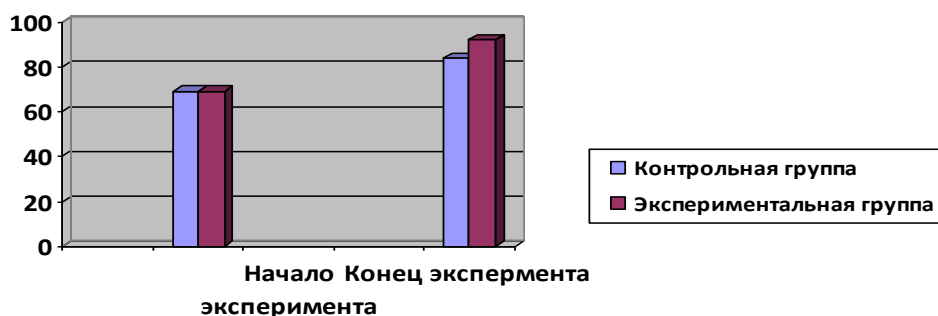


Рис.10 Динамика результатов по тестированию Гарвардский степ-тест

В тестировании проба Ромберга до применения экспериментальной методики среднее значение у КГ  $9,7 \pm 0,82$ , а у ЭГ  $9,5 \pm 0,88$ , разница между ними составила  $0,2$ ,  $t=0,37$ , что говорит о не достоверном различии ( $p > 0,05$ ).

После применения экспериментальной методики среднее значение у КГ  $12,61 \pm 0,26$ , а у ЭГ  $15 \pm 0,47$  и разница между ними составила  $2,4$ ,  $t=5,62$ , что свидетельствует о достоверном различии ( $p < 0,05$ ).

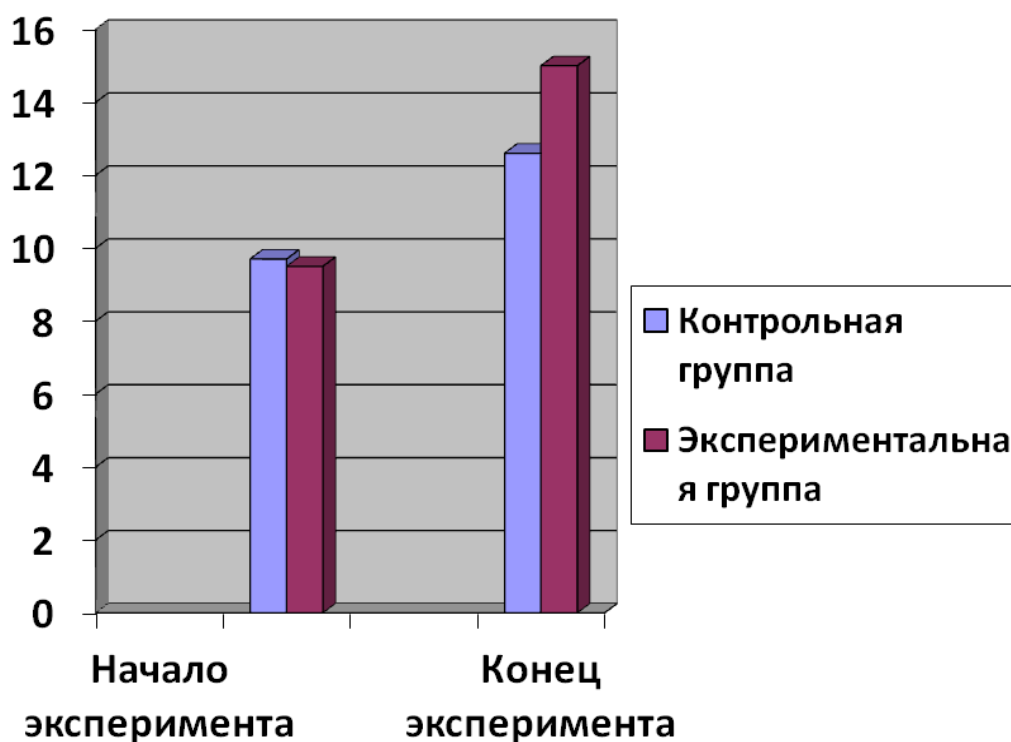


Рис.11. Динамика результатов по тестированию проба Ромберга

Таблица 4

Показатели функционального и психоэмоционального состояния гимнасток после повреждений голеностопного сустава экспериментальной и контрольной групп в конце исследования

Тесты		КГ			ЭГ			Разница в единицах	t	P
		X	$\sigma$	x	X	$\sigma$	x			
Гониометрия	тыльное сгибание (разгибание)	73,5	1,08	0,34	70,2	0,63	0,2	3,3	8,34	<0,05
	подошвенное сгибание	128,7	0,82	0,26	130	0,47	0,15	1,3	4,33	<0,05
Поднимание на носки		29,2	1,23	0,39	31,2	0,92	0,29	2	4,12	<0,05
Удержание тела в вертикальном положении стоя на носках		24	0,82	0,26	26	0,82	0,26	2	5,48	<0,05
Плантография		1,01	0,09	0,03	0,81	0,09	0,03	0,2	5,11	<0,05
Тест САН	Самочувствие	49,6	1,17	0,37	51,1	1,1	0,35	1,5	2,95	<0,05
	Активность	50,7	0,67	0,21	52,7	0,95	0,3	2	5,47	<0,05
	Настроение	49,6	0,84	0,27	51,7	0,95	0,3	2,1	5,23	<0,05
Гарвардский степ тест		83,3	2,11	0,67	92	1,56	0,49	8,7	10,47	<0,05
Проба Ромберга		12,6	1,26	0,4	15	0,47	0,15	2,4	5,62	<0,05

Примечание: X – среднее арифметическое,  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение, x – ошибка среднего арифметического, t- критерий Стьюдента

Анализ итоговых результатов показал, что у гимнасток из экспериментальной группы произошел более значительный прирост исследуемых показателей по сравнению со значениями показателей лиц контрольной группы.

## 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. По локализации травм у гимнастов чаще всего встречаются травмы нижних конечностей, особенно суставов (главным образом голеностопного). Раннее начало применения средств физической реабилитации - один из основных факторов сокращения сроков реабилитации спортсменов. Чрезвычайно важным является разнообразие используемых методов и средств восстановления и комплексное их применение. Чем они разнообразнее, тем выше эффективность их воздействия на различные механизмы регуляции организма спортсмена и тем больше вероятность благополучного исхода травмы.

2. Были подобраны средства физической реабилитации с использованием упражнений из спортивной гимнастики для гимнасток 10-12 лет после повреждений голеностопного сустава.

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

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белокрылов Н. М. Лечебная физическая культура в ортопедии и травматологии [Электронный ресурс]: учебник/ Белокрылов Н. М. - Электрон. текстовые данные. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 123 с
2. Билич Г.Л. Атлас анатомии человека. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Билич Г.Л., Николенко В.Н. - Электрон. текстовые данные. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. - 488 с.
3. Гавердовский Ю.К. Теория и методика спортивной гимнастики. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник/ Гавердовский Ю.К. - Электрон. текстовые данные. - М.: Советский спорт, 2014.- 368 с.
4. Гавердовский Ю.К. Теория и методика спортивной гимнастики. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник/ Гавердовский Ю.К., Смолевский В.М. - Электрон. текстовые данные. - М.: Советский спорт, 2014.- 232 с.
5. Егорова С.А. Физическая реабилитация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Егорова С.А., Ворожбитова А.Л. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014
6. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) [Электронный ресурс]: учебник для институтов физической культуры/ Иваницкий М.Ф. - Электрон. текстовые данные. - М.: Издательство «Спорт», Человек, 2016. - 624 с.
7. Козырева О.В. Физическая реабилитация. Лечебная физическая культура. Кинезитерапия [Электронный ресурс]: учебный словарь - справочник/ Козырева О.В., Иванов А.А. - Электрон. текстовые данные.- М.: Советский спорт, 2010. - 280 с.
8. Менхин Ю.В. Физическая подготовка в гимнастике / Ю.В. Менхин. - М.: Физкультура и спорт, 1989. - 224 с.



9. Основы физической реабилитации [Электронный ресурс]: учебник/ А.Н. Налобина [и др.]. - Электрон. текстовые данные.— Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2017.— 328 с

10. Поваляева Г.В. Теория и методика обучения базовым видам спорта. Гимнастика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для подготовки к практическим занятиям/ Поваляева Г.В., Сыромятникова О.Г. - Электрон. текстовые данные. - Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2012

11. Поздеева Е.А. Средства гимнастики. Строевые, общеразвивающие и прикладные упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Поздеева Е.А., Алаева Л.С. - Электрон. текстовые данные. - Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2017. - 100 с.

12. Спорт высших достижений. Спортивная гимнастика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.А. Савельева [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - М.: Человек, 2014. - 148 с.

13. Стельмашенок В.А. Основы реабилитации, физиотерапии, массажа и лечебной физкультуры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Стельмашенок В.А., Владимирова Н.В. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. - 328 с.

14. Сухолозова, М. А. Основы теории и методики преподавания гимнастики [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов отделения заочного обучения по направлению 050100 «Педагогическое образование», профиль подготовки бакалавров «Физическая культура» / М. А. Сухолозова, Е. В. Бутакова. - Электрон. текстовые данные. - Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2012. - 147 с.

15. Травматология и ортопедия детского и подросткового возраста. Клинические рекомендации /Под ред. С.П. Миронова. - ГЭОТАР, 2019. - 416с.

16. Усольцева О. Спортивная гимнастика. Полное руководство по подготовке. - 2013 г

17. Физическая реабилитация: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по Государственному образовательному стандарту 022500 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии

здоровья» (Адаптивная физическая культура) / Под общей ред. проф. С.Н. Попова. - Изд. 4-е. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 608 с.

18. Цынпеу, И.И. Спортивная травма, болевой синдром и методы реабилитации /И.И. Цынпеу. - 2011. - 336с.

19. Харклесс, Л.Б. Секреты голеностопного сустава и стопы /Л.Б. Харклесс, Джонсон.К. Фелдер. - Бином, 2019. - 320с.

20. Шиманко, И. И. Физиотерапия хирургических заболеваний и последствий травмы / И.И. Шиманко. - М.: Государственное издательство медицинской литературы, 2016. - 264 с.