ВСЕРОССИЙСКИЙ МОЛОДЕЖНЫЙ КОНКУРС ПО ПРОБЛЕМАМ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ, ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«ЮНЭКО»

Направление: Медицина

Тема: Физическая реабилитация лиц с переломами костей нижних конечностей

Соискатель: Ефаненкова Любовь Константиновна

Научный руководитель: Киттель Ян Владимирович

Место выполнения работы: ФГБПОУ «Ейский медицинский колледж» с. Агой, Туапсинского района

2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..... 3
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЛЯ ЛИЦ С ТРАВМАМИ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ……..... 5
1.1 Общая характеристика травм костей нижних конечностей……..... 5
1.2 Диагностика и лечение переломов костей нижних конечностей..... 7
1.3 Физическая реабилитация лиц после травм костей нижних конечностей…… 9
1.4 Физическая реабилитация лиц после травм костей нижних конечностей на поликлиническом этапе……..... 14
2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ……..…….……..... 14
2.1 Методы исследования…….……..... 14
2.1.1 Анализ научно-исследовательской и методической литературы…..... 14
2.1.2 Педагогическое тестирование……..... 14
2.1.3. Педагогический эксперимент……..... 16
2.1.4 Метод математической статистики……..... 17
2.2 Организация исследования……..... 17
2.3 Комплексная программа физической реабилитации лиц с переломами костей нижних конечностей на санаторном этапе лечения..... 18
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ……..…..... 20
3.1 Сравнительная оценка исходного уровня функционального состояния мышц и суставов у лиц с переломами костей нижних конечностей……..... 20
3.2 Влияние средств физической реабилитации на функциональное состояние мышц и суставов у лиц с переломами костей нижних конечностей……..... 20
3.3 Оценка эффективности разработанной комплексной программы физической реабилитации лиц с переломами нижних конечностей на санаторном этапе…….. 22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..... 24
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... 26
Приложение А. Упражнения программы физической реабилитации для контрольной группы..... 29
Приложение Б. Упражнения программы физической реабилитации для экспериментальной группы..... 31
Приложение В. Конспект одного занятия……..... 34

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Переломы характеризуются возникновением как анатомических, так и функциональных дефицитов, что приводит к ограничению способности индивида к выполнению бытовых и профессиональных функций. Травмы нижних конечностей, включая повреждения коленного и голеностопного суставов, являются распространенными и не зависят от половой принадлежности или возраста пациента. Повреждения голеностопного сустава часто обусловлены такими факторами, как некорректные приземления после прыжков с высоты, контакт с неровными поверхностями и падения. Для достижения полного функционального восстановления после иммобилизации применяются разнообразные методики физической реабилитации. Однако применение комплексного подхода к восстановлению подвижности сустава позволяет оптимизировать сроки реабилитационного периода, повысить уровень мотивации пациента и, как следствие, улучшить качество его жизни. Данные обстоятельства определяют актуальность представленной работы. [5, 15, 22].

Объект исследования: процесс физической реабилитации лиц с переломами костей нижних конечностей в постиммобилизационном периоде.

Предмет исследования: средства и методы физической реабилитации лиц с переломами костей нижних конечностей в постиммобилизационном периоде.

Цель исследования: оценить эффективность воздействия разработанной программы физической реабилитации для лиц с переломами костей нижних конечностей в постиммобилизационном периоде.

Гипотеза исследования. Предполагалось, что включение в комплексную программу физической реабилитации при переломах костей нижних конечностей на санаторном этапе пассивной и активной разминки, упражнений на велотренажёре, приседаний с подскоком и без отрыва пяток от твёрдой поверхности, дозированную ходьбу на пятках и носках, а также кинезиотейпирование повысит функциональную подвижность поврежденных конечностей и полностью восстановит травмированную конечность у лиц с переломами костей нижних конечностей.

Задачи исследования:

1. Провести анализ научно-исследовательской литературы с целью выявления причин возникновения, видов и клинических проявлений переломов костей нижних конечностей, а также средств и методов физической реабилитации у лиц с переломами костей нижних конечностей в постиммобилизационном периоде.

2. Разработать программу физической реабилитации в условиях санаторного пребывания для лиц с переломами костей нижних конечностей в постиммобилизационном периоде.

3. Апробировать и провести оценку эффективности программы физической реабилитации в условиях санаторного пребывания для лиц с переломами костей нижних конечностей в постиммобилизационном периоде.

Теоретическая значимость состоит в расширении представлений о возможностях физической реабилитации лиц с переломами костей нижних конечностей в постиммобилизационном периоде по средствам регулярных занятий, оказывающих положительной влияние на общее состояние организма и вызывающих восстановление функциональной подвижности конечности.

Практическая значимость. Полученные результаты исследования могут быть внедрены и использованы в программах физической реабилитации лиц с переломами костей нижних

конечностей на санаторном этапе реабилитологами, травматологами-ортопедами, инструкторами лечебной физической культуры и другими специалистами.

Структура работы: состоит из введения, трех глав и заключения. Исследовательская работа изложена на 28 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 6 рисунками и 4 таблицами. Дополнена 3 приложениями. Список литературы включает 41 источник, из них 4 зарубежных авторов.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЛЯ ЛИЦ С ТРАВМАМИ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

1.1 Общая характеристика травм костей нижних конечностей

Травматизм является значимой проблемой как для здоровья населения, так и для общества и экономики в целом. Его распространенность и серьезные последствия, такие как потеря трудоспособности, инвалидность и летальные исходы, делают его одной из ключевых тем для обсуждения. В последние годы травмы стали третьей по значимости причиной смертности в России, уступая лишь сердечно-сосудистым заболеваниям и онкологии. Особую тревогу вызывает тот факт, что для россиян младше 45 лет травматизм является основной причиной смерти. Ежегодно травмы получают 18% россиян, причем каждый седьмой из них страдает от повреждений костной системы. Эти цифры подчеркивают, что травматизм – это серьезное социальное явление, требующее первоочередного внимания со стороны системы здравоохранения [16].

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова сообщает, что переломы костей занимают второе место среди всех травм, причем 48% из них – это повреждения нижних конечностей. Травмы костей нижних конечностей (стопы, голени, бедра) возникают, когда внешняя сила превышает прочность костной ткани. К ним относятся переломы, трещины, вывихи, а также повреждения окружающих связок и сухожилий. Наиболее частыми причинами острых травм являются дорожно-транспортные происшествия и занятия спортом. Активный отдых и рабочие условия также могут приводить к травмам. У детей основными факторами риска являются спортивные активности (футбол, велоспорт, лыжи, прыжки) и случайные падения. Пожилые люди чаще получают травмы из-за нарушения равновесия, обусловленного возрастным снижением мышечной массы, прочности костей и другими факторами [11].

Характер перелома определяется силой и направлением воздействия травмирующего фактора, будь то сдвиг, изгиб, вращение, сжатие или отрыв. Серьезные травматические повреждения костей приводят к дисфункции пораженного участка, вызывая болевые ощущения, нарушения локомоторной функции и последующие дегенеративные процессы в смежных суставах. Социальная значимость данной патологии обусловлена высокой распространенностью и тяжестью переломов нижних конечностей, а также существенными экономическими затратами на их лечение и реабилитацию.

Классификация травм костей нижних конечностей по их анатомическому расположению является одним из ключевых принципов систематизации данных повреждений. Такой подход способствует структурированию информации и облегчает выбор оптимальной тактики лечения. В соответствии с анатомическим делением нижней конечности, выделяют травмы костей бедра (проксимального, диафизарного и дистального отделов), травмы костей голени (большеберцовой и малоберцовой), а также травмы костей стопы, включая кости предплюсны, плюсны и фаланги пальцев [6, 17].

Травмы бедренной кости, особенно переломы шейки бедра, клинически проявляются выраженной болью в области паховой зоны, невозможностью опоры на поврежденную конечность и характерной ротацией конечности наружу. Переломы костей голени обычно сопровождаются выраженными отеками, деформациями, патологической подвижностью костных отломков и невозможностью осуществлять функциональную нагрузку на исследуемую конечность. Травмы стопы характеризуются наличием болевого синдрома, отека мягких тканей,

ограничением движений в голеностопном суставе и стопе, а также затруднениями при ходьбе [21].

Представленная система классификации дает возможность точно определить местоположение травмы и учесть индивидуальные характеристики пораженной зоны. Это, в свою очередь, оказывает значительное влияние на подбор диагностических процедур, терапевтических подходов и реабилитационных мероприятий. В качестве иллюстрации, переломы верхней части бедренной кости у лиц преклонного возраста нередко нуждаются в эндопротезировании, тогда как переломы костей голени, при отсутствии смещения фрагментов, могут быть успешно устранены консервативными методами [18].

В диагностике травм костей нижних конечностей применяется комплекс методов, включающий в себя тщательный клинический осмотр, сбор анамнестических данных и инструментальные исследования. Клинический осмотр позволяет оценить наличие деформации, отека, гематом, болезненности при пальпации и нарушений функции конечности. Рентгенография является основным методом визуализации, позволяющим выявить переломы, вывихи и другие костные повреждения. При необходимости получения более детальной информации о характере перелома, наличии внутрисуставных повреждений или оценки состояния мягких тканей (связок, сухожилий, мышц) применяют компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию. Ультразвуковое исследование может быть использовано для диагностики повреждений мягких тканей и выявления гематом. Комплексное использование этих методов позволяет установить точный диагноз и определить оптимальную тактику лечения.

Среди основных принципов лечения переломов необходимо выделить следующие: лечение больных должно строиться на принципах неотложной хирургии; лечение переломов должно быть максимально безболезненным; анатомическое сопоставление отломков создает условия для более быстрого сращения и восстановления функции; отломки должны быть обездвижены; лечение переломов должно быть функциональным [3].

Функциональность лечения достигается с помощью трех групп мероприятий.

Первая заключается в восстановлении физиологических функций конечности (активный двигательный режим, лечебная гимнастика, физиотерапия, массаж, гидрокинетическая и механотерапия). Вторая – в восстановлении бытовых навыков (обучение самостоятельному передвижению, умению пользоваться вспомогательными ортопедическими средствами, обучение ходьбе в различных условиях, навыкам самообслуживания). Третья – в социальной адаптации (эрготерапия, элементы занятий спортом, использование элементов профессиональных навыков и увлечений) [22].

В основе реабилитации пациентов с травмами нижних конечностей лежит ранняя активизация больного, что способствует снижению риска развития осложнений гипостатического и гиподинамического характера. Нормализация гомеостатических процессов как в целом организме, так и в поврежденном сегменте, создает оптимальные условия для качественного восстановления костной ткани. Известно, что подготовка мышечной ткани пораженного сегмента, а также сохранение их выносливости и работоспособности, способствует сокращению сроков реабилитации и восстановления функции конечности. В результате это может привести к сокращению сроков лечения, а также ускорению процессов восстановления жизнедеятельности и социальной реинтеграции пациента [10].

1.2 Диагностика и лечение переломов костей нижних конечностей

Диагностика переломов костей голени представляет собой многоэтапный процесс, направленный на точную визуализацию повреждения, определение его характера и выявление сопутствующих травм. Ключевым методом является рентгенография в двух стандартных проекциях (передне-задней и боковой), которая позволяет выявить наличие перелома, его точную локализацию (диафизарный, метафизарный, эпифизарный), степень смещения костных отломков (по ширине, длине, углу) и наличие осколков. Рентгенография также позволяет оценить состояние кортикального слоя кости и наличие признаков остеопороза, что важно для планирования лечения и прогнозирования сроков сращения [6].

В случаях сложных переломов, например, оскольчатых, внутрисуставных, открытых переломов, а также при подозрении на повреждение мягких тканей (связок, менисков, мышц) или при планировании оперативного вмешательства, применяют компьютерную томографию (КТ). КТ обеспечивает более детальную визуализацию костных структур, позволяет точно оценить степень смещения отломков, наличие внутрисуставных тел и трехмерную конфигурацию перелома.

Магнитно-резонансная томография используется для оценки состояния мягких тканей, выявления повреждений связочного аппарата коленного и голеностопного суставов, а также для диагностики скрытых переломов, например, стресс-переломов [13].

Клиническое обследование, включающее пальпацию, оценку деформаций, отеков, наличия гематом, определение патологической подвижности, а также оценку неврологического статуса конечности (чувствительности и двигательной функции стопы) и состояния периферического кровообращения (пульсации на артериях стопы), играет ключевую роль в диагностике, формулировке тактики лечения и выявлении возможных осложнений. Комплексный подход к диагностике переломов костей голени обеспечивает точное определение характера повреждения и позволяет разработать оптимальный план терапевтических мероприятий, направленных на восстановление анатомической целостности костных структур и функциональной способности конечности.

В научной литературе, как отечественной, так и зарубежной, представлено множество методов диагностики и вариантов терапевтического ведения пациентов с переломами костей голени. Успех консервативного и оперативного лечения таких повреждений обусловлен выполнением следующих условий: максимально возможная репозиция всех видов смещений (по длине, ширине, углам и ротации), сохранение адекватного кровоснабжения зоны перелома, обеспечение надежной фиксации отломков, своевременное и полноценное восстановление поврежденных кожных покровов, предупреждение микроциркуляторных нарушений, а также ранняя нагрузка и активизация движений в смежных суставах [21, 22, 40].

При выборе и применении любых терапевтических подходов, приоритетом является обеспечение максимального сохранения функциональных возможностей поврежденной конечности и поддержание высокого уровня качества жизни пациентов, минимизируя при этом риск возникновения вторичных повреждений или осложнений.

В лечении переломов костей голени можно проследить несколько исторических периодов. С начала XIX века до середины XX века превалировали консервативные методы лечения – скелетное вытяжение и гипсовые повязки различных модификаций. Традиционные методы лечения, такие как скелетное вытяжение и гипсовая иммобилизация не решают следующие проблемы: отсутствие адекватного ухода за мягкими тканями, анатомической репозиции и отсутствие необходимой стабильности, что приводит к недопустимой частоте

возникновения неблагоприятной вальгусно-варусной деформации [3, 14].

Следует отметить, что применение консервативных методов лечения переломов длинных трубчатых костей в 7,4–50% приводит к неудовлетворительным результатам. Метод постоянного вытяжения может быть как самостоятельным методом лечения, так и комбинированным с последующим применением гипсовой повязки или хирургического лечения [16].

В период лечения пациентов на скелетном вытяжении надо убедиться в возможности адекватной репозиции перелома, отсутствии интерпозиции тканей, оценить состоянии кожи, мягких тканей поврежденной конечности, оценить общее состояние пациента для определения последующей тактики консервативного либо оперативного лечения. Данный метод обеспечивает надежную консолидацию костных фрагментов при анатомически вправленном переломе (Рисунок 1) [15].

Консервативный метод лечения применяют: при косых, оскольчатых, винтообразных и поперечных переломах голени, если в остром периоде устранены угловое, ротационное смещение и укорочение, смещение по ширине не превышает одного диаметра большеберцовой кости. Допустимы угловые смещения до 5°, при переломах без смещения. Противопоказаниями являются: неустранимость углового, ротационного смещений, укорочения, полное смещение по ширине; интерпозиция мягких тканей; отсутствие контакта с пациентом [16].

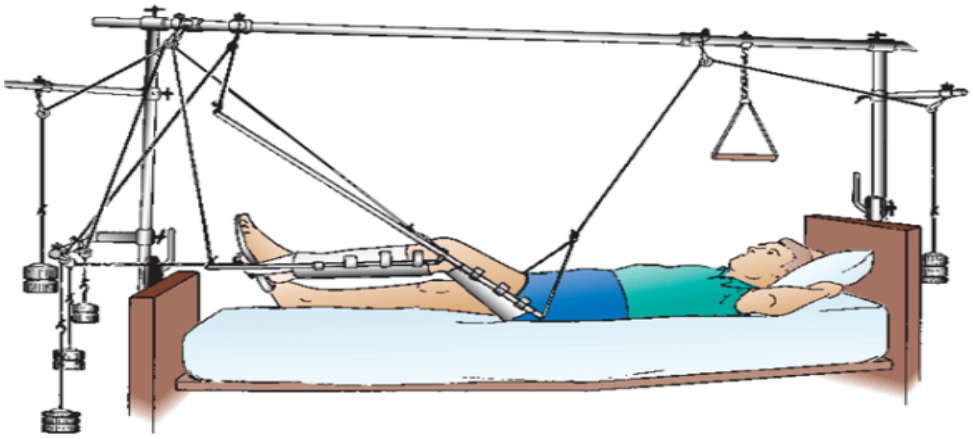


Рисунок 1 – Метод скелетного вытяжения при переломах голени

Показаниями для операции при переломах голени являются: консервативно невправимые переломы (наличие интерпозиции), двойные переломы большеберцовой кости с большим смещением, опасность нарушения целости кожи костными отломками, сдавление периферических нервов и кровеносных сосудов, открытые переломы [3, 17].

Современные подходы к лечению травм костей кардинально отличаются от прежних. Это обусловлено появлением новаторских идей и внедрением таких технологий, как пластины и штифты для интрамедуллярного остеосинтеза. Несмотря на обилие публикаций, отстаивающих преимущества различных видов остеосинтеза, эти споры часто не имеют под собой реальной почвы. При условии успешного проведения операции и отсутствия послеоперационных проблем, все методики обеспечивают восстановление нормальной функции голени в сроки от 4 до 5 месяцев. Важно понимать, что эффективность лечения определяется не только способом остеосинтеза, но и квалификацией оперирующего специалиста [4, 11].

1.3 Физическая реабилитация лиц после травм костей нижних конечностей

Одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации в области обеспечения соблюдения прав инвалидов является формирование активного образа жизни граждан с нарушением здоровья, их инклюзии в социальную жизнь [19].

В настоящее время реабилитация рассматривается не только как социальная проблема или последствия заболевания, но и с точки зрения комплексной биопсихосоциальной, а иногда и духовной модели здоровья. Программа физической реабилитации (ФР) преобразовалась в междисциплинарную проблему и перестала быть задачей, решаемой сугубо медицинскими работниками. Главной целью ее стало не устранение заболевания, что иногда не возможно, а восстановление или компенсация за счет развития других функций организма, восстановление, либо формирование определенных элементов активности и создание соответствующей окружающей среды. Таким образом, программа восстановительных мероприятий уже не должна формироваться только лечащим врачом, необходимо определение задач реабилитации, междисциплинарный подход и согласованная реализация программы [13, 18].

Реабилитационные мероприятия осуществляются с утвержденными принципами: раннее начало (12 – 48 часов), комплексность, обоснованность. индивидуальный характер, этапность, преемственность, мультидисциплинарный характер, длительность до сохранения положительной динамики.

Процессом восстановления при переломе голени называется совокупность мероприятий, направленных на скорейшее и прочное сращение костных отломков, а также на полное возвращение всех функций конечности. Реабилитация направлена на достижение следующих конкретных целей: устранение атрофии мышц голени и бедра, нормализацию тонуса и эластичности мышц голени, улучшение кровообращения в мышцах и сухожилиях голени, восстановление подвижности коленного и голеностопного суставов, снижение застойных явлений в мягких тканях голени и нормализацию двигательной активности ноги [19, 25].

Для достижения всех указанных целей в процессе применяются следующие четыре основные методики: лечебная физкультура (ЛФК), при переломах костей голени представляет собой комплекс специально разработанных физических упражнений и методов, направленных на восстановление функции поврежденной конечности, предотвращение развития осложнений (таких как контрактуры, мышечная атрофия, тромбоэмболические осложнения) и ускорение процессов регенерации костной ткани. ЛФК является неотъемлемой частью комплексного лечения переломов костей голени и применяется на всех этапах реабилитации, начиная с периода иммобилизации и заканчивая полным восстановлением трудоспособности пациента [29, 40].

В массажах и растираниях применяются методы механического воздействия на мягкие ткани, окружающие область перелома, направленные на улучшение кровообращения, уменьшение отека и болевого синдрома, расслабление мышц, профилактику образования контрактур и активацию процессов регенерации. Они являются важной составляющей комплексной реабилитации после перелома костей голени, способствуя восстановлению функции поврежденной конечности и улучшению общего состояния пациента [31, 36].

Цель физиотерапевтического лечения переломов – комплексное воздействие на организм для ускорения выздоровления, включающее в себя снижение болевых ощущений и отечности, купирование воспалительных процессов, нормализацию кровообращения и оттока лимфы, а также стимуляцию естественных процессов восстановления костной ткани. Конкретные методы подбираются индивидуально, учитывая стадию заживления и особенности пациента. Так,

ультравысокочастотная терапия (УВЧ) активизирует кровоток и ускоряет регенерацию. Магнитотерапия, в свою очередь, обладает противовоспалительным, обезболивающим и противоотечным эффектом, стимулируя образование костной мозоли. Электрофорез позволяет целенаправленно вводить лекарства, повышая их эффективность. Ультразвуковая и лазеротерапия также способствуют улучшению кровообращения, уменьшению боли и стимуляции тканевого восстановления. Для поддержания мышечного тонуса, предотвращения атрофии и восстановления функции конечности применяется миостимуляция. Парафино-озокеритовые аппликации улучшают микроциркуляцию, снижают болевой синдром и воспаление. Окончательный выбор процедур и их параметров осуществляется врачом-физиотерапевтом на основе всесторонней оценки состояния пациента [15, 18].

Диетотерапия – основные ее принципы включают в себя увеличение потребления белка, являющегося основным строительным материалом для костей и мышц, и обеспечение организма достаточным количеством кальция, главного компонента костной ткани, который требует адекватного поступления витамина D для эффективного усвоения. Не менее важен витамин С, необходимый для синтеза коллагена – важного компонента костной ткани, а также цинк и магний, участвующие в формировании костной ткани. При этом рекомендуется ограничить потребление соли, сахара, кофеина и алкоголя, которые могут препятствовать усвоению кальция и замедлять процесс заживления. Обильное питье способствует нормальному функционированию организма и улучшению кровообращения. В отдельных случаях может быть рекомендован прием поливитаминных комплексов [22].

Перечисленные методики в различных комбинациях используются в течение всего периода реабилитации, который продолжается 2 – 4 месяца. Однако поскольку на разных этапах выздоровления требуется проведение различных мероприятий, направленных на достижение строго определенных целей, то условно можно выделить три основных периода реабилитации [21].

При переломах костей голени при лечении вытяжением в I периоде применяют упражнения для пальцев стопы. Очень осторожно следует включать упражнения для коленного сустава. Это можно осуществить за счет движений бедра при поднимании и опускании таза. У больных после остеосинтеза рано разрешают ходьбу с костылями с переступанием на больную ногу и постепенно увеличивают нагрузку на нее (осевую нагрузку).

Во II периоде продолжают упражнения для полноценной опоры, восстановления амплитуды движения в голеностопном суставе. Применяют упражнения для устранения деформаций стопы.

Упражнения III периода направлены на восстановление нормальной амплитуды движений в суставах, укрепление силы мышц, устранение контрактур, предупреждение уплощения сводов стопы [37].

При переломах мыщелков большеберцовой кости очень осторожно только через 6 недель допускают нагрузку тяжестью тела на коленный сустав. При остеосинтезе упражнения для коленного и голеностопного сустава назначают на первой неделе, а осевую нагрузку через 3 – 4 недели.

Таким образом, применение физической реабилитации при переломах костей голени является неотъемлемой и высокоэффективной частью комплексного лечения, направленного на восстановление функции поврежденной конечности, предотвращение развития осложнений и возвращение пациента к полноценной жизни. Комплексный подход, включающий лечебную физкультуру, массаж, физиотерапевтические процедуры и сбалансированную диету, позволяет оптимизировать процессы регенерации костной ткани, укрепить мышцы, улучшить

кровообращение и уменьшить болевой синдром. Раннее начало реабилитационных мероприятий, индивидуальный подбор упражнений и процедур с учетом стадии заживления перелома и общего состояния пациента, а также активное участие самого пациента в процессе восстановления, являются ключевыми факторами успешного исхода лечения и достижения максимальной функциональной активности после перелома костей голени.

1.4 Физическая реабилитация лиц после травм костей нижних конечностей на поликлиническом этапе

ЛФК при переломах костей безапелляционно необходима. Механические воздействия такие как, давление, растяжение и трение оказывают весомое влияние на развитие костной мозоли. Формирование мозоли ускоряется путем взаимодавления костных отломков при их плотном соприкосновении. Неравномерное давление приводит к развитию вторичной деформации. Появлению хрящевой мозоли способствует постоянное трение и взаимосмещение неплотно прилегающих отломков [28, 32].

Интенсивность и объем физических тренировок постепенно увеличиваются после прекращения иммобилизации конечности. Лечение осуществляется в амбулаторно-поликлинических условиях, что соответствует III – IV стадий регенерации кости. К основной задаче двигательной терапии пациента с травматическими повреждениями относится укрепление костной мозоли, тренировка мышц с целью повышения силы и выносливости их, устранение мышечного дисбаланса и коррекция двигательного стереотипа [34].

На данном этапе реабилитации после травм костей голени применяются упражнения на увеличение объема движений, как активные, так и пассивные, упражнения для укрепления мышц, выполняемые изометрически, изотонически и с сопротивлением, а также упражнения для улучшения координации, равновесия и функциональности, имитирующие повседневные движения, в дополнение к дыхательным упражнениям, способствующим общему оздоровлению [1, 7, 18].

Особое место в программе ЛФК на поликлиническом этапе восстановления занимает задача устранения патологического двигательного стереотипа. С началом ходьбы, особенно при травмах нижних конечностей, появляется мышечный дисбаланс, нередко формируется анталгическая поза, последствия которой через некоторое время начинают проявляться болями в спине, изменениями статики, походки, нарушениями опорной функции конечности и заболеваниями других суставов [2, 36].

Противопоказания к назначению ЛФК: тяжелое состояние пациента и изменения психики, нарушающие контакт с больным, каузалгический синдром (нестерпимые боли после травмы), нарастание сердечно-сосудистой недостаточности, тахикардия (более 100 уд/мин), брадикардия (менее 50 уд/мин), тяжелые нарушения ритма и проводимости сердца (экстрасистолия 1:10 и более, мерцательная тахиаритмия с дефицитом пульса), АД выше 220/120 мм рт. ст. и ниже 90/50 мм рт. ст., гипертонические и гипотонические кризы, угроза кровотечения, тромбоэмболии, патологические переломы, выраженный лейкоцитоз или анемия, СОЭ более 25 мм/ч, стояние костных отростков вблизи нервно-сосудистого пучка [30].

Массаж, проводимый при реабилитации после травм костей нижних конечностей, оказывает следующие эффекты: способствует возникновению активной кожной гиперемии; активизирует мышечные сокращения; резко снижает чувствительность периферических нервов, одновременно с этим и общую болезненность того участка, который травмирован; благоприятствует активному приливу крови к массируемому участку, стимулируя при этом

обменные процессы в нем; предотвращает наступление атрофии, а в том случае, если она наступила, то помогает ее устранить; способствует быстрейшему образованию костной мозоли; эффективно действует на рассасывание выпотов, отеков, кровоизлияний и инфильтратов; укрепляет мышцы и улучшает трофику тканей [35].

Приемы, которые используются при выполнении массажа при повреждениях, те же, что и при общем массаже: выжимание, растирание, поглаживание, разминание и другие. Выбор приемов зависит от конфигурации мышц, характера и места травмы и т.д. Непосредственно перед выполнением массажа следует попытаться достичь наибольшего расслабления мышц или связок в области того участка, который поврежден. Поза массируемого должна быть такой, чтобы все тело находилось в расслабленном положении. Массаж, который проводится при повреждениях нижних конечностей, делится на два этапа: подготовительный и основной.

Подготовительный массаж проводится на не травмированных частях. Он выполняется в течение нескольких сеансов (3-5). Первый сеанс массажа включает комплекс различных приемов: поглаживание, выжимание, разминание и потряхивание. Массаж следует начинать с легких поглаживаний, которые нужно выполнять на области, находящейся немного выше травмы. После постепенного привыкания травмированного можно начать более сильное поглаживание и интенсивное выжимание, не причиняя при этом боли. Повторив выжимание 2 – 3 раза, еще раз выполняют комбинированное поглаживание, затем небольшое разминание, которое захватывает большую часть тканей. В случае если травма получена на том участке, который состоит из крупных мышц, используют прием разминания, двойного кольцевого и длинного. При выполнении массажа приемы разминания должны чередоваться с приемами поглаживания и потряхиванием. Массаж делают 2 – 3 раза в день. Сеанс длится 5 – 7 минут. Для проведения первых сеансов массажа время на его приемы распределяется следующим образом: на разминание и поглаживание — по 2 – 3 минуты, а на потряхивание — 1 минуту. Проводя массаж, пользуясь данной методикой, можно достичь снижения отечности в области травмы и нормализации функции травмированного участка [26,40].

Спустя 2 – 3 дня, после проведения трех-пяти сеансов подготовительного массажа, можно начать основной. Основной массаж выполняется на травмированной области. Проводить массаж начинают с поглаживания, выжимания и разминания участков, находящихся над областью травмы, после этого массируют участок травмы. При этом применяется легкое комбинированное поглаживание и растирание, В момент поглаживания производятся надавливания различной силы: чем дальше от травмируемого места выполняется надавливание, тем сильнее. В том случае, если сильных болей не наблюдается, нужно с первого же дня начать использование прямолинейного растирания подушечками пальцев, проводя его с небольшой интенсивностью, чередуя с концентрическим поглаживанием (на суставах). Когда болевые ощущения становятся незначительными, нужно начать применение спиралевидного и кругообразного растираний подушечками пальцев. Проводить основной массаж можно с использованием лечебных и согревающих средств, которые оказывают благотворное действие, в результате период восстановления значительно сокращается [8, 12, 20].

Также существует такой метод реабилитации, как ультравысокочастотная терапия (УВЧ-терапия) — это прогревание травмированного участка поврежденной конечности. В ходе прогревания расширяются сосуды и ткани получают большее количество кислорода и питательных веществ [27,33].

Противопоказания к проведению УВЧ-терапии: миалгия, невралгия, болезни женских половых органов, гастрит, холецистит, нарушение мозгового кровообращения, спазмы сосудов, гнойные воспалительные процессы, гайморит, бронхиальная астма, низкое артериальное

давление и аритмия. Повторный курс УВЧ-терапии может быть проведен через 3 месяца по показаниям врача [14, 41].

Метод магнитотерапии используется для стимуляции образования костной ткани, хороший эффект дает воздействие как постоянного, так и переменного магнитного поля. Однако данный метод имеет также ряд противопоказаний, к ним относят лихорадку, инфаркт миокарда, тяжелое состояние пациента, металлические конструкции в тканях, непереносимость лечебного фактора [24, 38].

Следующий метод, применяемый при реабилитации пациентов с переломами голени в постиммобилизационный период — это облучение ультрафиолетом. Данный метод проводят, как вблизи места перелома, так и на здоровой конечности на симметричном участке. Противопоказания для проведения данной процедуры — это гипертермия, легочный туберкулез в открытой форме, недостаточность печени или почек, злокачественные новообразования, остеомиелит [9, 23, 39].

Метод электрофореза применяется для снятия боли. Может проводится с использованием местных анестетиков, а также такими препаратами, как лидаза, для увеличения проницаемости тканей, улучшению тока жидкости между ними. Применяют электрофорез с хлористым кальцием, для повышения физиологической активности тканей. Данный метод практически не вызывает аллергических реакций. Противопоказания метода электрофореза: гиперкальциемия, острые гнойные процессы, злокачественные и доброкачественные новообразования, патологии миокарда.

Соблюдение диетотерапии играет важную роль в процессе восстановления после травм костей голени, обеспечивая организм необходимыми строительными материалами и микроэлементами для регенерации костной ткани и укрепления мышц. Рекомендуется увеличение потребления белка, который является основным компонентом для восстановления тканей, а также продуктов, богатых кальцием и витамином D, для обеспечения прочности костей. В рацион следует включать молочные продукты, рыбу, яйца, зелень и овощи. Важно также обеспечить достаточное поступление витамина С, цинка и магния, которые участвуют в формировании костной ткани и способствуют ее заживлению. Следует ограничить употребление соли, сахара, кофеина и алкоголя, поскольку они могут негативно влиять на усвоение кальция и процесс восстановления. Правильно составленная диета способствует ускорению регенерации костной ткани, укреплению мышц и общему улучшению состояния пациента, что в свою очередь, повышает эффективность реабилитационных мероприятий.

Таким образом представлены современные методы ФР лиц с травмами костей нижних конечностей на поликлиническом этапе. Подробно были изложены методики ЛФК, массажа, физиотерапии и диетотерапии. Данная информация имеет теоретическую и практическую значимость и может применятся специалистами в работе с данной группой пациентов.

2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы исследования

Для достижения цели и реализации сформулированных задач применяли следующие методы исследования:

2.1.1 Анализ научно-исследовательской и методической литературы.

2.1.2 Педагогическое тестирование.

2.1.3 Педагогический эксперимент.

2.1.4 Метод математической статистики.

2.1.1 Анализ научно-исследовательской и методической литературы

Для создания объемного представления об этиологии, патогенезе, клиническом проявлении разных типов травм костей нижних конечностей, а также видах лечения и физической реабилитации был проведен анализ научно-исследовательской и методической литературы отечественных и зарубежных авторов с 2020 по 2025 годы – всего 41 источник. Также в условиях санатория прошла работа с медицинскими картами, включающая анализ жалоб пациента для набора однородной исследуемой группы.

2.1.2 Педагогическое тестирование

На начальном этапе педагогического тестирования провели анализ индивидуальных медицинских карт, который позволил подобрать группы лиц 30 – 50 лет с диагнозом закрытый перелом голеностопного сустава без смещения.

Для оценки подвижности голеностопного сустава использовали следующие функциональные тесты:

Сгибание и разгибание стопы (Рисунок 2).

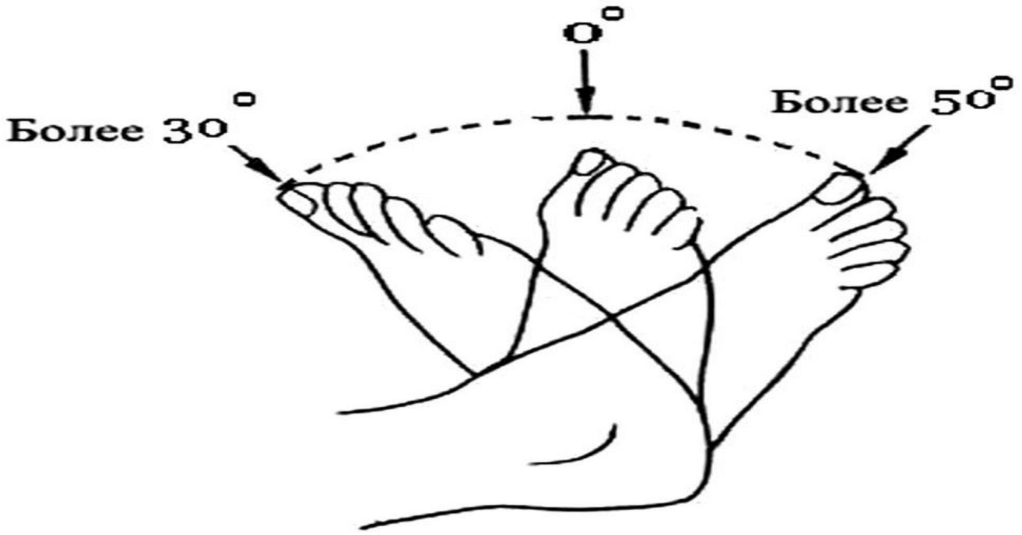


Рисунок 2 – Определение амплитуды движений при сгибании и разгибании стопы

Исследование подвижности голеностопного сустава проводилось в положении сидя. Для количественной оценки амплитуды движений (сгибания и разгибания) применялся гониометр (Рисунок 3). Для измерения амплитуды движений в голеностопном суставе гониометр фиксировали на уровне медиальной лодыжки. Одна из его ветвей ориентировалась вдоль продольной оси голени, тогда как вторая располагалась по медиальному краю стопы. Максимальная амплитуда тыльного сгибания в интактном голеностопном суставе достигала 30°, а подошвенного сгибания – 50°, при этом эти показатели могли варьироваться в зависимости от степени развития мускулатуры и толщины подкожной жировой клетчатки.



Рисунок 3 – Гониометр

Внутренняя и наружная ротация стопы (Рисунок 4).

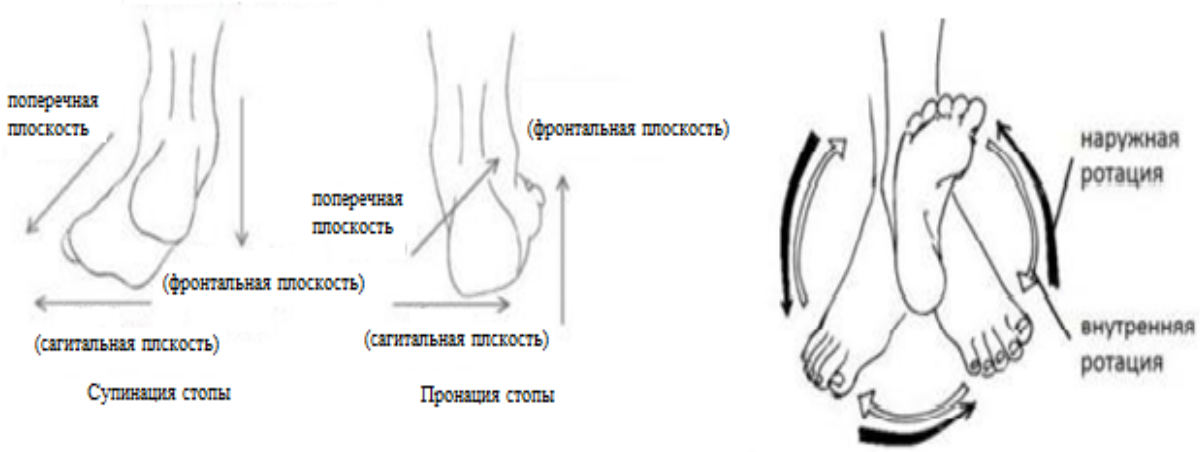


Рисунок 4 – Схема определение амплитуды движений при внутренней и наружной ротации голеностопного сустава

Во время измерения исходное положение исследуемого было сидя на процедурном столе со свешенными ногами. Кисть исследователя располагалась ниже голеностопного сустава на стопе. Подвижная часть гониометра (Рисунок 4) находилась под стопой. Исследователь осуществлял поворот голени в медиальном направлении до достижения доступного предела движения, фиксировал результат и возвращал голеностоп в исходное положение. Затем осуществлял такие же действия в латеральном направлении. В норме в конечный момент движения возникает резкое ощущение твердой связочной преграды, при патологии испытуемый ощущает боль. В норме амплитуда движения для ротации голеностопа внутрь составляет 20-30°, для ротации наружу 40-50°.

2.1.3. Педагогический эксперимент

Педагогический эксперимент при физической реабилитации пациентов с переломом голеностопного сустава, заключался в разработке и применении программы физической реабилитации, в которую вошли занятия лечебной физической культурой, такие как пассивная и активная разминка, упражнения на аппарате для механотерапии «ARTROMOT SP3», приседания с подскоком и без отрыва пяток от твёрдой поверхности, дозированную ходьбу на пятках и носках, массаж (Приложение Б).

В исследовании приняли участие 10 человек в возрасте от 30 до 50 лет, из них 6 мужчины и 4 женщины с: переломами только малоберцовой кости, перелом внутренней (медиальной) лодыжки и перелом наружной (латеральной) лодыжки в период формирования костной мозоли и уменьшения отёка и боли, восстановления подвижности, прибывшие в ГУ санаторий «Белая Русь» п. Тюменский Краснодарского края для прохождения курса восстановления.

Все исследуемые были случайным образом разделены на 2 группы – контрольную и экспериментальную, по 5 человек в каждой.

Первая группа занималась по программе реабилитации санаторного учреждения. Вторая – по разработанной программе физической реабилитации, в которую были добавлены упражнения на аппарате для механотерапии «ARTROMOT-SP3» (рисунок 5).

Эксперимент проводили в течение санаторного курса реабилитации.

Рисунок 5 — Аппарат для механотерапии «ARTROMOT-SP3»



Занятия с экспериментальной группой проводились ежедневно на протяжении всего санаторного лечения. Продолжительность одного занятия составляла 40 минут. Конспект одного занятия представлен в Приложении В.

При формировании программы занятий лечебной гимнастикой на аппарате для

механотерапии «ARTROMOT SP3» учли специфику воздействия плавных и размеренных движений, обеспечивающих тренажёром, не травмирующих ослабленные суставы, а, укрепляющих их:

- упражнения, выполняемые на «Артромоте», способствуют пассивной разработке сустава без участия мышц пациента, что позволяет безболезненно разрабатывать сустав;

- снижает риск образования контрактур — спаек в мягких тканях, которые стягивают сустав и не дают ему полноценно двигаться;

- ускоряют обмен веществ в травмированной области, что помогает восстановить мягкие ткани в нормальном физиологическом режиме;

- стимулируют циркуляции крови и способствуют уменьшению отёка благодаря медленному и ритмичному сгибанию и разгибанию;

- укрепляют мышц вокруг сустава, что обеспечивает дополнительную стабильность и снижает риск повторных травм.

На занятиях лечебной физической культурой в зале использовались активные и пассивные движения для пораженных суставов, оказывающие воздействие на суставную сумку и периартикулярные ткани. Необходимым условием для выполнения пассивных движений является расслабление мышц в области поврежденного сустава, исходным положением выбрано положение лежа. Расслабление напряженных мышц-сгибателей больной конечности также достигалось выполнением активных движений здоровой конечностью.

Занятия с контрольной группой проходили по методическим рекомендациям медицинского учреждения, в которых две трети упражнений имели общеразвивающий характер.

2.1.4 Метод математической статистики

Статистическая обработка данных включала расчёт среднего арифметического значения (M) и среднее квадратичного отклонения (σ). Динамика исследуемых анализировалась по показателю t-критерия Стьюдента. Значимыми различия между показателями сравниваемых групп считали при $p<0,05$. Использовалась программа Statistica 10.

2.2 Организация исследования

В исследовании приняли участие лица в возрасте 30-50 лет с закрытым переломом голеностопного сустава в постиммобилизационном периоде. Рандомно все исследуемые были разделены на 2 группы контрольную и экспериментальную по 5 человек. Исследование проводилось на базе ГУ Санаторий «Белая Русь» п. Тюменский.

Контрольная группа занималась по программе реабилитации санатория. Экспериментальная – по разработанной комплексной программе физической реабилитации с обязательным включением упражнений на аппарате для механотерапии «ARTROMOT-SP3», направленных на восстановление голеностопного сустава после перелома на втором этапе реабилитации, включающие в себя укрепить мышечно-связочный аппарат голеностопа, активизацию восстановительных процессов в голеностопном суставе, предупреждающих потерю его подвижности из-за жёсткости окружающих тканей, задействование в работу глубоких мышцы голени (Приложение Б). Эксперимент проводили в течение 21 день.

Исследование и написание работы выполнялось в несколько этапов:

1. На первом этапе проведен анализ научно-методической литературы. Изучена

информация о клинической картине, лечении и физической реабилитации лиц с переломом костей нижних конечностей. В результате сформулированы цель, задачи и гипотеза исследования.

2. На втором выбран контингент исследуемых в постиммобилизационном периоде, у которых с помощью функциональных тестов определили подвижность голеностопного сустава в разных плоскостях. Всех исследуемых рандомно разделили на две группы: контрольную и экспериментальную.

3. На третьем этапе экспериментальная группа проходила физическую реабилитацию по разработанной и одобренной врачом санатория программе. Занятия проходили ежедневно на протяжении всего времени пребывания в санатории. Контрольная группа проходила восстановительный период по методической программе медицинского учреждения.

4. На четвертом этапе (по окончании работы по программе физической реабилитации) было проведено повторное функциональное тестирование подвижности голеностопного сустава в разных плоскостях в контрольной и экспериментальной группах.

5. На заключительном пятом этапе выполнен и описан статистический анализ полученных результатов для оценки эффективности реабилитационной программы, сформулированы выводы и разработаны практические рекомендации о применении разработанной программы физической реабилитации для лиц с переломами костей нижних конечностей в постиммобилизационном периоде.

2.3 Комплексная программа физической реабилитации лиц с переломами костей нижних конечностей на санаторном этапе лечения

Физическая реабилитация лиц с переломом костей нижних конечностей должна носить комплексный характер.

Программы физической реабилитации, по которым занимались контрольная и экспериментальная группы представлены на рисунке 6.

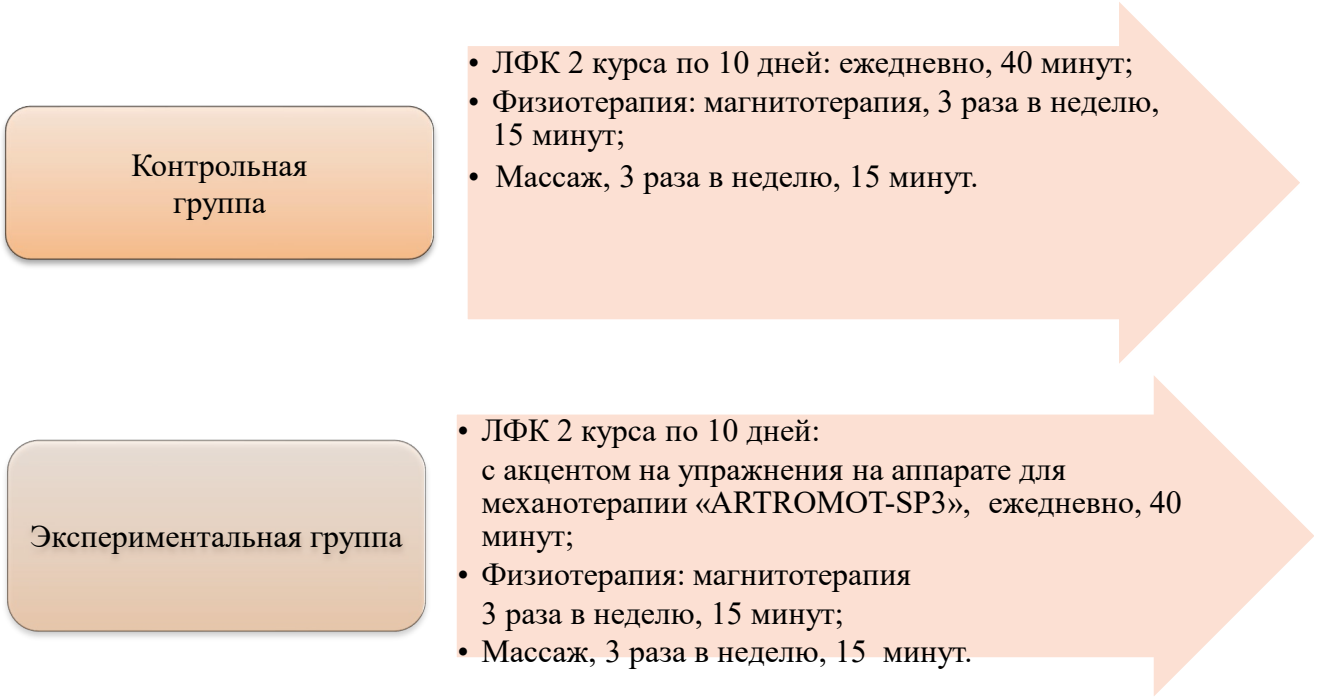


Рисунок 6 – Программы физической реабилитации контрольной и экспериментальной групп

Таким образом, в программу контрольной группы входили: ЛФК 2 курса по 10 дней ежедневно, 40 минут; физиотерапия: магнитотерапия, 3 раза в неделю, 15 минут; массаж, 3 раза в неделю, 15 минут.

В программу экспериментальной группы входили: ЛФК 2 курса по 10 дней, с акцентом на упражнения на аппарате для механотерапии «ARTROMOT-SP3», ежедневно, 40 минут; физиотерапия: магнитотерапия
3 раза в неделю, 15 минут; массаж, 3 раза в неделю, 15 минут.

Лечебная физическая культура (ЛФК) представляет собой неотъемлемую составляющую реабилитационных мероприятий у пациентов с переломами костей нижних конечностей, при этом степень её необходимости и интенсивность определяются выраженностью клинических симптомов и функциональных нарушений. Основные задачи ЛФК включают оценку текущего уровня функциональной активности пациента, разработку индивидуализированных программ физической реабилитации и контроль за их динамикой и результативностью. Регулярные занятия ЛФК и другие формы двигательной активности способствуют prolongation сохранения подвижности у пациентов с аутоиммунными заболеваниями нервной системы и уменьшают риск утраты трудоспособности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Целью исследования являлась оценка эффективности воздействия разработанной программы физической реабилитации для лиц с переломами костей нижних конечностей в постиммобилизационном периоде. Для достижения поставленной цели в начале исследования была разработана комплексная программа физической реабилитации для лиц с переломами костей нижних конечностей, находящихся на санаторном этапе лечения.

3.1 Сравнительная оценка исходного уровня функционального состояния мышц и суставов у лиц с переломами костей нижних конечностей

При сравнительном анализе исходных показателей функционального состояния нижних конечностей у лиц с переломом голеностопного сустава в контрольной и экспериментальной группах статистически значимых различий выявлено не было (Таблица 1)

Таблица 1 – Результаты исходного уровня функционального состояния мышц и суставов голеностопа в контрольной и экспериментальной группах (M±m)

Тест, единицы измерения	Группа		t-критерий Стьюдента	P
	контрольная, n=5	экспериментальная, n=5		
Ротация голеностопного сустава внутрь, ^{o}	12,2±1,3	12,6±1,2	0,23	>0,05
Ротация голеностопного сустава кнаружи, ^{o}	24,2±1,5	24,6±1,6	0,18	>0,05
Разгибание стопы, ^{o}	16,6±0,2	16,8±0,4	0,45	>0,05
Сгибание стопы, ^{o}	22,0±0,3	22,1±0,4	0,40	>0,05

3.2 Влияние средств физической реабилитации на функциональное состояние мышц и суставов у лиц с переломами костей нижних конечностей

В процессе исследования оценивалось воздействие средств и методов физической реабилитации на реципиентов с переломами голеностопного сустава. Контрольная группа занималась по стандартной методике лечебной физической культуры, разработанной медицинским учреждение, а в экспериментальной группе использовалась разработанная комплексная программа физической реабилитации реципиентов исследования.

Установлено, что у лиц контрольной группы после проведения курса физической реабилитации статистически значимо увеличились по сравнению с исходными показателями ротация голеностопного сустава внутрь, кнаружи, разгибание, сгибание стопы на 6,9, 6,9 и 4,6 и 4,6 % соответственно.

Результат контрольной группы после эксперимента представлен в таблице 2.

Таблица 2. Результат двигательных тестов контрольной группы после проведения эксперимента (n=5)

Тест, единицы измерения	Контрольная группа, n=5		t-критерий Стьюдента	P
	до эксперимента	после эксперимента		
Ротация голеностопного сустава внутрь, °	12,2±1,3	15,2±1,2	2,90	>0,05
Ротация голеностопного сустава кнаружи, °	24,2±1,5	34,2±1,3	4,31	>0,05
Разгибание стопы, °	16,6±0,2	26,6±0,2	1,61	>0,05
Сгибание стопы, °	12,2±1,3	26,0±0,2	1,61	>0,05

Результаты анализа таблицы 2 показывают значительные улучшения в функциональной подвижности голеностопного сустава реципиентов группы по сравнению с исходными данными. После эксперимента у всех участников контрольной группы наблюдается увеличение ротации движения голеностопного сустава. Ротация движения стопы по группе составила 17,2 ± 1,2 градуса внутрь, 34,2±1,3 градуса кнаружи, 26,6±0,2 градуса при разгибании, 26,0±0,2 градуса при сгибании соответственно, что выше, чем до начала эксперимента на. Таким образом, 100% участников группы показали улучшение амплитуды движения в голеностопном суставе, с диапазоном от 15 до 40 градусов. Ротация голеностопного сустава внутрь и кнаружи не претерпевали статистически значимых изменений, однако, наблюдалась тенденция к их увеличению на 10,0 и 11,1 % соответственно.

Результаты тестирования в экспериментальной группе до и после эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результат двигательных тестов экспериментальной группы после проведения эксперимента (n=5)

Тест, единицы измерения	Экспериментальная группа, n=5		t-критерий Стьюдента	P
	до эксперимента	после эксперимента		
Ротация голеностопного сустава внутрь, °	12,6±1,2	19,6±1,1	4,71	<0,05
Ротация голеностопного сустава кнаружи, °	24,6±1,6	40,6±1,4	6,41	<0,05
Разгибание стопы, °	16,8±0,4	29,8±0,1	4,02	<0,05
Сгибание стопы, °	22,0±0,3	29,8±0,3	2,32	<0,05

Анализ результатов таблицы 3 показывает значительное улучшение функциональных характеристик. У лиц экспериментальной группы после проведения курса физической реабилитации статистически значимо увеличились ротация голеностопного сустава внутрь, кнаружи, разгибание и сгибание стопы на 8,9, 9,4, 21,1 и 8,3% соответственно. Таким образом, 100% участников продемонстрировали улучшение движения в голеностопном суставе. Увеличение составило от 20 до 50 градусов по сравнению с данными до эксперимента.

Подчеркнем, что результаты оказались очень хорошие, ротация голеностопного сустава

была восстановлена до нормальных пределов, увеличилась амплитуда движения голеностопного сустава без проявления болей, можно сделать вывод, что программа полностью подходит для дальнейших занятий для достижения лучших результатов.

3.3 Оценка эффективности разработанной комплексной программы физической реабилитации лиц с переломами нижних конечностей на санаторном этапе

В таблице 4 представлены данные о ротации голеностопного сустава внутри и кнаружи, разгибание и сгибание стопы контрольной и экспериментальной группы после реабилитационного лечения. В начале реабилитационного этапа лечения была проведена оценка подвижности голеностопного сустава. По результатам тестов у исследуемых контрольной группы среднее значение: ротации голеностопного сустава внутрь составило 15,2 ± 1,2 градуса; ротация голеностопного сустава кнаружи составило 34,2 ± 1,3 градуса; разгибание стопы 26,6 ± 0,2 градуса; сгибание стопы 26,0 ± 0,2 градуса.

В результате сопоставления данных тестирования функционального состояния разных мышц и суставов контрольной и экспериментальной групп после эксперимента выявили статистически значимые отличия по таким показателям, как ротация мышечной силы и изменение мышечного тонуса на 2,7 и 4,0 % соответственно (Таблица 4).

Таблица 4 – Результаты тестирования в контрольной и экспериментальной группах после эксперимента (n=5)

Тест, единицы измерения	Группа		t-критерий Стьюдента	P
	контрольная, n=5	экспериментальная, n=5		
Ротация голеностопного сустава внутрь, ^{o}	15,2±1,2	19,6±1,1	3,88	<0,05
Ротация голеностопного сустава кнаружи, ^{o}	34,2±1,3	40,6±1,4	0,51	<0,05
Разгибание стопы, ^{o}	26,6±0,2	29,8±0,1	0,28	<0,05
Сгибание стопы, ^{o}	26,0±0,2	29,8±0,3	0,55	<0,05

Анализ данных показывает значительные улучшения ротации голеностопного сустава внутрь, кнаружи, разгибания и сгибания стопы в сравнении с контрольной группой. Это указывает на более высокую эффективность применяемого комплекса упражнений, который включал специальные упражнения на аппарате для механотерапии «ARTROMOT SP3». Среднее значение при ротации стопы наружу составило 23,0 ± 1,9 градусов, что на 5,1 градуса выше по сравнению с исходными показателями. Среднее значение ротации стопы кнутри составило 55,0 ± 2,45 градуса. Увеличение составило в 10,8 градуса. Средний результат в экспериментальной группе составил 49,7 ± 2,98 градуса, в контрольной – 42,30 ± 2,6 градуса. Разница в 7,4 градусов ($p<0,05$) указывает на более эффективное воздействие реабилитационной программы на амплитуду движения.

Таким образом, комплексное использование лечебной физической культуры, применение аппарата для механотерапии «ARTROMOT-SP3», лечебного массажа,

физиотерапии и кинезиотейпирования у лиц с переломами голеностопного сустава в условиях санатория способствуют улучшению функционального состояния мышечной системы и суставов, а также увеличению ротации движения суставов, что в целом оказывает положительное влияние на восстановление нижней конечности после травмы.

Делая выводы по данной работе можно отметить, что анализ литературы показал, что основой реабилитации травм нижних конечностей является борьба с восстановлением после травмы. Рекомендации в основном относятся к отдельным методикам физиопроцедур и лечебной физкультуры, а системный комплексный подход с использованием всех средств реабилитации, показывает наилучшие результаты.

Занятие на аппарате «ARTROMOT-SP3» позволяет эффективно восстанавливать функции суставов, повышать мышечную активность и предупреждать развитие контрактур, обеспечивая безопасное и комфортное лечение.

Руководствуясь разработанной методикой ЛФК можно направленно воздействовать на рост функциональных возможностей повреждённой конечности и общей работоспособности.

Использование разработанных методик в условиях центров реабилитации, санаториев, стационаров и поликлиник позволяет повысить эффективность процесса реабилитации, которая выражается в более высоком уровне общей работоспособности и функционального состояния повреждённой конечности на фоне значительного снижения сроков временной нетрудоспособности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе научно — методической литературы было выявлено, что травмы нижних конечностей представляют собой актуальную медико-социальную проблему, обусловленную высокой распространенностью, временной утратой трудоспособности и значительным снижением качества жизни пострадавших. Переломы костей, повреждения связочного аппарата и мышц, а также другие травматические повреждения нижних конечностей, особенно у лиц трудоспособного возраста, приводят к ограничению двигательной активности, развитию болевого синдрома, нарушению биомеханики ходьбы и, как следствие, к социальной дезадаптации. Значительные повреждения вызывают нарушение функций организма и приводят к изменению походки и вторичным дегенеративным изменениям в суставах.

Голень представляет собой часть ноги от коленного до голеностопного сустава. Перелом представляет собой нарушение целостности любого участка костей, составляющих данную часть ноги человека. Поскольку голень человека состоит из двух костей — большой и малой берцовых, то возможен перелом либо какой-то одной из них, либо сразу обоих. В принципе, чаще всего фиксируется перелом только большеберцовой кости с сохранением целостности малоберцовой. Однако бывает и одновременный перелом обоих берцовых костей. Перелом только малоберцовой кости с сохранением целостности большеберцовой встречается крайне редко. Переломы голени могут иметь различную степень тяжести, которая зависит от того, какая часть кости оказалась сломанной, как расположены костные отломки, насколько сильно повреждены мягкие ткани, кровеносные сосуды и суставы, и имеются ли осложнения.

Диагностика переломов костей голени представляет собой многоэтапный процесс, направленный на точную визуализацию повреждения, определение его характера и выявление сопутствующих травм. Ключевым методом является рентгенография в двух стандартных проекциях (передне-задней и боковой), которая позволяет выявить наличие перелома, его точную локализацию (диафизарный, метафизарный, эпифизарный), степень смещения костных отломков (по ширине, длине, углу) и наличие осколков. Рентгенография также позволяет оценить состояние кортикального слоя кости и наличие признаков остеопороза, что важно для планирования лечения и прогнозирования сроков сращения.

ЛФК при переломах костей абсолютно необходима. Механические воздействия — давление, растяжение и трение — оказывают существенное влияние на развитие костной мозоли. Взаимодавление костных отломков при их плотном соприкосновении ускоряет формирование мозоли. Неравномерное давление может повести к развитию вторичной деформации. Постоянное трение и взаимосмещение неплотно прилегающих отломков способствует появлению хрящевой мозоли.

При изучении источников литературы выяснили, что физическая реабилитация при травмах костей нижних конечностей направлена на достижение следующих конкретных целей: устранение атрофии мышц голени и бедра, нормализацию тонуса и эластичности мышц, улучшение кровообращения в мышцах и сухожилиях, восстановление подвижности коленного и голеностопного суставов, снижение застойных явлений в мягких тканях и нормализацию двигательной активности. Для достижения всех указанных целей применяются следующие основные методики: ЛФК, массаж, физиотерапия и диетотерапия.

Также были изучены принципы, средства и методы ФР после травм костей нижних конечностей на поликлиническом этапе, они заключаются в комплексном подходе, направленном на восстановление двигательной функции, уменьшение болевого синдрома,

профилактику осложнений и возвращение к полноценной жизнедеятельности. Этот подход предполагает строгое соблюдение принципов постепенности и индивидуализации нагрузок, а также активное участие пациента в процессе восстановления.

Предложенное в настоящей работе применение комплекса лечебной физической культуры в зале, чередуя его с занятиями в бассейне, доказало эффективность в процессе физической реабилитации лиц с переломами костей нижних конечностей, голеностопного сустава. Исследование проведено на 20 пациентах ГУ санатория «Белая Русь» п. Тюменский, оснащённого всем необходимым инвентарем.

По результатам первичного тестирования на начальном этапе исследования все реципиенты имели одинаковый уровень подвижности в голеностопном суставе и выборочно были разделены на контрольную и экспериментальную группы. Достоверных различий между исследуемыми показателями у пациентов контрольной и экспериментальной группы не было, что свидетельствует об их однородности.

Повторное тестирование после прохождения реабилитации по стандартной программе реабилитационного центра и разработанной для экспериментальной группы выявили у участников экспериментальной группы существенный прирост амплитуды движения в голеностопном суставе при сгибании и разгибании голеностопа на 5,6% по сравнению с контрольной и с данными первичного тестирования. При ротации стопы кнаружи и внутрь угол поворота вырос порядка 9%.

Улучшение подвижности голеностопного сустава проявившееся в увеличении амплитуды сгибания и разгибания голеностопа, а также в значительном увеличении угла ротации стопы кнаружи и внутрь позволяют предположить, что при регулярных занятиях по разработанной программе будет увеличиваться физическая активность лиц с травмами костей нижних конечностей, повышаться мотивация к занятиям лечебной физической культурой и, безусловно, улучшаться их качество жизни.

Таким образом, применение комплекса лечебной физической культуры является эффективным методом лечения переломов костей голеностопного сустава с помощью которого можно добиться полного восстановления функций голеностопного сустава. Физические упражнения влияют на весь процесс гемодинамики, увеличивая потоки нервных импульсов от рецепторных образований мышц, сосудов, диафрагмы и дыхательных органов, способствуя восстановлению нормальных соотношений в деятельности всех звеньев аппарата кровообращения. Мышечная деятельность вызывает расширение капиллярного русла, вследствие чего, сопротивление току крови уменьшается, и создаются более благоприятные условия для работы сердца.

Разработанная программа может быть рекомендована специалистам по физической реабилитации и инструкторам лечебной физической культуры как эффективный метод реабилитации пациентов с диагнозом перелом костей нижних конечностей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бортникова Л.В. Функциональная реабилитация после повреждения голеностопного сустава с применением бандажа / Л.В. Бортникова, Д.Р. Юсупова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. –2022. – №10. – С. 45–49.

2. Ванькович, П.Э. Использование гипербарической оксигенации в комплексном лечении пациентов с сегментарными и многооскольчатыми диафизарными переломами костей голени / П.Э. Ванькович // Бел. гос. мед. ун-т. Минск: ИВЦ Минфина. – 2022. – Вып. 12, т. 1. – С. 202.

3. Верховод, А.Ю. Оценка отдаленных результатов лечения оскольчатых диафизарных переломов костей голени группы «С» / А.Ю. Верховод //Аспир. вестн. Поволжья. – 2021. – Т. 12, № 1/2. – С. 178–181.

4. Горбань, В.В. Основы поликлинического этапа реабилитации пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата: учебное пособие / В.В. Горбань, А.А. Гезалян // КубГМУ. – 2020. – С. 34.

5. Динамика травматизма среди взрослого населения Российской Федерации / Миронов С.П., Еськин Н.А., Андреева Т.М. [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова. –2020. – №3– С. 5-13.

6. Загородний, Н. В. Переломы проксимального отдела бедренной кости: руководство / Н. В. Загородний, Н. В. Белинов // М.: ГЭОТАР-Медиа. –2020. – С. 144

7. Иванов В. А. Травматология и ортопедия: современные подходы и инновации / В. А. Иванов. — Москва: Медицинское издательство «Здоровье», 2025. — 800 с.

8. Кавалерский, Н. В. Петров, С. В. Бровкин [и др.] // Каф. травматологии и ортопедии. – 2023. – № 4. – С. 14–17.

9. Котельников, Г.П. Травматология: Национальное руководство / Г.П. Котельников, С.П. Миронов С.П. // М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2020. – С. 808

10. Котельникова, Г. П. Травматология. Национальное руководство: учебное пособие/ Г.П. Котельникова, С.П. Миронова. – М.: ГЭОТАР – Медиа. –2021. – С.528.

11. Лечебная физкультура и массаж при переломах костей конечностей: учебно-методическое пособие / А.Г. Куликов, И.В. Луппова, И.Н. Макарова [и др.] //ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» // М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО. – 2022. – С.77.

12. Мацюк, Я. Р. Гистология, цитология и эмбриология: учебно-методическое пособие по специальности 31.05.01 Лечебное дело / Я. Р. Мацюк, С. М. Зиматкин, Л. А. Можейко, Е. Ч. Михальчук. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос.университета, 2025. – 477 с.

13. Мицкевич, В. А. Гипермобильность и нестабильность суставов / В. А. Мицкевич. – М.: «Издательство «Перо», 2023. – 678 с.

14. Молчановский, В. В. Вертеброневрология IV(1). Этиология, пато- и саногенез неспецифической вертеброневрологической патологии / В. В. Молчановский, С. В. Ходарев, Ю. В. Владимирович. – Ростов-на-Дону: СКНЦ ВШ ЮФУ, 2025. – 356 с.

15. Норбеков, М. С. Спина. Лучшие методики. Лучшие специалисты / М. С. Норбеков, А. Б. Ситель, И. А. Борщенко, П. В. Евдокименко. – Москва: АСТ, 2025. – 208 с.

16. О возможности повышения эффективности реабилитации больных с травмами конечностей [программа индивидуальной реабилитации] /О.Г. Дунай, А.Н. Трофимов, С.И. Черновол [и др.] // Травма. – 2020. – Т 20, № 4. – С. 99 – 104.

17. Опыт комплексного дистанционного реабилитационного лечения пациентов с тяжелой сочетанной травмой и множественным повреждением опорно-двигательного аппарата: обзор клинических случаев / К.В. Лядов, Т.В. Шаповаленко, П.С. Снопков [и др.] // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2022. –№ 3. – С. 160 –164.

18. Переверзева, И. В. Оздоровительное плавание в вузе: учебно-методическое пособие / И. В. Переверзева, А. И. Ушников, О. В. Арбузова. – Ульяновск: УлГПУ, 2023. – 152 с.

19. Пинчук, Л. С. Трибофизика синовиальной жидкости: учебное пособие для института механики металло-полимерных систем им. В. А. Белого / Л. С. Пинчук, Ю. М. Чернякова. – Минск: Белорусская наука, 2021. – 383 с.

20. Помогаева, Е.В. Современные классификации переломов костей нижней конечности: учеб. пособие / Е. В. Помогаева// Изд-во УГМУ. –2020. – С. 56.

21. Профилактика и реабилитация заболеваний и травм опорно- двигательного аппарата средствами физической культуры: учебное пособие / Л. В. Чекулаева, И. В. Переверзева, Л. А. Кирьянова [и др.] // УлГТУ. – 2020. – С. 218

22. Рогозинникова, К. А. Остеоартроз. Как сохранить подвижность суставов / К. А. Рогозинникова. – СПб.: Издат. группа Весь, 2022. – 128 с.

23. Рудницкая, Л. К. Артрит и артроз. Советы врача / Л. К. Рудницкая. – СПб: Семейный доктор, 2024. – 160 с.

24. Рудницкая, Л. К. Лечение и профилактика суставных заболеваний / Л. К. Рудницкая. – СПб.: «Питер», 2020. – 224 с.

25. Сапин, М. Р. Анатомия человека: учеб. пособие для студентов мед. вузов / М. Р. Сапин. – Москва: Медицина, 2021. – 608 с.

26. Селицкий, А. В. Современные аспекты лечения сложных сегментарных и многооскольчатых диафизарных переломов большеберцовой кости [обзор литературы] / А. В. Селицкий, О. П. Кезля // Экстр. медицина. –2025. –№ 4. – С. 103–111.

27. Современный подход к реабилитации пациентов с переломами костей нижних конечностей / Р.А. Бодрова, Р.В. Петрова, А.М. Делян [и др.] // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2023. – Т. 5, № 1. – С. 40–51.

28. Тактика ликвидации дефектов мягких тканей при лечении тяжелых открытых переломов длинных костей с применением перфторана / Г. М.

29. Фадеева, А. Е. Боль в коленях. Найти и устранить причину / А. Е. Фадеева. – СПб.: Семейный доктор, 2022. – 128 с.

30. Федосеева, Т. А. Полная энциклопедия очищения организма / Т. А. Федосеева. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2020. – 640 с.

31. Физическая реабилитация при повреждениях и заболеваниях опорно- двигательного аппарата: учебник / Прокопьев Н. Я., Соловьева С. В., Августа Е. Н. [и др.] //КноРус. – 2021. – С. 546.

32. Харченко, В. В. Артриты и артрозы крупных суставов / В. В. Харченко, В. А. Иванов, И. Н. Погребной // Интегративные тенденции в медицине и образовании. – 2021. – Т. 1. – С. 102-108.

33. Черкасова, И. В. Лечебная физическая культура в специальной медицинской группе: учебно-методическое пособие для всех направлений подготовки, степень выпускника - бакалавр изучается в 1-6-м семестрах / И. В. Черкасова. - Пятигорск: Северо-Кавказский федеральный ун-т, 2025. – 128 с.

34. Шаповалов, В.М. Травматология и ортопедия / В.М. Шаповалов //М.: Фолиант. – 2024. – С. 672.

35. Шевченко, В. П. Клиническая диетология / В. П. Шевченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 243 с.

36. Юмашев, Г. С. Травматология и ортопедия / Г. С. Юмашев. – М.: Изд. «Медицина», 2021. – 576 с.

37. Artikovna, K. F. Improving the Complex Treatment of Deforming Arthrosis of the Temporomandibular Joints / K. F. Artikovna // Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2023. – Vol. 4. – №. 5. – P. 701.

38. Becker S. J. E. Variation in treatment for trapeziometacarpal arthrosis / S. J. E. Becker [et al.] //Archives of Bone and Joint Surgery. – 2021. – Vol. 9. – №. 2. – P. 158.

39. Hu, L. The mysteries of rapidly destructive arthrosis of the hip joint: a systemic literature review / L. Hu [et al.] // Annals of Palliative Medicine. – 2020. – Vol. 9. – №. 3. – P. 1220229.

40. Pagano, S. Arthrosis diagnosis and treatment recommendations in clinical practice: an exploratory investigation with the generative AI model GPT-4 / S. Pagano [et al.] //Journal of Orthopaedics and Traumatology. – 2023. – Vol. 24. – №. 1. – P. 61.

41. Popova, T. The need for timely prevention in the fight against arthrosis / T. Popova, I. Milotinova // Nursing. – 2022. – № 2. – P. 2

Приложение А

Упражнения программы физической реабилитации для контрольной группы

Упражнения без предметов

1. И.п. – стоя, руки на пояс. 1 – перекаты с пятки на носок; 2 – и.п. 10 раз, средний Большая амплитуда.
2. И.п. – сидя на стуле, правая нога выпрямлена вперед, левая под стулом. 1 – смена положения ног; 2 – и.п. 4–6 раз, средний Дыхание произвольное. Руки можно держать на поясе.
3. И.п. – сидя на стуле, стопы на полу. 1 – развести пятки в стороны; 2 – и.п. 4–6 раз, средний Большая амплитуда. Дыхание произвольное.
4. И.п. – сидя на стуле, стопы вместе, руки на наружной стороне коленей. 1 – поставить стопы на наружный свод; 2 – и.п. 6 раз, медленный. Руками оказывать незначительное сопротивление.
5. И.п. – сидя на стуле, пятки на полу. 1 – поочередное подгребание песка пальцами ног; 2 – и.п.; 3 – поочередное отгребание песка пальцами ног; 4 – и.п. 10–12 раз каждой ногой, средний Движение выполняют все пять пальцев.
6. И.п. – сидя на стуле, массажный мяч между стопами. С надавливанием выполнять массаж данной области. 10–12 раз, медленный. Дыхание произвольное.
7. И.п. – сидя на стуле, правая нога на мяче. 1 – выполнять круговые движения правой стопой; 2 – и.п.; 3 – выполнять круговые движения левой стопой; 4 – и.п. 10–12 раз каждой ногой, медленный При движении стопа надавливает на мяч.
8. И.п. – сидя на стуле. Партнер держит в руках один конец веревки, другой конец веревки перед другим партнером. Сидящий на полу пальцами стопы поднимает веревку и начинает наматывать ее на передний отдел стопы. Каждой ногой по 6–8 раз в каждую сторону, медленный Работа в парах. Сначала на правую ногу, затем на левую ногу
9. И.п. – сидя на стуле, стопы вместе. 1 – поднять пятки; 2 – опустить пятки. 12 раз, средний Стопы друг от друга не отпускать.
10. И.п. – сидя на стуле, стопы вместе, руки на коленях. 1 – собирание карандашей и перенос их в обруч правой ногой; 2 – и.п.; 3 – собирание карандашей и перенос их в обруч левой ногой; 4 – и.п., 8–12 карандашей каждой ногой. Руками не помогать.
11. И.п. – сидя на стуле, стопы врозь. 1 – поднять платочек правой ногой повыше; 2 – помахать им; 3 – подбросить платочек; 4 – и.п. Затем выполнить левой ногой. 4–6 раз каждой ногойДержать равновесие. Дыхание произвольное.

Упражнения с теннисными мячами и гимнастическими палками

1. И.п. – стойка, мяч под правой стопой. 1–9 – катать мяч правой стопой; 10 – и.п.; 11–19 – катать мяч левой стопой; 20 – и.п. 2 раза каждой ногой. Спина прямая.
2. И.п. – стойка, мяч под правой стопой. 1 – передача мяча правой стопой левой ноге; 2 – передача мяча левой стопой правой ноге 10 раз каждой ногой Голову низко не наклонять.
3. И.п. – стойка, мяч под правой стопой. 1–9 – круговые движения правой стопой по

мячу; 10 – и.п.; 11–19 – круговые движения левой стопой по мячу; 20 – и.п. 10 раз каждой ногой Спина прямая.

4. И.п. – упор сидя, сзади (мяч зажат стопами). 1–9 – катать мяч стопами; 10 – и.п 4 раза Дыхание спокойное.

5. И.п. – упор сидя, сзади (мяч зажат стопами). 1–9 – удержать мяч стопами; 10 – и.п. 4 раза Следить за спиной.

6. И.п. – упор сидя, сзади (мячи под стопами). 1–9 – катать мячи стопами одновременно; 10 – и.п. 3 раза Голову не наклонять. Использовать 2 мяча.

7. И.п. – упор сидя, сзади, ноги согнуты, мяч между стопами. 1–3 – сдавливание мяча; 4 – и.п. 5 раз Руки на коленях.

8. И.п. – стойка, мяч под правой стопой. 1 – прокатить мяч правой стопой; 2 – остановить пальцами правой ноги; 3 – прокатить мяч левой стопой; 4 – остановить пальцами левой ноги. 10 раз каждой ногой. Следить за осанкой.

9. И.п. – стоя, палка внизу. 1 – перешагнуть через палку вперед; 2 – перешагнуть через палку назад. 10 раз Палку из рук не выпускать.

10. И.п. – сидя, правая нога в сторону. 1 – левой ногой придерживать гимнастическую палку, правой стараться поднять ее; 2 – и.п. 10 раз каждой ногой Нога вытянутая в сторону – прямая. Положение ног менять.

11. И.п. – сидя на полу, палка в прямых руках. 1 – перенести палку через ноги; 2 – и.п. 10 раз Палку из рук не выпускать.

12. И.п. – сидя на полу, упор сзади. 1 – захватить палку пальцами ног; 2 – приподнять ноги с палкой; 3 – удержать ноги с палкой; 4 – и.п 10 раз Руками не помогать.

13. И.п. – лежа на полу, палка в вытянутых руках. 1 – перенести ноги через палку; 2 – и.п. 10 раз При переносе палки ноги сгибать. Руками не помогать.

14. И.п. – о.с. Ходьба по гимнастической палке боком 10 раз. Сперва правым боком, обратно левым боком.

Приложение Б

Упражнения программы физической реабилитации для экспериментальной группы

Основная программа для экспериментальной группы

Исходное положение – лежа на спине.

1. Поднять обе руки вверх (вдох), вернуться в исходное положение, темп медленный. Упражнение повторять 5-6 раз.

2. Руки к плечам. Вращательные движения в плечевых суставах вперед и назад, темп средний (10-12 раз).

3. Поочередное шевеление пальцами обеих ног. Темп медленный (20-30 раз).

4. Опираясь локтями и затылком, прогнуться в грудном отделе позвоночника (вдох); вернуться в исходное положение (выдох) (6-8 раз).

5. Произвести вдох, согнуть здоровую ногу в коленном суставе и максимально приблизить колено к груди (выдох). Темп средний (6-8 раз).

6. Произвести вдох, наклонить туловище вправо (выдох); то же – влево. Темп средний (8-10 раз).

7. Приподнять здоровую конечность, отвести ее в сторону и одновременно руки в стороны (вдох); вернуться в исходное положение (выдох). Темп средний (10-12 раз).

8. Диафрагмальное дыхание. Темп медленный (4-6 раз).

9. Попеременное тыльное и подошвенное сгибание в голеностопных суставах. Повторить 12-16 раз.

10. Руки развести в стороны (вдох), попеременные повороты туловища вправо и влево, руки при повороте соединяются (выдох). Темп средний (6-8 раз).

11. Круговые движения здоровой конечностью вправо и влево. Темп средний (10-12 раз).

12. Напряжение мышц бедра с одновременным тыльным или подошвенным сгибанием в голеностопном суставе (8-10 раз).

13. Опираясь на стопу здоровой конечности, руками взяться за край кровати (вдох), приподнять таз (выдох); вернуться в исходное положение. Темп медленный (6-8 раз).

14. Диафрагмальное дыхание. Темп медленный (4-6 раз).

15. Упор (с усилием) стопы здоровой ноги о ящик или доску. Темп средний (10-12 раз).

16. Упражнения для здоровой конечности с сопротивлением, оказываемым помощником в момент сгибания и разгибания стопы, сгибания и разгибания в коленном суставе, сгибания, отведения и приведения в тазобедренном суставе (каждое упражнение по 6-8 раз).

17. Подбрасывание и ловля двумя руками волейбольного мяча (10-12 раз).

18. Поднять левую руку вверх, посмотреть на кисть (вдох); вернуться в исходное положение (выдох). То же другой рукой (4-6 раз).

19. Диафрагмальное дыхание. Темп медленный (4-6 раз).

Комплекс занятий лечебной физкультурой в после иммобилизационном периоде лечения.

1. Лежа на спине, руки на голове, пальцы в «замок»; руки выпрямить с поворотом ладоней вверх – глубокий вдох, опустить руки на голову – выдох. Темп медленный (3-4 раза).

2. Лежа на спине, тыльное и подошвенное сгибание и круговые движения в голеностопном суставе. Темп средний (15-20 раз).

3. Лежа на спине, подбрасывание и ловля набивного мяча. Темп средний (15-20 раз).

4. Лежа на спине, попеременное поднимание здоровой и больной конечности; дыхание произвольное. Темп средний (10-15 раз).

5. Лежа на спине, опираясь локтями, затылком и согнутой ногой (здоровой), поднять таз с одновременным сгибанием поврежденной ноги в коленном суставе, не отрывая стопу от пола (выдох); вернуться в исходное положение (вдох). Темп медленный (4-6 раз).

6. Диафрагмальное дыхание (3-4 раза).

7. Стоя на колене здоровой ноги с упором на прямые руки, поднимание назад и вверх поврежденной ноги и медленное опускание к колену здоровой ноги; дыхание произвольное. Темп медленный (6-8 раз).

8. Стоя на четвереньках (вдох), медленное присаживание на пятки (выдох). Темп медленный (6-8 раз).

9. Сидя на стуле, расслабить верхние конечности.

10. Сидя на стуле, поочередное захватывание пальцами стоп различных предметов и перекладывание их с одного места на другое (12-16 раз).

11. Сидя на стуле, пальцами двух стоп одновременно собирать полотенце в складки без груза и с грузом (4-6 раз).

12. Сидя на стуле, расслабить мышцы нижних конечностей.

13. Сидя на краю стула с опорой на руки, ноги полусогнуты; медленное приседание с опусканием таза к полу (выдох); вернуться в исходное положение (вдох). Темп медленный (4-6 раз).

14. Стоя лицом к гимнастической стенке, руками взяться за рейку на

15. высоте груди; перекатывание стоп с пятки на носок. Темп медленный (12-16 раз).

16. Лазание по гимнастической стенке вверх и вниз (4-6 раз).

17. Положение стоя, стопа поврежденной ноги на набивном мяче.

18. Перекатывание мяча в различных направлениях. Темп средний (20-30 раз).

19. Ходьба по комнате с костылями (контроль правильного механизма ходьбы).

20. Сидя на стуле, поднять руки вверх (вдох); свободно опустить руки вниз (выдох) (3-4 раза).

21. Сидя на стуле, расслабить мышцы верхних и нижних конечностей; спокойное дыхание.

Упражнения для голеностопного сустава и суставов стопы

1. И.П. — лежа на спине или сидя со слегка согнутыми в коленных суставах ногами. Сгибание и разгибание пальцев стоп (активно пассивно). Сгибание и разгибание стопы здоровой ноги и больной попеременно и одновременно. Круговые движения в голеностопных суставах здоровой ноги и больной попеременно и одновременно Поворот стопы внутрь и наружу. Разгибание стопы с увеличением объема движении с помощью тесьмы с петлей. Темп упражнений медленный, средний или меняющийся (20-30 раз).

2. И.П. — то же. Носки ног положены один на другой. Сгибание и разгибание стопы с сопротивлением, оказываемым одной ногой при движении другой. Медленный темп (15-20 раз).

3. И.П. — сидя со слегка согнутыми в коленных суставах ногами Захватывание пальцами ноги мелких предметов (шарики, карандаши и т. п.

4. И.П. — сидя: а) стопы обеих ног на качалке. Активное сгибание и разгибание здоровой и пассивное - больной. Темп медленный и средний (60—80 раз), б) стопа больной ноги на качалке. Активное сгибание и разгибание стопы. Темп медленный и средний (60-80 раз).

5. И.П. — стоя, держась за рейку гимнастической стенки, или стоя руки на пояс. Поднимание на носки и опускание на всю стопу Поднимание носков и опускание на всю стопу. Темп медленный (20- 30 раз).

6. И.П. — стоя на 2-3-й рейке гимнастической стенки, хват руками на уровне груди. Пружинящие движения на носках, стараться как можно ниже опускать пятку. Темп средний (40-60 раз).

7. И.П. — стоя ноги вместе, колени немного согнуты, руки на поясе. 1-2 — плавно «свалить стопы и колени вправо 3-4 —перевести стопы и колени влево. Повторить 20-30 раз.

8. И.П. — стоя, ноги вместе возле опоры. 1 — подняться максимально на носки, слегка согнув ноги и выдвинув колени вперед; 2— возвращаемся в И.П.; 3 — перекат на пятки, носки поднимаются как можно выше, таз отводится назад; 4 — И.П. Повторить 20-30 раз.

Приложение В

Конспект одного занятия на аппарате для механотерапии «ARTROMOT-SP3»

Цель: восстановление и улучшение функции суставов и мышечного тонуса; повышение подвижности суставов; предотвращение контрактур и мышечной атрофии.

Задачи урока:

1) Обучающие – познакомить участников с преимуществами лечебной гимнастики на аппарате для механотерапии «ARTROMOT-SP3», такими как щадящая нагрузка на суставы стопы благодаря плавным и размеренным движениям и улучшение кровообращения. Объяснить основные правила безопасного поведения на аппарате во время занятий.

2) Восстановительная – пассивная разработка сустава без участия мышц пациента, снижение риска возникновения контрактур — тугоподвижности сустава, стимуляция циркуляции крови и уменьшение отёка благодаря медленному и ритмичному сгибанию и разгибанию, укрепление мышц вокруг сустава — это обеспечивает дополнительную стабильность и снижает риск повторных травм.

Место проведения: ГУ санаторий «Белая Русь» п. Тюменский.

Инвентарь: музыкальный центр, аппарат для механотерапии «ARTROMOT-SP3»



№ п/п	Содержание	Дозировка

	Подготовительная часть – 10 мин.	
1	Вход в зал. Построение. Приветствие	4-5 мин.
2	Каждый занимает место в зале	1-2 мин.
3	Повороты головой влево, вправо	5-7 раз
4	Круговые движения руками вперед, назад	10 раз в каждую сторону
5	Перекаты с пятки на носок, с внешнего свода стопы на внутренний	10 раз
	Основная часть - 30 мин.	
1	Все упражнения проводятся на аппарате для механотерапии «ARTROMOT-SP3» И.п. – удобно на кушетке, кресле или специальной кушетке, обеспечивающей стабильность и комфорт. Пораженный сустав располагается в спокойном положении, с учетом анатомического положения. В случае необходимости, поднимается или фиксируется конечность для правильного введения в аппарат. Обеспечивается поддержка и фиксация области воздействия, чтобы исключить нежелательные движения и обеспечить точность терапии.	2 мин.
2	И.п. – то же. Постепенное увеличение амплитуды движения в соответствии с переносимостью пациента.	10 мин.
3	И.п. – то же. Постепенное снижение амплитуды движений. Выключение аппарата.	10 мин.
5	И.п. – то же. Осмотр участка обработки, при необходимости обработать кожу антисептиком.	3 мин.
6	Проведение рекомендаций по домашнему режиму и упражнениям.	5 мин.

Занятие на аппарате «ARTROMOT-SP3» позволяет эффективно восстанавливать функции суставов, повышать мышечную активность и предупреждать развитие контрактур, обеспечивая безопасное и комфортное лечение.