

# МЕТОДИКА ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ КОНТРАКТУРАХ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

УДК 796:616-001.513

Налобина А.Н., Никитенко Т.А.

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, Россия

## METHODOLOGY OF CURATIVE GUMNASTICS AT CONTRACTURES OF TALOCRURAL JOINT IN THE PERIOD OF REHABILITATION

Nalobina AN., Nikitenko TA.

Siberian State University of Physical Education, Omsk, Russia

### Введение

Травмы нижних конечностей – одна из частых причин временной нетрудоспособности, а в ряде случаев – и инвалидности больных. Переломы костей стопы и голеностопного сустава – это самые травматические повреждения скелета человека, их доля не менее 10–15% от общего числа переломов [1]. Разработанные современные стандарты и порядок организации медицинской реабилитации [4], позволили значительно повысить качество медицинской помощи травматологическим больным, однако неудовлетворительные результаты лечения фиксируются у 28% пациентов. В большинстве случаев, это связано с нерациональным назначением функциональной нагрузки. Так, в исследованиях Оганесян О.В. (2003) показано, что переломы нижних конечностей дают 69 случаев инвалидности из 506. Из них 23 приходится на раннюю нагрузку и 46 – на позднюю [5]. С другой стороны, обездвиженность конечности влечет за собой ограничения амплитудных характеристик (контрактуры), которые трудно восстанавливаются. Таким образом, при реабилитации пациентов с переломами нижних конечностей специалисты сталкиваются с единством противоположностей: поврежденный сустав, с одной стороны, требует продолжительного покоя для заживления, а с другой – ранних движений для восстановления нормальной функции. Анализ научной литературы показал, что практически все авторы говорят о ведущей роли ЛФК в лечении трав-

матологических больных, однако встречаются разные мнения о сочетании упражнений на подвижность суставов и силу мышц, окружающих травмированный сустав при лечении контрактур [3, 6, 7, 8]. В связи с этим, целью настоящего исследования является сравнение двух моделей реабилитации при контрактурах голеностопного сустава с использованием аппаратов механотерапии и велотренажера в восстановительном периоде.

### Материалы и методы

Проводилось рандомизированное контролируемое простое слепое исследование. В исследовании приняло участие 20 мужчин в возрасте от 25 до 30 лет с диагнозом: посттравматическая контрактура голеностопного сустава, получавших восстановительное лечение на базе БУЗОО МСЧ №4 города Омска через 12 недель после травмы. Метод лечения травмы – консервативный (наложение гипсовой лонгеты). В зависимости от технологии физической реабилитации при контрактуре голеностопного сустава методом слепой рандомизации были сформированы 2 группы: первая и вторая. Первую группу составили 10 мужчин, с которыми проводились занятия лечебной гимнастикой с использованием аппаратов механотерапии [3]. Во вторую группу вошли также 10 мужчин, на занятиях с которыми были применены велотренажеры [6]. Сходство и различие методик представлено в таблице 1. В подготовительной части занятия в обеих группах проводились общеразвивающие и дыхательные упражнения.

**Таблица 1.** Схема занятий лечебной гимнастикой у пациентов с контрактурами голеностопного сустава в восстановительном периоде

Части занятия	Группа 1	Группа 2
Подготовительная (7–10 минут)	Общеразвивающие и дыхательные упражнения	
Основная (15–40 минут)	Специальные упражнения (10–15 минут): на мелкую моторику пальцев и стоп, с предметами и на аппаратах «качалка», «платформа», «счеты», «полусфера».	
	Работа на механотерапевтическом аппарате (5–20 минут)	Тренировочная работа на велотренажере в трех режимах: «А», «В» и «Д». 1–5 серий по 5 минут
Заключительная (3–5 минут)	Дыхательные упражнения, упражнения на расслабление, элементы самомассажа	

В основной части занятия проводились подготовительные специальные упражнения на мелкую моторику пальцев ног, увеличения подвижности голеностопного сустава; упражнения с предметами: перекачивание стопой мяча, массажного валика, активное (для здоровой ноги) и пассивное (для больной) сгибание и разгибание в голеностопном суставе на «качалке», катание роликов выгнутых с подощенной поверхностью стоп.

После выполнения специальных упражнений пациенты группы 1 переходили к работе на механоаппарате, а пациенты группы 2 – к тренировке на велотренажере.

Процедуру механотерапии проводили в положении больного сидя на высоком стуле у аппарата маятникого типа для сгибания – разгибания голеностопного сустава Т72. Упражняемую стопу фиксировали с помощью ремней. Механотерапевтический аппарат обеспечивал воздействие на сгибатели, разгибатели, отводящие и приводящие мышцы стопы. Упражнения начинали с применением минимального груза. Длительность первой процедуры составляла не более 5 минут в одну сторону. Постепенное увеличение нагрузки в дальнейшем обеспечивалось как за счет увеличения длительности процедуры, так и за счет увеличения массы применяемого груза. Максимальная длительность процедуры составляла 20 минут, масса груза – от 3 до 6–9 кг.

Тренировочная работа на велотренажере «Торнео» выполнялась в трех режимах: работа в режиме «А» была направлена на улучшение быстроты, силы, координации и способствовала преимущественному развитию анаэробных механизмов энергообеспечения; в режиме «В» – происходило улучшение скоростной и общей выносливости и развитие аэробных механизмов энергообеспечения; режим «Д» позволял поддерживать достигнутое состояние. Чередование режима нагрузки и отдыха: для режима «А» – повторная работа начинается при частоте пульса, равной 64–67% от максимально допустимых значений ЧСС для лиц соответствующего возраста; для режима «В» – при частоте пульса 54–56% от максимально допустимых значений ЧСС; для режима «Д» – при частоте пульса 46–11% максимально допустимых значений ЧСС [4]. Тренировка состояла из 5-ти-минутных «серий» – циклов нагрузки и отдыха. Каждый такой цикл включал 5–6 микросерий нагрузки с паузами между ними в 25–30 с, которые заполнялись малоинтенсивной работой и дыхательными упражнениями. На первом занятии в тренировку включалась одна серия, в дальнейшем количество серий постепенно увеличивалось до 5.

В заключительной части занятия для пациентов обеих групп проводились одинаковые дыхательные и расслабляющие упражнения, элементы самомассажа.

Общая продолжительность занятия в обеих группах была одинакова и составляла 30–50 минут в зависимости от периода реабилитации. Продолжительность курса лечебной гимнастики – 3 недели. Занятия проводились ежедневно в утреннее время.

Кроме ЛФК в обеих группах были использованы следующие методы реабилитации:

- физиотерапия – теплолечение озокеритом методом аппликации; лекарственный электрофорез на аппарате «Поток 1» с целлюлозными гидрофильными салфетками, содержащими биологически-активные компоненты иловой сульфидной лечебной грязи (ПЕЛОИД-ЭКС); импульсная магнитотерапия с помощью «АЛМАГ 1».
- лечебный массаж.

Для оценки эффективности различных моделей реабилитации были использованы следующие методы исследования. Измерение амплитуды движений в голеностопном суставе проводилась с помощью гониометрии. Гониометр устанавливался на внутренней поверхности голени, одна его бранша совмещалась с продольной осью голени, другая – с продольной осью II пальца. Нормальными гониометрическими показателями активных движений в голеностопном суставе считали: 30° для подошвенного сгибания и 50° для тыльного разгибания (Синяченко О.В., 2012).

Для выявления нарушений ходьбы применялась 3-метровая проба, предусматривающая измерение времени, за которое пациент встанет со стула, пройдет 3 м, повернется, возвратится к стулу и сядет. Установлено, что выполнение теста более чем за 14 секунд сопряжено с повышением риска падений (Гусев Е.И. и соавт., 2010).

Оценка качества жизни пациентов проводилась с помощью русскоязычной версии опросника SF-36 (Новик А.А., Ионова Т.И., 2007), который отражает общее благополучие и степень удовлетворенности теми сторонами жизнедеятельности человека, на которые влияют состояние здоровья. SF-36 состоит из 36 вопросов, из них формируют два параметра: психологический и физический компоненты здоровья. Анализ, полученных в ходе анкетирования цифр, производился с помощью специальной компьютерной программы Test SF-36.

Обработка полученных данных выполнялась с использованием программы статистического анализа Statistica 6.0. Применялись стандартные методики вариационного анализа с определением средней арифметической вариационного ряда (M), ошибки среднего арифметического (m). При сравнении количественных признаков двух независимых совокупностей использовали критерий Манна-Уитни. При сравнении количественных признаков двух зависимых выборок использовали критерий Вилкоксона. Различия признавались значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

Сравнительный анализ изучаемых показателей двух экспериментальных групп до начала исследований не выявил статистически значимых межгрупповых различий, что свидетельствует об их однородности и даёт возможность дальнейшего сравнения. Оценка результатов исследования после проведенного курса реабилитации у мужчин первой и второй группы не выявила безусловного преимущества определенной модели реабилитации и показала положительную динамику, как при использовании аппаратов механотерапии, так и велотренажеров.

В процессе занятий лечебной гимнастикой увеличение амплитуды движений в суставах наблюдалось у всех пациентов. Об этом свидетельствовало увеличение внутригрупповых показателей тыльного и подошвенного сгибания стопы. Однако подвижность голеностопного сустава у пациентов первой группы стала достоверно выше, чем во второй уже на 5-й день от начала курса занятий (табл. 2). Важно отметить, что к концу курса лечебной гимнастики в конечных показателях гониометрии не отмечалось статистически значимых различий. Разница подошвенного и тыльного сгибания между группами составляла 1,5 и 3,5 градуса соответственно.

Улучшение подвижности голеностопного сустава повлияло на качество жизни пациентов обеих групп. Если до начала курса реабилитации пациенты оценили

**Таблица 2.** Сравнительные результаты гониометрии на различных этапах реабилитации у пациентов исследуемых групп

Показатель	Этап реабилитации	1 группа	2 группа
Подошвенное сгибание, градусы	До занятий	152±7,8	153±9,2
	5 день	166±6,2*,#	159±7,8#
	10 день	171±5,5*,#	163±8,6*,#
	15 день	172±5,4*	168±5,9*
	После занятий	176±4,6*	175±4,4*
Тыльное сгибание, градусы	До занятий	125±12,9	128±11,1
	5 день	111±13,2*,#	122±10,9#
	10 день	98,5±7,84*,#	109±9,4*,#
	15 день	92,5±6,35*	97,5±6,35*
	После занятий	87,0±3,50*	90,5±5,99*

**Примечание:** \* – статистически значимые различия внутри групп по критерию Вилкоксона,  $p < 0,05$   
# – статистически значимые межгрупповые различия по критерию Манна-Уитни,  $p < 0,05$

свое здоровье (физическое и психическое), как плохое и посредственное, то в конце занятий практически все пациенты говорили о своем здоровье, как о хорошем и очень хорошем (табл. 3). По окончании лечебной гимнастики мужчины обеих групп отмечали увеличение физической активности, указывая на то, что состояние здоровья значительно меньше ограничивает их возможности в перемещении (подняться пешком по лестнице на один или несколько пролетов, пройти пешком расстояние от одного до нескольких кварталов, наклониться, присесть на корточки и т.д.).

При повторной оценке ходьбы показатели в группе мужчин, занимающихся на велотренажере, были на статистически значимом уровне выше, чем в группе, занимающихся на механоаппарате (рис. 1). К концу курса реабилитации разница во времени прохождения трехметровой пробы между группами составляла 4 секунды. Кроме того, у части ( $n=3$ ; 30%) пациентов первой группы до конца курса занятий сохранялась шаркающая походка, прихрамывание при опоре на поврежденную ногу.

Таким образом, проведенное исследование показало, что наилучшие результаты лечения могут быть достигнуты только вследствие комплексного воздействия и позволило рекомендовать следующее сочетание работы на велотренажере и механоаппарате в восстановительном периоде реабилитации мужчин с контрактурами голеностопного сустава:

1 неделя: применение механотерапевтического аппарата для улучшения подвижности в голеностопном суставе.

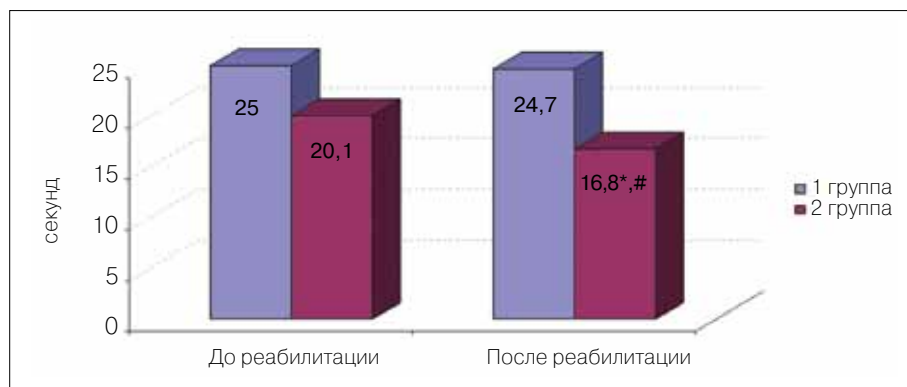
2 неделя: велотренажер 15–20 минут (Режим «В») + механотерапевтический аппарат: 15–20 минут тыльное и подошвенное сгибание + поднимание и опускание гири 3 кг от 15 до 20 раз. Для развития аэробных механизмов энергообеспечения и силовой выносливости мышц.

3 неделя: велотренажер 20–25 минут (Режим «А») + механотерапевтический аппарат 10–15 минут тыльное и подошвенное сгибание + поднимание и опускание гири 6–9 кг от 5 до 10 раз. Для развития анаэробных механизмов энергообеспечения; силовых, скоростных и координационных способностей.

**Таблица 3.** Изменение показателей оценки качества жизни (физический и психический компонент здоровья) у пациентов исследуемых групп на различных этапах реабилитации

Показатель	Этап реабилитации	1 группа	2 группа	
SF-36, балл	Физический компонент	До занятий	25,5±2,38	27,3±3,17
		После занятий	49,5±10,27*	50,7±9,63*
	Психический компонент	До занятий	32,3±4,13	27,0±6,85
		После занятий	50,6±9,31*	52,4±8,73*

**Примечание:** \* – статистически значимые различия внутри групп по критерию Вилкоксона,  $p < 0,05$



**Рис. 1.** Изменение показателей оценки ходьбы у пациентов исследуемых групп на различных этапах реабилитации:

\* статистически значимые различия внутри групп по критерию Уилкоксона при  $p < 0,05$

# статистически значимые различия между группами по критерию Манна-Уитни,  $p < 0,05$

### Выводы

1. Одним из важнейших компонентов комплексной реабилитации при контрактурах голеностопного сустава является лечебная физическая культура с использованием специальных механотерапевтических аппаратов и тренажеров. Обе модели эффективны в восстановительном периоде реабилитации.
2. Сравнение двух моделей реабилитации свидетельствует о том, что методика лечебной гимнастики с применением механотерапии позволяет быстрее добиться положительных результатов в увеличении

подвижности голеностопного сустава (на 5 день), чем применение велотренажера (на 10 день) ( $p < 0,05$ ). Для восстановления навыков ходьбы и качества жизни оптимальным средством являются велотренажеры, что подтверждается статистически значимыми различиями между группами по показателям оценки ходьбы и психического компонента качества жизни. Следовательно, для восстановления трудоспособности больных после переломов голени в восстановительном периоде требуется комплексный подход, сочетающий различные средства и методы ЛФК.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдулхабирова М.А. Опыт применения методики продленных пассивных движений (ППД) в реабилитации пациентов с постиммобилизационными контрактурами голеностопного сустава / М.А. Абдулхабирова [и др.] // Современные научные исследования и инновации. – 2013. № 1. – С. 18.
2. Аухадеев Э.И., Бодрова Р.А. Новый методологический подход к реабилитации пациентов на основе международной классификации функционирования. // Вестник восстановительной медицины. -№1.-2014.- С: 6–10.
3. Бобрин А.Ф. Аппараты механотерапии при реабилитации после травм / А.Ф. Бобрин [и др.] // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2010. – С. 58–62.
4. Иванова Г.Е., Стаховская Л.В., Репьев А.П. Правовые основы оказания помощи по медицинской реабилитации. // Вестник восстановительной медицины. -№1.-2014. - С: 2–5.
5. Оганесян О.В. Восстановление формы и функции голеностопного сустава шарнирно-дистракционными аппаратами / О.В. Оганесян, С.В. Иванников, А.В. Коршунов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 120 с.
6. Полуструев А.В. Теоретические и методические основы восстановления физической работоспособности травматологических больных с переломами верхних и нижних конечностей: Учебное пособие / А.В. Полуструев. – Омск: ОГАФК, 1999. – 150 с.
7. Федорова, Т.Н. Комплексная реабилитация больных и инвалидов: учебное пособие / Т.Н. Федорова, А.Н. Налобина, Н.Н. Лазарева. - Омск: Изд-во СибГУФК, 2012. – 170 с.
8. Чубуков А.С. Двигательная реабилитация при переломах голеностопного сустава на стационарном этапе / А.С. Чубуков, Н.И. Цицишвили // Вестник Тамбовского университета. – 2010. – № 3. – С. 199–202.

### REFERENCES:

1. Abdulhabirov MA. Experience in the use of extended techniques of passive movements (PDI) in the rehabilitation of patients with contractures postimmobilization ankle. Modern scientific research and innovation. – 2013. № 1. – P. 18.
2. Auhadeev EI., Bodrova RA. New methodological approach to rehabilitation of patients based on the international classification of functioning. // Journal of restorative medicine and rehabilitation. -№1.-2014.- С: 6-10.
3. Bobrihin AF. Mechanotherapy devices in rehabilitation after injuries. Biomedical electronics. - 2010. - S. 58–62.
4. Ivanova G.E., Stahovskaya L.V., Repiev A.P. Legal bases to assist in medical rehabilitation. // Journal of restorative medicine and rehabilitation. - №1.- 2014.- С: 2–5.
5. Oganessian OV. Restore form and function of the ankle joint-distract. M.: BINOM. Knowledge Laboratory, 2003. – 120 p.
6. Polustruev AV. Theoretical and methodological foundations of the recovery of physical health trauma patients with fractures of the upper and lower limbs: Manual. Omsk: OGAFC, 1999. – 150p.
7. Fedorov, TN. Comprehensive rehabilitation of the sick and disabled: the manual. Omsk Univ SibGUFK, 2012.- 170p.
8. Chubukov AS. Motor rehabilitation in fractures of the ankle joint on the stationary phase. Bulletin of the University of Tambov. - 2010. - № 3. – P. 199–202.

**РЕЗЮМЕ**

Актуальность изучения моделей реабилитации больных после различных травм и повреждений голеностопного сустава обусловлена тем, что, несмотря на использование современных методов как консервативного, так и оперативного лечения, количество неудовлетворительных результатов составляет 4–12%, а первичная инвалидность достигает 10%. Такая тенденция, сохраняющаяся на протяжении многих десятилетий, заставляет искать новые методы восстановления больных. Причем разработки в отношении реабилитации после лечения переломов ориентированы лишь на нормализацию функций поврежденного сегмента и не предусматривают целенаправленного воздействия на восстановление функциональных возможностей организма.

В результате проведенного исследования доказано, что наиболее оптимальным в восстановлении после переломов является комплексное использование средств, предусматривающих одновременное восстановление поврежденного сегмента (механотерапия) и общей работоспособности (велотренажер). При разработке методики занятий лечебной гимнастикой мы учитывали тот факт, что механизм влияния физических упражнений совершенно одинаков у спортсменов и людей, имеющих нарушения двигательных функций. Исходя из этого, мы сочли возможным при построении системы занятий ориентироваться на мезоцикл, состоящий из трёх недельных микроциклов. Данная продолжительность обусловлена длительностью пребывания больных в стационаре и энергообеспечением мышечной деятельности. 1 микроцикл предполагал аэробный режим работы и включал использование только аппаратов механотерапии с минимальным весом. 2 микроцикл – анаэробный-аэробный режим с работой на велотренажере в режиме «В» от 15 до 20 минут и увеличением веса на мехатоаппарате до 3-х кг. 3 микроцикл – анаэробный режим, с преимущественным использованием велотренажеров в режиме «А», затем работа на механотерапевтическом аппарате с весом гири от 6 до 9 кг.

**Ключевые слова:** контрактура, реабилитация, лечебная гимнастика, механотерапия, велотренажер, травмы голеностопного сустава, амплитуда движения, mesocycle, microcycle, анаэробный и аэробный двигательный режим, опорно-двигательный аппарат.

**ABSTRACT**

The actuality of the study model of patients' rehabilitation after various injuries and ankle injuries is due to the fact that, despite the use of modern methods of both conservative and surgical treatment, the number of poor results is 4–12%, and the primary disability is 10%. This trend continued for decades, makes us look for new methods of patients' recovery. And in relation to the development of rehabilitation after fracture treatment focused only on the normalization of the damaged segment's functions and do not include deliberate action to restore the body's functionality.

The study proved that the best in recovering from fractures is the comprehensive use of resources, providing for the simultaneous recovery of the damaged segment (hydrotherapy) and overall health (exercise bike). In developing the methodology Therapeutic exercises we took into account the fact that the mechanism of the exercise effect is exactly the same in athletes and people with mobility impairments. For this reason, we decided to build a system to focus on training mesocycle consisting of three weekly microcycle. This is due to the length of the duration of hospital stay and the muscle activity energy supply. The first microcycle suggested an aerobic mode and included the use of only mechanotherapy devices with minimum weight. The second microcycle – anaerobic-aerobic treatment to work on a stationary exercise bike in the regime "B" from 15 to 20 minutes and the increase in weight mehatoapparate up to 3 kg. The third microcycle is anaerobic treatment, with primary use of exercise bikes in the regime "A", then work on Mechano machine with a weight of 6 to 9 kg.

**Keywords:** sontracture, rehabilitation, medical gymnastics, mechanotherapy, exercise bike, injured ankle range of motion, mesocycle, microcycle, anaerobic and aerobic motor mode, the musculoskeletal system.

**Контакты:**

**Налобина Анна Николаевна.** E-mail: a.nalobina@mail.ru