

УДК 615.825

**Эффективность реверсивной ходьбы в реабилитации лиц
с ампутационным дефектом нижней конечности**

Рындина Раиса Борисовна

Добрынина Людмила Александровна, кандидат педагогических наук, доцент
Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва

Аннотация. В статье рассмотрены основные преимущества применения метода реверсивной ходьбы в практике реабилитации и показана его эффективность в реабилитации лиц с ампутационным дефектом на этапе первичного протезирования на примере клинических случаев участников специальной военной операции.

Ключевые слова: реверсивная ходьба, ампутация нижней конечности, реабилитация.

**Reversed walking as a method of physical rehabilitation of persons
with lower limb amputation defects**

Ryndina Raisa Borisovna

Dobrynina Ludmila Alexandrovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor
Russian University of Sports "GTSOLIFK", Moscow

Abstract. The article considers the main advantages of using the method of reversible walking in rehabilitation practice and shows its effectiveness in rehabilitation of persons with amputation defect at the stage of primary prosthetics on the example of clinical cases of participants of special military operation.

Keywords: reversible walking, lower limb amputation, rehabilitation.

ВВЕДЕНИЕ. В современных условиях возрастает потребность в оказании медицинской помощи и реабилитации участникам специальной военной операции (СВО), которым произведена ампутация нижней конечности в результате ранения, зачастую сопровождающегося сопутствующими травмами: переломами костных структур конечностей, грудной клетки, тазовых костей, челюстно-лицевыми повреждениями, повреждением внутренних органов, утратой части мышечной ткани, повреждением магистральных сосудов и нервов.

По данным Минтруда РФ 54% инвалидов-участников СВО – лица молодого возраста, имеют ампутационные дефекты, из которых 20% имеют усечение верхних конечностей и 80% – нижних конечностей [1].

Основным методом реабилитации лиц с ампутационным дефектом нижней конечности остается протезирование. Однако с момента ампутации нижней конечности до протезирования, как правило, проходит от нескольких месяцев до нескольких лет, что в свою очередь ведет к снижению функциональности мышечно-связочного аппарата, ограничению подвижности суставов, к нарушению осанки, психоэмоциональным расстройствам пациентов.

После прохождения курса лечения и реабилитации часть пациентов, получивших боевые ранения, намерены вернуться в зону боевых действий для дальнейшего прохождения службы. Многие из участников СВО, ранее занимающиеся различными видами спорта, планируют после лечения вернуться к спортивным тренировкам. Соответственно возникает потребность в восстановлении их физической формы в короткие сроки.

Актуальным является разработка методов реабилитации лиц с ампутационным дефектом нижней конечности, позволяющих в короткие сроки комплексно решать медико-социальные проблемы пациентов, а также восстанавливать нарушенные физические способности пациентов. Одним из таких методов является использование в программе реабилитации реверсивной ходьбы.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ. Целью исследования является восстановление функции ходьбы и физических способностей пациентов путем применения метода реверсивной ходьбы в программе реабилитации лиц с ампутационной культей нижней конечности на этапе первичного протезирования.

Задачами исследования являются: разработка методики обучения ходьбе на протезе с использованием реверсивной ходьбы и оценка ее эффективности в реабилитации пациентов с ампутационным дефектом нижней конечности на этапе первичного протезирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Апробация методики обучения ходьбе на протезе с использованием метода реверсивной ходьбы на этапе первичного протезирования лиц с ампутационным дефектом нижней конечности проводилась совместно с кафедрой физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини Российского университета спорта (ГЦОЛИФК) (Москва) на базе Филиала «Московский ПРОП» АО «Московское протезно-ортопедическое предприятие» с апреля 2021 года по декабрь 2023 года.

Обучение ходьбе на протезе с использованием реверсивной ходьбы на этапе первичного протезирования прошли 116 человек: мужчины и женщины в возрасте от 20 до 86 лет, в том числе с односторонней ампутацией нижней конечности на уровне стопы, голени, бедра, с полным вычленением в тазобедренном суставе, с парной ампутацией на уровне двух голеней, голени и стопы, голени и плеча или предплечья.

Причины усечения нижней конечности: сосудистые заболевания, в том числе после перенесенного COVID-19, сахарный диабет, онкология, травмы в результате дорожно-транспортных происшествий, боевые ранения: подрыв на mine, осколочные, пулевые и другие виды ранений.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

1. Скорость, темп ходьбы, пройденное расстояние и ритмичность ходьбы определяли с помощью трех датчиков «Нэйросенс» Комплекса «СТЭДИС» (Компания Нейрософт) со встроенными в них акселерометрами и гироскопами, позволяющими оценивать пространственные и временные показатели ходьбы. Диапазон нормы ходьбы: скорость - 2-4 км/ч, темп ходьбы - 50-70 ш/мин, пройденное расстояние за 2 мин. - 66,7 -133,3 м.

В соответствии с ГОСТ Р 53871-2021 коэффициент ритмичности может находиться в диапазоне: при ходьбе на протезе голени - от 0,87 до 0,98, на протезе бедра - от 0,57 до 0,89. Норма ритмичности ходьбы здорового человека на своих ногах соответствует коэффициенту ритмичности в диапазоне от 0,98 до 1,00 [2].

2. Оценку сгибательной контрактуры коленного сустава проводили с помощью гониометра (норма разгибания в коленном суставе - от 176° до 180°).

3. Оценку *кифотической осанки* (сутулости) участников исследования осуществляли по плечевому индексу (ПИ) как отношение ширины плеч, см (ШП) к плечевой дуге, см (ПД): $ПИ = ШП / ПД \times 100$ (норма 90% и выше).

4. Оценку *уровня ситуативной (СТ) и личностной (ЛТ) тревожности* проводили по шкале Спилбергера-Ханина по индексу тревожности (ИТ) как отношение баллов СТ или ЛТ к максимально возможному 80: $ИТ = СТ(ЛТ) / 80 \times 100$ (уровень тревожности: низкий - до 38%, умеренный - от 38% до 55%, высокий - свыше 55%).

Опыт применения реверсивной ходьбы. По данным научных исследований [3, 4]

применение в практике реабилитации при различных патологиях с нарушением функции ходьбы метода реверсивной ходьбы способствовало:

- увеличению таких физических качеств, как сила и выносливость, за счет коротких и частых шагов, более высоких аэробных и анаэробных нагрузок, более высокой нагрузки на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, за счет более высокого расхода энергии (на 40% выше по сравнению с прямой ходьбой), укрепления мышц спины, ягодиц и сохранных сегментов нижних конечностей;
- укреплению четырехглавой мышцы бедра – разгибателя коленного сустава, что в свою очередь оказывало влияние на устранение сгибательной контрактуры сохранных коленных суставов; увеличению их подвижности, снижению риска травматизации; уменьшению нагрузки на коленные суставы;
- восстановлению нарушенной функции ходьбы, улучшению походки при прямой ходьбе после реверсивной ходьбы; улучшению пространственно-временных параметров ходьбы; улучшению осанки.

Данных в доступной литературе о применении метода реверсивной ходьбы в реабилитации лиц с ампутационным дефектом нижней конечности не найдено.

Клинические случаи применения метода реверсивной ходьбы. Оценка эффективности метода реверсивной ходьбы в реабилитации лиц с ампутационной культей нижней конечности рассмотрена на примере клинических случаев.

ПРИМЕР 1. Мужчина, 32 года, ампутация на уровне голени правой ноги в результате минно-взрывной травмы, подрыв на противопехотной мине; на сохранной ноге был поврежден голеностопный сустав, разрыв стопы от большого пальца до пятки, перелом пяточной кости со смещением, 2 не извлечённых осколка в костной структуре стопы из-за риска еще большего перелома, с наложением гипса в течение 3-х месяцев, 2 из которых был на постельном режиме, месяц перемещался в инвалидной коляске. Гипс был снят за две недели до протезирования. С даты ранения до протезирования прошло 3,4 мес. Программа обучения ходьбе на протезе освоена за 3 очных занятия с использованием технических средств реабилитации (ТСР): костыли и трости; после обучения осуществляет самостоятельную ходьбу без ТСР. После завершения обучения продемонстрировал способность подняться по вертикальной лестнице на спортплощадке, перелезть на другую сторону и спуститься с обратной стороны лестницы.

Результаты обучения ходьбе на протезе: скоростно-силовые способности выше нормы, в частности, скорость ходьбы – 5,42 км/ч; темп ходьбы – 78 ш/мин;

пройденное расстояние – 142,9 м; максимальный уровень ритмичности ходьбы составил - 1,00 (норма ходьбы здорового человека); сгибательная контрактура в коленном суставе усеченной ноги уменьшилась с умеренного до нормы: угол разгибания увеличился со 165° до 176° . Уровень тревожности снизился: СТ - с 80,00 до 51,25% (с высокого до умеренного уровня), ЛТ – с 50,00 до 38,75% (с умеренного до низкого). Нормализовалась осанка: ПИ увеличился с 85 до 93%.

ПРИМЕР 2. Мужчина, 28 лет, парная ампутация на уровне двух голени в результате обстрела из гранатомета; реампутация правой и левой голени, двухсторонняя посттравматическая перфорация барабанной перепонки, левосторонняя гемиколэктомия по Гартману, перенес 7 операций, изначально перемещался в инвалидной коляске. С даты ранения до протезирования прошло 3,7 мес. Программа обучения ходьбе на протезе освоена за 4 очных занятия с использованием ТСП: костыли и трости; после обучения осуществляет самостоятельную ходьбу без ТСП.

Результаты обучения ходьбе на протезе: скоростно-силовые способности соответствуют норме, в частности, скорость ходьбы – 4,44 км/ч, темп ходьбы – 57 ш/мин, пройденное расстояние – 121,6 м; максимальный уровень ритмичности ходьбы - 0,98 (норма ходьбы здорового человека). Уровень тревожности низкий: СТ - до и после обучения составил 28,75%, ЛТ – снизился с 32,50 до 28,75%. Улучшилась осанка: ПИ увеличился с 83 до 88%.

ПРИМЕР 3. Мужчина, 52 года, минно-взрывное ранение с травматическим отрывом левых голени и плеча; множественные осколочные ранения лица, глазного яблока и роговицы склеры правого глаза, гемофтальм правого глаза, осложненная катаракта ОД; инородное тело в подслизистой левого глаза; травматический артрит обоих височно-нижнечелюстных суставов; через полгода после ранения перенес правостороннюю нижнедолевую пневмонию, осложненную правосторонним гидротораксом. Изначально перемещался в инвалидной коляске. С даты ранения до протезирования прошло 13,3 мес. Программа обучения ходьбе на протезе освоена за 3 очных занятия (8 календарных дней) с использованием ТСП: одного костыля и одной трости; после обучения осуществляет самостоятельную ходьбу без ТСП.

Результаты обучения ходьбе на протезе: скоростно-силовые способности соответствуют и выше нормы, в частности, скорость ходьбы – 5,01 км/ч, темп ходьбы – 56 ш/мин, пройденное расстояние – 142,3 м; максимальный уровень ритмичности ходьбы составил - 1,00. Уровень тревожности снизился: СТ – с 56,25% до 27,50% (с высокого до низкого уровня), ЛТ – с 50,00 до 38,75% (умеренный уровень). Улучшилась осанка: ПИ увеличился с 82 до 89%.

ВЫВОДЫ

1. Применение метода реверсивной ходьбы в реабилитации лиц с ампутированным дефектом нижней конечности позволяет комплексно решать следующие задачи: устранение мышечной атрофии и сгибательной контрактуры сохраненных суставов; восстановление нарушенных скоростно-силовых способностей; улучшение осанки; нормализация пространственно-временных параметров ходьбы.

2. Освоение реверсивной ходьбы на протезе нижней конечности не имеет ограничений по полу и возрасту; доступно лицам с причинами ампутации: и с трав-

мой, и с заболеванием, при односторонней ампутации; на уровне стопы, голени, бедра, при полном вычленении в тазобедренном суставе, при двухстороннем усечении - на уровне голени и стопы или двух голеней, голени и верхней конечности.

3. Освоение протеза вне параллельных брусьев позволяет повысить доступность использования метода реверсивной ходьбы по месту нахождения пациента.

4. Применение метода реверсивной ходьбы способствует сокращению срока реабилитации пациентов с ампутационным дефектом нижней конечности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ампутации перенесли 54% участников СВО, признанных инвалидами. URL: <https://www.interfax.ru/russia/926239> (дата обращения 05.01.2024).
2. ГОСТ Р 53871-2021. Методы оценки реабилитационной эффективности протезирования нижней конечности : национальный стандарт Российской Федерации. Москва : Стандартинформ, 2021.
3. Клеменов А. В. Обратная ходьба как новая методика физической реабилитации // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2018. Т. 17 (1). С. 4–8.
4. Jack McNamara, Walking backwards has a surprising number of health benefits // The Conversation. URL: <https://theconversation.com/walking-backwards-has-a-surprising-number-of-health-benefits-195246> (опубл. 30.11.2022).

REFERENCES

1. "Amputations were suffered by 54% of SMO participants recognized as disabled", (2023), available at: <https://www.interfax.ru/russia/926239> (Accessed: 05 January 2024).
2. GOST R 53871-2021 (2021), Methods for assessing the rehabilitation effectiveness of lower limb prosthetics: national standard of the Russian, Standardinform, Moscow.
3. Klemenov A. V. (2018), «Reverse walking as a new physical rehabilitation technique», *Physiotherapy, balneology and rehabilitation*, vol. 17 (1), pp. 4–8.
4. Jack McNamara (2022), Walking backwards has a surprising number of health benefits, The Conversation, available at: <https://theconversation.com/walking-backwards-has-a-surprising-number-of-health-benefits-195246>.

Информация об авторах:

Р. Б. Рындина, соискатель кафедры физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, r-ryndina@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0749-0893>

Л. А. Добрынина, доцент кафедры физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, dobrynina.ludmila@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-1405-9939>

Поступила в редакцию 05.02.2024.

Принята к публикации 04.03.2024.