

Дата публикации: 15.12.2024
DOI: 10.24412/2782-6570-2024_03_04_2
УДК 615.825

Publication date: 15.12.2024
DOI: 10.24412/2782-6570-2024_03_04_2
UDC 615.825

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ХОДЬБЫ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ СРЕДНЕЙ ТРЕТИ ГОЛЕНИ

И.В. Собчук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г. Москва, Россия

Аннотация. В статье представлены содержание и результаты применения курса комплексного применения форм и средств физической реабилитации, направленного на восстановление функции ходьбы у лиц пожилого возраста с сахарным диабетом 2 типа после ампутации средней трети голени. Представлены объективные данные, доказывающие эффективность проведенного курса, в результате которого у исследуемых на 12% улучшилась симметрия шагов на протезе с $58,37 \pm 3,71\%$ до $51 \pm 1,00\%$ и увеличилась симметрия шагов на сохранной ноге с $42,87 \pm 1,76\%$ до $49,0 \pm 1,00\%$; на 36,6% увеличилась скорость ходьбы, на 34,8% повысился темп ходьбы; на 13% увеличилась опорная реакция (кг) на протезе и на 12% в сохранной ноге; болевая чувствительность сохранной ноги уменьшилась на 3,3% и на 42,5% увеличивается болевая чувствительность культи.

Ключевые слова: восстановление функции ходьбы, ампутация средней трети голени, лица пожилого возраста, сахарный диабет, механотерапия, дозированная ходьба, скандинавская ходьба, лечебная гимнастика.

RESTORATION OF WALKING FUNCTION IN ELDERLY PEOPLE WITH TYPE 2 DIABETES AFTER AMPUTATION OF THE MIDDLE THIRD OF THE LOWER LEG

I.V. Sobchuk

Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow, Russia

Abstract. The article presents the content and results of the course of comprehensive introduction of forms and means of physical therapy aimed at restoration of walking function in elderly people with type 2 diabetes mellitus after amputation of the middle third of the lower leg. Objective data are presented proving the effectiveness of the course, as a result of which the subjects' step symmetry on the operated limb improved by 12% from $58.37 \pm 3.71\%$ to $51 \pm 1.00\%$ and step symmetry on the intact limb increased from $42.87 \pm 1.76\%$ to $49.0 \pm 1.00\%$. Walking speed increased by 36.6%, walking cadence increased by 34.8%. Support reaction force (kg) on the prosthesis increased by 13% and in the intact limb by 12%. Pain sensitivity of the intact limb decreased by 3.3% and pain sensitivity of the stump increased by 42.5%.

Keywords: restoration of walking function, amputation of the middle third of the lower leg, elderly people, diabetes mellitus, mechanotherapy, controlled walking, Nordic walking, therapeutic exercises.

Введение. В структуре патологий эндокринной системы сахарный диабет (СД) занимает около 60-70% от их общего числа. По оценкам Международной федерации диабета число больных во всем мире составляет более 500 млн (данные на 2021 г.). Факторами риска развития СД 2 типа является ожирение, наследственная предрасположенность, повышенный уровень холестерина в крови, гиподинамия и др. Часто

СД 2 типа начинает развиваться в среднем и пожилом возрасте и наносит серьезный вред организму, особенно нервной системе и кровеносным сосудам [1, 2]. Одно из поздних осложнений диабета – гангрена нижних конечностей, приводящая к ампутации, являющейся тяжелой травмой. После ампутации средней трети голени нарушается статическая и динамическая работа скелетной мускулатуры, нарушается

двигательный стереотип, ухудшается функция координации и равновесия, возникают контрактуры в близлежащих суставах, ухудшается качество жизни [3-5]. Протезирование после ампутации является составной частью восстановления, эффективность которого зависит от качества изготовления протезов и подготовки к протезированию. Важную роль играет уровень ампутации пораженной конечности, состояние культы, обучение правильному пользованию протезом [6]. Процесс восстановления функции ходьбы является неотъемлемой частью адаптации данного контингента к новым условиям жизни, в котором ключевым аспектом является комплексное применение средств и форм физической реабилитации [7, 8].

Цель – восстановить нарушенные функции ходьбы у лиц пожилого возраста с сахарным диабетом 2 типа после ампутации средней трети голени.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базе АО «ЦИТО» с июня по август 2023 года, участниками являлись мужчины ($n=8$) с диагнозом сахарный диабет 2 типа после ампутации средней трети голени на отдаленном послеоперационном периоде. Время после ампутации – не ранее 6 месяцев. Средний возраст испытуемых – $61,0 \pm 1,7$ год. Исследование параметров ходьбы осуществлялось при двигательном тестировании на реабилитационном комплексе C-mill (Physiocom). Оценивались следующие параметры: ширина шага (%); симметрия шагов на сохранной ноге (%) и на протезе (%); скорость (км/ч) и темп (шаг/мин) ходьбы; опорная реакция на протез (кг) и сохранную конечность (кг). Оценка болевой и тактильной чувствительности в покое изучалась по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ); с помощью методов математической статистики рассчитывались среднеарифметическое значение ($\bar{X}$), стандартное отклонение (σ); степень достоверности полученных данных параметрических показателей определялась по t-критерию Стьюдента, данные непараметрических показателей исследовались с

помощью Т-критерия Вилкоксона.

Продолжительность курса восстановления функции ходьбы средствами физической реабилитации составило 70 дней, включала в себя три периода: вводный – 20 дней, основной – 30 дней и заключительный – 20 дней, в которых решались следующие задачи: улучшение функционального состояния кардио-респираторной системы; снижение уровня глюкозы в крови; нормализация углеводного обмена; подготовка организма к постепенно возрастающим нагрузкам; вертикализация пациента; улучшение кровообращения в нижних конечностях и во всем организме в целом; выработка правильного паттерна ходьбы; улучшение психоэмоционального состояния; улучшение и тренировка функции координации и равновесия; устранение контрактур и тугоподвижности в суставах усеченной конечности; укрепление усеченных и вышерасположенных мышц культы и мышц сохраненной нижней конечности; увеличение силы мышц туловища и плечевого пояса.

Во вводном периоде курса восстановления лечебная гимнастика (ЛГ) проводилась через день по 35-45 минут, основная часть состояла из специальных упражнений (СУ) на координацию и равновесие, на растяжение и расслабление мышц, с предметами, на снарядах, фантомно-импульсная гимнастика для мышц культы – в среднем темпе, в и.п. сидя и стоя. Лечебный массаж проводился курсом 10 процедур через день по 15-20 мин с целью снижения утомления в мышцах, снятия болевого синдрома, восстановления и укрепления мышечного тонуса, улучшения крово- и лимфообращения. Дозированная ходьба проводилась ежедневно, темп 60-70 шагов/мин, дистанция 150 м, постепенно увеличивалась до 1 км. Физиотерапия и самостоятельные занятия проводились через день.

В основном периоде курса восстановления дополнительно решались следующие задачи – улучшение трофики мышц верхних и нижних конечностей; укрепление опороспособности верхних конечностей; предупреждение развития осложнений. К средствам и формам добавилась скандинавская

ходьба, выполняемая ежедневно по 25-35 минут; процедуры циркулярного душа с постепенным снижением температуры воды с 36°C до 25°C. Время ЛГ увеличивалось до 45-60 минут; специальные упражнения были направлены на укрепление мышц верхних и нижних конечностей, выработку правильного паттерна ходьбы, выполнялись упражнения в шагистике, на тренировку и улучшение функции равновесия, на укрепление мышц туловища, плечевого пояса. В занятия ЛГ включались упражнения на реабилитационном комплексе C-mill и стабиллоплатформе COBS по 15-20 минут, между подходами делались паузы отдыха (1 мин). Лечебный массаж (15 процедур) проводился в дни, когда не проводились процедуры физиотерапии. Занятия на тренажерах (C-mill, COBS) состояли из ходьбы на беговой дорожке, на дорожке с брусьями. Дополнительно включены упражнения на неустойчивой платформе, выполняемые через день по 15-20 мин. с постепенным усложнением и, по мере

улучшения координации движений, с отказом от опоры. В данный период включались элементы игры (перебрасывание мяча пациенту и т.п.).

В заключительном периоде (20 дней) решались следующие задачи: увеличение общей выносливости организма; нормализация обмена веществ. В содержание периода включены следующие формы восстановления: ЛГ, лечебный массаж, дозированная ходьба, самостоятельные занятия. В данный период время реализуемой через день ЛГ увеличивалось до 50-60 мин. Методики самостоятельных занятий и лечебного массажа оставались неизменными. Время ходьбы, проводимой через день в темпе 90-120 шагов в мин. с увеличением дистанции до 3-4 км, составляло 30 мин.

Результаты исследования и их обсуждение. После проведенного курса восстановления у исследуемого контингента отмечается улучшение функции ходьбы по изучаемым параметрам (табл.).

Таблица

Динамика данных двигательных тестов на реабилитационном комплексе C-mill у исследуемого контингента в курсе восстановления функции ходьбы, $\bar{X} \pm \sigma$

Двигательный тест	До	После	$P \geq$
Ширина шага, м	0,156 $\pm$ 0,03	0,177 $\pm$ 0,02	0,05
Симметрия шагов на протезе, %	58,37 $\pm$ 3,71	51,0 $\pm$ 1,00	0,05
Симметрия шагов на сохранной ноге, %	42,87 $\pm$ 1,76	49,0 $\pm$ 1,00	0,05
Скорость, км/ч	1,49 $\pm$ 0,17	2,35 $\pm$ 0,24	0,05
Темп, шаг/мин	58,88 $\pm$ 5,80	79,37 $\pm$ 4,97	0,05
Опорная реакция на протезе, кг	69,92 $\pm$ 17,13	79,92 $\pm$ 12,65	0,05
Опорная реакция на сохранной ноге, кг	70,93 $\pm$ 16,89	80,03 $\pm$ 12,66	0,05

По результатам исследования отмечается увеличение ширины шага с 0,156 $\pm$ 0,03 м до 0,177 $\pm$ 0,02 м с динамикой улучшения в 12%. В оценке симметрии шагов наблюдается уменьшение значений на протезе с 58,37 $\pm$ 3,71% до 51 $\pm$ 1,00%; увеличилась симметрия шагов на сохранной ноге с 42,87 $\pm$ 1,76% до 49,0 $\pm$ 1,00%.

Сравнение скорости ходьбы показало ее увеличение на 36,6%: с 1,49 $\pm$ 0,17 км/ч до 2,35 $\pm$ 0,24 км/ч. Темп ходьбы увеличился на 25,8%: с 58,88 $\pm$ 5,80 шага/мин до 79,37 $\pm$ 4,79 шага/мин. Также отмечалось увеличение

опорной реакции на протезе и сохранной ноге с 69,92 $\pm$ 17,13 кг до 79,92 $\pm$ 12,65 кг и с 70,93 $\pm$ 16,89 кг до 80,03 $\pm$ 12,66 кг, соответственно.

Болевая чувствительность сохранной ноги уменьшилась на 3,3%: с 4 $\pm$ 0,71 баллов до 3,87 $\pm$ 0,60 баллов, болевая чувствительность культи увеличилась на 42,5%: с 1,87 $\pm$ 1,17 баллов до 3,25 $\pm$ 0,66 баллов.

Заключение. Комплексное применение средств и форм физической реабилитации: лечебной гимнастики, лечебного массажа, механотерапии, дозированной ходьбы,

скандинавской ходьбы, гидротерапии, физиотерапии, способствовало увеличению ширины шага, увеличению скорости ходьбы, улучшению опорной реакции на протезе и сохранной ноге; снижению болевой чувствительности на сохранной

ноге и увеличению на культе у лиц пожилого возраста с сахарным диабетом 2 типа после ампутации средней трети голени, указывая на возвращение утраченной чувствительности усеченной конечности.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Синдром диабетической стопы: принципы комплексного лечения / О. В. Галимов, В. О. Ханов, Р. Р. Сайфуллин [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2015. – № 174 (5). – С. 61–65.
2. Сергеев, С. В. Ампутации конечностей и протезирование / С. В. Сергеев, Б. Ш. Минасов. – Москва: Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова, 2018. – С. 28–31.
3. Древаль, А. В. Профилактика поздних макрососудистых осложнений сахарного диабета / А. В. Древаль, И. В. Мисникова, Ю. А. Ковалева. – Москва: Изд-во ГЭОТАР-Медиа, 2014. – С. 79.
4. Хирургическое лечение поздних стадий диабетической остеоартропатии / В. А. Митиш, В. В. Гаряева, Ю. С. Пасхалова [и др.] // Сахарный диабет и хирургические инфекции. Сборник тезисов международного научно-практического конгресса. – Москва, 2013. – С. 101–102.
5. Васильченко, Е. М. Качество жизни инвалидов с утратой нижней конечности вследствие заболеваний периферических артерий, влияние гендерного статуса / Е. М. Васильченко // Медицина в Кузбассе. – 2018. – № 4. – С. 26–30.
6. Аметов, А. С. Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения: Т. 1 / А. С. Аметов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 350 с.
7. Технологии контроля за состоянием организма спортсменов и лиц, активно занимающихся спортом / А. А. Михайлова, М. С. Петрова, В. В. Петрова [и др.] // Здоровая семья – здоровое поколение, Пятигорск, 13–14 декабря 2011 года. – Пятигорск, 2011. – С. 64–65.
8. Инструкция по проведению дополнительных методов обследования и реабилитации спортсменов / К. В. Котенко, В. В. Уйба, Н. Б.

Корчажкина [и др.]. – Москва, 2012. – 25 с.

REFERENCES

1. Galimov O.V., Khanov V.O., Sajfullin R.R., Valieva G.R., Okroyan V.P. Syndrome of diabetic foot: modern approaches of complex treatment. *Grekov's Bulletin of Surgery*, 2015. Vol. 174 (5). pp. 61–65. (in Russ.)
2. Sergeev S.V., Minasov B.Sh. Limb amputations and prosthetics. Moscow: Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, 2018. pp. 28–31. (in Russ.)
3. Dreval' A.V., Misnikova I.V., Kovaleva Yu.A. Prevention of late macrovascular complications of diabetes mellitus. Moscow: GEOTAR-Media, 2014. p. 79. (in Russ.)
4. Mitish V.A., Garyaeva V.V., Paskhalova Yu.S., Rokhas R., Doronina L.P. Surgical treatment of late stages of diabetic osteoarthropathy. Diabetes mellitus and surgical infections. Collection of abstracts of the International Scientific and Practical Congress. Moscow, 2013. pp. 101–102. (in Russ.)
5. Vasil'chenko E.M. Quality of life of patients with lower limb loss due to peripheral artery disease. Gender influence. *Medicine in Kuzbass*, 2018, no. 4, pp. 26–30. (in Russ.)
6. Ametov A.S. Type 2 diabetes mellitus. Problems and solutions: vol. 1. GEOTAR-Media, 2015. 350 p. (in Russ.)
7. Mikhajlova A.A., Petrova M.S., Petrova V.V., Fomkin P.A., Ivanova I.I. Technologies for monitoring the body condition of athletes and individuals actively engaged in sport. Healthy Family – Healthy Generation: materials of the conference (Pyatigorsk, December 13-14, 2011). Pyatigorsk, 2011. pp. 64–65. (in Russ.)
8. Kotenko K.V., Ujba V.V., Korchazhkina N.B., Petrova M.S., Mikhajlova A.A., Galkin G.N. A guide for additional methods of athlete observation and rehabilitation. Moscow, 2012. 25 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ирина Владимировна Собчук – старший преподаватель кафедры физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И. М. Саркизова-Серазини, Российский университет спорта (ГЦОЛИФК), Москва, e-mail: iri.s@bk.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Irina V. Sobchuk – Senior Lecturer of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-improving Physical Culture named after I.M. Sarkizov-Serazini, Russian University of Sport “GTSOLIFK”, Moscow, e-mail: iri.s@bk.ru.

Для цитирования: Собчук И. В. Восстановление функции ходьбы у лиц пожилого возраста с сахарным диабетом 2 типа после ампутации средней трети голени / И. В. Собчук // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2024. – Т. 3. – № 4(12). DOI: 10.24412/2782-6570-2024_03_04_2

For citation: Sobchuk I.V. Restoration of walking function in elderly people with type 2 diabetes after amputation of the middle third of the lower leg. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2024, vol. 3, no. 4(12). DOI: 10.24412/2782-6570-2024_03_04_2