

Прогрессия восстановления ходьбы без дополнительных средств опоры у лиц после острого нарушения мозгового кровообращения

Макеев Роман Борисович

Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация

Цель исследования – описать этапы восстановления ходьбы у лиц, перенёсших острое нарушение мозгового кровообращения.

Методы и организации исследования. Используются методы анализа научно-методической литературы согласно тематике исследования, анализа выписок из медицинских карт, педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, тестирование и методы математической статистики.

Результаты исследования и выводы. В ходе исследования были описаны этапы установления ходьбы у лиц с последствиями инсульта. Предложены этапы от подводящих упражнений до ходьбы без дополнительной опоры. Также описаны ключевые аспекты восстановления оптимального рисунка шага у пациентов с постинсультными нарушениями.

Ключевые слова: острое нарушение мозгового кровообращения, физическая реабилитация, восстановление ходьбы, спастичность, неврологический дефицит.

Progression of gait recovery without additional assistive devices in individuals following acute cerebrovascular accident

Makeev Roman Borisovich

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract

The purpose of the study is to describe the stages of gait recovery in individuals who have suffered an acute cerebrovascular accident.

Research methods and organization. Methods of analysis of scientific and methodological literature according to the research theme were employed, alongside the analysis of excerpts from medical records, pedagogical observation, pedagogical experimentation, testing, and methods of mathematical statistics.

Research results and conclusions. The study describes the stages of gait establishment in individuals with post-stroke consequences. It proposes stages ranging from preparatory exercises to walking without additional support. Key aspects of restoring an optimal gait pattern in patients with post-stroke disorders are also discussed.

Keywords: acute cerebrovascular accident, physical rehabilitation, gait recovery, spasticity, neurological deficit.

ВВЕДЕНИЕ. В течение одного года случается более 12 млн новых случаев инсультов. В 80 % случаев к инвалидности и недееспособности приводит нарушение двигательных и координационных функций. В 65 % случаев причиной инвалидности становится выпадение двигательных функций именно нижних конечностей и, как следствие, неспособность к самостоятельной ходьбе. Основная проблема связана с парезом мышц и нарушениями движений в коленном и голеностопном суставах [1, 2].

Последствия инсульта приводят к снижению скорости ходьбы и биомеханическим изменениям. У пациента появляются двигательные компенсаторные движения, что приводит к асимметрии ходьбы, нестабильности, риску падений и быстрой утомляемости. Изменение кинематики шага обусловлено парезом мышц нижних конечностей. Например, к ним относятся разгибатели голеностопного сустава. Из-за слабости мышц формируется свисающая стопа, что искажает некоторые фазы ходьбы: начало контакта с опорой, ответ на нагрузку, подготовку к выносу бедра [3].

Из-за слабости задней поверхности бедра (бицепса бедра, полусухожильной, полуперепончатой мышц) пациент не способен согнуть ногу в коленном суставе во время подготовки к выносу. В результате нога остаётся разогнутой, и для выноса бедра и продвижения вперёд пациент использует циркумдукцию или компенсацию подъёмом таза.

К постинсультным двигательным нарушениям относится синдром спастичности, который определяется как нарушение сенсорного и моторного контроля в результате повреждения первого мотонейрона двигательной коры. Спастичность проявляется в виде постоянной, длительной и непроизвольной мышечной активности. У пациента со спастичностью изменяется постуральный контроль, движения становятся дискоординированными, малоуправляемыми, что приводит к нарушению равновесия и повышает риск падения [4].

У пациентов после острого нарушения мозгового кровообращения спастичность наблюдается по передней поверхности бедра, в группе приводящих мышц бедра и в икроножной мышце. Ряд авторов считают, что спастический синдром является ведущей причиной нарушения биомеханики шага. В результате паттерн ходьбы искажается по причине неврологического дефицита. Одной из задач физической реабилитации является коррекция патологического двигательного стереотипа и приближение к правильной биомеханике.

Цель исследования – восстановить навык ходьбы без дополнительных средств опоры у лиц, перенёсших острое нарушение мозгового кровообращения.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. Исследование проводилось на базе медицинского реабилитационного центра "Ареал Мед" в городе Санкт-Петербурге на пациентах после ОНМК на раннем восстановительном этапе. Занятия по физической реабилитации проходили 2 раза в день в среднем по 45 минут.

На основе изучения научно-методической литературы и собственного клинического опыта работы с постинсультными пациентами были сформированы следующие этапы восстановления ходьбы:

- 1) Формирование опороспособности паретичной ноги.
- 2) Ходьба у стабильной опоры.
- 3) Ходьба с четырёхопорной тростью приставным шагом.
- 4) Ходьба с четырёхопорной тростью с зашагиванием на половину стопы вперёд.
- 5) Ходьба с одноопорной тростью.
- 6) Ходьба без дополнительных средств опоры.

Проходя каждый этап, пациент может вернуться к ходьбе без дополнительной опоры. Для восстановления навыка ходьбы необходимо решение следующих задач:

- 1) Коррекция пареза в мышцах нижней конечности.
- 2) Формирование и улучшение опороспособности паретичной ноги.
- 3) Улучшение контроля туловища.
- 4) Обучение оптимальному рисунку шага.
- 5) Развитие общей выносливости пациента в ходьбе.

Для коррекции пареза нижней конечности необходимо укреплять следующие мышцы: большая ягодичная, средняя ягодичная, подвздошно-поясничная, двуглавая мышца бедра, полусухожильная, полуперепончатая, передняя большеберцо-

вая и длинная малоберцовая. Передняя поверхность бедра (квадрицепс) имеет тенденцию самостоятельно набирать силу во время тренировки ходьбы, поэтому на занятиях можно уделять ей меньше времени. Рекомендуется сделать акцент на заднюю поверхность бедра [5].

Для тренировки опороспособности необходимо обучить пациента переносить вес на поражённую ногу. Для этого можно использовать упражнения, где пациент будет вынужден опираться на ногу. На данном этапе ключевыми мышцами будут: большая и средняя ягодичная, четырёхглавая мышца бедра.

Для улучшения контроля туловища необходимо развивать у пациента динамическое и статическое равновесие в исходном положении сидя и стоя.

Для формирования оптимального рисунка шага важно обучить пациента расслаблять переднюю поверхность бедра и сгибать коленный сустав примерно на 15°. Если пациент не умеет расслаблять переднюю поверхность бедра, он будет использовать простейшие компенсации в ходьбе из-за того, что его нога прямая, и по-другому её не вынести вперёд.

Для формирования общей выносливости необходимо с пациентами дозированно ходить. В конце такой тренировки у пациента может быть ощущение лёгкой усталости. Не рекомендуется доводить состояние пациента до функциональной разбитости. Объём нагрузки подбирается эмпирически.

Во время ходьбы пациент не должен смотреть вниз и визуально контролировать постановку ног. Допускается такое выполнение на ранних этапах обучения.

Общие критерии перехода от одного этапа к другому:

1) Появление автоматизма. Стереотип ходьбы пациента перешёл в навык. Во время ходьбы пациент больше активно не думает над локомоцией и может выполнять другие двигательные задачи.

2) В технике двигательного действия нет грубых ошибок, которые искажают фазы шага.

3) Ходьба пациента стабильная, и нет эпизодов падения или потери равновесия.

4) Ходьба эргономична. Во время спокойного выполнения двигательного действия у пациента не возникает отдышка и утомление.

Переход с четырёхопорной трости на одноопорную происходит, когда пациент освоил предыдущий этап ходьбы. Пациент ходит с зашагиванием здоровой ноги вперёд, его ходьба циклична, насколько это возможно, эргономична и безопасна. Переход с одноопорной трости на ходьбу без дополнительной опоры происходит по таким же принципам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В исследовании приняло участие 12 пациентов с последствиями острого нарушения мозгового кровообращения. Все пациенты находились на раннем восстановительном этапе. Занятия с пациентами проводились в течение 2 месяцев.

В начале исследования пациенты не могли самостоятельно ходить с дополнительными средствами опоры.

Для оценки прогрессии восстановления ходьбы у пациентов использовался динамический индекс ходьбы (Dynamic Gait Index) и тест шестиминутной ходьбы. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты пациентов после эксперимента

Пациент	Использование ДСО	Динамический индекс ходьбы, баллы	Тест 6-минутной ходьбы, м
М.П.	Ходьба с одноопорной тростью	15	170
Е.В.	Ходьба без ДСО	12	200
П.А.	Ходьба без ДСО	16	180
Т.П.	Ходьба без ДСО	13	267
Д.Ю.	Ходьба с одноопорной тростью	11	70
А.К.	Ходьба с четырёхопорной тростью (Высокий риск падения)	6	48
Н.Г.	Ходьба с четырёхопорной тростью (Высокий риск падения)	3	50
И.А.	Ходьба без ДСО	15	140
А.Н.	Ходьба с четырёхопорной тростью	7	95
Н.Н.	Ходьба с четырёхопорной тростью	5	65
Н.В.	Ходьба с четырёхопорной тростью	4	65
С.П.	Ходьба с четырёхопорной тростью	4	46
$\bar{X} \pm m_x$		9,25 ± 4,90	116,33 ± 73,28

У некоторых пациентов наблюдался высокий риск падения. Их нельзя было оставлять одних, и они постоянно нуждались в страховке специалиста.

За 2 месяца 3 из 12 пациентов освоили ходьбу без дополнительных средств опоры, 6 из 12 пациентов смогли освоить ходьбу только с четырёхопорной тростью.

Среднее значение динамического индекса ходьбы у пациентов составило $9,3 \pm 4,9$. Согласно расшифровке шкалы, от 0 до 18 баллов считается высоким риском падения. Все пациенты входят в эту категорию, однако несколько занимающихся максимально приблизились к переходу на низкий уровень риска падения при ходьбе (рис. 1).

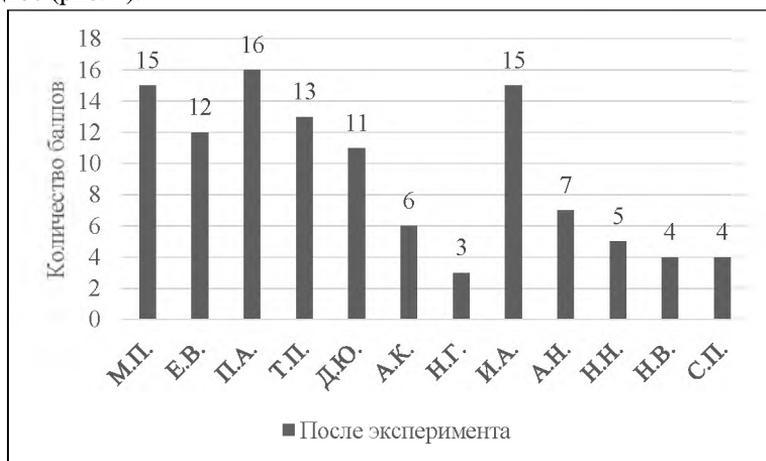


Рисунок 1 – Результаты пациентов после эксперимента по динамическому индексу ходьбы

Вследствие инсульта у человека появляются значительные двигательные нарушения, связанные с неврологическим дефицитом. Из-за подобных нарушений

ухудшается двигательный контроль, точность и сила движений. Сформированные порочные двигательные паттерны и синкинезии приводят к возникновению риска падения. К сожалению, в некоторых случаях средства и методы физической реабилитации не способны полностью убрать риск падения пациента.

Среднее значение по тесту 6-минутной ходьбы у пациентов составило $116,3 \pm 73,3$. У здорового человека без двигательных нарушений приблизительный результат данного теста находится в границах 330–450 метров (рис. 2).

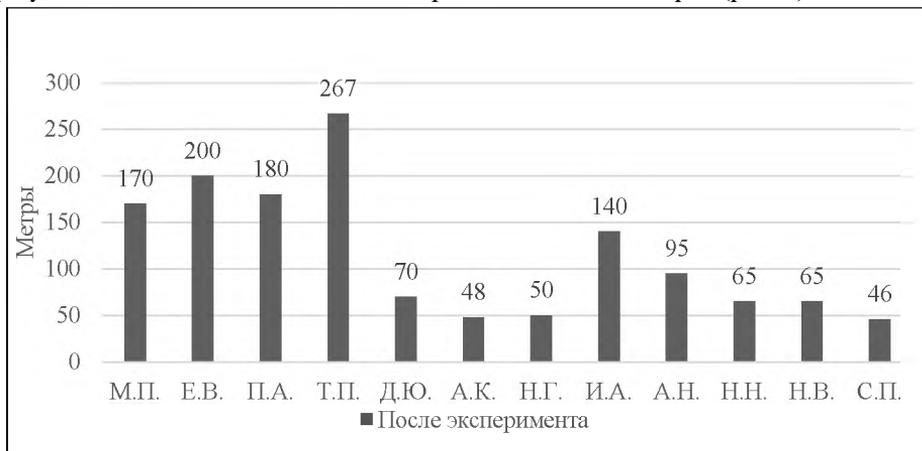


Рисунок 2 – Результаты пациентов по тесту 6-минутной ходьбы после эксперимента

Последствия инсульта искажают биомеханику двигательных действий. Проявления неврологического дефицита снижают эргономичность, функциональность и безопасность ходьбы. Данные изменения отображаются в тесте 6-минутной ходьбы. Результаты лиц с последствиями церебрального инсульта могут быть в несколько раз хуже, чем результаты здорового человека. К сожалению, таковы двигательные и функциональные последствия инсульта. Одна из основных задач физической реабилитации — улучшение двигательного контроля, эргономики двигательного действия и максимальное приближение к биомеханике здорового человека.

Рисунок 2 демонстрирует, что результаты пациентов ниже показателей здорового человека, что свидетельствует о снижении качества жизни после острого нарушения мозгового кровообращения.

ВЫВОДЫ. На основе данных научно-методической литературы и собственного опыта работы с пациентами с последствиями ОНМК, были описаны этапы прогрессии ходьбы у пациентов с инсультом. Учитывая сохранный двигательный и сенсорный ресурс пациентов, максимальный уровень восстановления рисунка шага будет индивидуальным. Важно учитывать, чтобы ходьба, насколько это возможно, соответствовала эталонному паттерну здорового человека, чтобы она была безопасной и эргономичной. На основе данных установок рекомендуется подбирать для пациента индивидуальный двигательный уровень и дополнительные средства опоры. Если ходьба у пациента с одноопорной тростью имеет риски падения и травматизма выше, чем ходьба с четырёхопорной, рекомендуется выбрать более безопасный вариант. Однако ходьбу с одноопорной тростью можно использовать как упражнение на занятиях по физической реабилитации под контролем

специалиста.

К сожалению, не у всех пациентов после острого нарушения мозгового кровообращения имеется сохранный телесно-двигательный ресурс, чтобы вернуться к ходьбе без дополнительной опоры или даже к ходьбе с дополнительной опорой.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Применение реабилитационной системы balance tutor для восстановления функции равновесия и ходьбы у пациентов после острого нарушения мозгового кровообращения / Е. Ю. Сергеев, С. А. Воловец, Л. Ю. Даринская, И. В. Житарева, А. И. Журавлева, А. В. Буторина, Ю. А. Яшнина, О. В. Волкова // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2017. № 3. С. 63–70. EDN: ZCDHGB.
2. Эффективность тренировки ходьбы по электромиограмме у пациентов с инсультом: экспериментальное продольное пилотное исследование / Д. В. Скворцов, С. Н. Кауркин, Г. Е. Иванова, Н. К. Белоновская, А. Р. Худайгулова. DOI 10.38025/2078-1962-2025-24-1-8-18 // Вестник восстановительной медицины. 2025. № 24 (1). С. 8–18. EDN: OINUFV.
3. Функциональная электростимуляция при восстановлении ходьбы после инсульта. Обзор научной литературы / Е. А. Гурьянова, В. В. Ковальчук, О. А. Тихоплав, Ф. Г. Литвак. DOI 10.36425/rehab34831 // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2020. № 3. С. 244–262. EDN: DIKKPO.
4. Крылова Л. В., Хасанова Д. Р., Агафонова Н. В. Современные тенденции в реабилитации пациентов со спастическим парезом при очаговом поражении головного мозга / Л. В. Крылова. DOI 10.21518/2079-701X-2021-10-101-107 // Медицинский совет. – 2021. – №10. – С. 101-107. EDN: UAHGDG.
5. Макеев Р. Б. Методы коррекции типичных нарушений ходьбы у лиц после острого нарушения мозгового кровообращения. DOI 10.5930/1994-4683-2025-4-198-203 // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2025. № 4 (242). С. 198–203. EDN: GKLBKP.

REFERENCES

1. Sergeenko E. Y., Volovets S. A., Darinskaya L. Y. [et al.] (2017), “The use of the balance tutor rehabilitation system to restore balance and walking function in patients after acute cerebrovascular accident”, *Bulletin of the Russian State Medical University*, No. 3, pp. 63–70.
2. Skvortsov D. V., Kaurkin S. N., Ivanova G. E. [et al.] (2025), “Effectiveness of electromyogram walking training in stroke patients: an experimental longitudinal pilot study”, *Bulletin of Restorative Medicine*, No 24 (1), pp. 8–18, DOI: 10.38025/2078-1962-2025-24-1-8-18.
3. Guryanova E. A., Kovalchuk V. V., Tikhoplav O. A., Litvak F. G. (2020), “Functional electrical stimulation during recovery of walking after stroke. Review of scientific literature”, *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*, No. 3, pp. 244–262.
4. Krylova L. V., Khasanova D. R., Agafonova N. V. (2021), “Modern trends in the rehabilitation of patients with spastic paresis with focal brain damage”, *Medical Council*, No. 10, pp. 101–107.
5. Makeev R. B. (2025), “Methods of correction of typical walking disorders in individuals after acute cerebrovascular accident”, *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*, № 4 (242), pp. 198–203, DOI 10.5930/1994-4683-2025-4-198-203.

Информация об авторе:

Макеев Р. Б., преподаватель кафедры физической реабилитации, SPIN-код 6703-8779.

Поступила в редакцию 30.04.2025.

Принята к публикации 30.05.2025.