https://doi.org/10.17116/kurort20189524-9

Современный подход к восстановлению постурального баланса у пациентов с последствиями острого нарушения мозгового кровообращения

С.А. ВОЛОВЕЦ[1], Е.Ю. СЕРГЕЕНКО[2], Л.Ю. ДАРИНСКАЯ[1]*, Б.А. ПОЛЯЕВ[1], Ю.А. ЯШИНИНА[1], М.А. ИСАЕВА[1], И.В. ЖИТАРЕВА[2], А.Н. ЛОБОВ[2], Т.И. ПАНОВА[2]

[1]ГБУ Москвы «Научно-практический центр медико-социальной реабилитации инвалидов им. Л.И. Швецовой», Москва, Россия; [2]ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

Обоснование. Наиболее частыми и тяжелыми последствиями острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) являются двигательные и координаторные нарушения, которые значительно увеличивают риск падения в статике и при ходьбе. Применяемые в реабилитационной практике методики в основном направлены на тренировку статического равновесия. Современное оборудование позволяет проводить координаторные тренировки не только в статическом режиме, но и во время ходьбы. **Цель исследования** — оценить эффективность применения системы для восстановления статического и динамического равновесия в комплексной реабилитации пациентов с последствиями ОНМК. **Материал и методы.** Обследованы 56 пациентов с нарушением постурального баланса после ОНМК в бассейне средней мозговой артерии в восстановительном периоде. Все пациенты были рандомизированы на две группы: основную (n=30) и группу сравнения (n=26). Для контроля эффективности предлагаемой методики всем больным до курса реабилитации и после него проводили компьютерную стабилометрию и функциональное тестирование для оценки статического и динамического равновесия, функции ходьбы и риска падения. **Результаты.** В результате проведенного исследования выявлено, что включение системы для восстановления статического и динамического равновесия в комплексную программу реабилитации пациентов с нарушением постурального баланса после ОНМК способствует снижению риска падения при ходьбе, улучшению показателей статического и динамического равновесия, а также увеличивает возможности к самостоятельному передвижению. Было отмечено, что в основной группе произошло уменьшение площади статокинезиограммы в положении «глаза открыты» (p=0,0576, критерий Манна—Уитни) и «глаза закрыты» (p=0,0063, критерий Манна—Уитни). Аналогичные изменения произошли и в отношении скорости перемещения центра давления. К окончанию курса реабилитации в основной группе зарегистрированы достоверное улучшение значений динамического равновесия по шкале Берга (Berg Balance Skale; p=0,028, критерий Тьюки), увеличение устойчивости по шкале Тиннети (p=0,0291, критерий Тьюки) и снижение риска падения при ходьбе по динамическому индексу походки (Dynamic Gait Index; p=0,0001, критерий Тьюки). **Обсуждение.** На основании проведенного исследования с применением системы для восстановления статического и динамического равновесия у пациентов с нарушением постурального баланса после ОНМК в восстановительном периоде следует полагать, что использование предлагаемой методики способствует снижению риска падения и улучшению показателей статического и динамического равновесия. **Заключение.** Применение системы для восстановления статического и динамического равновесия в комплексной реабилитации пациентов с последствиями ОНМК в виде нарушения постурального баланса является эффективным и целесообразным.

Ключевые слова: *острое нарушение мозгового кровообращения, постуральный баланс, система для восстановления статического и динамического равновесия.*

The modern approaches to the restoration of postural balance in the patients suffering from the consequences of an acute cerebrovascular accident (CVA)

S.A. VOLOVETS[1], E.YU. SERGEENKO[2], L.YU. DARINSKAYA[1]*, B.A. POLYAEV[1], YU.A. YASHININA[1], M.A. ISAEVA[1], I.V. ZHITAREVA[2], A.N. LOBOV[2], T.I. PANOVA[2]

[1]L.I. Shvetsova Scientific and practical center for medical and social rehabilitation, Moscow, Russia; [2]N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Background: the most frequent and severe consequences of an acute cerebrovascular accident (CVA) are locomotor and coordination disorders which significantly increase the risk of falling in a static position and when walking. The methods used for the rehabilitation of the affected patients are designed in the first place to enable the patients to acquire the skills necessary for maintaining the static balance. The modern equipment allows to carry out coordination training in the static position and also during walking. **Aim.** The objective of the present study was to evaluate, based on the results of our original research, the feasibility and effectiveness of the application of the «Balance tutor» system developed for the restoration of static and dynamic balance in the framework of the combined rehabilitation treatment of the patients suffering from impaired postural balance as a consequence of acute cerebrovascular accident (CVA). **Materials and methods.** A total of 56 patients presenting with impaired postural balance following CVA were available for the examination. All of them underwent functional testing to assess the static and dynamic balance, walking abilities, and the risk of falling down including the study with the use of computer-assisted stabilometry. **Results.** The study has demonstrated that the inclusion of the «Balance tutor» system for the restoration of the static and dynamic balance in the com-

© Коллектив авторов, 2018

bined rehabilitative treatment of the patients having postural balance disorders after the CVA reduces the risk of fall for a walking patient, improves his (her) static and dynamic balance, increases the patient's ability to move without exterior help. The patients comprising the main study group were found to experience a decrease of statokinesiogram space in the «eyes are open» position (p = 0.0576, the Mann—Whitney U test) as well as a reliable decrease of the statokinesiogram space in the «eyes are closed» position (p=0.0063, the Mann—Whitney U test). Similar changes occurred in speed of pressure center relocation. By the end of the rehabilitation course, the patients of the main group exhibited a reliable enhancement in the dynamic balance rates estimated with the use of the Berg Balance Scale (p=0.028, Tukey's criterion), an increase in stability based at the Tinneti scale, p=0.0291; Tukey's criterion), and a decrease of the risk of falling during walk assessed with the application of Dynamic Gait Index scale (p = 0.0001, Tukey's criterion). **Discussion.** The results of the present study with the inclusion of the «Balance tutor» system in the program of combined rehabilitation of the patients suffering from the consequences of CVA in the form of the postural balance impairment give evidence of the feasibility and effectiveness of this approach. There is reason to believe that its application is likely to reduce the risk of falling down and to improve characteristics of static and dynamic balance. **Conclusion.** The inclusion of the «Balance tutor» system in the program of combined rehabilitation of the patients suffering from the consequences of CVA in the form of the postural balance impairment is both feasible and effective.

Keywords: *acute cerebrovascular accident (CVA), postural balance, the «Balance tutor» system for the restoration of static and dynamic balance.*

Обоснование

Статолокомоторные нарушения, наиболее часто встречающиеся в виде осложнений после острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), значительно увеличивают риск падения в статике и при ходьбе, что определяет необходимость раннего применения реабилитационных мероприятий и социальной адаптации пациентов. Сохранение постурального баланса (ПБ) является обязательным условием для удержания вертикальной позы (ВП) и перемещения в пространстве [1—3]. В литературе [4—7] приводится описание большого количества методик, используемых для восстановления ПБ у пациентов после ОНМК: традиционных комплексов лечебной гимнастики (ЛГ), онтогенетически ориентированной кинезиотерапии, занятий с использованием электромеханических роботизированных механотренажеров (Gait Trainer 1, Haptic Walker, LokoHelp) и механических экзоскелетов (Lokomat, Auto Ambu-lator, ALEX). В последние годы в реабилитации статолокомоторных нарушений активно применяются методики на основе использования стабилометрической платформы и виртуальной реальности, направленные на тренировку статического равновесия [8—11].

Внедрение современного оборудования в реабилитационную практику позволяет проводить тренировки по восстановлению равновесия не только в статическом режиме, но и во время ходьбы путем инициации неожиданного постурального возмущения за счет дестабилизирующего воздействия с изменяемой амплитудой при различных режимах ходьбы. Перспективным направлением в плане тренировки ПБ и профилактики падений у пациентов после ОНМК является применение системы для восстановления статического и динамического равновесия с биологической обратной связью, позволяющей сочетать тренировки в статике и во время ходьбы.

Цель исследования — оценить эффективность применения системы для восстановления статического и динамического равновесия в комплексной реабилитации пациентов с последствиями ОНМК.

Методы

Дизайн исследования

Проведено экспериментальное проспективное рандомизированное контролируемое моноцентровое клиническое исследование в целях оценки эффективности применения системы для восстановления статического и динамического равновесия в комплексной реабилитации пациентов с последствиями ОНМК.

Критерии соответствия

В исследование включали пациентов с синдромом центрального гемипареза (легкая и умеренная степень выраженности) после ОНМК (длительность не более 1 года) в бассейне средней мозговой артерии, имеющих нарушение ПБ.

Критериями исключения из исследования были

— вес пациента более 135 кг;

— контрактуры суставов нижних конечностей;

— состояние после эндопротезирования крупных суставов;

— неконсолидированные переломы позвоночника и конечностей, нестабильный остеосинтез;

— открытые повреждения кожи в области нижних конечностей и туловища;

— заболевания дыхательной и сердечно-сосудистой систем в стадии декомпенсации;

— тяжелые сосудистые заболевания нижних конечностей (тромбофлебит, флеботромбоз);

— выраженный остеопороз;

— терминальная стадия хронической почечной или печеночной недостаточности;

— тяжелые когнитивные нарушения, неконтактное или агрессивное поведение, психоорганический синдром;

— необходимость соблюдения постельного режима.

Условия проведения

Исследование проводили на базе ГБУ «Научно-практический центр медико-социальной реабилитации инвалидов им. Л.И. Швецовой» (Москва).

Продолжительность исследования

Исследование длилось 3 мес (март — май 2017 г.). Продолжительность периода наблюдения за всеми пациентами, включенными в исследование, соответствовала времени их пребывания в реабилитационном центре (21 календарный день). Контроль эффективности предлагаемой методики осуществляли при поступлении (до начала курса реабилитационных мероприятий) и перед выпиской (после окончания курса реабилитации) из стационара.

Описание медицинского вмешательства

Реабилитационная программа в обеих группах была идентичной и включала симптоматическую медикаментозную терапию, физиотерапевтическое лечение (магнито-, парафинотерапия, массаж пораженных конечностей и рефлекторных зон), лечебную физкультуру (координаторная ЛГ, циклическая механотерапия для верхних и нижних конечностей). Дополнительно пациентам основной группы были назначены занятия с использованием системы для восстановления статического и динамического равновесия Balance tutor, продолжительность одной процедуры 20 мин, на курс 18 процедур.

Тренировочные занятия с использованием данной системы для пациентов основной группы осуществлялись в динамическом режиме: «триггерные занятия» в программе «компенсаторная реакция» с акцентом компенсаторного шага на пораженную конечность. Распределение нагрузки на нижние конечности и контроль их положения в пространстве осуществляли с помощью съемных датчиков движения с обратной связью, фиксированных в области нижней трети голени. Во время тренировки от пациента требовалось удерживать равновесие при ходьбе по беговой дорожке в прямом и боковом (приставным шагом) направлениях.

Рабочие параметры системы (амплитуда отклонения платформы, скорость движения беговой дорожки, время тренировки) постепенно увеличивались от первой процедуры к последней.

Основной исход исследования

Основными индикаторами эффективности предлагаемой методики являлись показатели статического и динамического равновесия, оцениваемые с помощью стабилометрического исследования и функционального тестирования.

Анализ в группах

В исследование были включены 56 человек, среди них мужчин было 30, женщин — 26. Все пациенты методом рандомизации были распределены на две сопоставимые группы: основную и сравнения.

Методы регистрации исходов

Для контроля эффективности реабилитации проводили компьютерную стабилометрию (КС) с помощью специализированного комплекса МБН Стабило (Россия), состоящего из стабилометрической платформы и двухмониторного компьютера с разделением задач, возможностью оценки динамики изменения скорости перемещения центра давления (ЦД), площади статокинезиограммы в положениях «глаза открыты» (ГО) и «глаза закрыты» (ГЗ) и коэффициента Ромберга, кроме того, применяли функциональное тестирование для оценки статического и динамического равновесия, функции ходьбы, риска падения с использованием шкалы равновесия Берга (Berg Balance Skale — BBS), динамического индекса походки (Dynamic Gait Index — DGI), шкалы Тинетти.

Этическая экспертиза

Все пациенты перед включением в исследование были подробно проинформированы о его целях и сущности, эффективности и безопасности, пользе и степени риска при участии в нем, методах диагностики и лечения, а также своих правах и обязанностях. От всех пациентов было получено добровольное письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (протокол №163 от 20.03.17).

Статистический анализ

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Statistica v. 10.0 («StatSoft», США) и Excel 2007 («Microsoft», США). В качестве критериев достоверности отклонения показателей использовали критерии Фридмана, Манна — Уитни, Тьюки. Различия считались статистически достоверными при $p<0,05$. Размер выборки предварительно не рассчитывался.

Результаты

Объекты (участники) исследования

Методом случайной выборки на основе использования таблицы четных и нечетных чисел пациенты с ОНМК при отсутствии противопоказаний распределялись по группам и имели одинаковую возможность войти в одну из них. Численность пациентов основной группы составила 30 человек, группы сравнения — 26. По половому признаку пациенты были представлены следующим образом: в основной груп-

пе — 16 (53,3%) мужчин и 14 (46,7%) женщин, в группе сравнения — 14 (53,8%) мужчин и 12 (46,2%) женщин. Средний возраст пациентов основной группы составил 58,0±5,3 года, группы сравнения — 56,0±4,8 года. В исследуемых группах число пациентов, перенесших ишемический (в основной группе — 23,6%, в группе сравнения — 23,1%) и геморрагический (в основной группе — 76,4%, в группе сравнения — 76,9%) инсульт, было идентичным. Длительность заболевания в основной группе составила 5,2±0,4 мес, в группе сравнения — 6,4±0,2 мес.

Анализ результатов КС при первичной регистрации показателей в обеих группах определил наиболее выраженные отклонения от нормальных значений в положении ГО таких стабилометрических параметров, как площадь статокинезиограммы (117,37±32,28 мм^2 в основной группе и 125,46±35,87 мм^2 в группе сравнения) и скорость перемещения ЦД (17,61±1,89 мм/с в основной группе и 18,97±1,99 мм/с в группе сравнения). В обеих группах отклонение значений стабилометрических показателей от нормы значительно возрастало при выключении зрительного контроля в положении ГЗ (площадь статокинезиограммы: 256,61±26,5 мм^2 в основной группе и 289,86±44,71 мм^2 в группе сравнения; скорость перемещения ЦД: 28,25±2,66 мм/с и 30,61±5,08 мм/с соответственно). Высокие значения коэффициента Ромберга (218,05±16,74% в основной группе и 231,04±22,31% в группе сравнения) свидетельствовали о недостаточном контроле со стороны проприоцептивной системы, в связи с чем больший удельный вес в поддержании баланса тела приходился на зрительную систему.

Состояние функции равновесия и способность пациента к самостоятельному передвижению (без поддержки и дополнительной опоры) оценивали с помощью шкалы BBS. В основной группе до курса реабилитации данный показатель составлял 37,0±0,4 балла, в группе сравнения — 36,8±0,5 балла. В основной группе до курса реабилитации 25 (83,3%) пациентов находились в группе «ходьба с поддержкой», в группе сравнения — 21 (80,7%) и только по 5 человек в основной группе (16,7%) и группе сравнения (19,3%) передвигались самостоятельно.

Посредством индекса DGI осуществляли оценку функции ходьбы и риск падения при ней. До реабилитационного курса все пациенты, включенные в исследование, относились к группе с высоким риском падения при ходьбе (средний балл в основной группе составил 14,9±0,23, в группе сравнения — 14±0,39).

Функциональная шкала Тинетти позволила оценить успешность выполнения статических и динамических двигательных заданий и степень имеющихся нарушений равновесия. До начала реабилитационных мероприятий показатели походки и устойчивости в основной группе составляли 11,6±0,21 и 15,8±0,27 балла соответственно, в группе сравнения — 11,4±0,2 и 15,5±0,25 балла соответственно, что свидетельствовало об умеренной степени выраженности нарушений в обеих группах.

Основные результаты исследования

После курса реабилитации отмечен положительный вектор в изменении стабилометрических показателей. Уменьшение площади статокинезиограммы в положении ГО наблюдалось в обеих группах, но с более выраженной динамикой в основной группе: 90,3±22,79 мм^2 против 113,49±49 мм^2 в группе сравнения (p=0,0576, критерий Манна—Уитни). Достоверные изменения площади статокинезиограммы отмечены в положении ГЗ с более значимым результатом в основной группе: 180,45± 23,93 мм^2 против 257,58±48,99 мм^2 в группе сравнения (p=0,0063, критерий Манна—Уитни), что является очевидным показателем возрастания роли проприоцептивной системы в удержании ВП и некоторого улучшения функции зрительно-моторной связи. Указанные выше данные подтверждаются уменьшением значений коэффициента Ромберга (199,83±22,66% в основной группе и 218,05±16,74% в группе сравнения; p=0,0746, критерий Манна—Уитни). Статистически значимое уменьшение скорости перемещения ЦД зафиксировано в основной группе в положении ГО: 13,09±1,08 мм/с против 17,65±1,47мм/с в группе сравнения (p=0,0276, критерий Манна—Уитни) и в положении ГЗ: 19,29± 2,18 мм/с в основной группе и 28,11±4,6мм/с в группе сравнения (p=0,0041, критерий Манна—Уитни), что свидетельствует об улучшении статического равновесия и увеличении устойчивости пациентов, преимущественно в основной группе.

После курса реабилитации значение по шкале BBS в основной группе составляло 44,63±0,5 балла, что статистически значимо отличалось от показателя до начала курса (p=0,0248, коэффициент Тьюки); в группе сравнения — 40,7±0,5 балла (p=0,0768, коэффициент Тьюки). После коррекции статолокомоторных функций только 2 (6,6%) пациентам основной группы была необходима поддержка при ходьбе, 23 (76,6%) пациента перешли из группы «ходьба с поддержкой» в группу самостоятельного передвижения, в то время как в группе сравнения 12 (46,2%) пациентам требовалась поддержка при ходьбе (p=0,0184, критерий Манна—Уитни).

В основной группе после реабилитации риск падения при ходьбе по индексу DGI оценивался как низкий и составлял 21,09±0,25 балла, что имело статистически значимое отличие от исходного результата (p=0,0001, критерий Тьюки). В группе сравнения также была отмечена положительная динамика, однако без статистически значимой разницы: после курса реабилитации показатель индекса DGI составлял 17,5±0,42 балла (p=0,0731, критерий Тьюки). Только у 4 (13,3%) больных основной группы

перед выпиской из реабилитационного центра сохранялся высокий риск падения при ходьбе, остальные 26 (86,7%) пациентов перешли из группы с высоким риском падения при ходьбе в группу с низким риском. В группе сравнения только 12 (46,2%) пациентов после реабилитации имели низкий риск падения при ходьбе (p=0,0135, критерий Манна—Уитни), что значительно отличалось от результатов, полученных в основной группе.

Функциональная шкала Тинетти к окончанию курса реабилитации позволила выявить положительную тенденцию в обеих группах с более выраженной динамикой в основной группе: показатели походки — 14,9±0,23 балла (p=0,0579, критерий Тьюки), устойчивости — 21,3±0,35 балла (p=0,0291, критерий Тьюки), что соответствовало легкой степени выраженности нарушений по оцениваемым критериям. У пациентов группы сравнения показатели походки и устойчивости улучшились, но остались в пределах значений, соответствующих умеренным нарушениям: 12,0±0,25 балла (p=0,0934, критерий Тьюки) и 17,5±0,29 балла (p=0,0713, критерий Тьюки) соответственно.

Нежелательные явления в процессе выполнения исследования не наблюдались.

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

На основании проведенного исследования с применением системы для восстановления статического и динамического равновесия у пациентов с нарушением ПБ после ОНМК в восстановительном периоде следует полагать, что использование предлагаемой методики способствует снижению риска падения и улучшению показателей статического и динамического равновесия.

Обсуждение основного результата исследования

Анализ данных КС позволил выявить уменьшение показателей площади статокинезиограммы и скорости перемещения ЦД, преимущественно в основной группе, как в положении ГО, так и в положении ГЗ, а также значений коэффициента Ромберга, что подтверждает улучшение статического равновесия и устойчивости пациентов с увеличением роли проприоцептивнной системы в удержании ВП.

Согласно данным функциональных шкал в основной группе число пациентов с низким риском падения при ходьбе (индекс DGI) и способных к самостоятельному передвижению (шкала BBS) увеличилось практически в 2 раза относительно группы сравнения. У пациентов основной группы отмечено увеличение показателей устойчивости и походки (шкала Тинетти) после реабилитации до значений, соответствующих легкой степени выраженности нарушений, в то время как в группе сравнения данные показатели не превысили числовые значения, соответствующие умеренным нарушениям.

Ограничения исследования

Выборочная совокупность является репрезентативной по половому признаку, возрасту, заболеванию, локализации сосудистых нарушений, длительности патологии (отклонение не превышает 5%). Репрезентативность выборки определялась тремя факторами: объемом выборки, независимостью и случайностью отбора пациентов для исследования. В работе использован метод независимой последовательной рандомизации с использованием таблицы четных и нечетных чисел. Для исключения системных ошибок использовали прием маскирования от больного информации о том, кому из пациентов какой метод лечения применялся (слепое исследование).

Объем выборок 30 (основная группа) и 26 (группа сравнения) человек является достаточным для соблюдения репрезентативности.

Заключение

Авторами исследования впервые предложено включение системы для восстановления статического и динамического равновесия в комплексную программу реабилитации пациентов с последствиями ОНМК. Применение системы позволяет также профилактировать риски падения. Полученные в ходе исследования результаты доказывают эффективность и целесообразность использования данной системы в комплексной реабилитации пациентов после ОНМК. В связи с тем, что система для восстановления статичесокго и динамического равновесия является новой для нашей страны и была введена в эксплуатацию только в 2016 г. и исследование выполнено впервые, как в России, так и за рубежом, это не позволяет провести сравнительный анализ предлагаемой методики.

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликтов интересов, связанных с проведением настоящего исследования и публикацией статьи, о которых следует сообщить.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования, редактирование — С.А. Воловец, Е.Ю. Сергеенко, Б.А. Поляев, Л.Ю. Даринская, А.Н. Лобов; сбор и обработка материала — Л.Ю. Даринская, Ю.А. Яшинина, М.А. Исаева; статистическая обработка — И.В. Житарева, Т.И. Панова; написание текста — Е.Ю. Сергеенко, Ю.А. Яшинина, Л.Ю. Даринская.

Благодарности. Авторы выражают благодарность Даринскому Кириллу Николаевичу за техническую помощь и осуществление переводов в написании статьи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Прокопенко С.В., Ондар В.С., Аброськина М.В. Синдром центрального гемипареза и нарушение равновесия. *Вестник восстановительной медицины*. 2012;5:23-28. [Prokopenko SV, Ondar VS, Abroskina MV. Syndrome of central hemiparesis and imbalance. *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny*. 2012;5:23-28. (In Russ.)].
2. Разумов А.Н., Мельникова Е.А. Современные подходы к индивидуальному прогнозированию восстановления больных с инсультом в процессе реабилитации: обзор литературы и результаты собственного исследования. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2015;92:6:11-16. [Razumov AN, Melnikova EA. The modern approaches to the prognostication of rehabilitation of the patients after stroke on an individual basis: a review of the literature and the results of original investigations. // *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. — 2018. — Т.95. — №2. — С.4-9. 2015;92(6):11-16. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/kurort2015611-16
3. Скворцова В.И., Иванова Г.Е., Румянцева Н.А., Старицын А.Н., Ковражкина Е.А., Суворов А.Ю. Современный подход к восстановлению ходьбы у больных в остром периоде церебрального инсульта. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2010;110:4:25-30. [Skvortsova VI, Ivanova GE, Rumyantseva NA, Staritsyn AN, Kovrazhkina EA, Suvorov AYu. Modern approach to gait restoration in patients in the acute period of cerebral stroke. *Zhurnal nevrologii i psikhiatrii im. S.S. Korsakova*. 2010;110(4):25-30. (In Russ.)].
4. Даминов В.Д. Роботизированная локомоторная терапия в нейрореабилитации. *Вестник восстановительной медицины*. 2012;1:57-62. [Daminov VD. Robotic locomotor therapy and neurorehabilitation. *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny*. 2012;1: 57-62. (In Russ.)].
5. Кочетков А.В., Кочунева О.Я., Рулева Л.В., Герасимова Н.Г. Кинезотерапия в реабилитации пациентов с постинсультными и посттравматическими гемипарезами. Методическое пособие. М.: ФМБА России; 2013. [Kochetkov AV, Kochuneva OY, Ruleva LV, Gerasimova NG. Kinezoterapiya v reabilitatsii patsientov s postinsul'tnymi i posttravmaticheskimi gemiparezami. Metodicheskoe posobie. Moscow: FMBA Rossii; 2013. (In Russ.)].
6. Макарова М.Р., Лядов К.В., Кочетков А.В. Тренажерные аппараты и устройства в двигательной реабилитации неврологических больных. *Доктор.Ру*. 2012;10:54-62. [Makarova MR, Lyadov KV, Kochetkov AV. The role of exercise equipment and devices in motor rehabilitation of patients with neurological disorders. *Doktor.Ru*. 2012;10:54-62. (In Russ.)].
7. Черникова Л.А., Клочков А.С. Влияние тренировок на роботизированной системе «Lokomat» на мобильность при ходьбе у больных с постинсультными гемипарезами. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2014;91:3:13-17. [Chernikova LA, Klochkov AS. The influence of physical training with the us of a «Lokomat» robotic system on the walking ability of the patients presenting with post-stroke hemiparesis. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2014;91(3):13-17. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/kurort2014313-17
8. Гусарова С.А., Стяжкина Е.М., Гуркина М.В., Чесникова Е.И., Сычева А.Ю. Новые технологии кинезитерапии в реабилитации пациентов с постинсультными двигательными нарушениями. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016;93:2:4-8. [Gusarova SA, Styazhkina EM, Gurkina MV, Chesnikova EI, Sycheva AYu. The new technologies of kinesiotherapy for the rehabilitation of the patients suffering from the post-stroke locomotor disorders. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2016;93(2):4-8. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/kurort201624-8
9. Hetze S, Romer C, Teufelhart C, et al. Gait analysis as a method for assessing neurological outcome in a mouse model of stroke. *J Neurosci Methods*. 2012;206(1):7-14. https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2012.02.001
10. Mao Y, Chen P, Li L, Huang D. Virtual reality training improves balance function. *Neural Regen Res*. 2014;9(17):1628-1634. https://doi.org/10.4103/1673-5374.141795
11. McCombe Waller S, Prettyman MG. Arm training in standing also improves postural control in participants with chronic stroke. *Gait Posture*. 2012;36(3):419-424. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.03.025

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*__Даринская Любовь Юрьевна__ [**Lyubov Yu. Darinskaya**]; адрес: Россия, 125362, Москва, ул. Лодочная, 15, корп. 2 [adress: 15 build. 2 Lodochnaya str., 125362 Moscow, Russia]; **ORCID:** https://orcid.org/0000-0002-7018-3418; **eLibrary SPIN:** 8484-3448**; e-mail:** bespoyasnaya85@mail.ru

Воловец Светлана Альбертовна, д.м.н., профессор [**Svetlana A. Volovets,** MD, PhD, Professor]; **ORCID:** http://orcid.org/0000-0002-4341-2465; **eLibrary SPIN:** 2698-1409; **e-mail:** savolovets@cmir.info

Сергеенко Елена Юрьевна, д.м.н., профессор [**Elena Yu. Sergeenko,** MD, PhD, Professor]; **ORCID:** http://orcid.org/0000-0001-7882-1317; **eLibrary SPIN:** 4196-6732; **e-mail:** elenarsmu@mail.ru

Поляев Борис Александрович, д.м.н., профессор [**Boris A. Polyaev,** MD, PhD, Professor]; **ORCID:** https://orcid.org/0000-0001-5773-3588; **e-mail:** rasmirbi@gmail.com

Яшинина Юлия Александровна [**Yuliya A. Yashinina**]; **ORCID:** https://orcid.org/0000-0002-0480-9531; **eLibrary SPIN:** 1455-6115; e**-mail:** yashinina@cmir.info

Исаева Мадлена Анатольевна [**Madlena A. Isaeva**]; **ORCID:** https://orcid.org/0000-0003-0858-9203; e**-mail:** maisaeva@cmir.info

Житарева Ирина Викторовна, к.м.н. [**Irina V. Zhitareva,** MD, PhD]; **ORCID:** https://orcid.org/0000-0003-1782-2919; **e-mail:** irina.zhitareva@mail.ru

Лобов Андрей Николаевич, д.м.н., профессор [**Andrey N. Lobov,** MD, PhD, Professor]; **ORCID:** https://orcid.org/0000-0002-2401-4525; **e-mail:** rasmirbi@gmail.com

Панова Татьяна Ивановна, к.м.н. [**Tatyana I. Panova,** MD, PhD]; **ORCID:** https://orcid.org/0000-0002-3660-0740; **e-mail:** belykhol@gmail.com

ИНФОРМАЦИЯ

Рукопись получена: 11.05.17. Одобрена к публикации: 02.10.17.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Воловец С.А., Сергеенко Е.Ю., Даринская Л.Ю., Поляев Б.А., Яшинина Ю.А., Исаева М.А., Житарева И.В., Лобов А.Н., Панова Т.И. Современный подход к восстановлению постурального баланса у пациентов с последствиями острого нарушения мозгового кровообращения. // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. — 2018. — Т.95. — №2. — С.4-9. https://doi.org/10.17116/kurort20189524-9

TO CITE THIS ARTICLE:

Volovets SA, Sergeenko EYu, Darinskaya LY, Polyaev BA, Yashinina YuA, Isaeva MA, Zhitareva IV, Lobov AN, Panova TI. The modern approaches to the restoration of postural balance in the patients suffering from the consequences of an acute cerebrovascular accident (CVA). *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2018;95(2):4-9. doi:https://doi.org/10.17116/kurort20189524-9