

ВОЗМОЖНОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА И НАРУШЕНИЕМ ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА

Е.В. Ржевская, И.В. Моисеева, Е.П. Веденева, К.Э. Ли, Р.Е. Зеленова, М.А. Струк, О.И. Боева*

ФГБУ «Поликлиника № 1» Управления делами Президента РФ, Москва

REHABILITATION OF PATIENTS WITH CHRONIC CEREBRAL ISCHEMIA AND IMPAIRED POSTURAL BALANCE

E.V. Rzhetskaya, I.V. Moiseeva, E.P. Vedeneva, K.E. Lee, R.E. Zelenova, M.A. Struk, O.I. Boeva*

Polyclinic № 1 of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

*E-mail: box0271@mail.ru

Аннотация

Нарушение статолокомоторных функций в значительной мере снижает социальную независимость и трудоспособность больных хронической ишемией головного мозга. **Цель исследования** – оценка эффективности и безопасности коррекции нарушений статического и динамического равновесия с помощью координаторной тренировки на симуляторе у больных хронической ишемией головного мозга, сопровождающейся вестибулярными нарушениями в стадии субкомпенсации. **Материалы и методы.** В исследование были включены 64 пациента (средний возраст – 57 ± 5.1 года; 42.2% мужчин), рандомизированных в группу сравнения (31 больной) и основную группу (33 больных), в которой дополнительно к комплексной программе нейрореабилитации проводили индивидуально построенные координаторные тренировки с помощью симуляторной системы «Balance Tutor». **Результаты.** К окончанию курса реабилитации в основной группе достоверно чаще фиксировали благоприятную динамику коэффициента Ромберга, уменьшение выраженности мышечного дисбаланса, отмечали статистически значимое увеличение среднего балла по шкале Берга. Большинство пациентов оценили переносимость тренировок как хорошую или удовлетворительную. Факторами риска неудовлетворительной переносимости оказались радикулопатия, спондилолистез, полиостеоартроз крупных суставов нижних конечностей, морбидное ожирение. **Заключение.** Применение координаторных тренировок на специализированном симуляторе в дополнение к основному курсу нейрореабилитации является эффективным и относительно безопасным в восстановительном лечении больных хронической ишемией головного мозга при условии учета наличия и выраженности патологии опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова: нарушения постурального баланса, реабилитация, координаторные тренировки, эффективность.

Abstract

Statolocomotor dysfunction significantly reduces social independence and work ability in patients with chronic cerebral ischemia. **Purpose.** To assess the effectiveness and safety of simulator coordination trainings for correcting static and dynamic balance disorders in patients with chronic cerebral ischemia accompanied by vestibular disorders at the subcompensation stage. **Materials and methods.** 64 patients (mean age 57 ± 5.1 years; 42.2% men) were included in the trial and were randomized into the control group ($n=31$) and the studied group ($n=33$). Patients in the studied group, in addition to a comprehensive neurorehabilitation program, were added with personalized coordination training sessions using simulation system "BalanceTutor". **Results.** By the end of the rehabilitation course, patients from in the studied group demonstrated favorable dynamics of Romberg coefficient, decreased severity of muscle imbalance as well as statistically important increase in the average score by Berg scale. The majority of patients rated exercise tolerance as good or satisfactory. Risk factors for poor tolerance were radiculopathy, spondylolisthesis, polyosteoarthrosis of large joints of the lower extremities, and morbid obesity. **Conclusion.** Coordination trainings with a specially designed simulator, in addition to basic neurorehabilitation course, is an effective and relatively safe technique for the rehabilitation of patients with chronic cerebral ischemia, but specialists in rehabilitation should take into account an existing musculoskeletal pathology and its severity.

Key words: postural balance disorders, rehabilitation, coordination training, effectiveness.

Ссылка для цитирования: Ржевская Е.В., Моисеева И.В., Веденева Е.П., Ли К.Э., Зеленова Р.Е., Струк М.А., Боева О.И. Возможности реабилитации пациентов с хронической ишемией головного мозга и нарушением постурального баланса. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2022; 4: 29–31.

Введение

Среди последствий хронической ишемии головного мозга, повышающих заболеваемость и смертность преимущественно среди пожилых, одно из главных мест принадлежит нарушениям статолокомоторных функций, восстановление

которых в значительной мере определяет социальную независимость и трудоспособность больных [1, 2]. Восстановительное лечение пациентов с хронической ишемией головного мозга, в том числе перенесших острое нарушение мозгового кровообращения, с применением современных

роботизированных комплексов позволяет вследствие снижения затрат здравоохранения не менее чем на 25% оптимизировать объективную оценку состояния больных, разработать индивидуальную высокоэффективную и безопасную программу тренировок необходимого уровня сложности [3]. В настоящее время продолжается клиническая апробация новых аппаратов и методов профилактики падений в различных когортах больных [4–6]. Так, система «Balance Tutor» (MediTouch, Израиль) предусматривает высокоточную оценку пострурального контроля, а также тренировку ответного реагирования на контролируемые дестабилизирующие воздействия при выполнении задач в положении стоя и при ходьбе [7]. Исследование системы «Balance Tutor» в России было впервые проведено в 2016 г. в когорте больных, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения, и продемонстрировало его высокую эффективность [8, 9].

Цель исследования – оценка эффективности и безопасности коррекции нарушений статического и динамического равновесия с помощью координаторной тренировки на симуляторе у больных хронической ишемией головного мозга, сопровождающейся вестибулярными нарушениями в стадии субкомпенсации.

Материалы и методы

В исследование на базе Поликлиники № 1 УДП РФ включены 64 пациента с признаками нарушения пострурального баланса, перенесших как минимум одно падение за последние 12 месяцев. Критерии невключения в исследование: вес пациента более 135 кг; контрактуры суставов нижних конечностей; состояние после эндопротезирования крупных суставов; неконсолидированные переломы позвоночника и конечностей; нестабильный остеосинтез; обострение заболеваний, сопровождающихся нестабильностью позвоночника; открытые повреждения кожи в области нижних конечностей и туловища; заболевания дыхательной и сердечно-сосудистой систем в стадии декомпенсации; тяжелые сосудистые заболевания нижних конечностей; выраженный остеопороз; остеомиелит; терминальная стадия хронической почечной недостаточности; тяжелые когнитивные нарушения; неконтактное или агрессивное поведение; психоорганический синдром; необходимость соблюдения постельного режима; воспалительные и инфекционные заболевания.

С помощью метода рандомизации участники были разделены на две сопоставимые по клиническим и демографическим параметрам группы. В основную группу вошли 33 пациента (средний возраст – 58 ± 5.3 года; 39.4% мужчин), группу сравнения составил 31 больной (средний возраст – 56 ± 4.8 года; 45% мужчин). Группы не различались по структуре основной и сопутствующей патологии. Длительность заболевания в основной группе составила 7.4 ± 1.3 года, в группе сравнения – 6.8 ± 1.6 года. Ишемический инсульт ранее перенесли 12 (36.4%) пациентов основной группы и 7 (22.6%) больных группы сравнения.

Комплексная реабилитационная программа, направленная на восстановление когнитивных функций, коррекцию вестибулярных расстройств, утраченных двигательных стереотипов, у пациентов обеих групп была идентичной и включала симптоматическую и патогенетическую фармакотерапию, а также специализированные физические тренировки – высококоординированные физические упражнения в сочетании с дыхательной гимнастикой, повышающие пластичность мозга и направленные на восстановление координации и равновесия. Дополнительно в основной группе проводи-

ли тренировки с использованием симуляторной системы «Balance Tutor» (MediTouch, Израиль) в динамическом режиме «Триггерные занятия» в программе «Компенсаторная реакция» (12–15 процедур, два – четыре занятия в неделю). Во время такой координаторной тренировки от пациента требовалось удерживать равновесие в положении стоя на платформе при ее отклонении в разные стороны либо при ходьбе по беговой дорожке приставным шагом в прямом и боковом направлениях на фоне спонтанных дестабилизирующих воздействий в виде смещения беговой дорожки вперед-назад. От первой процедуры к последней в тренирующем режиме осуществлялось постепенное увеличение рабочих параметров программы. На первом занятии время тренировки составило 10 минут. Далее на каждом втором – четвертом занятии с учетом возможностей конкретного пациента постепенно увеличивали продолжительность процедуры, доводя ее до 20 минут на 10–12-м занятиях, скорость движения беговой дорожки и амплитуду дестабилизирующих воздействий – от 5 до 15 см в переднезаднем направлении, от 10 до 20 см – в боковом.

Все пациенты предварительно были проинформированы о существе и цели клинического исследования, пользе и рисках применяемой методики и дали добровольное письменное информированное согласие на участие. Протокол исследования (включая форму информированного согласия) был одобрен локальным этическим комитетом Поликлиники № 1 (протокол № 5 от 10.03.2022).

Эффективность изучаемых программ реабилитации в отношении функции координации и устойчивости оценивали с помощью шкалы Ромберга, функции поддержания состояния равновесия – с помощью шкалы Берга, в отношении мышечной системы – с учетом данных функционального мышечного тестирования.

Результаты и обсуждение

До начала курса реабилитации у исследуемых пациентов фиксировали снижение стабильности баланса тела в вертикальном положении. Высокие значения коэффициента Ромберга – $209.4 \pm 18.6\%$ в основной группе и $205.2 \pm 21.8\%$ 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.

По окончании курса реабилитации в обеих группах отмечена положительная динамика вестибулярных нарушений в виде уменьшения неустойчивости и увеличения времени пребывания в заданной позе с соответствующим достоверным снижением коэффициента Ромберга, что указывает на возрастание роли проприоцептивной системы в удержании вертикального положения и улучшение зрительно-моторной связи. При этом в основной группе улучшение результатов координаторных проб регистрировалось несколько чаще – у 63.6% больных в сравнении с 51.6% в группе сравнения ($p = 0.016$ (U-критерий Манна – Уитни)).

Статистически значимое увеличение среднего количества баллов по шкале Берга определено также в основной группе – от 44.8 до 56.2 ($p = 0.022$ (t-критерий Стьюдента)), в отличие от группы сравнения, где отмечена тенденция к улучшению, так как средний балл изменился недостоверно – от 45.3 до 50.7 ($p = 0.048$ (t-критерий Стьюдента)).

Проведение функционального мышечного тестирования до лечения позволило выявить у абсолютного большинства пациентов обеих групп комплекс проблем в виде напряжения

верхней порции трапецевидной мышцы и мышцы, выпрямляющей позвоночник, ишиокруральной группы мышц в сочетании с ослаблением тонуса нижних фиксаторов лопаток и средней ягодичной мышцы. После курса реабилитации зафиксировано уменьшение выраженности мышечного дисбаланса у 69.7% пациентов основной группы и 58.1% – группы сравнения ($p=0.017$ (U-критерий Манна – Уитни)).

При оценке переносимости тренировок на системе «Balance Tutor» с помощью специально разработанного опросника с пятибалльной системой оценки большинство (69.7%) пациентов характеризовали ее как хорошую или удовлетворительную. В то же время, по данным врачебного осмотра, у 13 (39.4%) пациентов после первых занятий появились жалобы на головокружение, боль в коленных суставах при движении, выявлен мышечно-тонический синдром с болью в области поясничного отдела позвоночника, что потребовало коррекции индивидуальной программы тренировочного курса. Кратковременные (до 30 секунд), самостоятельно купировавшиеся эпизоды неритмичного сердечбиения возникли у двух пациентов. Зарегистрировать и верифицировать нарушение сердечного ритма с помощью ЭКГ не удалось. После коррекции программы тренировки успешно продолжили большинство пациентов. Негативную оценку процедуре дали 4 (12.1%) человека, сочтя ее некомфортной и отказавшись от продолжения курса. Этим пациентам в качестве альтернативы был предложен и успешно проведен курс специализированных физических тренировок, адаптированный к применению в амбулаторных условиях, в том числе для маломобильных пациентов, нуждающихся в посторонней помощи и наблюдающихся на дому.

Факторами риска плохой переносимости, предрасполагающими к неэффективности или недостаточной эффективности тренировок на системе «Balance Tutor», оказались радикулопатии (отношение шансов (ОШ) 2.3; 95%-ный доверительный интервал (95% ДИ) 1.7–4.2), спондилолистез (ОШ 2.0; 95% ДИ 1.5–3.7), полиостеоартроз крупных суставов нижних конечностей (ОШ 1.8; 95% ДИ 1.4–3.2), индекс массы тела ≥ 35 кг/м² (ОШ 1.5; 95% ДИ 1.1–2.6).

Результаты проведенной клинической апробации дают основание полагать, что комбинация таких методов, как индивидуально подобранная гимнастика и координаторные тренировки на симуляторной системе «Balance Tutor», является целесообразной и может быть рекомендована в составе комплексной программы реабилитации, так как позволяет более эффективно воздействовать на мышечный дисбаланс и стимулировать проприорецепторную систему в поддержании равновесия и нормального двигательного стереотипа и, вероятно, будет способствовать снижению риска падения.

В то же время, с учетом полиморбидного клинического статуса подавляющего большинства пациентов, нуждающихся в нейрореабилитации в связи с хронической ишемией головного мозга, при рассмотрении вопроса о необходимости и возможности применения описанного реабилитационного комплекса важно учитывать наличие и характер сопутствующих и коморбидных заболеваний, в особенности степень выраженности изменений со стороны опорно-двигательного аппарата, в связи с повышенным риском обострения данной патологии, а также наличие морбидного ожирения, о чем упомянуто в описании клинических протоколов применения системы на практике, рекомендуемых производителем [7]. В каждом конкретном случае принятие решения должно основываться на оценке вероятности позитивного баланса рисков и пользы обсуждаемого метода лечения.

Заключение

Таким образом, методика коррекции нарушений равновесия и координации с помощью тренировок на специализированном симуляторе является эффективной и относительно безопасной в восстановительном лечении больных хронической ишемией головного мозга.

При подборе индивидуальной программы тренировок, предполагающих спонтанные аппаратные дестабилизирующие воздействия, необходимо учитывать наличие и степень выраженности патологии опорно-двигательного аппарата в связи с повышенным риском ее обострения.

Литература

1. Cannistraro R.C. et al. CNS small vessel disease. A clinical review // *Neurology*. – 2019. – V. 92. – P. 1146–1156.
2. Вахнина Н.В. и др. Нарушения походки и постуральной устойчивости при дисциркуляторной энцефалопатии // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2017. – Т. 117. – № 1. – С. 78–84. [Vakhnina N.V. et al. Disturbances of gait and postural stability in chronic cerebral ischemia // *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. – 2017. – V. 117. – № 1. – P. 78–84. In Russian].
3. Rowe J.B. et al. Robotic assistance for training finger movement using a hebbian model: a randomized controlled trial // *Neurorehabil Neural Repair*. – 2017. – V. 31. – № 8. – P. 769–780.
4. Sibley K.M. et al. Balance assessment practices and use of standardized balance measures among Ontario physical therapists // *Phys Ther*. – 2011. – V. 91. – № 11. – P. 1583–1591.
5. Московский консенсус по применению стабилотрии и биоуправления по опорной реакции в практическом здравоохранении и исследованиях. М.: НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина. – 2017. – 10 с. [Moscow Consensus on the Application of Stabilometry and Biocontrol by Reference Reaction in Practical Health Care and Research. Moscow: P.K. Anokhin Research Institute of Normal Physiology. – 2017. – P. 10. In Russian]. <http://moscowstabilometryconsensus.ru>.
6. Mansfield A. et al. Is impaired control of reactive stepping related to falls during inpatient stroke rehabilitation? // *Neurorehabil Neural Repair*. – 2013. – V. 27. – № 6. – P. 526–533.
7. Коэн А. Balance Tutor. Протоколы и клинические рекомендации: методические рекомендации. – М. – 2016. – 61 с. [Cohen A. Balance Tutor. Protocols and clinical guidelines: methodological guidelines. – Moscow. – 2016. – 61 p. In Russian].
8. Сергеенко Е.Ю. и др. Применение реабилитационной системы «Balance Tutor» для восстановления функции равновесия и ходьбы у пациентов после острого нарушения мозгового кровообращения // *Вестник РГМУ*. – 2017. – № 3. – С. 63–70. [Sergeenko E.Yu. et al. The use of the Balance Tutor rehabilitation treadmill for balance and gait recovery in poststroke patients // *Bulletin of RSMU*. – 2017. – V. 3. – P. 63–70. In Russian].
9. Воловец С.А. и др. Система «Balance Tutor» в реабилитации пациентов с последствиями острого нарушения мозгового кровообращения: методические рекомендации. – М. – 2016. – 50 с. [Volovets S.A. et al. Balance Tutor system in rehabilitation of patients with consequences of acute stroke: methodical recommendations. – Moscow. – 2016. – P. 50. In Russian].