



Астапенко А.В.¹, Ващилина Т.С.¹✉, Сидорович Э.К.², Лихачев С.А.¹, Сикорская И.С.³, Гаравская А.Л.¹

¹ Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии, Минск, Беларусь

² Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

³ Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения Белорусского государственного медицинского университета, Минск, Беларусь

Возможности тренировок с двойными задачами в коррекции когнитивных нарушений у пациентов с хроническим нарушением мозгового кровообращения при артериальной гипертензии

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Астапенко А.В. – концепция и дизайн исследования, участие в разработке протоколов реабилитации пациентов, анализ и обработка данных, редактирование; Ващилина Т.С. – обзор публикаций по теме статьи, участие в разработке протоколов реабилитации пациентов, анализ и обработка данных, написание текста; Сидорович Э.К., Лихачев С.А. – концепция и дизайн исследования; Сикорская И.С. – участие в разработке протоколов реабилитации пациентов; Гаравская А.Л. – участие в проведении реабилитационных мероприятий.

Подана: 11.11.2024

Принята: 07.02.2025

Контакты: tanya-pavlovskaya@list.ru

Резюме

Цель. Оценить динамику состояния когнитивных функций у пациентов с хроническим нарушением мозгового кровообращения (ХНМК) при артериальной гипертензии (АГ) после проведения реабилитационных мероприятий с использованием разработанных протоколов тренировок с двойными задачами.

Материалы и методы. В проспективном исследовании принял участие 101 пациент с ХНМК при АГ. Методом простой рандомизации пациенты были распределены на 3 группы. У лиц из 1-й (n=34) и 2-й (n=32) групп когнитивно-моторные тренировки проводились по специально разработанным для этого протоколам. В 3-й группе (контроль, n=35) когнитивная реабилитация не проводилась, пациенты получали стандартную медикаментозную терапию. Оценка состояния когнитивных функций осуществлялась исходно (до начала реабилитационных мероприятий), на 11–12-е сутки после их начала и через 1 месяц после окончания курса тренировок с двойными задачами.

Результаты. По данным нейропсихологического тестирования, перед началом лечебно-реабилитационных мероприятий достоверных межгрупповых различий в состоянии когнитивной сферы у обследованных пациентов обнаружено не было. На 11–12-е сутки проведения когнитивной реабилитации выявлено улучшение ряда показателей нейропсихологических тестов по сравнению с исходным уровнем как в 1-й группе, моторный компонент тренинга в которой включал балансотерапию, так и во 2-й группе, где он был представлен усложненными заданиями на ходьбу,



поддержание баланса и моторику кисти. Через 1 месяц после окончания реабилитационных мероприятий в обеих группах пациентов основная часть достигнутых результатов сохранялась. При динамическом наблюдении пациентов контрольной группы значимых изменений результатов нейропсихологического тестирования не отмечено.

Заключение. Показано значимое положительное влияние когнитивной реабилитации с использованием различных вариантов тренировок с двойными задачами на состояние когнитивных функций у пациентов с ХНМК при АГ с сохранением основной части достигнутых результатов через 1 месяц после окончания тренинга.

Ключевые слова: когнитивные нарушения, реабилитация, когнитивный тренинг, тренировки с двойными задачами, хроническое нарушение мозгового кровообращения, артериальная гипертензия

Astapenko A.¹, Vashchylina T.¹✉, Sidorovich E.², Likhachev S.¹, Sikorskaya I.³, Garavskaya A.¹

¹ Republican Research and Clinical Center of Neurology and Neurosurgery, Minsk, Belarus

² Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

³ Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Opportunities of Dual-Task Training in Cognitive Impairments Correction in Patients with Chronic Cerebral Circulation Insufficiency with Arterial Hypertension

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Astapenko A. – study concept and design, participation in elaborating patients' rehabilitation protocols, data analysis and processing, editing; Vashchylina T. – reviewed publications related to the topic of the article, participation in elaborating patients' rehabilitation protocols, data analysis and processing, text writing; Sidorovich E., Likhachev S. – study concept and design; Sikorskaya I. – participation in elaborating patients' rehabilitation protocols; Garavskaya A. – participation in rehabilitation activities.

Submitted: 11.11.2024

Accepted: 07.02.2025

Contacts: tanya-pavlovskaya@list.ru

Abstract

Purpose. To evaluate changes in cognitive functions of patients with chronic cerebral circulation insufficiency (CCCI) in arterial hypertension (AH) after rehabilitation measures using the elaborated dual-task training protocols.

Materials and methods. The study enrolled 101 patients with CCCI in AH. By simple randomization, 3 groups of patients were created. Subjects from Groups 1 (n=34) and 2 (n=32) underwent cognitive-motor training according to two different protocols especially elaborated for these purposes. In Group 3 (control, n=35), no cognitive rehabilitation was performed; patients received a conventional drug therapy only. The evaluation of cognitive functions was carried out at baseline (before the start of rehabilitation measures), on the 11th-12th day after their start, and 1 month after the end of the dual-task training.

Results. According to neuropsychological testing data before the start of treatment and rehabilitation measures, significant intergroup differences in the cognitive sphere state were not found. On the 11th-12th day after the start of cognitive rehabilitation, an improvement in a number of neuropsychological tests indicators was revealed compared to the baseline level in both group 1, in which the motor component of training included balance therapy, and in group 2, where it was represented by complicated tasks for walking, balance maintenance, and hand motor skills. In patients of the control group, there were no significant changes in the results of neuropsychological testing during case follow-up. One month after the end of rehabilitation measures most of the achieved results were preserved in both groups of patients.

Conclusion. A significant positive effect of cognitive rehabilitation using various options of dual-task training on the state of cognitive functions in patients with CCCI in AH was shown, while maintaining the main part of the achieved results 1 month after the end of the training.

Keywords: cognitive impairment, rehabilitation, cognitive training, dual-task training, chronic cerebral circulation insufficiency, arterial hypertension

■ ВВЕДЕНИЕ

Хроническое нарушение мозгового кровообращения (ХНМК) представляет собой медленно прогрессирующую церебральную дисфункцию, возникающую вследствие диффузного и/или многоочагового повреждения белого вещества головного мозга в условиях длительно существующей недостаточности его кровоснабжения. В основе разобщения корково-подкорковых структур и возникновения клинических проявлений заболевания лежит поражение мелких церебральных сосудов, которое наиболее часто развивается на фоне плохо контролируемой АГ [1].

Когнитивные нарушения (КН) встречаются у большинства пациентов уже на ранней стадии ХНМК. Их прогрессирование сопровождается появлением ограничений в повседневной жизни, вынужденной зависимостью от окружающих, а также снижением реабилитационного потенциала вследствие затруднения усвоения инструкций и заданий, низкой мотивации пациента. Таким образом, поиск новых эффективных методов улучшения состояния когнитивных функций у лиц с хронической цереброваскулярной патологией является одной из актуальных задач современной медицины [2, 3].

Среди нефармакологических подходов перспективным направлением когнитивной реабилитации, показавшим многообещающие результаты, являются тренировки с двойными задачами [4]. Реализация данного метода подразумевает одновременное выполнение разноплановой деятельности в виде сочетания двигательной активности (ходьба, бег, поддержание определенной позы, движения рук и т. д.) с решением когнитивных задач (счет, задания на вербальную беглость, кратковременную память, внимание и др.) [5, 6].

Целесообразность применения когнитивно-двигательных тренировок в клинической практике обусловлена тем, что одновременное выполнение заданий различной модальности, конкурирующих между собой за церебральные ресурсы для своей



реализации, способствует расширенной активации нескольких областей головного мозга [7–9]. Синергетические эффекты 2 компонентов тренинга обуславливают его высокий реабилитационный потенциал по сравнению с однозадачными тренировками и позволяют получить восстановительный эффект в более короткие сроки [4, 7, 10, 11]. Данный подход отличается удобством, высокой эффективностью, низкой стоимостью и возможностью применения при различных формах неврологической патологии [4].

Одним из общепризнанных механизмов положительного влияния тренировок с двойными задачами на состояние когнитивной сферы является стимуляция нейропластичности (способности мозга генерировать морфологические изменения в ответ на стимулы окружающей среды) [7, 11]. Одновременное выполнение когнитивной и двигательной задач способствует усилению нейрогенеза, укреплению и созданию новых межнейронных связей, регенерации сосудов головного мозга и увеличению церебрального кровотока [4, 7].

Кроме того, обсуждается гипотеза, что когнитивная тренировка «управляет» изменениями в нейронных структурах, возникающими в ответ на двигательную активность. Считается, что моторный компонент двойной задачи способствует улучшению синаптической пластичности и пролиферации клеток, а когнитивный направляет вновь появившиеся нейроны в синапсы с уже существующими нейронными сетями [4].

Данные систематического обзора, опубликованного в 2022 г. (21 исследование, 2221 участник), указывают на эффективность тренировок с двойными задачами в отношении улучшения состояния глобальных когнитивных функций (особенно памяти, внимания, исполнительских функций), показателей равновесия, а также увеличения скорости ходьбы у пожилых лиц с КН [12]. Результаты систематического обзора, проведенного D. Yu с соавт. (2024 г., 18 исследований, 1325 участников с деменцией или умеренными КН), показали, что двухкомпонентные тренинги оказывают более выраженное влияние на состояние глобальных когнитивных функций, равновесие и функциональную мобильность пациентов по сравнению с однозадачными тренировками [13]. Обзор M. Gallou-Guyot с соавт. (2020 г.) свидетельствует о высокой эффективности данного реабилитационного подхода у пожилых людей с КН в отношении улучшения состояния когнитивной и двигательной сферы независимо от продолжительности и модальности тренинга [14]. Целесообразность включения когнитивно-двигательных тренировок в реабилитационные программы пациентов с ХНМК подтверждается данными функциональной спектроскопии, которая позволила обнаружить активацию префронтальной коры в ответ на выполнение двухкомпонентных задач [15].

Установлено, что двойные тренинги не только оказывают положительное влияние на состояние когнитивной сферы при наличии КН, но также способствуют поддержанию когнитивных функций у здоровых пожилых людей с сохранением долгосрочного эффекта от их применения [14, 16].

Тем не менее до настоящего времени отсутствует единое мнение относительно реабилитационного эффекта когнитивно-двигательных тренировок, например при церебральном повреждении травматического и нейродегенеративного генеза. Противоречивость полученных результатов может быть обусловлена выбором составляющих для двойных задач [6, 8]. Исследователи связывают ухудшение качества

выполнения каждого из компонентов задания с процессами интерференции (активизация одних и тех же областей мозга при одновременном выполнении 2 задач). Поэтому при планировании реабилитационных мероприятий с использованием данного метода подбор когнитивного и двигательного элементов тренинга должен осуществляться с учетом формы церебральной патологии и клинического статуса пациента [6, 17, 18].

Несмотря на литературные данные о положительном влиянии тренировок с двойными задачами на состояние когнитивных и двигательных функций, эффективность данного метода у пациентов с ХНМК изучена недостаточно и должна являться предметом дальнейших исследований. Кроме того, до настоящего времени остается открытым вопрос о подборе оптимальной комбинации компонентов тренинга, режиме и продолжительности тренировок, обеспечивающих максимальную активацию функциональных резервов для достижения устойчивого реабилитационного эффекта в отношении состояния когнитивной сферы у данной категории пациентов [19].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить динамику состояния когнитивных функций у пациентов с ХНМК при АГ после проведения реабилитационных мероприятий с использованием разработанных протоколов тренировок с двойными задачами.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для сравнения эффективности разработанных протоколов когнитивной реабилитации с использованием различных вариантов тренировок с двойными задачами отобран 101 пациент с ХНМК I и II стадии при АГ.

Критериями включения в исследование являлись подтвержденный диагноз ХНМК, обусловленный эссенциальной АГ 1-й или 2-й степени, возраст от 45 до 75 лет, подписанное добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Критериями исключения стали верифицированная симптоматическая АГ, стенозирующий атеросклероз экстракраниальных артерий, фибрилляция предсердий и другие нарушения сердечного ритма, сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность, нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда, почечная и печеночная недостаточность, черепно-мозговая травма, нейродегенеративные заболевания, психические расстройства и заболевания центральной нервной системы другого генеза в анамнезе.

Исследование было одобрено комитетом по этике РНПЦ неврологии и нейрохирургии (протокол № 1 от 20 февраля 2023 г.).

Исходное тестирование глобальной (общей) когнитивной способности осуществлялось при помощи Краткой шкалы оценки психического статуса (Mini Mental State Examination, MMSE) и Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment, MoCA). Расширенное нейропсихологическое исследование проводилось при помощи таблиц Шульте, корректурной пробы Бурдона, теста на запоминание 10 слов Лурии, теста рисования часов, а также оценки семантической и фонетической вербальной беглости.

Методом простой рандомизации были сформированы 3 группы пациентов, сопоставимые по исходным клиническим и демографическим характеристикам.



Для пациентов, включенных в 1-ю ($n=34$) и 2-ю ($n=32$) группы, когнитивно-моторные тренировки осуществлялись по различным, специально разработанным протоколам. В 3-й группе (контроль, $n=35$) мероприятия когнитивной реабилитации не проводились, пациенты получали стандартную медикаментозную терапию.

Курс многозадачного тренинга начинался со 2-го дня после поступления в стационар и продолжался до выписки (11–12-е сутки) с повторной оценкой состояния когнитивных функций с использованием тех же нейропсихологических инструментов, что и до начала реабилитационных мероприятий. Отдаленные результаты оценивались через 1 месяц после окончания курса реабилитации.

Моторный компонент разработанного протокола когнитивного тренинга для пациентов 1-й группы включал задания по поддержанию определенной позы на динамической стабиллоплатформе «Велогеймик» при одновременном выполнении различных когнитивных задач. Пациенты, находясь на платформе, последовательно выполняли 3 варианта стабиллометрических тренировок, между которыми были предусмотрены периоды отдыха (схода с платформы).

Во время многозадачного тренинга «Удержание равновесия» пациенту давалось задание удерживать центр давления (на экране монитора отображался в виде красной точки) как можно ближе к центру круглой мишени (рис. 1), балансируя на подвижной части стабиллоплатформы и одновременно выполняя счетные операции.

При прохождении двухзадачного тренинга «Отклонение центра тяжести» пациенту было необходимо смещать центр тяжести таким образом, чтобы достигать одного из попеременно загорающихся на экране монитора полюсов вращающейся прямоугольной платформы, одновременно называя слова на заданную букву или заданной категории (рис. 2).

В процессе выполнения когнитивно-моторного тренинга «Пределы устойчивости» задача пациента состояла в перемещении центра давления для достижения загорающейся в различных частях монитора точечной цели с одновременным называнием предъявляемой исследователем комбинации чисел в обратном порядке (рис. 3).



Рис. 1. Фрагмент тренинга «Удержание равновесия» динамической стабиллоплатформы «Велогеймик»

Fig. 1. Fragment of the training "Balance retention" of the dynamic stabilometric platform Velogeimik



Рис. 2. Фрагмент тренинга «Отклонение центра тяжести» динамической стабилоплатформы «Велогеймик»

Fig. 2. Fragment of the training "Deviation of the center of gravity" of the dynamic stabilometric platform Velogeymik

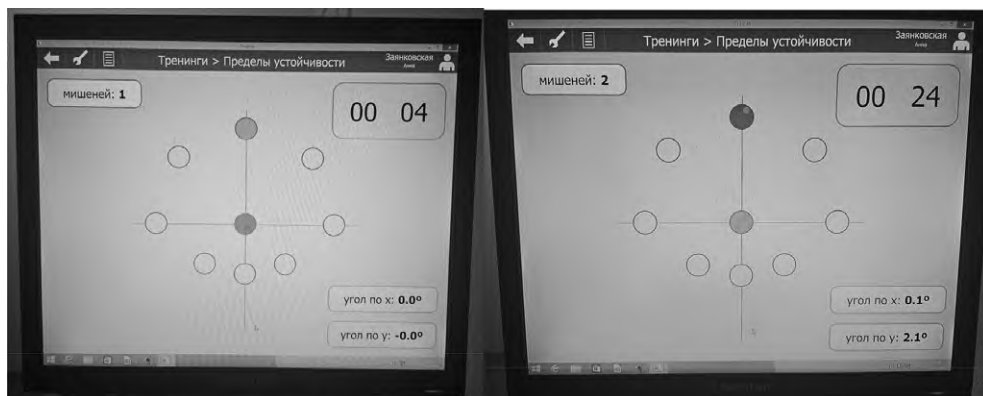


Рис. 3. Фрагмент тренинга «Пределы устойчивости» динамической стабилоплатформы «Велогеймик»

Fig. 3. Fragment of the training "Limits of stability" of the dynamic stabilometric platform Velogeymik

Протокол тренировок с двойными задачами для пациентов 2-й группы не предполагал использование аппаратных методик реабилитации, что расширяет возможности его применения в реальной клинической практике. Двигательные компоненты тренинга включали усложненные задания на ходьбу (тандемная, фланговая, с высоким подниманием бедра, на носках, на пятках), поддержание постурального баланса (в тандемном, полутандемном вариантах положения стоп, балансирование на одной ноге), моторику кисти (противопоставление пальцев, пронация – супинация кисти, сжатие – разжимание кисти и т. д.) в сочетании с выполнением когнитивных задач (вербальная беглость, серийный счет, название предъявляемой исследователем последовательности чисел в прямом и обратном порядке).



У пациентов с ХНМК при АГ многозадачные тренинги проводились ежедневно в первой половине дня в течение 25–30 минут. В ходе проведения реабилитационных мероприятий осуществлялось постепенное увеличение сложности когнитивно-моторных задач с учетом индивидуальных возможностей пациента.

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи пакета прикладных программ Statistica 8.0 (StatSoft, США). Нормальность распределения оценивалась с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. При нормальном распределении данные представлялись в виде среднего значения $\pm$ стандартное отклонение, в случае распределения признака, отличного от нормального, – в виде медианы значений, нижнего (25 перцентиль) и верхнего (75 перцентиль) квартилей – Me [LQ; UQ]. Сравнительный анализ количественных признаков в независимых группах осуществляли с использованием критерия Краскела – Уоллиса, в зависимых группах – критерия Вилкоксона. Различия считались статистически достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1 представлены результаты нейропсихологического тестирования, выполненного при поступлении пациентов в стационар (до проведения реабилитационных мероприятий), которые свидетельствуют об отсутствии значимых межгрупповых различий и исходной сопоставимости сравниваемых групп лиц с ХНМК при АГ по когнитивному статусу.

Результаты сравнительного анализа данных нейропсихологического тестирования пациентов из 1-й группы на 11–12-е сутки после начала реабилитационных мероприятий и через 1 месяц после окончания курса реабилитации с использованием балансотерапии представлены в табл. 2. На 11–12-е сутки проведения тренировок с двойными задачами установлено значимое увеличение интегрального показателя шкалы МоСА, количества воспроизведенных слов в тесте на запоминание 10 слов Лурии, количества названных слов при оценке фонетической и семантической вербальной беглости, количества переработанных знаков при выполнении корректурной пробы Бурдона, а также уменьшение времени поиска чисел на таблицах Шульте. Следует отметить, что большая часть достигнутых результатов у пациентов из 1-й группы сохранялась через 1 месяц после проведения реабилитационных мероприятий.

Полученные данные позволяют предположить, что даже незначительная когнитивная нагрузка во время выполнения заданий на подвижной стабиллоплатформе активирует различные области мозга, что приводит к консолидации внимания и умственному напряжению [19].

Преимущество когнитивно-двигательных тренировок с использованием стабиллометрического оборудования заключается в том, что благодаря наличию биологической обратной связи пациент из пассивного объекта медицинского вмешательства превращается в активного субъекта лечебно-реабилитационного процесса. Во время нахождения на подвижной части платформы он осуществляет функции игрового манипулятора (джойстика). Вследствие возможности видеть перемещение собственного центра тяжести на экране монитора пациент может выполнять задания по удержанию «курсора» в определенной области или его перемещению для достижения поставленных целей [20].

Таблица 1
Результаты нейропсихологического тестирования у пациентов с ХНМК при АГ до начала реабилитационных мероприятий
Table 1
Results of neuropsychological testing in patients with CCCI in AH before the beginning of rehabilitation measures

Показатель	Группы пациентов с ХНМК при АГ			Н, р*
	1-я группа (n=34)	2-я группа (n=32)	3-я группа (n=35)	
MMSE, баллы	27,0 [26,0; 28,0] p ₁₋₂ >0,05 p ₁₋₃ >0,05	27,0 [26,0; 29,0] p ₂₋₃ >0,05	27,0 [26,0; 28,0]	0,061 0,971
MoCA, баллы	25,0 [24,0; 27,0] p ₁₋₂ >0,05 p ₁₋₃ >0,05	26,0 [25,0; 27,0] p ₂₋₃ >0,05	25,0 [24,0; 26,0]	3,414 0,181
Таблицы Шульте, сек.	55,8 [48,2; 61,1] p ₁₋₂ >0,05 p ₁₋₃ >0,05	57,1 [49,2; 63,0] p ₂₋₃ >0,05	54,9 [49,4; 65,3]	1,183 0,553
КП Бурдона, всего переработано знаков, количество	361,0 [272,0; 454,0] p ₁₋₂ >0,05 p ₁₋₃ >0,05	351,0 [247,0; 426,0] p ₂₋₃ >0,05	355,0 [267,0; 417,0]	1,374 0,503
Тест Лурии на запоминание 10 слов, количество	7,0 [6,0; 8,0] p ₁₋₂ >0,05 p ₁₋₃ >0,05	7,0 [5,0; 8,0] p ₂₋₃ >0,05	7,0 [6,0; 7,0]	0,748 0,688
Тест рисования часов, баллы	9,0 [9,0; 10,0] p ₁₋₂ >0,05 p ₁₋₃ >0,05	9,0 [8,0; 10,0] p ₂₋₃ >0,05	9,0 [8,0; 9,0]	2,567 0,277
Фонетическая беглость речи, количество слов	11,0 [9,0; 14,0] p ₁₋₂ >0,05 p ₁₋₃ >0,05	11,0 [10,0; 15,0] p ₂₋₃ >0,05	11,0 [9,0; 16,0]	0,514 0,773
Семантическая беглость речи, количество слов	9,0 [8,0; 14,0] p ₁₋₂ >0,05 p ₁₋₃ >0,05	10,0 [8,0; 15,0] p ₂₋₃ >0,05	10,0 [7,0; 13,0]	2,367 0,306

Примечания: *межгрупповые различия по критерию Краскела – Уоллиса; КП – корректурная проба.

Положительное влияние стабилметрических тренировок на когнитивный статус пациентов также обусловлено тем, что поддержание баланса тела является интегративной функцией головного мозга, вовлекающей целый ряд образований центральной нервной системы. При проведении стабилотренинга целенаправленное воздействие на координаторную сферу сопровождается улучшением состояния других функций головного мозга (когнитивной, вестибулярной и др.), находящихся в тесной анатомо-функциональной взаимосвязи, что значительно повышает ценность балансотерапии по принципу биологической обратной связи как лечебно-реабилитационного подхода.

Игровая форма поставленных задач способствует появлению у пациента положительных эмоций в процессе их выполнения, повышению мотивации и заинтересованности в процессе реабилитации, позволяя реализовать необходимый для восстановительного процесса потенциал [19].



Таблица 2

Динамика результатов нейропсихологического тестирования пациентов с ХНМК при АГ из 1-й группы при проведении реабилитационных мероприятий

Table 2

Changes in results of neuropsychological testing of patients with CCCI in AH from the Group 1 during rehabilitation measures

Показатель	До начала реабилитационных мероприятий	На 11–12-е сутки проведения реабилитационных мероприятий	Через 1 месяц после проведения реабилитационных мероприятий
MMSE, баллы	27,0 [26,0; 28,0]	27,0 [27,0; 28,0]	28,0 [26,0; 28,0]
p*	–	0,139	0,501
MoCA, баллы	25,0 [24,0; 27,0]	27,0 [26,0; 28,0]	26,0 [25,0; 27,0]
p*	–	0,00004	0,0038
Таблицы Шульте, сек.	55,8 [48,2; 61,1]	53,8 [45,6; 58,4]	54,2 [46,7; 58,9]
p*	–	0,0000	0,00002
КП Бурдона, всего переработано знаков, количество	361,0 [272,0; 454,0]	378,0 [297,0; 461,0]	369,0 [282,0; 445,0]
p*	–	0,0000	0,00004
Тест Лурии на запоминание 10 слов, количество	7,0 [6,0; 8,0]	8,0 [7,0; 9,0]	7,0 [7,0; 9,0]
p*	–	0,0001	0,0151
Тест рисования часов, баллы	9,0 [9,0; 10,0]	9,0 [9,0; 10,0]	9,0 [8,0; 10,0]
p*	–	0,221	0,320
Фонетическая беглость речи, количество слов	11,0 [9,0; 14,0]	15,0 [11,0; 18,0]	13,0 [11,0; 16,0]
p*		0,0000	0,00001
Семантическая беглость речи, количество слов	9,0 [8,0; 14,0]	12,0 [10,0; 15,0]	11,0 [10,0; 15,0]
p*		0,0000	0,00003

Примечания: * межгрупповые различия по критерию Вилкоксона; КП – корректурная проба.

В табл. 3 представлены результаты сравнительной оценки состояния когнитивных функций пациентов из 2-й группы, у которых моторный компонент протокола двойного тренинга включал усложненные задания на ходьбу, постуральный баланс и моторику кисти наряду с выполнением когнитивных задач.

Как видно из табл. 3, использование второго протокола многозадачного тренинга у лиц с ХНМК при АГ сопровождалось улучшением ряда показателей нейропсихологических тестов по сравнению с исходным уровнем, причем значимые различия обнаруживались на 11–12-е сутки после начала реабилитационных мероприятий, и большая часть из них сохранялась через 1 месяц после окончания когнитивно-моторных тренировок.

Включение в разработанный протокол двухкомпонентного тренинга для пациентов данной группы разноплановых моторных задач на ходьбу, постуральный баланс и моторику кисти в сочетании с когнитивной нагрузкой было обусловлено

Таблица 3
Динамика результатов нейропсихологического тестирования пациентов с ХНМК при АГ из 2-й группы при проведении реабилитационных мероприятий
Table 3
Changes in results of neuropsychological testing of patients with CCCI in AH from the Group 2 during rehabilitation measures

Показатель	До начала реабилитационных мероприятий	На 11–12-е сутки проведения реабилитационных мероприятий	Через 1 месяц после проведения реабилитационных мероприятий
MMSE, баллы	27,0 [26,0; 29,0]	27,0 [26,0; 29,0]	27,0 [26,0; 28,0]
p*	–	0,423	0,509
MoCA, баллы	26,0 [25,0; 27,0]	27,0 [27,0; 28,0]	27,0 [26,0; 28,0]
p*	–	0,00006	0,0015
Таблицы Шульте, сек	57,1 [49,2; 63,0]	54,3 [44,7; 60,2]	56,2 [48,2; 62,4]
p*	–	0,0000	0,005
КП Бурдона, всего переработано знаков, количество	351,0 [247,0; 426,0]	371,0 [280,0; 445,0]	354,0 [254,0; 433,0]
p*	–	0,00001	0,587
Тест Лурии на запоминание 10 слов, количество	7,0 [5,0; 8,0]	8,0 [7,0; 9,0]	7,0 [6,0; 8,0]
p*	–	0,00002	0,0076
Тест рисования часов, баллы	9,0 [8,0; 10,0]	9,0 [9,0; 10,0]	9,0 [8,0; 10,0]
p*	–	0,099	0,286
Фонетическая беглость речи, количество слов	11,0 [10,0; 15,0]	14,0 [13,0; 15,0]	13,0 [12,0; 14,0]
p*	–	0,0001	0,0175
Семантическая беглость речи, количество слов	10,0 [8,0; 15,0]	13,0 [12,0; 16,0]	11,0 [10,0; 14,0]
p*	–	0,00001	0,053

Примечания: * межгрупповые различия по критерию Вилкоксона; КП – корректурная проба.

стремлением максимально широко задействовать различные области мозга для наиболее полного восстановления нарушенных функций.

При динамической оценке результатов тестирования с использованием шкалы MMSE достоверных различий полученных показателей по сравнению с исходным уровнем обнаружено не было (табл. 2, 3), что может быть обусловлено низкой чувствительностью данного инструмента когнитивного скрининга в отношении КН сосудистого генеза. Кроме того, сравнительный анализ полученных данных в динамике не выявил значимого изменения количества баллов, набранных в тесте рисования часов, что может быть связано с исходно высокими результатами выполнения данного теста (для пациентов с церебральным поражением сосудистого генеза на додементной стадии заболевания развитие зрительно-конструктивных нарушений не характерно) (табл. 2, 3).

В табл. 4 представлены результаты тестирования пациентов 3-й контрольной группы, полученные в процессе динамического наблюдения, которые свидетельствуют о том, что у участников исследования, получавших только медикаментозное



лечение, анализируемые показатели нейропсихологических шкал достоверно не изменились. Таким образом, проведение базисной патогенетической и нейропротекторной медикаментозной терапии в отсутствие реабилитационных мероприятий с использованием двухзадачного тренинга не сопровождалось значимыми изменениями когнитивного статуса у пациентов с ХНМК при АГ.

Полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют об эффективности тренинга с двойными задачами в когнитивной реабилитации пациентов с ХНМК при АГ, причем значимое улучшение состояния когнитивных функций отмечалось как в группе пациентов, восстановительное лечение которых включало проведение занятий на динамической стабилотренировке, так и в группе лиц, у которых двойные тренировки осуществлялись без использования аппаратных методик. Эти данные имеют большое практическое значение, поскольку уменьшение выраженности когнитивного дефицита у лиц с хронической цереброваскулярной недостаточностью существенно облегчает дальнейшее активное участие пациентов в процессе

Таблица 4
Динамика результатов нейропсихологического тестирования пациентов с ХНМК при АГ из 3-й группы
Table 4
Changes in results of neuropsychological testing of patients with CCCI in AH from the Group 3 during rehabilitation measures

Показатель	При поступлении в стационар	На 11–12-е сутки госпитализации	Через 1 месяц после выписки из стационара
MMSE, баллы	27,0 [26,0; 28,0]	27,0 [27,0; 28,0]	27,0 [26,0; 28,0]
p*	–	0,256	0,374
MoCA, баллы	25,0 [24,0; 26,0]	25,0 [25,0; 26,0]	25,0 [24,0; 26,0]
p*	–	0,062	0,310
Таблицы Шульте, сек	54,9 [49,4; 65,3]	55,7 [47,9; 64,6]	52,5 [49,3; 64,3]
p*	–	0,529	0,174
КП Бурдона, всего переработано знаков, количество	355,0 [267,0; 417,0]	363,0 [261,0; 418,0]	338,0 [249,0; 423,0]
p*	–	0,556	0,177
Тест Лурии на запоминание 10 слов, количество	7,0 [6,0; 7,0]	6,0 [6,0; 7,0]	6,0 [6,0; 7,0]
p*	–	0,221	0,182
Тест рисования часов, баллы	9,0 [8,0; 9,0]	9,0 [8,0; 9,0]	9,0 [8,0; 10,0]
p*	–	0,158	0,182
Фонетическая беглость речи, количество слов	11,0 [9,0; 16,0]	12,0 [10,0; 14,0]	11,0 [10,0; 13,0]
p*	–	0,499	0,652
Семантическая беглость речи, количество слов	10,0 [7,0; 13,0]	10,0 [9,0; 12,0]	10,0 [8,0; 11,0]
p*	–	0,709	0,857

Примечания: * межгрупповые различия по критерию Вилкоксона; КП – корректурная проба.

реабилитации и создает условия для наиболее полного восстановления нарушенных функций.

Результативность применения многозадачного подхода во многом обеспечивается более эффективной координацией когнитивных процессов, а эффект трансфера (улучшение даже тех когнитивных функций, которые не подлежат непосредственной тренировке) варьируется в зависимости от сложности и модальности выполняемой задачи [19].

Все это свидетельствует о том, что необходимо дальнейшее совершенствование методик многозадачных тренировок с определением оптимального набора когнитивно-моторных задач, а также продолжительности курса реабилитации для достижения максимального восстановительного эффекта у пациентов с ХНМК при АГ. Кроме того, дальнейшие исследования должны быть также посвящены изучению влияния тренировок с двойными задачами на состояние двигательной сферы, поскольку для данной категории пациентов характерно наличие не только когнитивного, но и в большинстве случаев моторного дефицита.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тренировки с двойными задачами являются эффективным методом восстановления нарушенных когнитивных функций у пациентов с ХНМК при АГ с сохранением основной части достигнутых результатов через 1 месяц после его окончания. Целесообразность включения когнитивно-моторных тренингов в программы реабилитации пациентов с хроническими формами цереброваскулярной патологии обусловлена их значимым положительным влиянием на состояние когнитивной сферы, а именно способностью активировать внимание, улучшать состояние исполнительных функций и оперативной памяти.

Показан значимый восстановительный эффект 2 разработанных протоколов когнитивной реабилитации, в одном из которых моторная задача представлена балансотерапией, в другом – усложненными заданиями на ходьбу, поддержание постурального баланса и моторику кисти у пациентов с ХНМК при АГ.

Целесообразно проведение дальнейших исследований, направленных на изучение реабилитационных возможностей когнитивно-моторных тренировок в отношении двигательных нарушений у пациентов с хронической цереброваскулярной патологией, поскольку одновременная реабилитация наиболее инвалидизирующих проявлений ХНМК представляется весьма перспективным направлением современной медицины.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sokolova I.P., Blokhina V.N., Kazantseva I.V., et al. Chronic Cerebral Ischemia: Topical Aspects of Etiopathogenesis, Symptoms, and Treatment. *Nervous diseases*. 2024;3:18–22. (in Russian)
2. Likhachev S.A., Sidorovich E.K., Pavlovskaya T.S. The Early Manifestations of Cognitive and Motor Impairment in Patients with Arterial Hypertension. *Neurology and Neurosurgery. Eastern Europe*. 2020;10(1):63–75. (in Russian)
3. Zlobina Yu.V., Epaneshnikova N.V., Zinovieva N.P. Efficiency of cognitive trainings in patients with acute brain circulation in the acute period: pilot study. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Psychology*. 2018;11(3):64–73. (in Russian)
4. Tao X., Sun R., Han C., et al. Cognitive-motor dual task: An effective rehabilitation method in aging-related cognitive impairment. *Front Aging Neurosci*. 2022;14:1051056. doi: 10.3389/fnagi.2022.1051056
5. Tarasova I.V., Trubnikova O.A., Kupriyanova D.S. Cognitive rehabilitation of cardiac surgery patients: problems and prospects. *Siberian Medical Review*. 2020;(5):23–30. doi: 10.20333/2500136-2020-5-23-30 (in Russian)



6. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Barbarash O.L. Neurophysiological mechanisms and perspective for the use of dual tasks in recovering cognitive function after cardiac surgery. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2020;5(2):101–111. doi: 10.23946/2500-0764-2020-5-2-101-111 (in Russian)
7. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Kukhareva I.N., et al. Effectiveness of dual-task computerized cognitive training in the prevention of postoperative cognitive dysfunction in coronary bypass surgery. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(8):3320. doi: 10.15829/1728-8800-2022-3320 (in Russian)
8. Zhavoronkova L.A., Kushnir E.M., Zharikova A.V., et al. Electroencephalographic Parameters of Healthy Persons with Different Successfulness of Dual-Task Performance (Postural Control and Calculation). *I.P. Pavlov Journal of Higher Nervous Activity*. 2015;65(5):597–60. (in Russian)
9. Paltsyn A.A., Sviridkina N.B. The dual task method for cognitive and physical health. *Pathogenesis*. 2022;20(2):78–82. (in Russian)
10. Bayot M., Dujardin K., Tard C., et al. The interaction between cognition and motor control: A theoretical framework for dual-task interference effects on posture, gait initiation, gait and turning. *Neurophysiol Clin*. 2018;48(6):361–375. doi: 10.1016/j.neucli.2018.10.003
11. Wollesen B., Wildbrecht A., van Schooten K.S., et al. The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Rev. Aging Phys. Act*. 2020;17:9. doi: 10.1186/s11556-020-00240-y
12. Ali N., Tian H., Thabane L., et al. The Effects of Dual-Task Training on Cognitive and Physical Functions in Older Adults with Cognitive Impairment; A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Prev Alzheimers Dis*. 2022;9(2):359–370. doi: 10.14283/jpad.2022.16
13. Yu D., Li X., He S., et al. The effect of dual-task training on cognitive ability, physical function, and dual-task performance in people with dementia or mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2024;38(4):443–456. doi: 10.1177/02692155231216621
14. Gallou-Guyot M., Mandigout S., Combourieu-Donnezan L., et al. Cognitive and physical impact of cognitive-motor dual-task training in cognitively impaired older adults: An overview. *Neurophysiol Clin*. 2020;50(6):441–453. doi: 10.1016/j.neucli.2020.10.010
15. Lee Y., Jung J., Kim H., et al. Comparison of the Influence of Dual-Task Activities on Prefrontal Activation and Gait Variables in Older Adults with Mild Cognitive Impairment during Straight and Curved Walking. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(2):235. doi: 10.3390/medicina60020235
16. Zhu X., Yin S., Lang M., et al. The more the better? A meta-analysis on effects of combined cognitive and physical intervention on cognition in healthy older adults. *Ageing Res. Rev*. 2016;31:67–79. doi: 10.1016/j.arr.2016.07.003
17. Zhavoronkova L.A., Maksakova O.A., Shevtsova T.P., et al. Dual-tasks is an indicator of cognitive deficit specificity in patients after traumatic brain injury. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2019;119(8):46–52. (in Russian)
18. Wajda D.A., Mirelman A., Hausdorff J.M., et al. Intervention modalities for targeting cognitive-motor interference in individuals with neurodegenerative disease: a systematic review. *Expert Rev Neurother*. 2017;17(3):251–261. doi: 10.1080/14737175.2016.1227704
19. Tarasova I.V., Kukhareva I.N., Temnikova T.B. Comparative analysis of two multitask approaches to cognitive training in cardiac surgery patients. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(3):5653. doi: 10.15829/1560-4071-2024-5653 (in Russian)
20. Zahar'eva N.N., Sergeeva E.G. (2021) *Biofeedback techniques in sports practice: An educational and methodological guide*. Moscow: OntoPrint. (in Russian)