

УДК 616-084

DOI 10.24411/2312-2935-2019-10034

## КОРРЕКЦИЯ КОГНИТИВНЫХ И ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ В ПРЕВЕНТИВНОЙ ГЕРОНТОЛОГИИ

*И.В. Авдеева<sup>1</sup>, К.И. Прощаев<sup>2</sup>, Ю.Д. Губарев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

<sup>2</sup>Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва

Проблема когнитивных нарушений в современной геронтологии выходит на лидирующие позиции, затрудняя лечение и профилактику сопутствующих заболеваний, в том числе двигательных расстройств. В связи с этим актуальным вопросом становится поиск новых немедикаментозных способов коррекции когнитивных и сопутствующих двигательных нарушений.

**Цель исследования** – оценить эффективность комбинированной когнитивно-двигательной программы с механизмом процедурного обучения в комбинации с когнитивным тренингом среди пациентов с умеренными когнитивными нарушениями.

**Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 203 пациента в возрасте от 45 до 75 лет с умеренными когнитивными нарушениями, получавшие лекарственно-двигательную терапию с включением в группу контроля когнитивного тренинга, с оценкой динамики нарушений при помощи краткой шкалы исследования когнитивного состояния и шкалы двигательной активности и устойчивости Тинетти.

**Результаты и их обсуждение.** Достоверно показано улучшение способностей когнитивной и двигательной сферы в группе контроля на фоне комбинированной программы с включением когнитивного тренинга: через 12 месяцев исследования среди лиц пожилого возраста в группе контроля средний балл по шкале MMSE был выше в сравнении с группой сравнения –  $26,84 \pm 0,16$  против  $26,39 \pm 0,13$ . В двигательной сфере показано нарастающее улучшение двигательной активности и устойчивости через 12 месяцев среди пациентов в группе контроля: пожилой возраст –  $33,84 \pm 0,44$  против  $32,39 \pm 0,39$  в группе сравнения, средний возраст –  $37,28 \pm 0,27$  против  $36,35 \pm 0,26$  (при  $p < 0,05$ ). Предложенный когнитивный тренинг стал для пациентов внешним компенсирующим элементом-подсказкой, стимулирующим слухо-речевую память, конструктивный праксис, внимание и память, а также оказал влияние на постуральные нарушения.

**Выводы.** Результаты настоящего исследования показывают эффективность двигательной программы с когнитивным тренингом, как нелекарственного метода коррекции когнитивного-двигательного снижения у пациентов с умеренными когнитивными нарушениями.

**Ключевые слова:** пожилой возраст, когнитивные нарушения, двигательная программа, когнитивный тренинг.

## CORRECTION OF COGNITIVE AND MOTOR DISORDERS IN PREVENTIVE GERONTOLOGY

*I.V. Avdeeva<sup>1</sup>, K.I. Proshchayeu<sup>2</sup>, Yu.D. Gubarev<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Belgorod State University, Belgorod

<sup>2</sup>Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow

The problem of cognitive disorders in modern gerontology goes to the leading positions, complicating the treatment and prevention of concomitant diseases, including motor disorders. In connection with this topical issue is the search for new non-pharmacological ways of correction of cognitive and concomitant motor disorders.

**The purpose of the study** is to evaluate the effectiveness of the combined cognitive-motor program with the mechanism of procedural training in combination with cognitive training among patients with moderate cognitive impairment.

**Materials and methods.** The study was attended by 203 patients aged 45 to 75 years with moderate cognitive impairment, who received drug-motor therapy with inclusion in the Cognitive training control group, with the evaluation of the dynamics of disorders with the help of brief Scale of study of cognitive state and scale of motion activity and stability of Tinetti.

**Results and their discussion.** The improvement of cognitive and motor sphere abilities in the control group on the background of the combined program with inclusion of cognitive training is reliably shown: after 12 months of research among the elderly in the control group the average score on the MMSE scale was higher compared to the comparison group –  $26,84 \pm 0,16$  versus  $26,39 \pm 0,13$ . In the motor sphere is shown the increasing improvement of motor activity and stability in 12 months among the patients in the control group: the elderly age- $33,84 \pm 0,44$  against  $32,39 \pm 0,39$  in the comparison group, the average age -  $37,28 \pm 0,27$  against  $36,35 \pm 0,26$  (at  $p < 0,05$ ). The offered cognitive training became for patients an external compensating element-a hint stimulating hearing memory, constructive praxis, attention and memory, and also had influence on postural infringements.

**Conclusions.** The results of this study show the effectiveness of the motor program with cognitive training, as a non-pharmacological method of correcting cognitive-motor decline in patients with moderate cognitive impairment.

**Key words:** old age, cognitive disorders, motor program, cognitive training.

**Актуальность темы.** В последнее время особое значение в геронтологии принимает рассмотрение методов, направленных на снижение темпа и «откладывание» срока развития патологического старения головного мозга. Представляется все больше убедительных данных о нелекарственных методах, оказывающих влияние на процессы нейропластичности мозговых структур, ответственных за когнитивные функции [1,2]. Особое место среди них занимает регулярная физическая активность, усложненная когнитивными тренировками, для пациентов пожилого возраста [3,4,5].

Феномен нейропластичности заложил морфологическую основу когнитивно-двигательной реабилитации (КДР) пациентов, под которой понимается систематически

применяемый комплекс лечебных воздействий, направленный на улучшение функционирования когнитивного профиля и повышение возможности участия человека в том виде деятельности, где ранее возникали ограничения из-за имеющегося снижения в одной или нескольких когнитивных сферах [6]. При этом в основе КДР лежит процесс двигательного обучения с приобретением нового или изменением ранее используемого двигательного навыка в ходе многократного повторения [7].

Однако, зачастую, процесс активного обучения новым навыкам у пациентов с когнитивными нарушениями затруднен. В данном случае пациентам проводится процедурное обучение с освоением двигательных задач в автоматическом режиме без участия внимания и сознательного осмысления, на подобие привычке, где анатомическим субстратом выступают моторная кора, подкорковые базальные ганглии и мозжечок [7].

Во время прижизненного нейровизуализационного исследования в процессе двигательного обучения показано, как вовлекаются мозговые структуры: подкорковые базальные ганглии и мозжечок активируются в большей степени на выполнение сенсомоторных заданий при обучении новым движениям, корковые моторные представительства и таламус – при обучении последовательности движений [8].

Активация моторной коры и подкорковых структур в процессе процедурного обучения оказывает стимулирующее влияние на когнитивные лобно-подкорковые круги, тесно связанные с организацией когнитивных, эмоциональных и мотивационных процессов [9,10,11]. Наличие общих структурных единиц между двигательной и когнитивной сферами дает основание полагать, что регулярная физическая активность может считаться одним из нелекарственных методов коррекции когнитивного дефицита у пациентов [12-16].

Так же благодаря исследованию процессов нейропластичности получила свое развитие и клиническое применение концепция когнитивных тренингов (КТ), основанная на выполнении целенаправленных и стандартизировано последовательных действий по формированию новых навыков, то есть обучении, в ходе которого ведётся отработка заранее определенных моделей эмоциональных и двигательных реакций и когнитивной «калибровки» с формированием адаптивно-компенсаторных схем, лежащих в основе новых эффективных паттернов поведения [17]. Программы КТ представляются успешными у пациентов с когнитивными нарушениями: отмечается долговременное улучшение когнитивных функций, подвергшихся тренировке, с переносом положительного эффекта на

другие функций когнитивной сферы, в результате фиксируются структурные и физиологические изменения в головном мозге [18].

**Цель исследования** – оценить эффективность комбинированной когнитивно-двигательной программы с механизмом процедурного обучения в комбинации с когнитивным тренингом среди пациентов с умеренными когнитивными нарушениями.

**Материалы и методы.** Работа выполнена в амбулаторных условиях. Все пациенты подписали добровольное информированное согласие. В исследование включено 203 пациента в возрасте от 45 до 75 лет (женщин – 117, мужчин – 86) с жалобами когнитивного характера на снижение памяти, внимания, нарушения речи, пространственных отношений и др., предъявляемыми самостоятельно или близкими родственниками пациентов, удовлетворяющие критериям включения. Все пациенты имели умеренные когнитивные нарушения, установленные при первичном обследовании при помощи краткой шкалы исследования когнитивного состояния (англ. Mini-mental state examination – MMSE; Folstein M et.al., 1975). Оценка по шкале MMSE в диапазоне 27-24 балла. Так же при первичном обследовании устанавливалась степень нарушения двигательной активности и устойчивости по шкале Тинетти (Tinetti M.E., 1986).

Критерии включения в исследование: возраст  $\geq 45$  лет и  $< 75$ ; жалобы когнитивного характера; оценка в 27-24 балла по шкале MMSE; отсутствие установленной деменции. Критерии исключения из исследования: наличие в анамнезе перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения, сопряженного с умеренным или выраженным нарушением функции опоры и ходьбы; постоянная форма фибрилляции предсердий; прием антикоагулянтов; сахарный диабет 1 или 2 типа; онкологические заболевания в стадии симптоматической терапии; ишемическая болезнь сердца со стенокардией напряжения 3-4 функционального классов; хроническая сердечная недостаточность 2Б-3 ст.; подтвержденные гонартрозы и/или коксартрозы III-IV ст.; язвенная болезнь желудка и/или двенадцатиперстной кишки в стадии обострения или неустойчивой ремиссии; бронхиальная астма; наличие психического заболевания.

Пациенты были распределены на 2 группы: группу сравнения и контроля, с разделением на подгруппы по возрастным характеристикам – пожилой (60-75 лет) и средний (45-60 лет) возраст. В группу сравнения включены пациенты в возрасте 60 до 74 лет – 51 человек (средний возраст  $66,67 \pm 0,94$ ), средний балл по шкале MMSE –  $26,25 \pm 0,12$ , Тинетти –

31,16±0,37 и пациенты в возрасте 45 до 59 лет (средний возраст 52,17±0,48) – 51 человек, средний балл по шкале MMSE – 26,37±0,10, Тинетти – 35,59±0,19.

Группа контроля составили пациенты в возрасте 60 до 74 лет – 51 человек (средний возраст 67,19±0,72), средний балл по шкале MMSE – 26,25±0,13, Тинетти – 30,90±0,39 и пациенты среднего возраста в возрасте 45 до 59 лет – 50 человек (средний возраст 52,79±1,01), средний балл по шкале MMSE – 26,40±0,11, Тинетти – 35,50±0,18. Гендерно-демографические особенности пациентов обеих групп представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

Гендерно-демографические особенности пациентов обеих групп

Показатель		Группа сравнения		Группа контроля	
		Пожилый возраст (n=51)	Средний возраст (n=51)	Пожилый возраст (n=51)	Средний возраст (n=50)
Пол (женщины /мужчины), n (%)		29/22 (56,86±6,94 / 43,14±6,94)	30/21 (58,82±6,89 / 41,18±6,89)	27/24 (52,94±6,99 / 47,06±6,99)	31/19 (62,00±6,86 / 38,00±6,86)
Средний гендерный возраст (женщины/мужчины), годы		67,61±0,92/ 65,72±0,95	52,10±0,67/ 52,28±0,70	67,91±0,85/ 66,46±0,74	51,78±0,79/ 53,80±0,90
Наличие супруга/супруги, n (%)		43 (84,31±5,09)	49 (96,08±2,72)	45 (88,24±4,51)	46 (92,00±3,84)
Занятия физической активностью, n (%):	регулярно	17 (33,33±6,60)	11 (21,57±5,76)	21 (41,18±6,89)	14 (28,00±6,35)
	нерегулярно	8 (15,69±5,09)	24 (47,06±6,99)	13 (25,49±6,10)	18 (36,00±6,79)
	отказ от занятий	26 (50,98±7,00)	16 (31,37±6,50)	17 (33,33±6,60)	18 (36,00±6,79)

Все пациенты обеих групп получали сопоставимую терапию по кардиологическим заболеваниям в соответствии с действующими в Российской Федерации клиническими рекомендациями, а также курсовую нейротропную терапию: этилметилгидроксипиридина сукцинат 375 мг в сутки (Мексидол® производитель ООО «НПК «ФАРМАСОФТ»), гинкго двулопастного листьев экстракт 240 мг в сутки (Bilobil® intense 120 производитель ООО

«КРКА-РУС»), цитиколин 500 мг в сутки внутрь (Нейпилепт® производитель ЗАО «ФармФирма «Сотекс»).

Программа двигательной реабилитации была составлена в соответствии с Глобальными рекомендациями по физической активности (англ. WHO Global recommendations on physical activity for health) и включала упражнения аэробного и анаэробного видов [19]. Уровни физической активности рандомизированы по возрастным особенностям с постепенным повышением нагрузки:

1. с 0 до 3 месяцев – 150 минут в неделю занятия аэробной физической нагрузкой: 5 дней в неделю ходьба по местности по 30 минут (1,5 км для пожилых и 2,0 км для среднего возраста). Занятия анаэробной физической нагрузкой 2 дня в неделю – 15 минут в виде посещения зала ЛФК с занятиями гимнастикой с гантелями, заканчивающиеся упражнениями, растягивающими мышцы шеи и туловища в режиме постизометрической релаксации.

2. от 4 до 6 месяцев – 180 минут в неделю занятия аэробной физической нагрузкой: 6 дней в неделю ходьба по местности по 30 минут (1,5 км для пожилых и 2,0 км для среднего возраста). Занятия анаэробной физической нагрузкой 3 дня в неделю – 15 минут в виде посещения зала ЛФК с занятиями гимнастикой с гантелями, заканчивающиеся упражнениями, растягивающими мышцы шеи и туловища в режиме постизометрической релаксации.

3. от 7 до 12 месяцев – 210 минут в неделю занятия аэробной физической нагрузкой: 7 дней в неделю ходьба по местности по 30 минут (1,5 км для пожилых и 2,0 км для среднего возраста). Занятия анаэробной физической нагрузкой 4 дня в неделю – 15 минут в виде посещения зала ЛФК с занятиями гимнастикой с гантелями, заканчивающиеся упражнениями, растягивающими мышцы шеи и туловища в режиме постизометрической релаксации.

Отличительной особенностью двигательной программы между пациентами пожилого и среднего возраста было применение среди пациентов пожилого возраста упражнений на баланс. Все пациенты старше 60 лет в каждой из групп выполняли, в дополнение к нагрузкам, упражнения на баланс: стояние с приведенными друг к другу голыми ступнями на ровной твердой поверхности без опоры с постепенным поочередным сгибанием правой и левой голени в течение 10-15 секунд. Упражнения на баланс рекомендовалось выполнять по 5 повторений в течение дня, 3 дня в неделю.

В качестве когнитивного тренинга в группе контроля был применен алгоритм действий 24/7, как тренинг с компенсаторным механизмом действия. Суть алгоритма действия – составление плана действий пациента на день совместно с ним, с обязательным включением: ночного сна не менее 6-8 часов, времени приема пищи и санитарных мероприятий, лекарственных препаратов, комплекса физической активности, хобби и пр. Алгоритм действий отображался в письменном или печатном виде на отдельном бланке, с обязательным проговариванием всех позиций вслух. Когнитивный тренинг в виде алгоритма действий применялся пациентом ежедневно, рассчитан как элемент-подсказка для последовательного выполнения всех действий, элемента принятия и передачи внутреннего напряжения и эмоций пациента.

Оценка эффективности двигательной программы в комбинации с когнитивным тренингом проводилась на сроке 3, 6 и 12 месяцев по шкалам первичного обследования.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с помощью программы IBM SPSS Statistics v.23 (разработчик - IBM Corporation). Анализ достоверности полученных результатов проводился при помощи критерия Стьюдента. Результаты исследования считались достоверными при  $p < 0,05$  (при 5% уровне значимости).

**Результаты и их обсуждение.** Оценка эффективности двигательной программы в комбинации с когнитивным тренингом и без него проводилась в группах пациентов на сроке 3, 6 и 12 месяцев с применением шкал первичного обследования – краткой шкалы оценки психического статуса (MMSE) и шкалы двигательной активности и устойчивости Тинетти с детальным рассмотрением параметров.

При рассмотрении результатов исследования интеллектуально-мнестической сферы пациентов обеих групп показано, что в группе сравнения среди пациентов пожилого и среднего возраста, получавших двигательную программу, на сроке в 12 месяцев отмечается улучшение когнитивных способностей –  $26,39 \pm 0,13$  и  $26,57 \pm 0,14$ , соответственно (при  $p < 0,05$ ).

В группе контроля среди лиц пожилого возраста при сроке программы в 6 и 12 месяцев ( $26,63 \pm 0,13$  и  $26,84 \pm 0,16$ , соответственно) имеется достоверное уменьшение нарушений когнитивных функций по шкале MMSE по сравнению с началом программы –  $26,25 \pm 0,13$  ( $p < 0,05$ ). В группе контроля среди лиц среднего возраста достоверное уменьшение нарушений выявлено при сроке программы в 12 месяцев ( $26,96 \pm 0,16$ ) по сравнению с началом программы –  $26,40 \pm 0,11$  ( $p < 0,05$ ). При сроке двигательной программы в

12 месяцев среди лиц пожилого возраста в группе контроля средний балл по шкале MMSE составляет  $26,84 \pm 0,16$ , в группе сравнения –  $26,39 \pm 0,13$ . Различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Результаты тестирования пациентов с оценкой когнитивных способностей по шкале MMSE представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

Оценка когнитивных способностей пациентов по шкале MMSE ( $M \pm m$ ), в баллах

Группы пациентов		Начало программы	Срок программы 3 месяца	Срок программы 6 месяцев	Срок программы 12 месяцев
Группа сравнения	Пожилой возраст	$26,25 \pm 0,12$	$26,37 \pm 0,14$	$26,43 \pm 0,13$	$26,39 \pm 0,13^*$
	Средний возраст	$26,37 \pm 0,10$	$26,41 \pm 0,10$	$26,53 \pm 0,12$	$26,57 \pm 0,14^*$
Группа контроля	Пожилой возраст	$26,25 \pm 0,13$	$26,41 \pm 0,12$	$26,63 \pm 0,13^*$	$26,84 \pm 0,16^*$ , **
	Средний возраст	$26,40 \pm 0,11$	$26,52 \pm 0,11$	$26,70 \pm 0,12$	$26,96 \pm 0,16^*$

\* $p < 0,05$  по сравнению с началом двигательной программы в данной группе пациентов

\*\*  $p < 0,05$  по сравнению с группой сравнения в данной возрастной группе при одинаковом сроке двигательной программы

В ходе проводимой двигательной программы среди пациентов в каждой группе отдельно оценивались когнитивные способности и степень их нарушения. Так, в группе сравнения среди пациентов пожилого и среднего возраста при сроке программы в 12 месяцев отмечаются достоверно значимые изменения суммарного балла по шкале MMSE ( $p = 0,008$  и  $p = 0,014$ ). После проведенной двигательной программы улучшение когнитивных способностей наблюдается в 14 случаях (13,73% пациентов). В группе контроля среди пожилых пациентов при сроке двигательной программы с когнитивным тренингом в 12 месяцев улучшение когнитивных способностей наблюдается в 23 случаях, что составляет 45,10% пациентов ( $p < 0,001$ ). При этом достоверное улучшение отмечается по параметру «Речь» ( $p = 0,014$ ) и «Ориентация» ( $p = 0,025$ ). Среди пациентов среднего возраста в группе контроля при сроке программы в 12 месяцев улучшение когнитивных функций выявлено в 18 случаях, что составляет 36% пациентов ( $p < 0,001$ ). Достоверно улучшилось «Внимание и

счет» ( $p=0,042$ ).

При сравнении суммарного балла между пациентами пожилого возраста группы сравнения и контроля показано: в группе контроля суммарный балл составляет  $26,84 \pm 0,16$ , в группе сравнения –  $26,39 \pm 0,13$ . Различия показателей статистически значимы ( $p=0,031$ ). Так же между пациентами пожилого возраста в обеих группах установлено, что в группе контроля по сравнению с группой сравнения пациенты достоверно лучше справились в таких параметрах, как «Ориентация» ( $p < 0,001$ ), «Запоминание» ( $p=0,014$ ), «Внимание и счет» ( $p=0,035$ ).

В ходе оценки двигательной активности и устойчивости по шкале Тинетти и анализе степени нарушений среди пациентов обеих групп показано, что пациенты группы сравнения с программой двигательной активности в комбинации с когнитивным тренингом демонстрировали более высокие баллы при тестировании, нежели пациенты группы сравнения. Так, установлено, что среди пациентов пожилого возраста в группе сравнения при сроке двигательной программы в 3 месяца ( $31,41 \pm 0,37$ ), 6 месяцев ( $31,88 \pm 0,37$ ) и в 12 месяцев ( $32,39 \pm 0,39$ ) отмечается достоверное уменьшение нарушений двигательной активности и устойчивости по шкале Тинетти в сравнении с началом программы –  $31,16 \pm 0,37$  ( $p < 0,001$ ). Также в группе сравнения среди пациентов среднего возраста отмечается уменьшение нарушений двигательной активности и устойчивости по шкале Тинетти при сроке двигательной программы в 3 месяца ( $35,76 \pm 0,20$ ), 6 месяцев ( $36,02 \pm 0,24$ ) и в 12 месяцев ( $36,35 \pm 0,26$ ) в сравнении с началом программы –  $35,59 \pm 0,19$  ( $p < 0,001$ ).

Относительно двигательной активности и устойчивости в группе контроля установлено: среди пациентов пожилого возраста достоверное снижение степени нарушений выявлено при сроке двигательной программы в комбинации с когнитивным тренингом в 3 месяца ( $31,45 \pm 0,41$ ), 6 месяцев ( $32,31 \pm 0,41$ ) и в 12 месяцев ( $33,84 \pm 0,44$ ) по сравнению с началом программы –  $30,90 \pm 0,39$  ( $p < 0,001$ ). Среди пациентов среднего возраста показано уменьшение нарушений также при сроке программы в 3 месяца ( $36,06 \pm 0,25$ ), 6 месяцев ( $36,56 \pm 0,26$ ) и 12 месяцев ( $37,28 \pm 0,27$ ) по сравнению с началом –  $35,50 \pm 0,18$  ( $p < 0,001$ ).

При сроке двигательной программы в 12 месяцев среди пациентов пожилого возраста в группе контроля средний балл по шкале Тинетти составляет  $33,84 \pm 0,44$ , в группе сравнения –  $32,39 \pm 0,39$ . Различия показателей статистически значимы ( $p=0,015$ ). Среди пациентов среднего возраста в группах контроля и сравнения достоверные различия показателей ( $p < 0,001$ ) наблюдаются при сроке программы в 12 месяцев ( $37,28 \pm 0,27$  и  $36,35 \pm 0,26$ ,

соответственно). Динамика показателей двигательной активности и устойчивости по шкале Тинетти в группах сравнения и контроля представлена в таблице 3.

**Таблица 3**

Динамика показателей двигательной активности и устойчивости пациентов по шкале Тинетти (M±m), в баллах

Группы пациентов		Начало программы	Срок программы 3 месяца	Срок программы 6 месяцев	Срок программы 12 месяцев
Группа сравнения	Пожилой возраст	31,16±0,37	31,41±0,37*	31,88±0,37*	32,39±0,39*
	Средний возраст	35,59±0,19	35,76±0,20*	36,02±0,24*	36,35±0,26*
Группа контроля	Пожилой возраст	30,90±0,39	31,45±0,41*	32,31±0,41*	33,84±0,44*, **
	Средний возраст	35,50±0,18	36,06±0,25*	36,56±0,26*	37,28±0,27*, **

\* $p < 0,05$  по сравнению с началом двигательной программы в данной группе пациентов

\*\*  $p < 0,05$  по сравнению с группой сравнения в данной возрастной группе при одинаковом сроке двигательной программы

При детальном рассмотрении степени нарушения двигательной активности и устойчивости важна отдельная оценка каждой составляющей шкалы Тинетти: походки и устойчивости. В результате оценки степени нарушения походки среди пациентов каждой из групп, установлено: в группе сравнения при сроке двигательной программы в 12 месяцев среди пациентов пожилого возраста (13,31±0,15) отмечается достоверное снижение степени нарушений походки по шкале Тинетти по сравнению с началом программы – 12,84±0,12 ( $p < 0,05$ ). При этом в группе контроля среди пациентов пожилого и среднего возраста улучшение походки отмечается на более раннем сроке двигательной программы в комбинации с когнитивным тренингом: в 6 месяцев (13,31±0,16 и 14,66±0,11, соответственно), с нарастанием баллов к 12 месяцам (13,78±0,18 и 14,94±0,11 соответственно) по сравнению с началом программы – 12,86±0,13 и 14,26±0,10, соответственно ( $p < 0,05$ ).

При сроке двигательной программы в 12 месяцев среди пациентов пожилого возраста

в группе контроля средний балл по субшкале Тинетти «Походка» составляет  $13,78 \pm 0,18$ , в группе сравнения –  $13,31 \pm 0,15$ . Различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Среди пациентов среднего возраста в группе контроля и в группе сравнения достоверные различия показателей ( $p < 0,05$ ) наблюдаются при сроке программы в 12 месяцев ( $14,61 \pm 0,11$  и  $14,94 \pm 0,11$ , соответственно). Динамика степени нарушений походки по субшкале Тинетти «Походка» среди пациентов обеих групп представлена в таблице 4.

**Таблица 4**  
 Оценка степени нарушений походки пациентов по субшкале Тинетти «Походка» ( $M \pm m$ ), в баллах

Группы пациентов		Начало программы	Срок программы 3 месяца	Срок программы 6 месяцев	Срок программы 12 месяцев
Группа сравнения	Пожилой возраст	$12,84 \pm 0,12$	$12,90 \pm 0,12$	$13,20 \pm 0,15$	$13,31 \pm 0,15^*$
	Средний возраст	$14,35 \pm 0,10$	$14,43 \pm 0,10$	$14,53 \pm 0,11$	$14,61 \pm 0,11$
Группа контроля	Пожилой возраст	$12,86 \pm 0,13$	$13,10 \pm 0,14$	$13,31 \pm 0,16^*$	$13,78 \pm 0,18^*$ , **
	Средний возраст	$14,26 \pm 0,10$	$14,44 \pm 0,11$	$14,66 \pm 0,11^*$	$14,94 \pm 0,11^*$ , **

\* $p < 0,05$  по сравнению с началом двигательной программы в данной группе пациентов

\*\*  $p < 0,05$  по сравнению с группой сравнения в данной возрастной группе при одинаковом сроке двигательной программы

При исследовании показателей устойчивости пациентов обеих групп и их динамике установлено, что в группе сравнения при сроке двигательной программы в 12 месяцев среди пациентов пожилого ( $19,08 \pm 0,24$ ) и среднего возраста ( $21,75 \pm 0,16$ ) отмечается достоверное увеличение показателей устойчивости по шкале Тинетти, в сравнении с началом программы –  $18,31 \pm 0,26$  и  $21,24 \pm 0,10$ , соответственно ( $p < 0,05$ ).

В группе контроля среди пациентов пожилого возраста достоверное увеличение показателей устойчивости выявлено при сроке двигательной программы в 6 месяцев ( $19,00 \pm 0,26$ ) и в 12 месяцев ( $20,06 \pm 0,26$ ) в сравнении с началом программы –  $18,04 \pm 0,27$  ( $p < 0,05$ ). Среди пациентов среднего возраста в этой же группе достоверное увеличение

показателей устойчивости установлено в 6 месяцев ( $21,90 \pm 0,16$ ) и в 12 месяцев ( $22,34 \pm 0,17$ ) в сравнении с началом двигательной программы –  $21,24 \pm 0,09$  ( $p < 0,05$ ).

В ходе реализации двигательной программы реабилитации среди пациентов пожилого возраста при сроке программы в 12 месяцев в группе контроля средний балл по субшкале Тинетти «Устойчивость» составляет  $20,06 \pm 0,26$ , в группе сравнения –  $19,08 \pm 0,24$ . Различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Среди пациентов среднего возраста в группе контроля и в группе сравнения достоверные различия показателей ( $p < 0,05$ ) наблюдаются при сроке программы в 6 месяцев ( $21,90 \pm 0,16$  и  $21,45 \pm 0,14$ , соответственно) и в 12 месяцев ( $22,34 \pm 0,17$  и  $21,75 \pm 0,16$ , соответственно). Динамика степени нарушений устойчивости по субшкале Тинетти «Устойчивость» среди пациентов обеих групп представлена в таблице 5.

**Таблица 5**

Оценка степени нарушений устойчивости пациентов по субшкале Тинетти «Устойчивость» ( $M \pm m$ ), в баллах

<i>Группы пациентов</i>		<i>Начало программы</i>	<i>Срок программы 3 месяца</i>	<i>Срок программы 6 месяцев</i>	<i>Срок программы 12 месяцев</i>
Группа сравнения	Пожилой возраст	$18,31 \pm 0,26$	$18,51 \pm 0,26$	$18,76 \pm 0,24$	$19,08 \pm 0,24^*$
	Средний возраст	$21,24 \pm 0,10$	$21,33 \pm 0,11$	$21,45 \pm 0,14$	$21,75 \pm 0,16^*$
Группа контроля	Пожилой возраст	$18,04 \pm 0,27$	$18,35 \pm 0,28$	$19,00 \pm 0,26^*$	$20,06 \pm 0,26^*$ , **
	Средний возраст	$21,24 \pm 0,09$	$21,62 \pm 0,14$	$21,90 \pm 0,16^*$ , **	$22,34 \pm 0,17^*$ , **

*\* $p < 0,05$  по сравнению с началом двигательной программы в данной группе пациентов*

*\*\*  $p < 0,05$  по сравнению с группой сравнения в данной возрастной группе при одинаковом сроке двигательной программы*

Аэробные виды упражнений, представленные ходьбой по ровной местности с сохранением постоянного темпа и длины шага в программе двигательной реабилитации пациентов обеих групп, способствовали формированию двигательного стереотипа или процедурного обучения (выполняются автоматически без участия сознания). Во время ходьбы у пациентов стимулируются мышцы туловища и ног, основными из которых

являются: прямая мышца живота, четырехглавая мышца бедра, передняя большеберцовая мышца, длинная малоберцовая мышца, трехглавая мышца голени, полусухожильная мышца, двуглавая мышца бедра, большая ягодичная мышца, напрягатель широкой фасции, средняя ягодичная мышца и мышца выпрямляющая позвоночник. При ходьбе афферентации подвергаются корковые центры двигательной сферы головного мозга в прецентральной извилине, активируются связи между корково-подкорковыми представительствами, мозжечком. Определяется трехмерное пространство движений, различение диагональных четвертей тела. Перечисленные процессы лежат в основе стимулирования и «тренировки» когнитивных и двигательных представительств головного мозга человека.

Анаэробные упражнения представлены гимнастикой с утяжелением гантелями на мышцы верхних и нижних конечностей. В двигательной программе обеих групп применялись гомологичные, гомолатеральные и гетеролатеральные движения конечностями с гантелями, способствующие определению сагиттальной симметрии и вертикальной оси тела, различение верхней и нижней части и правой и левой половины тела. При выполнении данного ряда упражнений стимулируются участки коры теменной, височной и затылочной долей головного мозга, функциональной составляющей которых являются такие когнитивные функции, как восприятие, распознавание и хранение полученной информации, а также формирование представлений о трехмерном пространстве, схемы собственного тела.

Упражнения с растяжением мышц шеи и туловища в режиме постизометрической релаксации, которыми оканчивался курс анаэробных упражнений, направлены на снятие механического блока и освобождение мышц от длительного напряжения, что приводит к косвенному улучшению мозгового кровоснабжения, усилению афферентной импульсации в головной мозг. Упражнения выполнялись в течение 1-2 минут самостоятельно под контролем врача по ЛФК, в соответствии с общим самочувствием пациента в день проведения занятия.

Упражнения на баланс для пациентов пожилого возраста были направлены на стимулирование мозжечка с поддержанием равновесия, координации движений, регуляции мышечного тонуса, обеспечением плавности и ритмичности движений.

Отличительной чертой двигательной программы реабилитации между группами стал когнитивный тренинг, состоявший в составлении плана действий, как элемента-подсказки, стимулировавшего в еще большей степени когнитивные функции: слухо-речевую память, конструктивный праксис, внимание и память. Именно пациенты группы контроля

показывали более высокие баллы при тестировании, как по шкале MMSE, так и по шкале Тинетти, что свидетельствует об эффективности предложенной двигательной программы в комбинации с когнитивным тренингом.

**Выводы.** Полученные результаты исследования показывают эффективность двигательных программ, как нелекарственных методов коррекции когнитивного снижения у пациентов с умеренными когнитивными нарушениями. По завершении программы в 12 месяцев среди лиц пожилого возраста в группе контроля суммарный балл когнитивных способностей по шкале MMSE был выше в сравнении с группой сравнения –  $26,84 \pm 0,16$  и  $26,39 \pm 0,13$ , соответственно.

Совместно с когнитивными способностями отмечалось нарастающее улучшение двигательной активности и устойчивости к 12 месяцам среди пациентов в группе контроля в целом (пожилой возраст –  $33,84 \pm 0,44$  против  $32,39 \pm 0,39$  в группе сравнения, средний возраст –  $37,28 \pm 0,27$  против  $36,35 \pm 0,26$ ), и при оценке таких параметров, как походка (пожилой возраст –  $13,78 \pm 0,18$  против  $13,31 \pm 0,15$  в группе сравнения, средний возраст –  $14,94 \pm 0,11$  против  $14,61 \pm 0,11$ ) и устойчивость (пожилой возраст –  $20,06 \pm 0,26$  против  $19,08 \pm 0,24$  в группе сравнения, средний возраст –  $22,34 \pm 0,17$  против  $21,75 \pm 0,16$ ), в частности. Установленные данные также показывают эффективность применения таких программ у пациентов с двигательными нарушениями на фоне когнитивной дисфункции.

Комбинированные когнитивно-двигательные программы оказывают стимулирующее влияние, как на когнитивную, так и на двигательную сферы головного мозга человека, и могут быть включены в основу методов, направленных на снижение темпа и «откладывание» срока развития патологического старения головного мозга с развитием когнитивных и двигательных нарушений, для сохранения функциональной независимости человека.

### Список литературы

1. Табеева Г.Р. Когнитивные и некогнитивные расстройства у пациентов пожилого возраста, ассоциированные со стрессом. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2015; 7(1): 87-93.
2. Rodakowski J., Saghafi E., Buters M.A., Skidmore E.R. Non-pharmacological interventions for adults with mild cognitive impairment and early stage dementia: An updated scoping review. Molecular Aspects of Medicine. 2015; 43-44: 38-53.

3. Науменко А.А., Громова Д.О., Преображенская И.С. Когнитивный тренинг и реабилитация пациентов с когнитивными нарушениями. Доктор.Ру. 2017; 140(11): 31-38.
4. Colcombe S., Kramer A. F. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science*. 2003; 14: 125-130.
5. Barnes J.N. Exercise, cognitive function, and aging. *Adv. Physiol. Educ.* 2015; 39(2): 55-62.
6. Katz D.I. Brain injury and cognitive rehabilitation. I In: Materials of 60th Annual Meeting of American Academy of Neurology. Education Program Syllabus, 2008 Apr. 12-19, Chicago. 2008; 8 AC.006-2-006-8.
7. Черникова Л.А. Восстановительная неврология: Инновационные технологии в нейрореабилитации. Под. ред. Л.А. Черниковой. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2016; 344.
8. Hardwick R. M., Rottschy C., Miall R. C., Eickhoff S.B. A quantitative meta-analysis and review of motor learning in the human brain. *NeuroImage*. 2013; 67: 283–297.
9. Захаров В.В., Яхно Н.Н. Когнитивные расстройства в пожилом и старческом возрасте. Методическое пособие для врачей. М., 2005; 71.
10. Дамулин И.В., Екушева Е.В. Деменция вследствие поражения мелких церебральных сосудов: современные представления о патогенезе и терапии. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2014; 6(4): 94–100.
11. Alvarez J.A., Emory E. Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychol. Rev.* 2006; 16(1): 17–42.
12. Базян А.С., Григорьян Г.А., Иоффе М.Е. Регуляция моторного поведения. *Успехи физиологических наук*. 2011; 42(3): 65-80.
13. Прощаев К.И., Ивко К.О., Фадеева П.А., Полторацкий А.Н. Оценка двигательной активности и состояния мышечной функции у людей пожилого возраста в процессе применения аэробных и анаэробных тренировок. *Научный результат. Медицина и фармация*. 2018; 4(1): 27-38.
14. Doyon J., Bellec P., Amsel R., et al. Contributions of the basal ganglia and functionally related brain structures to motor learning. *Behav. Brain Res.* 2009; 199: 61–75.
15. Erickson K.I., Voss M. W., Prakash R.S., et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2011; 108(7): 3017–3022.

16. Lewis M., Peiris C.L., Shields N. Long-term home and community-based exercise programs improve function in community-dwelling older people with cognitive impairment: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2016; 63: 23-29.
17. Хомская Е.Д. Нейропсихология. СПб.: Питер, 2005; 496.
18. McNab F., Varrone A., Farde L., et.al. Changes in cortical dopamine D1 receptor binding associated with cognitive training. *Science*. 2009; 323: 800–802.
19. WHO Global recommendations on physical activity for health. 2010. Available at: <https://www.gnicpm.ru/UserFiles/Rekomendacii%20voz.pdf>.

### References

1. Tabeeva G.R. Kognitivnye i nekognitivnye rasstroïstva u pacientov pozhilogo vozrasta, associirovannye so stressom [Stress-related cognitive and non-cognitive impairments in elderly patients]. *Nevrologiya, nejropsihiatriya, psihosomatika* [Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics]. 2015; 7(1): 87-93. (In Russian).
2. Rodakowski J., Saghafi E., Buters M.A., Skidmore E.R. Non-pharmacological interventions for adults with mild cognitive impairment and early stage dementia: An updated scoping review. *Molecular Aspects of Medicine*. 2015 Jun-Oct; 43-44: 38-53.
3. Naumenko A.A., Gromova D.O., Preobrazhenskaya I.S. Kognitivnyj trening i reabilitaciya pacientov s kognitivnymi narusheniyami [Cognitive Training and Rehabilitation for Patients with Cognitive Impairment]. *Doktor.Ru* [Doctor.Ru]. 2017; 11(140): 31-38. (In Russian).
4. Colcombe S., Kramer A.F. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science*. 2003; 14: 125-130.
5. Barnes J.N. Exercise, cognitive function, and aging. *Adv. Physiol. Educ*. 2015; 39(2): 55-62.
6. Katz D.I. Brain injury and cognitive rehabilitation. I In: *Materials of 60th Annual Meeting of American Academy of Neurology. Education Program Syllabus*; 2008 Apr. 12-19; Chicago; 2008; 8 AC.006-2-006-8.
7. Chernikova L.A. ed. *Vosstanovitel'naya nevrologiya: Innovacionnye tekhnologii v nejroreabilitacii* [Restorative Neurology: Innovative Technologies in neurorehabilitation]. Moskva: OOO «Izdatel'stvo «Medicinskoe informacionnoe agentstvo» [Moscow: LLC Publishing house «Medical Information Agency»]. 2016; 344. (In Russian).

8. Hardwick R. M., Rottschy C., Miall R. C., Eickhoff, S. B. A quantitative meta-analysis and review of motor learning in the human brain. *NeuroImage*. 2013; 67: 283-297.
9. Zaharov V.V., Yahno N.N. Kognitivnye rasstrojstva v pozhilom i starcheskom vozraste [Cognitive disorders in elderly and old age]. *Metodicheskoe posobie dlya vrachej*. Moskva. 2005; 71. (In Russian).
10. Damulin I.V., Ekusheva E.V. Demenciya vsledstvie porazheniya melkih cerebral'nyh sosudov: sovremennye predstavleniya o patogeneze i terapii [Dementia due to cerebral small vessel damage: Current ideas on its pathogenesis and therapy]. *Nevrologiya, nejropsihiatriya, psihosomatika* [Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics]. 2014; 6(4): 94-100. (In Russian).
11. Alvarez J.A., Emory E. Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychol. Rev.* 2006; 16(1): 17-42.
12. Bazyan A.S., Grigor'yan G.A., Ioffe M.E. Regulyaciya motornogo povedeniya [Regulation of motor behaviour]. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk* [Successes of physiological Sciences]. 2011; 42(3): 65-80. (In Russian).
13. Proshchayev K.I., Ivko K.O., Fadeeva P.A., Poltorackij A.N. Ocenka dvigatel'noj aktivnosti i sostoyaniya myshechnoj funkcii u lyudej pozhilogo vozrasta v processe prmeneniya aerobnyh i anaerobnyh trenirovok [Assessment of motor activity and the state of muscular function in elderly people in the process of aerobic and anaerobic training]. *Nauchnyj rezul'tat. Medicina i farmaciya* [Research Result. Medicine and Pharmacy]. 2018; 4(1): 27-38. (In Russian).
14. Doyon J., Bellec P., Amsel R., et al. Contributions of the basal ganglia and functionally related brain structures to motor learning. *Behav. Brain Res.* 2009; 199: 61-75.
15. Erickson K.I., Voss M.W., Prakash R.S., et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2011; 108(7): 3017-3022.
16. Lewis M., Peiris C.L., Shields N. Long-term home and community-based exercise programs improve function in community-dwelling older people with cognitive impairment: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2016; 63: 23-29.
17. Homskaya E.D. *Nejropsihologiya* [Neuropsychology]. Sankt-Peterburg: Piter [St. Petersburg: Piter]. 2005; 496. (In Russian).
18. McNab F., Varrone A., Farde L., et al. Changes in cortical dopamine D1 receptor binding associated with cognitive training. *Science*. 2009; 323: 800-802.
19. WHO Global recommendations on physical activity for health. 2010. Available at: <https://www.gnicpm.ru/UserFiles/Rekomendacii%20voz.pdf>.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Acknowledgments.** The study did not have sponsorship.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

#### Сведения об авторах

**Авдеева Ирина Владимировна** – ассистент кафедры факультетской терапии Медицинского института ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: irinaavdeeva91@mail.ru, ORCID 0000-0002-4837-8972, SPIN 6388-7641.

**Прощаев Кирилл Иванович** – профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой паллиативной помощи и долговременного ухода Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, 125371, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 91, e-mail: prashchayeu@mail.ru, ORCID 0000-0002-6534-1362, SPIN 3997-0381.

**Губарев Юрий Дмитриевич** – доцент, кандидат медицинских наук, доцент кафедры нервных болезней и восстановительной медицины Медицинского института ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: gubarev@bsu.edu.ru, ORCID 0000-0001-9628-7138, SPIN 8001-5354.

#### Information about authors

**Avdeeva Irina Vladimirovna** – Assistant to Department of faculty therapy of the Medical Institute Belgorod State University, 308015, Russia, Belgorod, Pobeda St., 85, e-mail: irinaavdeeva91@mail.ru, ORCID 0000-0002-4837-8972.

**Proshchayeu Kirill Ivanovich** – Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of palliative care and long-term care Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA of Russia, 125371, Russia, Moscow, Volokolamskoe highway, 91, e-mail: prashchayeu@mail.ru, ORCID 0000-0002-6534-1362.

**Gubarev Yuriy Dmitrievich** – Associate Professor, PhD in Medical sciences, associate professor of the Department of nervous diseases and restorative Medicine of the Medical Institute Belgorod State University, 308015, Russia, Belgorod, Pobeda St., 85, e-mail: gubarev@bsu.edu.ru, ORCID 0000-0001-9628-7138.

Статья получена: 06.04.2019 г.  
Принята в печать: 15.05.2019 г.