

Прокопенко С.В., Дядюк Т.В., Можейко Е.Ю., Безденежных А.Ф., Корягина Т.Д., Анай-Оол Т.С.

Кафедра нервных болезней с курсом медицинской реабилитации последипломного образования ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия 660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1

Использование компьютерных стимулирующих программ у пациентов с постинсультными когнитивными нарушениями

Цель исследования – определить эффективность использования компьютерных стимулирующих программ (КСП) в остром периоде ишемического инсульта (ИИ) у пациентов с когнитивными нарушениями (КН).

Пациенты и методы. Обследован 81 пациент с постинсультными КН (ПИКН) в возрасте от 40 до 79 лет. Пациентов распределили на две группы. В основную группу вошли 45 пациентов: 31 с преддементными КН и 14 с легкой деменцией, медиана возраста – 61 [55; 68] год. В группу сравнения включено 36 пациентов: 21 с преддементными КН и 15 с легкой деменцией, медиана возраста – 64 [57; 70] года. Пациенты основной группы, помимо стандартной терапии инсульта, прошли 10-дневный курс коррекции КН с использованием КСП. Когнитивные функции оценивали до и после занятий с использованием краткой шкалы оценки психического статуса (КШОПС), батареи тестов лобной дисфункции (БТЛД), тестов рисования часов и на речевую активность.

Результаты. Через 10 дней терапии (к 18–20-му дню ИИ) у пациентов наблюдалось статистически значимое улучшение когнитивных функций по всем основным нейропсихологическим шкалам: КШОПС, БТЛД, тесту рисования часов, тесту на речевую активность ($p > 0,05$).

При оценке итоговых показателей субтестов КШОПС в двух группах статистически значимые различия достигнуты у пациентов основной группы в сфере памяти, ориентации в месте и времени, концентрации внимания. Итоговые показатели субтестов БТЛД статистически лучше также оказались в основной группе по таким параметрам, как беглость речи (на 33,3%), динамический праксис (на 23,3%), простая реакция выбора (на 30,0%), усложненная реакция выбора (на 26,7%). При этом улучшились не только тренируемые функции (внимание, память), но и другие когнитивные показатели. Достигнутый результат сохранялся при повторном обследовании через 6–8 мес.

Заключение. КСП – перспективное направление нейрореабилитации. Метод эффективен, прост в использовании, занятия могут проводиться в условиях стационара и дома после выписки, в присутствии родственников или самостоятельно. Дальнейшие исследования позволят оценить эффективность КСП у пациентов с ПИКН в более поздние периоды ИИ.

Ключевые слова: постинсультные когнитивные нарушения; когнитивные функции; компьютерные стимулирующие программы; коррекция когнитивных нарушений.

Контакты: Татьяна Викторовна Дядюк; chetanya82@yandex.ru

Для ссылки: Прокопенко СВ, Дядюк ТВ, Можейко ЕЮ и др. Использование компьютерных стимулирующих программ у пациентов с постинсультными когнитивными нарушениями. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2017;9(3):48–53.

Use of computer stimulating programs in patients with post-stroke cognitive impairment

Prokopenko S.V., Dyadyuk T.V., Mozheyko E.Yu., Bezdenezhnykh A.F., Koryagina T.D., Anay-Ool T.S.

Postgraduate Education Department of Nervous System Diseases with Course of Medical Rehabilitation, Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Ministry of Health of Russia, Krasnoyarsk, Russia 1, Partizan Zheleznyak St., Krasnoyarsk 660022

Objective: to evaluate the efficiency of using computer stimulation programs (CSPs) for acute ischemic stroke (IS) in patients with cognitive impairment (CI).

Patients and methods. 81 patients aged 40 to 79 years with post-stroke CI (PSCI) were examined and randomized into two groups. A study group consisted of 45 people, including 31 and 14 patients with predementia CI and mild dementia, respectively; their median age was 61 [55; 68] years. A comparison group included 36 patients, including 21 and 15 patients with predementia CI and mild dementia; their median age was 64 [57; 70] years. In addition to standard stroke therapy, the study group received a ten-day correction cycle for CI, by using CSPs. Cognitive functions (CF) were evaluated before and after classes, by applying a short mental status questionnaire (SMSQ), a battery of frontal lobe dysfunction tests (BFLDT), a clock drawing test, and a speech activity test.

Results. After 10 days of therapy (at 18–20 days of IS), the patients were observed to have statistically significant improvements of cognitive functions in all major neuropsychological scales: SMSQ, BFLDT, a clock drawing test, and a speech activity test ($p > 0.05$).

Assessing the total indicators of SMSQ subtests in both groups showed that the study group achieved statistically significant differences in memory, time and place orientation, and concentration. In the study group, the total values of BFTLD subtests were also statistically better in indicators, such as speech fluency (by 33.0%), dynamic praxis (by 23.3%), a simple choice reaction (by 30.0%), and a complicated choice reaction (by 26.7%). At the same time, not only trained functions (attention, memory), but also other cognitive indicators improved. Re-examination demonstrated that the achieved results persisted 6-8 months later.

Conclusion. *CSPs are a promising area of neurorehabilitation. The method is effective, easy-to-use; the patients can do lessons at hospital and at home after discharge in the presence of relatives or themselves. Further investigations will be able to evaluate the effectiveness of CSPs in patients with PSCI in the later periods of IS.*

Keywords: *post-stroke cognitive impairment; cognitive functions, computer stimulating programs; correction of cognitive impairment.*

Contact: *Tatiana Viktorovna Dyadyuk; chetanya82@yandex.ru*

For reference: *Prokopenko SV, Dyadyuk TV, Mozheyko EYu, et al. Use of computer stimulating programs in patients with post-stroke cognitive impairment. Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics. 2017;9(3):48–53.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.14412/2074-2711-2017-3-48-53>

Ежегодно в мире 15 млн человек заболевают инсультом, при этом около 5 млн умирают в течение нескольких дней, и еще 5 млн остаются инвалидами [1]. В 2010 г. в мире почти 33 млн человек жили с последствиями инсульта [2].

По данным ряда авторов, когнитивные нарушения (КН) являются причиной инвалидизации и социальной дезадаптации пациентов и в ряде случаев играют большую роль, чем двигательные нарушения [3]. Распространенность КН после инсульта высока [4], в среднем они наблюдаются примерно у половины больных [5].

Постинсультные КН (ПИКН) принято диагностировать при наличии временной связи с клинически явным инсультом [6, 7].

На развитие ПИКН влияют повторный инсульт [6], возраст [8], женский пол [6], низкий уровень образования [9], локализация очага инсульта, его размеры, поражение стратегических зон [10], а также нейровизуализационные изменения головного мозга, такие как «немые» инфаркты, церебральная атрофия, диффузное поражение белого вещества, мультифокальная патология [6], лейкоареоз [11]. Взаимное влияние факторов риска значительно увеличивает вероятность развития ПИКН [12].

Таким образом, ведение пациентов с ПИКН основано на вторичной профилактике инсульта, которая включает в себя лечение артериальной гипертензии, сахарного диабета, атеросклероза, прием антитромботических препаратов. К нелекарственным методам профилактики острого нарушения мозгового кровообращения можно отнести: отказ от курения и злоупотребления алкоголем, снижение избыточной массы тела, достаточную физическую активность, рациональное питание. У пациентов с гемодинамически значимыми стенозами брахиоцефальных артерий рассматривается возможность выполнения каротидной эндартерэктомии или стентирования [12].

В настоящее время нет данных о проведенных крупномасштабных контролируемых исследованиях, подтверждающих эффективность каких-либо препаратов для профилактики или лечения ПИКН. Учитывая патогенетические аспекты ПИКН и сосудистых КН (СКН), результаты изучения последних являются правомерными и для КН после инсульта. Подходы к ведению пациентов с СКН в настоящее время определяются главным образом тяжестью когнитивного дефицита [13].

При недементных (легких и умеренных) КН медикаментозное лечение начинают с дофаминергических, норадренергических, вазоактивных и нейрометаболических препаратов [14]. При деменции клинически доказанными препаратами являются ингибиторы церебральной ацетилхолинэстеразы (галантамин, донепезил, ривастигмин) и модуляторы NMDA-рецепторов (мемантин) [7]. Уменьшению выраженности когнитивного дефицита при инсульте способствует комплексное восстановительное лечение [15], включающее не только лекарственные, но и немедикаментозные методы коррекции когнитивных функций. На этапе легких и умеренных КН, а также в начальных стадиях деменции показаны методы улучшения когнитивных функций в виде рационального питания, физических упражнений и когнитивных методик [13].

В.В. Захаров и соавт. [16] предлагают выделять следующие когнитивные методики, применяемые при СКН:

- когнитивное стимулирование: групповая творческая активность (совместные интеллектуальные игры, активное социальное общение и др.);
- когнитивный тренинг: выявление с помощью психологических методов наиболее пострадавших когнитивных функций и их тренировка с помощью специальных упражнений;
- когнитивная реабилитация: выработка индивидуализированных стратегий преодоления имеющегося когнитивного дефекта за счет относительно сохранных когнитивных функций.

Примером когнитивного стимулирования является исследование, проведенное R. Kawashima [17], в ходе которого пациенты с сосудистой деменцией и болезнью Альцгеймера в течение 6 мес по 20 мин в день, 3–5 раз в неделю занимались по индивидуальной программе (рассказывали истории, решали арифметические задачи). Данная методика способствовала увеличению объема рабочей памяти, улучшению абстрактного мышления, повышению скорости решения задач. После окончания курса терапии в группе, в которой проводили когнитивное стимулирование, балл по краткой шкале оценки психического статуса (КШОПС) увеличился с 15,8 до 18,2, по шкале батареи тестов лобной дисфункции (БТЛД) — с 6,6 до 7,7, в то же время в группе сравнения отмечено снижение по КШОПС на 2,5 балла, показатели БТЛД остались прежними.

Когнитивный тренинг является наиболее распространенным и дорогостоящим способом коррекции познавательных функций. Нейропсихологом проводятся диагностика и тренировка нарушенных когнитивных функций. В процессе выполнения пациентом различных заданий с использованием специального стимульного материала (корректировка текста, заполнение таблиц с цифрами, осуществление счетных операций различного уровня сложности) и многократного повторения этих заданий улучшаются функции памяти, внимания, праксиса, гнозиса и др. Необходимо постепенно усложнять задания и увеличивать их объем, а также поощрять пациента за достигнутые успехи [18].

Внешние способы компенсации предполагают использование вспомогательных устройств, частично замещающих утраченные пациентом функции [19]. При нарушениях памяти все чаще используют вспомогательные средства: электронные органайзеры, пейджеры, электронные диктофоны, голосовые органайзеры, записные книжки, ежедневники, будильники, коробочки с отсеками для лекарств [19].

Особенностью современной нейрореабилитации является широкое внедрение новых технологий [20]. За рубежом для улучшения когнитивных функций применяют компьютерные игры, обучающие онлайн-программы, представленные набором заданий с возможностью выбрать уровень сложности, мгновенно получить ответ, правильно ли выполнен тест, и перейти на следующий уровень [21–26].

Программы когнитивной тренировки эффективно улучшают одну из тренируемых функций, при этом наблюдается положительное влияние и на другие когнитивные функции [27]. Н. Westerberg и соавт. [28] показали, что у пациентов, перенесших инсульт, компьютерная программа, направленная на тренировку памяти, улучшает не только память, но и внимание, мышление.

В настоящее время и в России разрабатываются специальные компьютерные программы когнитивной коррекции для лечения ПИКН.

ПИКН – часто встречающийся синдром, существенно ухудшающий качество жизни больного и ассоциирующийся с плохим прогнозом в целом.

Цель исследования – определить эффективность использования компьютерных программ для когнитивной коррекции у указанной категории больных.

Пациенты и методы. Обследован 81 пациент в остром периоде ишемического инсульта (ИИ) с предметными КН и легкой деменцией в возрасте от 40 до 79 лет. В основную группу включено 45 больных: 31 (69%) с предметными КН и 14 (31%) с легкой деменцией (медиана возраста – 61 [55; 68] год); в группу сравнения – 36 пациентов: 21 (58%) с предметными КН и 15 (42%) с легкой деменцией (медиана возраста – 64 [57; 70] года). Группы были сопоставимы по возрасту, срокам после начала заболевания и его тяжести, степени тяжести инсульта, степени выраженности КН. Пациенты обеих групп имели легкий и среднетяжелый двигательный дефицит, средняя оценка по шкале инсульта Национального института здоровья США (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) в основной группе и группе сравнения составила 6 [4; 8] баллов. Степень выраженности КН диагностировали с помощью КШОПС, БТЛД, теста рисования часов, теста на речевую активность.

Когнитивный статус пациентов обеих групп оценивали при первичном осмотре, который проводили на 8–10-е сутки после развития ИИ. Пациенты основной группы в дополнение к стандартному лечению инсульта прошли курс коррекции когнитивных функций с использованием компьютерных стимулирующих программ (КСП). Занятия проводились ежедневно по 20 мин в течение 10 дней.

КСП были разработаны коллективом кафедры нервных болезней Красноярского государственного медицинского университета¹ [29]. Стимулирующие программы представляют собой ряд компьютеризированных нейропсихологических тестов, адаптированных для реабилитации [30]. Работа с компьютеризированной таблицей Шульте направлена на тренировку концентрации внимания, тест рисования часов – на восстановление зрительно-пространственных нарушений, «зашумленные» изображения – на оптико-пространственный гнозис, тест на запоминание расположения картинок – на зрительно-пространственную память.

Когнитивная реабилитация с использованием КСП позволяет проводить занятия в игровой форме, регулировать степень нагрузки, мгновенно получить ответ, правильно ли выполнен тест, перейти на следующий уровень, при этом исключена необходимость оформления многочисленных карточек и другого дидактического материала.

Все пациенты обследованы повторно на 10-е сутки после первичного осмотра (на момент окончания курса когнитивной реабилитации или наблюдения). Стойкость достигнутого результата у пациентов основной группы оценивали через 6–8 мес после окончания когнитивного тренинга. Из 45 пациентов, у которых с 8–10-х суток после развития ИИ в течение 10 дней проводили когнитивный тренинг с использованием КСП, повторно (через 6–8 мес) обследовано 36 (80,0%): 24 мужчины, 12 женщин в возрасте от 40 до 77 лет, медиана – 60 [55; 68] лет.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием лицензионной компьютерной программы IBM SPSS Statistics 19.0, Microsoft Excel 2007. Для оценки характера распределения переменных в исследуемых группах применяли критерий Шапиро–Уилкса. Описательные статистики для количественных признаков представлены в виде среднего и среднего квадратичного отклонения ($X \pm s$), медианы и интерквартильного размаха ($Me [P_{25}; P_{75}]$). Статистическую значимость различий количественных признаков определяли с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни для независимых выборок и критерия Вилкоксона для зависимых выборок. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Через 10 дней терапии (к 18–20-му дню ИИ) у пациентов наблюдалось статистически значимое улучшение когнитивных функций по всем основным нейропсихологическим шкалам: КШОПС, БТЛД, тесту рисования часов, тесту на речевую активность ($p > 0,05$; табл. 1).

При целенаправленной коррекции когнитивных функций с использованием КСП в основной группе по сравнению с группой сравнения был достигнут статистически значимо лучший результат по КШОПС ($p < 0,001$), БТЛД ($p < 0,001$), тесту на фонетическую – ФРА ($p = 0,003$) и семантическую – СРА ($p < 0,001$; табл. 2) речевую активность.

¹Патент на изобретение «Способ коррекции когнитивных нарушений при цереброваскулярной патологии» от 20.02.2014 г. № 2506963.

Таблица 1. *Результаты нейропсихологического тестирования пациентов основной группы и группы сравнения на 8–10-е и 18–20-е сутки острого периода ИИ (в баллах, Me [P₂₅; P₇₅])*

Шкала	Основная группа			Группа сравнения		
	8–10-е сутки	8–20-е сутки	p*	8–10-е сутки	18–20-е сутки	p*
КШОПС	24 [23; 26]	28 [26; 29]	<0,001	24 [23; 26]	25 [23; 27]	0,01
БТЛД	10 [8; 13]	14 [12; 16]	<0,001	10 [8; 13]	12 [9; 14]	<0,001
Тест рисования часов	8 [7; 9]	8 [7; 10]	<0,001	8 [6; 9]	9 [6; 9]	0,002
ФРА	6 [4; 8]	9 [8; 12]	<0,001	7 [4; 8]	9 [6; 9]	<0,001
СРА	8 [7; 10]	11 [9; 14]	<0,001	8 [5; 10]	9 [6; 11]	<0,001

*p – критерий Вилкоксона.

Таблица 2. *Сопоставление результатов нейропсихологического тестирования пациентов основной группы и группы сравнения на 18–20-е сутки острого периода ИИ (в баллах, Me [P₂₅; P₇₅])*

Шкала	Основная группа	Группа сравнения	p*
КШОПС	28 [26; 29]	25 [23; 27]	<0,001
БТЛД	14 [12; 16]	12 [9; 14]	<0,001
Тест рисования часов	8 [7; 10]	9 [6; 9]	0,25
ФРА	9 [8; 12]	9 [6; 9]	0,003
СРА	11 [9; 14]	9 [6; 11]	<0,001

*p – критерий Манна–Уитни.

При анализе средних показателей субтестов КШОПС у пациентов основной группы на фоне лечения статистически значимо улучшились внимание – на 14,0% (p<0,001), память – на 30,0% (p<0,001), функция речи – на 10,0% (p=0,002), конструктивный праксис – на 13,3% (p=0,001), ориентация в месте и времени – на 5,0% (p<0,001). В группе сравнения до и после терапии различий этих показателей не выявлено (p>0,05). При сопоставлении итоговых показателей субтестов КШОПС в двух группах статистически значимые различия достигнуты в сфере памяти (p < 0,001), ориентации в месте и времени (p=0,013), концентрации внимания (p=0,003) у пациентов основной группы.

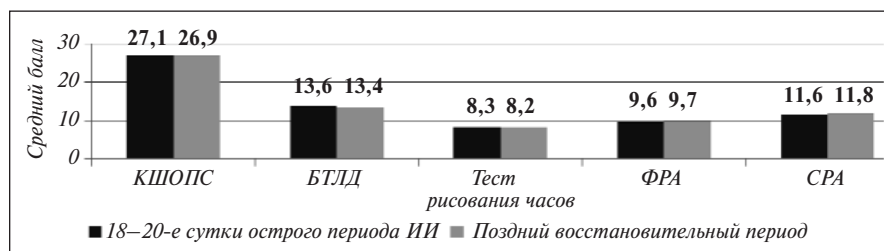
По данным субтестов БТЛД, у пациентов обеих групп получено статистически значимое улучшение состояния когнитивных функций, таких как праксис, беглость речи, простая реакция выбора. Улучшение показателей усложненной реакции выбора касалось только больных основной группы. Сопоставление итоговых показателей субтестов в сравниваемых группах показало статистически лучшие результаты в основной группе, в которой использовали КСП, по таким параметрам, как беглость речи – на 33,3% (p=0,047), динамический праксис – на 23,3% (p=0,047), простая реакция выбора – на 30,0% (p<0,001), усложненная реакция выбора – на 26,7% (p<0,001). На фоне когнитивной коррекции с использованием

КСП у наших пациентов улучшились не только тренируемые функции (внимание, память), но и другие когнитивные показатели (речь, конструктивный и динамический праксис, ориентация в месте и времени, функция моторного контроля), что подтверждается результатами ранее проведенных исследований [27, 28].

Таким образом, курс реабилитации с использованием КСП, проводимый с 8–10-х суток острого периода ИИ (10 дней 1 раз в день по 20 мин), является эффективным способом коррекции когнитивных функций.

Анализ результатов нейропсихологического тестирования больных основной группы в остром и позднем восстановительном периодах ИИ не выявил статистически значимых различий по шкалам КШОПС (p=0,144), БТЛД (p=0,063), тесту рисования часов (p=0,21), тестам на ФРА (p=0,54) и СРА (p=0,98; см. рисунок).

При обследовании на 18–20-е сутки и через 6–8 месяцев разница в показателях нейропсихологических шкал соста-



Результаты нейропсихологического тестирования пациентов основной группы на 18–20-е сутки и в позднем восстановительном периоде ИИ

вила: КШОПС — 0,7%; БТЛД — 1,1%; тест рисования часов — 1,0%; ФРА — 0,6%; СРА — 0,9%.

При оценке катамнеза по субтестам КШОПС и БТЛД установлено статистически значимое снижение только концентрации внимания (на 6,0%; $p=0,012$).

Таким образом, коррекция когнитивных функций с использованием КСП у пациентов с 8–10-х суток острого периода ИИ приводит к улучшению когнитивных функций к окончанию курса занятий и сохраняется в позднем восстановительном периоде ИИ.

Наше исследование показало, что КСП — простой и доступный метод восстановительного лечения КН у пациентов в остром периоде ИИ. Комплексная коррекция двигательного и когнитивного дефицита может способствовать эффективному восстановлению.

Как показано в клиническом исследовании J. Bernhardt и соавт. [31], в течение дня более 50% времени пациент проводит «лежа в постели», 28% времени — «сидя в постели» и только 13% времени занимается лечебной физкультурой, что свидетельствует о нерациональной организации лечения больных в остром периоде ИИ. Больного необходимо максимально задействовать в ранней реабилитации. В связи с этим актуальным становится вопрос о сроках, принципах и способах коррекции КН.

Тренировки нарушенных когнитивных функций рекомендуется начинать после прекращения их спонтанного восстановления [19]. При раннем использовании КСП (на 2–5-е сутки ИИ) восстановление когнитивных навыков не имеет явных преимуществ перед таковым в группе сравнения с традиционным лекарственным лечением. По-видимому, это связано с происходящим в указанный период активным спонтанным регрессом общемозговой симптоматики, которая во многом обуславливает исходные нейродинамические нарушения высших психических функций [30]. Таким образом, наиболее благоприятным периодом для начала когнитивной стимуляции с использованием КСП у больных в остром периоде ИИ являются 8–10-е сутки.

Эффективность компьютерной когнитивной реабилитации у больных в остром и восстановительном периодах ИИ подтверждают данные метаанализа 12 зарубежных исследований, включавших 461 пациента [32].

Данное направление нейрореабилитации является перспективным. КСП эффективны, просты в использовании, занятия могут проводиться в условиях стационара и дома после выписки, в присутствии родственников или самостоятельно. Необходимы дальнейшие исследования для оценки эффективности КСП у пациентов с ПИКН в более поздние периоды ИИ.

ЛИТЕРАТУРА

- Wolfe CD, Crichton SL, Heuschmann PU, et al. Estimates of outcomes up to ten years after stroke: analysis from the prospective South London stroke register. *PLoS Med.* 2011 May;8(5):e1001033. doi: 10.1371/journal.pmed.1001033. Epub 2011 May 17.
- Naghavi M, Wang H, Lozano R, et al. Global, regional, and national age–sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2015 Jan 10;385(9963):117–71. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61682-2. Epub 2014 Dec 18.
- Yashin A, Akushevich I, Ukraintseva S, et al. Trends in survival and recovery from stroke: evidence from the National Long-Term Care Survey. Medicare data. *Stroke.* 2010 Mar; 41(3):563–5. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.572339. Epub 2010 Jan 21.
- Lo Coco D, Lopez G, Corrao S. Cognitive impairment and stroke in elderly patients. *Vasc Health Risk Manag.* 2016 Mar 24;12:105–16. doi: 10.2147/VHRM.S75306. eCollection 2016.
- Левин ОС, Усольцева НА, Юнищенко НА. Постинсультные когнитивные нарушения: механизмы развития и подходы к лечению. *Трудный пациент.* 2007;(8):26–9. [Levin OS, Usol'tseva NA, Yunishchenko NA. Post-stroke cognitive impairment: mechanisms of development and treatment approaches. *Trudnyi patient.* 2007;(8):26–9. (In Russ.)].
- Leys D, Henon H, Mackowiak-Cordoliani MA, et al. Poststroke dementia. *Lancet Neurol.* 2005 Nov;4(11):752–9.
- Gorelick PB, Scuteri A, Black SE, et al. Vascular contributions to cognitive impairment and dementia: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Stroke.* 2011 Sep;42(9):2672–713. doi: 10.1161/STR.0b013e3182299496. Epub 2011 Jul 21.
- Liman TG, Heuschmann PU, Endres M, et al. Changes in cognitive function over 3 years after first-ever stroke and predictors of cognitive impairment and long-term cognitive stability: the Erlangen Stroke Project. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2011;31(4):291–9.
- Milinaiciene E, Rastenyte D, Krisciunas A. Effectiveness of the second-stage rehabilitation in stroke patients with cognitive impairment. *Medicina (Kaunas).* 2011;47(9):486–93.
- Danovska M, Stamenov B, Alexandrova M, et al. Poststroke cognitive impairment — phenomenology and prognostic factors. *J of IMAB.* 2012; 18(3):290–297. doi: 10.5272/jimab.2012183.290
- Lamar M, Price CC, Libon DJ, et al. Alterations in working memory as a function of leukoaraiosis in dementia. *Neuropsychologia.* 2007 Jan 28;45(2):245–54. Epub 2006 Sep 1.
- Парфенов ВА, Захаров ВВ, Преображенская ИС. Когнитивные расстройства. Москва: Ремедиум; 2014. 192 с. [Parfenov VA, Zakharov VV, Preobrazhenskaya IS. *Kognitivnye rasstroystva* [Cognitive Impairments]. Moscow: Remedium; 2014. 192 p.]
- Захаров ВВ. Медикаментозные и немедикаментозные методы коррекции когнитивных нарушений. *Consilium Medicum.* 2014;(2):24–9. [Zakharov VV. Medicamentous and non-medicamentous methods of correction of cognitive disorders. *Consilium Medicum.* 2014;(2):24–9. (In Russ.)].
- Преображенская ИС. Легкие и умеренные когнитивные нарушения — клинические проявления, этиология, патогенез, возможности использования ноотропной терапии. *Фарматека.* 2013;(1):59–63. [Preobrazhenskaya IS. Light and moderate cognitive disorders — clinical manifestations, etiology, pathogenesis, the possibility of using nootropic therapy. *Farmateka.* 2013;(1):59–63. (In Russ.)].
- Кадыков АС, Черникова ЛА, Шахпаронова НВ. Реабилитация неврологических больных. Москва: МЕДпресс–информ; 2008. 560 с. [Kadykov AS, Chernikova LA, Shakhparonova NV. *Reabilitatsiya nevrologicheskikh bol'nykh* [Rehabilitation of neurological patients]. Moscow: MEDpress–inform; 2008. 560 p.]
- Захаров ВВ, Вахнина НВ, Парфенов ВА. Когнитивные нарушения и их лечение при артериальной гипертензии. *Медицинский совет.* 2017;(1s):6–12. [Zakharov VV, Vakhnina NV, Parfenov VA. Cognitive disorders and their treatment in hypertension. *Meditsinskii sovet.* 2017;(1s):6–12. (In Russ.)].
- Kawashima R. Mental exercises for cognitive function: clinical evidence. *J Prev Med Public Health.* 2013;46(1):22–7.
- Киспаева ТТ, Иванова ГЕ, Волченкова ОВ и др. Принципы и методы когнитивной реабилитации больных в остром периоде церебрального инсульта. *Лечебная физкультура и спортивная медицина.* 2009;(7):48–57. [Kispaeva TT, Ivanova GE, Volchenkova OV, et al. Principles and methods of cognitive rehabilitation of patients in the acute period of cerebral stroke. *Lechebnaya*

fizkul'tura i sportivnaya meditsina. 2009;(7): 48-57. (In Russ.).

19. Григорьева ВН, Нестерова ВН. Когнитивная реабилитация больных с очаговыми поражениями головного мозга. Практическая медицина. 2012;(2):70-4. [Grigor'eva VN, Nesterova VN. Cognitive rehabilitation of patients with focal brain lesions. *Prakticheskaya meditsina*. 2012;(2):70-4. (In Russ.)].
20. Kim BR, Chun MH, Kim LS, et al. Effect of virtual reality on cognition in stroke patients. *Ann Rehabil Med*. 2011 Aug;35(4):450-9. doi: 10.5535/arm.2011.35.4.450. Epub 2011 Aug 31.
21. Cogmed Working Memory Training. <http://www.cogmed.com/>
22. CogniFit. <https://www.cognifit.com/ru>.
23. Mindspark. <http://www.mindspark.com>
24. Lumosity. <http://www.lumosity.com/>
25. Fit Brains. <http://www.fitbrains.com/>
26. Happy Neuron.

<http://www.happyneuron-corp.com/en>

27. McNab F, Varrone A, Farde L, et al. Changes in cortical dopamine D1 receptor binding associated with cognitive training. *Science*. 2009 Feb 6;323(5915):800-2. doi: 10.1126/science.1166102.
28. Westerberg H, Jacobaeus H, Hirvikoski T, et al. Computerized working memory training after stroke – a pilot study. *Brain Inj*. 2007 Jan;21(1):21-9.
29. Прокопенко СВ, Можейко ЕЮ, Черных ТВ и др. Способ коррекции когнитивных нарушений при цереброваскулярной патологии. Патент РФ № 2506963. [Prokopenko SV, Mozheiko EYu, Chernykh TV, et al. Method of correction of cognitive disorders in cerebrovascular pathology. The patent of the Russian Federation № 2506963]
30. Прокопенко СВ, Можейко ЕЮ, Левин ОС и др. Когнитивные нарушения и

- их коррекция в остром периоде ишемического инсульта. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2012;8(2):35-9. [Prokopenko SV, Mozheiko EYu, Levin OS, et al. Cognitive disorders and their correction in the acute period of ischemic stroke. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova*. 2012; 8(2):35-9. (In Russ.)].
31. Bernhardt J, Dewey H, Thrift A, Donnan G. Inactive and alone physical activity with-in the first 14 days of acute stroke unit care. *Stroke*. 2004 Apr;35(4):1005-9. Epub 2004 Feb 26.
32. Cha YJ, Kim H. Effect of computer-based cognitive rehabilitation (CBCR) for people with stroke: a systematic review and meta-analysis. *NeuroRehabilitation*. 2013;32(2):359-68. doi: 10.3233/NRE-130856.

Поступила 26.05.2017

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.