https://doi.org/10.34883/PI.2024.15.4.006

Литвинчук Е.А. ✉, Кантина Т.Э., Буртовая Е.Ю.
Уральский научно-практический центр радиационной медицины, Челябинск, Россия

Немедикаментозная коррекция когнитивных нарушений у лиц, подвергшихся облучению

Конфликт интересов: не заявлен.
Вклад авторов: концепция и дизайн исследования, редактирование – Буртовая Е.Ю.; концепция и дизайн исследования, сбор материала, обработка, написание текста – Литвинчук Е.А.; концепция и дизайн исследования, сбор материала – Кантина Т.Э.
Финансирование: исследование выполнено в рамках прикладной НИР «Модернизация высокотехнологичных методов, направленных на выявление медицинских последствий радиационных воздействий на персонал ПО «Маяк» и население Уральского региона» (шифр «Медицинские последствия-21»).

Подана: 13.06.2024
Принята: 09.10.2024
Контакты: lea22121971@mail.ru

Резюме

Медицинские обследования состояния психического здоровья населения территорий Южного Урала, подвергшегося воздействию малых доз ионизирующих излучений, свидетельствовали о раннем возникновении когнитивного дефицита.

Цель. Оценка эффективности программы занятий по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений в комплексном лечении когнитивных расстройств у лиц, подвергшихся облучению.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 40 пациентов с легкими когнитивными нарушениями, подвергшиеся многолетнему облучению в диапазоне малых доз в результате производственной деятельности ПО «Маяк». Основная группа (n=20) состояла из лиц, которые получали стандартное медикаментозное лечение и посещали занятия по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений. В контрольную группу (n=20) вошли пациенты, получающие только стандартное медикаментозное лечение. Для оценки эффективности программы были использованы клинико-психологические методики (MMSE, «Таблицы Шульте»), статистические методы.

Результаты. По результатам повторной диагностики наблюдалось статистически значимое увеличение отдельных показателей по методике MMSE в основной группе, в частности по субшкалам «внимание» (p=0,021) и «память» (p=0,023) и, соответственно, увеличение общего балла (p=0,002). Кроме того, в этой группе статистически значимо снизился показатель эффективности работы по методике «Таблицы Шульте», что может свидетельствовать о том, что пациенты быстрее справляются с заданием (p=0,045). В контрольной группе не наблюдается статистически значимых изменений по результатам повторной диагностики. Полученные результаты могут свидетельствовать о положительном влиянии занятий на когнитивные функции и нейродинамические параметры психической деятельности.

З**аключение.** Предложенная программа занятий по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений может быть использована для лиц, подвергшихся облучению в результате радиационных аварий, а также для всех лиц пожилого и среднего возраста, имеющих легкие когнитивные нарушения.
Ключевые слова: когнитивные расстройства, когнитивные нарушения, немедикаментозная терапия, комплексное лечение, аварийное облучение, река Теча

Litvinchuk E. ✉, Kantina T., Burtovaia E.
Urals research Center for Radiation Medicine, Chelyabinsk, Russia

Non-Pharmacological Treatment of Cognitive Impairment in People Exposed to Radiation

Conflict of interest: nothing to declare.
Authors' contribution: research concept and design, editing – Burtovaia E.; research concept and design, collection of material, processing, writing of text – Litvinchuk E.; research concept and design, collection of material – Kantina T.
Funding: the study was carried out within the framework of applied research "Modernization of high-tech methods aimed at identifying the medical consequences of radiation effects on the staff of the industrial group "Mayak" and the population of the Ural region" (code "Medical consequences-21").

Submitted: 13.06.2024
Accepted: 09.10.2024
Contacts: lea22121971@mail.ru

Abstract

Medical examinations of the mental health status of the population of the territories of the Southern Urals exposed to low-dose ionizing radiation indicated the early onset of cognitive deficits.
Purpose. To evaluate the effectiveness of the program of non-pharmacological therapy for cognitive impairment in the comprehensive treatment of cognitive disorders in exposed people.
Materials and methods. The study involved 40 patients with mild cognitive impairment who had been affected by long-term low-dose radiation exposure as a result of the activities of the Mayak Production Association. The main group (n=20) consisted of individuals who received standard pharmacological therapy and attended sessions of non-pharmacological treatment of cognitive impairment. The control group (n=20) comprised patients receiving only standard pharmacological therapy. Clinical-and-psychological methods (MMSE, Schulte's Table test), and statistical methods were used to assess the effectiveness of the program.
Results. Repeated diagnostic assessment revealed a statistically significant increase in individual MMSE indicators in the main group, in particular in the subscales "attention" (p=0.021) and "memory" (p=0.023) and, an increase in the overall score thereof (p=0.002). In addition, Schulte's Table test performance indicator decreased statistically significantly in this group, which could indicate that patients coped with the task faster (p=0.045). As for the control group, no statistically significant changes were observed. The obtained results could indicate a positive effect of the therapy on cognitive functions and neurodynamic parameters of mental activity.

Conclusion. The proposed program of non-pharmacological therapy for cognitive impairment could be used for accidentally exposed people as well as for all elderly and middle-aged people with mild cognitive impairment.
Keywords: cognitive disorders, cognitive impairment, non-pharmacological therapy, comprehensive treatment, accidental exposure, the Techa River

■ ВВЕДЕНИЕ

Радиоактивное загрязнение определенных территорий вследствие радиационных аварий сказывается на проживающих на них поколениях и остается важной экологической проблемой [1–3]. Углубленное клиническое обследование участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС выявило многофакторную экзогенно-органическую патологию с цереброваскулярными нарушениями и формированием преимущественно недементных вариантов психоорганического синдрома [4–7]. Обследования состояния психического здоровья населения территорий Южного Урала, подвергшихся облучению в результате производственной деятельности ПО «Маяк» на реке Течe, свидетельствовали о раннем возникновении когнитивного дефицита у лиц, подвергшихся воздействию малых доз ионизирующих излучений [5, 8, 9]. Через пятьдесят и более лет после аварии наибольшее распространение у пациентов имели преимущественно органические непсихотические психические расстройства с преобладанием органического астенического и органического когнитивного расстройства, обусловленные цереброваскулярной патологией. Среди жалоб на когнитивные нарушения пациенты чаще всего отмечали снижение работоспособности, концентрации внимания, памяти на текущие события, затруднение при запоминании новой информации, забывчивость, рассеянность, трудности в подборе слов при разговоре, выполнении счетных операций, изменение мышления (ригидность, обстоятельность, вязкость) [9]. Актуальным становится вопрос разработки программы немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений у облученных, в частности на стадии субъективных и легких когнитивных нарушений.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка эффективности программы занятий по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений в комплексном лечении когнитивных расстройств у лиц, подвергшихся облучению.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на базе клинического отделения ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины» ФМБА России сотрудниками лаборатории экологической патопсихологии. В группу исследования были включены лица, подвергшиеся многолетнему облучению в диапазоне малых доз в результате производственной деятельности ПО «Маяк», 1950–1957 г. р., состоящие в медико-дозиметрической базе данных «Человек» Уральского научно-практического центра радиационной медицины. Отбор пациентов проводил врач-психиатр на первичной консультации, при этом оценивался психический статус пациента, наличие диагностированных когнитивных нарушений в рамках легкого когнитивного расстройства

F06.7 по МКБ-10, наличие эмоциональных и поведенческих расстройств. Все включенные в исследование пациенты предъявляли жалобы на забывчивость, снижение памяти, ухудшение внимания, снижение умственной работоспособности. Критериями исключения являлись тяжелые декомпенсированные соматические заболевания, в том числе онкологическая патология и сахарный диабет, перенесенные тяжелые черепно-мозговые травмы, острые и хронические психические расстройства, значительные нарушения слуха и зрения. Все пациенты дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

В исследование включены 40 человек, которых распределили в две группы: основная группа (n=20) состояла из лиц, которые получали стандартное медикаментозное лечение и посещали занятия по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений, в контрольную группу (n=20) вошли пациенты, получающие только стандартное медикаментозное лечение. Количество мужчин в основной группе составило 7 чел. (35,0%), женщин – 13 чел. (65,0%), в контрольной группе мужчин – 6 чел. (30,0%), женщин – 14 чел. (70,0%). Доза антенатального облучения на красный костный мозг (ККМ) в основной группе составила 0,072 (0,038; 0,158) Гр, на мягкие ткани (МТ) – 0,001 (0,001; 0,004) Гр. В контрольной группе доза антенатального облучения на ККМ – 0,056 (0,022; 0,121) Гр, на МТ – 0,001 (0,0001; 0,007) Гр. Группы были однородны и сопоставимы по выраженности когнитивных нарушений, имеющимся соматическим заболеваниям, половозрастному составу, образованию, социальному статусу и дозе радиационного воздействия. Средний возраст обследуемых в основной группе составил – 68,4±0,5 года, в контрольной – 68,3±0,5 года.

Дальнейшую работу с пациентами проводил психолог, в обеих группах была проведена первичная клинико-психологическая диагностика когнитивных нарушений с использованием Краткой шкалы оценки психического статуса (Mini-Mental State Examination (MMSE) M.F. Folstein, S.E. Folstein, P.R. Hugh; 1975) и методики «Таблицы Шульте» [10, 11]. Для диагностики по методике «Таблицы Шульте» был использован аппаратно-программный комплекс «НС-Психотест» (ООО «Нейрософт», Россия, г. Иваново), основанием для оценки результатов стала нормативная база, встроенная в комплекс [11]. Затем с пациентами основной группы психолог проводил занятия по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений. Перед выпиской (через 10–14 дней) психолог с пациентами обеих групп проводил повторную клинико-психологическую диагностику по названным выше методикам для оценки эффективности занятий.

Групповые занятия по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений в основной группе проводились ежедневно в соответствии с разработанной программой, которая составлена с учетом нейропсихологического подхода и ориентирована на активизацию когнитивных функций, развитие произвольной регуляции и нейродинамических параметров психической деятельности. Количество участников могло варьироваться от 4 до 8.

Программа состоит из 10 занятий, длительность одного занятия 60 минут. Каждое занятие начинается с вводной беседы, в процессе которой устанавливается эмоциональный контакт с участниками, дается краткая информация по вопросам развития и профилактики когнитивных нарушений, формируется направленность на работу. Информационная часть вводных бесед включает в себя характеристику возрастных особенностей развития когнитивных функций, особенностей памяти, внимания,

мышления, информацию о роли питания, физической активности, социальных контактах и увлечениях в профилактике когнитивных нарушений, рекомендации по эмоциональной регуляции в стрессовых ситуациях и по организации самостоятельных занятий дома.

Основной этап занятия представлен упражнениями на развитие внимания, памяти, мышления, воображения, речи. Достаточное внимание уделяется упражнениям, способствующим повышению психической активности и работоспособности (двигательным, физкультминуткам). Обязательным условием в процессе занятия является использование положительной обратной связи от ведущего (подбадривание, похвала), которая способствует поддержанию интереса к выполнению заданий, позитивному эмоциональному настрою, повышению самооценки участников.

В конце занятия подводятся его итоги. Участники говорят о том, что нового они узнали, что понравилось, что вызвало наибольшее затруднение при выполнении упражнений.

Каждое занятие имеет следующую структуру:

1. Вводная беседа.
2. Разогрев (упражнения для тонуса).
3. Двигательные упражнения (для пальцев, ритмы, на межполушарное взаимодействие).
4. Упражнения на развитие внимания и регуляторной сферы.
5. Упражнения на развитие памяти и воображения.
6. Физкультминутки для отдыха.
7. Упражнения на развитие мышления и речи.
8. Подведение итогов занятия, обратная связь от пациентов.

Результаты клинико-психологической диагностики подвергались статистической обработке с использованием пакета прикладных программ Statistica (Ver. 10.0). Данные были проверены на нормальность распределения с помощью одновыборочного критерия Колмогорова – Смирнова и критерия Шапиро – Уилка. В случае нормального распределения измеряемых величин данные были представлены в виде среднего и стандартной ошибки среднего (M±m), статистическая значимость различий между группами в этом случае определялась с помощью t-критерия для независимых выборок, статистическая значимость различий в основной группе до и после проведения занятий по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений оценивалась с помощью t-критерия для зависимых выборок. Величины, распределение которых не отвечало требованиям закона нормального распределения, были представлены в виде медианы, 25-го и 75-го процентилей Me (Q_{25}; Q_{75}), статистическую значимость различий в этом случае определяли с помощью U-критерия Манна – Уитни. Качественные данные представлены в виде n, % (число пациентов с данным признаком, доля их от количества в группе), для определения статистической значимости различий использовался критерий χ^2 Пирсона. Различия считали значимыми при $p<0,05$.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ результатов первичной клинико-психологической диагностики с помощью методики «Краткая шкала оценки психического статуса» (MMSE) показал, что наибольшее отклонение от максимального балла наблюдалось по субшкале «память» и «внимание» (табл. 1). Средний общий балл по методике в обеих группах лежит

Таблица 1
Распределение средних показателей по субшкалам по методике «Краткая шкала оценки психического статуса»
Table 1
Distribution of mean values by subscales using the Mini-Mental State Examination method

№	Название пробы	Основная группа (n=20)		Контрольная группа (n=20)		Максимальное значение
		Первичная диагностика	Повторная диагностика	Первичная диагностика	Повторная диагностика	
1	Ориентация во времени	4,8±0,1	4,9±0,1	4,7±0,1	4,7±0,1	5
2	Ориентация в пространстве	4,8±0,1	5,0±0,1	5,0±0,1	5,0±0,1	5
3	Восприятие (гнозис)	3,0±0	3,0±0	3,0±0	3,0±0	3
4	Внимание	3,5±0,2	4,1±0,2	3,5±0,2	3,6±0,02	5
5	Память	1,2±0,2	1,8±0,1	1,3±0,2	1,4±0,2	3
6	Речь	2,2±0,1	2,2±0,01	2,2±0,1	2,2±0,1	3
7	Праксис	5,6±0,1	5,9±0,1	5,6±0,1	5,6±0,1	6
	Средний общий балл по методике	25,1±0,3	26,6±0,3	25,7±0,4	25,9±0,4	30

в области преддементных когнитивных нарушений, в основной группе он равен 25,1±0,3 балла, в контрольной – 25,7±0,4 балла. По результатам повторной диагностики средний балл обеих групп остается в этой же области значений, но в основной группе он вырос на 1,5 балла, и разница между первичным и повторным измерением по этому показателю в этой группе достигает уровня статистической значимости (p=0,002, t-критерий для зависимых выборок). Также в основной группе по результатам повторного измерения наблюдается статистически значимое увеличение показателей по субшкалам «внимание» (p=0,021, t-критерий для зависимых выборок) и «память» (p=0,023, t-критерий для зависимых выборок) по сравнению с первичным

Таблица 2
Распределение обследуемых по основным показателям методики «Таблицы Шульте»
Table 2
Distribution of the studied individuals by the main indicators of the Schulte's Table test

Название показателя	Характеристика показателя	Основная группа (n=20)				Контрольная группа (n=20)			
		Первичная диагностика		Повторная диагностика		Первичная диагностика		Повторная диагностика	
		Абс.	Отн., %	Абс.	Отн., %	Абс.	Отн., %	Абс.	Отн., %
Устойчивость внимания	Недостаточная устойчивость внимания	16	80,0	11	55,0	15	75,0	15	75,0
	Достаточная устойчивость внимания	4	20,0	9	45,0	5	25,0	5	25,0
Эффективность работы	56 баллов и выше – низкая эффективность работы	8	40,0	4	20,0	6	30	5	25,0
	30–55 баллов – средняя эффективность работы	12	60,0	16	80,0	13	65,0	14	70,0
	30 баллов и менее – высокая эффективность работы	0	0	0	0	1	5,0	1	5,0

обследованием. В контрольной группе результаты повторной диагностики не показали статистически значимых изменений.

Результаты первичной диагностики с помощью методики «Таблицы Шульте» показали преобладание лиц с недостаточной устойчивостью внимания и средней эффективностью работы в обеих группах (табл. 2). Средний балл эффективности работы в обеих группах лежит в области средних значений, в основной группе он равен 55,9±2,6 балла, в контрольной – 54,1±3,9 балла. По результатам повторной диагностики в контрольной группе показатели практически не изменились (средний балл эффективности работы – 54,4±4,2), в основной группе увеличилось количество лиц с достаточной устойчивостью внимания и средней эффективностью работы (средний балл – 49,7±1,5). Сопоставление результатов первичного и повторного обследования в основной группе показало, что различие между индивидуальными показателями эффективности работы в этой группе достигает уровня статистической значимости (p=0,045, t-критерий для зависимых выборок).

■ ОБСУЖДЕНИЕ

А.Р. Лурия выделял три функциональных блока мозга, которые участвуют в осуществлении любого вида психической деятельности: I блок участвует в регуляции тонуса и бодрствования, II блок отвечает за получение, переработку и хранение информации, III блок выполняет программирование, регуляцию и контроль психической деятельности [12]. Появление субъективных и легких когнитивных нарушений в большей степени связывают с нарушением в работе I блока мозга, что характеризуется отвлекаемостью, снижением активности, дефицитом эмоциональной регуляции, увеличением тормозимости следов памяти [13]. Раннее выявление и проведение комплексных реабилитационных и коррекционных мероприятий может способствовать замедлению нейродегенеративных процессов и в некоторых случаях улучшению когнитивных функций. В основе восстановления когнитивных функций, поддержания их на уровне, позволяющем человеку оптимально функционировать, лежит концепция нейропластичности. Нейропластичность определяется как базисный биологический процесс, обеспечивающий постоянную структурно-функциональную реорганизацию нервной и глиальной ткани вследствие естественного или патологического повреждения, что позволяет нервной системе адаптироваться к новым функциональным условиям в течение всей жизни человека [13, 14].

В научной литературе подчеркивается необходимость использования немедикаментозной терапии при лечении когнитивных нарушений, в качестве возможных вариантов называются когнитивный тренинг, музыкальная терапия, арт-терапия, поведенческая терапия, тренинг социально-когнитивных навыков, физические упражнения, физиотерапевтические процедуры и пр. [15–17]. Наряду с этим есть работы, которые говорят о неоднозначности результатов исследований, изучающих использование когнитивных тренировок, и противоречивых выводах систематических обзоров и не находят заметных преимуществ когнитивных тренировок в развитии общих когнитивных способностей [18]. Однако большинство работ указывает на важность применения немедикаментозной терапии в лечении и профилактике когнитивных нарушений, особенно на ранних стадиях [15, 19–21].

При составлении нашей программы занятий по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений мы учли рекомендации из литературных источников о роли

для профилактики когнитивных нарушений и восстановления когнитивных функций регулярной физической активности, рационального питания, социальной активности, увлечений и включили информационные сообщения на соответствующие темы в вводные беседы в начале каждого занятия. Кроме того, пациенты получили сведения об отдельных когнитивных функциях, возрастных изменениях в работе головного мозга, им были даны рекомендации по эмоциональной регуляции своего состояния в стрессовых ситуациях и продолжению самостоятельных занятий дома, ориентируясь на полученные знания.

Учитывая наличие легких когнитивных нарушений, диагностируемых врачом-психиатром, и жалобы пациентов на повышенную утомляемость, отвлекаемость, снижение работоспособности, характерные в большей степени для нарушений в работе I блока мозга, каждое занятие содержало упражнения для тонуса, двигательные упражнения и физкультминутки для отдыха. Включение данных упражнений, на наш взгляд, способствовало повышению психической активности и работоспособности пациентов, поддерживало интерес к занятию и позитивный настрой.

Результаты нашего исследования также показали статистически значимое увеличение отдельных показателей по методике MMSE в основной группе при сопоставлении результатов первичного и повторного обследования, в частности по субшкалам «внимание» ($p=0,021$, t-критерий для зависимых выборок) и «память» ($p=0,023$, t-критерий для зависимых выборок), и, соответственно, увеличение общего балла ($p=0,002$, t-критерий для зависимых выборок). Кроме того, в этой группе статистически значимо снизился показатель эффективности работы по методике «Таблицы Шульте», что может свидетельствовать о том, что пациенты быстрее справляются с заданием ($p=0,045$, t-критерий для зависимых выборок), полученные результаты могут свидетельствовать о положительном влиянии занятий на когнитивные функции и нейродинамические параметры психической деятельности. В контрольной группе не наблюдается статистически значимых изменений при сравнении результатов первичной и повторной диагностики.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование программы занятий по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений у лиц, подвергшихся облучению, показало статистически значимое увеличение показателей внимания и памяти, а также статистически значимое улучшение показателя эффективности работы у исследуемых основной группы. Мы можем предположить, что положительный результат был достигнут в том числе за счет включения нейропсихологических упражнений, направленных на повышение психической активности и работоспособности, позволяющих скомпенсировать недостатки в работе I блока мозга (повышение утомляемости, истощаемости, отвлекаемости, дефицит эмоциональной регуляции). Большинство пациентов основной группы осознали необходимость подобных занятий для себя и были настроены продолжить подобные тренировки дома, кроме улучшения когнитивных функций, они отмечали стабилизацию эмоционального состояния, снижение утомляемости, повышение самодисциплины.

Предложенная программа занятий по немедикаментозной коррекции когнитивных нарушений с учетом нейропсихологического подхода может быть использована для лиц, подвергшихся облучению в результате радиационных аварий, а

также для всех лиц пожилого и среднего возраста, имеющих легкие когнитивные нарушения с учетом исключений, обозначенных выше. Практическое применение разработанной программы позволит повысить общую эффективность терапевтических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Akleyev A.V., Kiselev M.F. Ecological and medical consequences of the 1957 radiation accident at Mayak PA. Moscow; 2001:294. (In Russian)
2. Pasqual E., Boussin F., Bazyka D., et al. Cognitive effects of low dose of ionizing radiation – Lessons learned and research gaps from epidemiological and biological studies. *Environment International*. 2021;147:106295. DOI: 10.1016/j.envint.2020.106295
3. Collett G., Craenen K., Young W., et al. The psychological consequences of (perceived) ionizing radiation exposure: a review on its role in radiation-induced cognitive dysfunction. *International Journal of Radiation Biology*. 2020;96(9):1104–1118. DOI: 10.1080/09553002.2020.1793017
4. Krasnov V.N., Petrenko B.E., Voitsekh V.F., et al. Mental disturbances in liquidators of the aftermath of Chernobyl disaster. Part 2: Clinical-pathogenetic and pathoplastic relationships. *Social and Clinical Psychiatry*.1993;3(4):6–20. (in Russian)
5. Rumjanceva G.M., Levina T.M., Chinkina O.V., et al. Peculiarities of psychological-psychiatric after-effects of radiative accidents. *Human Ecology.* 2007;09:42–47. (In Russian)
6. Rumyantseva G.M., Levina T.M., Chinkina O.V. Comparative study of organic mental disorders of vascular origin with participants of the liquidation of the chernobyl accident. *Radiation Hygiene*. 2011;4(2):82–86. (In Russian)
7. Krasnov V.N., Kryukov V.V., Emelianova I.N. et al. Long-term Evaluation of Mental Health in Chernobyl Liquidators. *Doctor.Ru. Neirology,Psychiatry.* 2016; 4 (121):44–48. (In Russian)
8. Burtovaja E.Ju., Akleev A.V. Results of the study of the late cognitive impairments in chronically exposed persons. *Tyumen Medical Journal*. 2017;19(3):32–39. (In Russian)
9. Burtovaia E.Y., Kantina T.E., Litvinchuk E.A. Long-Term Mental Disorders in the Accident-Exposed Population of the Southern Urals. *Medical Radiology and Radiation Safety*. 2020;65(4):22–28. DOI: 10.12737/1024-6177-2020-65-4-22-28 (In Russian).
10. Mini-mental State Examination, MMSE. Available at: https://psychiatr.ru/download/4595?view=1&name=mmse.pdf. (accessed 15 March 2024).
11. Mantrova I.N. Methodological guide to psychophysiological and psychological diagnostics. Ivanovo: OOO «Neyrosoft». 2013:215. (In Russian)
12. Luriya A.R. Higher cortical functions in Man. St. Petersburg: publishing house «Piter»; 2018:768. (In Russian)
13. Efremova D.N. Neuropsychological rehabilitation of cognitive functions of popular people during isolation on coronavirus infection. *Eurasian Union of Scientists (EUS).* 2020;75(6):50–53. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.3.75.841 (In Russian)
14. Shagaeva K.A., Shagaev A.S. Neuroplasticity Mechanisms and Prospects for Personalized Rehabilitation Strategies in Patients with Motor and Cognitive Impairments. *Bulletin of Rehabilitation Medicine.* 2021;20(5):37–46. https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-5-37-46
15. Manevich T.M., Mkhitaryan E.A. Non-pharmacological therapies of cognitive impairment. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2020;3:243–249. DOI: 10.37586/2686-8636-3-2020-243-24 (In Russian)
16. Parsons M.W., Dietrich J. Assessment and management of cognitive symptoms in patients with brain tumors. *American Society of Clinical Oncology Educational Book.* 2021;41:90–e99. DOI: 10.1200/EDBK_320813
17. Wang Y., et al. A systematic review and network meta-analysis comparing various non-pharmacological treatments for older people with mild cognitive impairment. *Asian Journal of Psychiatry*. 2023;86:103635. DOI: 10.1016/j.ajp.2023.103635
18. Sala G., Gobet F. Cognitive training does not enhance general cognition. *Trends in cognitive sciences.* 2019;23(1):9–20. DOI: 10.1016/j.tics.2018.10.004
19. Novikova M.S., Zakharov V.V., Vakhnina N.V. Efficacy of a combination of non-drug therapies in patients with non-dementia vascular cognitive impairment. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2023;15(1):57–64. DOI: 10.14412/2074-2711-2023-1-57-64
20. Baik J.S., Min J.H., Ko S.H., et al. Effects of Home-based computerized cognitive training in Community-Dwelling adults with mild cognitive impairment. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*. 2023;12:97–105. DOI 10.1109/JTEHM.2023.3317189
21. Kindarova A.A., Fantalis D., Preobrazhenskaya I.S. Non-Drug Therapy of Cognitive Disorders: the Results of Our Own Research. *Effective pharmacotherapy.* 2022;18(5):12–20. DOI: 10.33978/2307-3586-2022-18-5-12-20