



КОГНИТИВНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСА ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ HABILECT

Н. Е. Иванова¹, М. Ю. Ефимова^{1,2}, С. С. Кияшко¹

¹«Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени проф. А. Л. Поленова» — филиал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» МЗ РФ, Маяковского ул., 12, Санкт-Петербург, 191014

²СПбГБУЗ «Николаевская больница», Константиновская ул., 1, Петергоф, Санкт-Петербург, 198510

РЕЗЮМЕ. Компьютерные программы — метод, эффективно дополняющий когнитивную реабилитацию нейрохирургических больных.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ — сравнительная оценка эффективности когнитивной реабилитации у нейрохирургических больных с изолированным применением методов психокоррекции и их сочетанием с компьютерной программой Habilect.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: Среди исследуемых 33 пациента (19 мужчин и 14 женщин, средний возраст 58,35±14,75 лет) перенесли нетравматическое внутричерепное кровоизлияние, 38 были оперированы по поводу опухоли головного мозга (20 женщин, 18 мужчин, средний возраст 54,38±15,27 лет). 33 пациента проходили сеансы нейропсихологической коррекции изолированно, 38 — в сочетании с компьютерной программой Habilect.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Средний балл MMSE в группе пациентов, занимавшихся по программе Habilect, составил при поступлении 25,25 (20,25; 27,0) балла, при выписке — 28,0 (25,75; 28,75), показатель динамики составил 2,5 (1,50; 4,0) балла. Средний балл FAB был при поступлении 14,5 (12,25; 15,0) баллов, при выписке — 17,25 (15,0; 18,25) баллов, показатель динамики был 2,75 (2,0; 3,0). Средний балл по шкале Рошиной составил при поступлении 24,0 (17,0; 25,0) балла, при выписке — 15,0 (12,0; 22,0) баллов, показатель динамики составил 4,0 (3,0; 6,0) балла.

Средний балл MMSE в контрольной группе при поступлении составил 25,5 (20,75; 27,25) баллов, при выписке — 28,5 (24,75; 29,0) балла, показатель динамики составил 2,75 (1,0; 4,25) баллов. Средний балл FAB при поступлении был 15,0 (11,25; 16,75) баллов, при выписке — 17,5 (16,75; 18,0) баллов; показатель динамики — 2,25 (1,0; 3,25) балла. При тестировании по шкале Рошиной средний балл при поступлении составил 17,75 (14,5; 24,0) балла, при выписке — 12,5 (10,25; 15,75) баллов; показатель динамики — 5,0 (3,25; 8,25) баллов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, представляется целесообразным использование компьютерных программ как дополнительного реабилитационного метода у больных молодого возраста, имеющих легкие и умеренные нарушения высших корковых функций, особенно в сфере пространственного гнозиса и праксиса

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Нетравматическое внутричерепное кровоизлияние, опухоль головного мозга, MMSE, тест Рошиной, когнитивная реабилитация, нейропсихологическая коррекция, Habilect.

Для цитирования: Иванова Н. Е., Ефимова М. Ю., Кияшко С. С. Когнитивная реабилитация при нейрохирургической патологии головного мозга с применением комплекса виртуальной реабилитации Habilect. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2023;15(2):34–40. DOI 10.56618/2071-2693_2023_15_2_34.

COGNITIVE REHABILITATION IN NEUROSURGICAL PATHOLOGY OF THE BRAIN USING THE HABILECT VIRTUAL REHABILITATION COMPLEX

N. E. Ivanova¹, M. Yu. Efimova^{1,2}, S. S. Kiiashko¹

¹“Polenov Neurosurgical Institute — branch of Almazov National Medical Research Centre”,
12, Mayakovskogo st., Saint Petersburg, 191014, Russia

² Nikolaev hospital, Konstantinovskaya st., 1, Saint Petersburg, 198510

RESUME. Computer programs are a method that effectively complements the cognitive rehabilitation of neurosurgical patients.

THE AIM OF THE STUDY is a comparative assessment of the effectiveness of cognitive rehabilitation in neurosurgical patients with isolated use of psychocorrection methods and their combination with the Habilect computer program.

MATERIALS AND METHODS: Among the studied 33 patients (19 men and 14 women, average age 58,35±14,75 years) suffered a non-traumatic intracranial hemorrhage, 38 were operated on for a brain tumor (20 women, 18 men, average age 54,38±15,27 years). 33 patients underwent neuropsychological correction sessions in isolation, 38 — in combination with the Habilect computer program.

RESULTS. The average MMSE score in the group of patients who studied under the Habilect program was 25,25 (20,25; 27,0) points at admission, 28,0 (25,75; 28,75) at discharge, the dynamics index was 2,5 (1,50; 4,0) points. The average FAB score was 14,5 (12,25; 15,0) points at admission, 17,25 (15,0; 18,25) points at discharge, the dynamics index was 2,75 (2,0; 3,0). The average score on the Roschina scale was 24,0 (17,0; 25,0) points at admission, 15,0 (12,0; 22,0) points at discharge, the dynamics indicator was 4,0 (3,0; 6,0) points.

The average MMSE score in the control group at admission was 25,5 (20,75; 27,25) points, at discharge — 28,5 (24,75; 29,0) points, the dynamics index was 2,75 (1,0; 4,25) points. The average FAB score at admission was 15,0 (11,25; 16,75) points, at discharge — 17,5 (16,75; 18,0) points; dynamics indicator — 2,25 (1,0; 3,25) points. When tested on the Roschina scale, the average score at admission was 17,75 (14,5; 24,0) points, at discharge — 12,5 (10,25; 15,75) points; dynamics indicator — 5,0 (3,25; 8,25) points.

CONCLUSION. Thus, it seems appropriate to use computer programs as an additional rehabilitation method in young patients with mild and moderate disorders of higher cortical functions, especially in the field of spatial gnosis and praxis

KEYWORDS. Non-traumatic intracranial hemorrhage, brain tumor, MMSE, Roschina test, cognitive rehabilitation, neuropsychological correction, Habilect.

For citation: Ivanova N. E., Efimova M. Yu., Kiyashko S. S. Cognitive rehabilitation in neurosurgical pathology of the brain using the Habilect Virtual rehabilitation Complex. The Russian Neurosurgical Journal named after prof. A. L. Polenov. 2023;15(2):34–40. DOI 10.56618/2071–2693_2023_15_2_34.

Введение. Концепция реабилитации с применением методики автоматизированных компьютерным зрением нейропроб сформирована на основе теории функциональных систем П. К. Анохина и принципов нейроэволюционной теории Дж. Эдельмана. П. К. Анохин функцию понимает как активность, направленную на достижение целостного результата, для реализации которого нейроны головного мозга формируют новые связи. Результатом формирования новой функциональной системы является научение [1]. В основе формирования новых функциональных систем при научении лежит селекция нейронов из резерва. Согласно нейроэволюционной теории, нейроны когнитивно или поведенчески специализированы; функционирующие нейроны борются за место связывания, и механизм конкуренции лежит в основе формирования функций [1, 2].

Преимуществами восстановительного обучения с использованием методики автоматизированных компьютерным зрением нейропроб является увеличение точности измерения и фиксации результатов выполнения задания [3], доступность и низкая трудозатратность процедуры реабилитации, воспроизведение результатов выполнения заданий и анализ результативности во всей длительности восстановительного периода, самостоятельное поддержание пациентами результатов восстановления в условиях удаленного доступа (вне стационара).

Комплекс Habilect — это безмаркерная система для диагностики и реабилитации. Без датчиков на теле пациента или платформы врач получает оценку баланса, походки, нагрузки на суставы, плюс реабилитационный комплекс с биологической обратной связью с дополненной реальностью и мотивационными играми. На каждом этапе процесса реабилитации Habilect выполняет свои задачи: диагностика, создание курса упражнений, контроль за правильным выполнением упражнений, контроль за самостоятельной работой пациента на дому между визитами

к врачу, оценка эффективности назначенной терапии, создание отчетов на протяжении всего процесса реабилитации. Его цель обеспечить восстановление двигательных и когнитивных функций пациента благодаря регулярным занятиям и применению БОС.

Цель данного исследования — оценить эффективность программы Habilect для когнитивной реабилитации пациентов нейроонкологического и сосудистого профиля.

Материалы и методы. Среди исследуемых 33 пациента (19 мужчин и 14 женщин, средний возраст $58,35 \pm 14,75$ лет) перенесли нетравматическое внутричерепное кровоизлияние, 38 были оперированы по поводу опухоли головного мозга (20 женщин, 18 мужчин, средний возраст $54,38 \pm 15,27$ лет). Для оценки эффективности применения компьютерных программ когнитивной реабилитации была набрана группа из 38 пациентов (11 были оперированы по поводу вестибулярной шванномы, 7 — менингиомы, 2 — астроцитомы, 11 — гипертензивных кровоизлияний, 7 — аневризматических кровоизлияний), которые, помимо традиционных занятий с нейропсихологом, занимались на персональном компьютере с применением комплекса Habilect, содействующего в функциональной активной реабилитации благодаря визуализации процесса.

Контрольная группа включала 33 пациента (10 оперированных по поводу вестибулярной шванномы, 8 — менингиомы, 8 — гипертензивных кровоизлияний, 7 — аневризматических кровоизлияний), занимавшихся индивидуально и в малых группах с нейропсихологом. Полученные в результате исследования данные прошли компьютерную обработку Statistica 10 (Stat Soft, США) с применением медианы (Me), квартилей (25 %, 75 %). Критерием достоверности служил критерий Манна-Уитни (U). Дизайн настоящего исследования позволяет оценить эффективность сочетания инновационного и традиционного методов реабилитации.

Средний балл MMSE в группе пациентов, занимавшихся по программе Habilect, составил при поступлении 25,25 (20,25; 27,0) балла, при выписке — 28,0 (25,75; 28,75), показатель динамики составил 2,5 (1,50; 4,0) балла. Средний балл FAB был при поступлении 14,5 (12,25; 15,0) баллов, при выписке — 17,25 (15,0; 18,25) баллов, показатель динамики был 2,75 (2,0; 3,0). Средний балл по шкале Рощиной составил при поступлении 24,0 (17,0; 25,0) балла, при выписке — 15,0 (12,0; 22,0) баллов, показатель динамики составил 4,0 (3,0; 6,0) балла.

Средний балл MMSE в контрольной группе при поступлении составил 25,5 (20,75; 27,25) баллов, при выписке — 28,5 (24,75; 29,0) балла, показатель динамики составил 2,75 (1,0; 4,25) баллов. Средний балл FAB при поступлении был 15,0 (11,25; 16,75) баллов, при выписке — 17,5 (16,75; 18,0) баллов; показатель динамики — 2,25 (1,0; 3,25) балла. При тестировании по шкале Рощиной средний балл при поступлении составил 17,75 (14,5; 24,0) балла, при выписке — 12,5 (10,25; 15,75) баллов; показатель динамики — 5,0 (3,25; 8,25) баллов. При сопоставлении показателей динамики с таковыми пациентов контрольной группы статистически значимых различий выявлено не было.

Результаты. В таблице 1 подробно представлены результаты тестирования по шкале Рощиной пациентов, занимавшихся по программе Habilect.

При тестировании по Рощиной в группе пациентов, занимавшихся по программе Habilect, и в контрольной группе показатели динамики статистически не различались при выполнении следующих упражнений: запоминание 9 слов, отсроченное воспроизведение, решение арифметической задачи, серийное вычитание, заучивание 10 слов, актуализация знаний из прошлого, запоминание 9 слов, имеющих общий признак, ($p>0,05$). Применение программы позволило статистически значимо улучшить показатели динамики для следующих упражнений: рисунок 3 геометрических фигур ($U=97,5$, $p<0,01$), расстановка стрелок часов ($U=43,5$, $p<0,05$), тест зрительной памяти ($U=58$, $p<0,05$). Таким образом, использование программы Habilect способствовало восстановлению зрительного и пространственного гнозиса, пространственного праксиса, кратковременной зрительной памяти, то есть высших корковых функций, оперирующих визуальными образами. Современные виртуальные технологии дают возможность применять в когнитивной реабилитации трехмерные модели, более наглядные, чем классические нейропсихологические пособия. При этом коррекция расстройств мышления требует тщательного индивидуального подбора упражнений определенной направленности и уровня сложности, и в этом случае более оправданы классические занятия с нейропсихологом.

Таблица 1. Динамика когнитивного статуса пациентов, занимавшихся по программе Habilect, и пациентов контрольной группы, оцененная в показателях шкалы Рощиной. Table 1. Dynamics of the cognitive status of patients who studied under the Habilect program and patients of the control group, evaluated in terms of the Roshchina scale.

Оцениваемый параметр	Поступление		Выписка		Показатель динамики	
	Habilect	Контр.	Habilect	Контр.	Habilect	Контр.
Запоминание 9 слов	1,61±0,55*	1,45±0,76	1,45±0,49	1,33±0,75	0,15±0,35	0,17±0,37
Рисунок 3 геометрических фигур	0,79±0,51	0,74±0,75	0±0	0,47±0,62	0,81±0,55	0,30±0,57
Серийное вычитание	1,50±1,47	1,35±1,85	0,87±1,61	0,85±1,38	0,75±0,81	0,83±1,38
Отсроченное воспроизведение	2,43±0,57	1,99±0,81	2,18±1,03	2,0±0,65	0,33±0,51	0,12±0,28
Тест зрительной памяти	6,88±1,34	4,35±2,28	4,08±1,54	3,38±1,47	2,77±0,83	1,25±1,75
Расстановка стрелок часов	2,31±1,28	1,65±1,37	0,45±0,74	1,15±0,88	1,41±0,75	0,42±0,33
Решение арифметической задачи	0,87±1,44	1,73±1,45	0,40±0,77	1,08±1,70	0,41±0,77	0,69±1,05
Заучивание 10 слов	3,0±0	2,71±0,78	2,68±0,75	2,55±1,00	0,31±0,74	0,15±0,57
Называние предметов одной категории	1,31±1,27	1,79±1,44	1,12±1,20	1,27±1,38	0,17±0,34	0,55±0,87
Запоминание 9 слов, имеющих общий признак	0,70±0,78	0,95±0,84	0,55±0,51	0,87±0,79	0,15±0,37	0,12±0,29
Актуализация знаний из прошлого	0,31±0,75	0,81±0,80	0,15±0,34	0,65±0,77	0,15±0,35	0,12±0,34
Интерпретация пословицы	1,27±0,93	1,47±1,05	1,27±0,88	1,05±1,14	0±0	0,35±0,77

Примечание: *среднее, среднеквадратичное отклонение

Habilect — группа пациентов, занимавшихся по программе Habilect

Контр. — контрольная группа

Таблица 2 отражает динамику когнитивного статуса пациентов разного возраста, занимавшихся по программе Habilect.

Из таблицы 2 видно, что для пациентов молодого возраста сочетание программы Habilect с классической нейропсихологической коррекцией было статистически значимо эффективнее, чем изолированные занятия с нейропсихологом (для показателей динамики Рожиной $U=27,5$, $p<0,05$). В среднем и пожилом возрасте результаты в основной и контрольной группах были сопоставимы ($p>0,05$ для всех показателей динамики).

Таблица 3 отражает динамику когнитивного статуса пациентов с разной степенью выраженности когнитивных нарушений, занимавшихся по программе Habilect

По данным таблицы 3, применение программы Habilect было статистически эффективно среди пациентов, набравших при поступлении 28–30 баллов по шкале MMSE (для показателей динамики теста Рожиной $U=6$, $p<0,01$). Больные с предметными когнитивными нарушениями (24–27 баллов

по MMSE) несколько лучше реагировали на реабилитацию с компьютерным сопровождением, чем на применение стандартных методик, однако эти различия были статистически недостоверны (для показателей динамики всех тестов $p>0,05$). В наблюдениях с деменцией легкой и умеренной степени применение Habilect не влияло на исход когнитивной реабилитации ($p>0,05$). Для больных с выраженными нарушениями высших корковых функций характерна быстрая истощаемость при выполнении заданий, что требует индивидуального подхода при выборе темпа и последовательности предъявляемых упражнений. Поэтому пациенты с выраженным когнитивным дефицитом зачастую не понимают поставленных перед ними программой задач. Таким образом, лишь при незначительных когнитивных нарушениях компьютерные программы могут быть адекватным дополнением занятиям с нейропсихологом.

В таблице 4 представлена динамика когнитивных нарушений пациентов с разными формами нейрохирургической патологии, занимавшихся по программе Habilect.

Таблица 2. Динамика когнитивного статуса пациентов разного возраста, занимавшихся по программе Habilect, и пациентов контрольной группы. Table 2. Dynamics of the cognitive status of patients of different ages who studied under the Habilect program and patients of the control group.

Оценка когнитивного статуса шкальными методами М (25 %; 75 %)		Молодой возраст (18–44 года)		Средний возраст (45–59 лет)		Пожилой возраст (60–74 года)	
		Habilect (n=13)	Контр. (n=10)	Habilect (n=11)	Контр. (n=14)	Habilect (n=14)	Контр. (n=9)
MMSE	поступление	25,0 (23,5; 25,5)	26,0 (20,75; 27,0)	26,75 (26,5; 27,25)	26,5 (23,0; 28,0)	25,0 (19,5; 27,5)	24,75 (21,0; 27,0)
	выписка	29,25 (27,0; 29,5)	29,0 (27,25; 30,0)	28,75 (28,75; 29,25)	29,0 (25,75; 29,0)	27,0 (24,0; 27,5)	27,5 (25,25; 29,5)
	показатель динамики	4,0 (3,25; 5,25)	2,5 (1,0; 5,0)	2,75 (2,25; 3,0)	3,0 (2,25; 4,75)	2,0 (1,25; 5,25)	2,0 (1,0; 3,75)
FAB	поступление	14,75 (13,25; 16,0)	16,0 (15,0; 17,0)	14,25 (13,0; 14,75)	12,25 (10,75; 17,0)	14,0 (13,0; 15,5)	14,25 (10,75; 17,0)
	выписка	17,5 (14,5; 18,0)	18,0 (17,0; 18,0)	18,0 (16,5; 18,0)	17,0 (16,0; 18,0)	16,0 (13,0; 16,0)	17,0 (16,0; 18,0)
	показатель динамики	2,0 (1,25; 2,5)	1,0 (1,0; 2,75)	3,0 (2,75; 3,5)	2,5 (1,25; 5,75)	1,25 (1,0; 3,5)	1,5 (1,0; 3,0)
Шкала Рожиной	поступление	19,75 (16,0; 26,5)	18,0 (16,0; 26,0)	17,0 (16,5; 20,5)	18,0 (13,5; 23,5)	24,5 (21,75; 25,0)	22,0 (15,0; 24,0)
	выписка	12,5 (10,25; 16,0)	12,0 (10,5; 17,5)	11,0 (11,0; 15,5)	12,0 (10,0; 15,0)	21,5 (20,25; 23,5)	18,5 (10,25; 14,75)
	показатель динамики	8,5 (7,0; 11,0)	6,0 (3,0; 10,5)	6,0 (5,5; 6,5)	6,5 (2,0; 8,5)	3,5 (1,25; 4,5)	3,0 (0,5; 6,25)

Примечание: Habilect — группа пациентов, занимавшихся по программе Habilect

Контр. — контрольная группа

Таблица 3. Динамика когнитивного статуса пациентов, занимавшихся по программе Habilect, и пациентов контрольной группы с разной степенью выраженности когнитивных нарушений.

Table 3. Dynamics of the cognitive status of patients who studied under the Habilect program and patients of the control group with varying degrees of severity of cognitive impairment.

Оценка когнитивного статуса шкальными методами М (25 %; 75 %)		Нет нарушений когнитивных функций (28–30 баллов)		Преддементные когнитивные нарушения (24–27 баллов)		Деменция легкой степени выраженности (20–23 балла)		Деменция умеренной степени выраженности (11–19 баллов)	
		Habilect (n=9)	Контр. (n=8)	Habilect (n=12)	Контр. (n=12)	Habilect (n=9)	Контр. (n=7)	Habilect (n=8)	Контр. (n=6)
MMSE	поступление	28,25 (28,25; 28,5)	29,0 (28,25; 29,0)	26,75 (26,25; 27,0)	26,5 (25,75; 27,0)	22,5 (22,0; 23,0)	21,25 (21,0; 22,5)	18,25 (16,0; 18,25)	16,75 (14,5; 18,25)
	выписка	29,0 (29,0; 29,75)	30,0 (29,25; 30,0)	28,5 (28,0; 29,0)	29,0 (29,0; 29,25)	28,0 (24,5; 28,0)	27,25 (24,25; 28,0)	23,0 (22,0; 25,0)	22,0 (20,0; 25,0)
	показатель динамики	1,75 (1,5; 2,0)	1,25 (1,0; 1,25)	2,0 (1,5; 2,75)	2,0 (2,0; 3,5)	4,0 (2,5; 4,0)	5,0 (2,5; 6,0)	8,0 (5,5; 8,5)	7,0 (5,5; 7,5)
FAB	поступление	15,25 (14,5; 15,5)	16,5 (15,5; 17,0)	15,25 (15,0; 17,0)	17,0 (14,0; 17,5)	15,0 (10,0; 15,0)	16,0 (14,0; 17,5)	12,0 (9,5; 13,0)	10,0 (7,5; 12,5)
	выписка	18,0 (17,75; 18,0)	18,0 (17,25; 18,0)	18,0 (18,0; 18,0)	18,0 (16,5; 18,0)	17,0 (15,25; 17,5)	18,0 (16,5; 18,0)	14,25 (11,5; 15,0)	14,0 (12,5; 17,0)
	показатель динамики	3,0 (2,75; 3,5)	1,5 (1,0; 2,75)	3,0 (1,0; 3,0)	1,0 (0; 3,0)	3,0 (2,25; 6,0)	1,25 (0,5; 2,25)	2,75 (2,0; 2,75)	4,0 (3,0; 7,5)
Шкала Рощиной	поступление	16,25 (15,5; 20,0)	12,5 (9,75; 16,75)	17,0 (16,0; 18,0)	17,25 (14,5; 19,0)	25,0 (20,5; 28,5)	24,5 (19,0; 24,5)	25,0 (25,0; 27,5)	33,0 (30,0; 40,5)
	выписка	10,25 (9,0; 14,5)	9,25 (6,75; 10,0)	12,0 (11,0; 13,0)	11,0 (11,0; 13,75)	15,5 (14,0; 23,0)	16,0 (15,0; 17,0)	22,0 (17,0; 24,75)	28,0 (16,75; 30,0)
	показатель динамики	6,0 (4,5; 6,5)	3,25 (1,0; 4,5)	5,0 (2,25; 6,5)	3,5 (2,25; 7,0)	3,0 (2,0; 4,5)	5,0 (4,0; 7,0)	3,75 (3,0; 7,0)	4,5 (3,25; 8,25)

Примечание: Habilect — группа пациентов, занимавшихся по программе Habilect

Контр. — контрольная группа

Таблица 4. Динамика когнитивных нарушений у пациентов, занимавшихся по программе Scientific brain training PRO, и пациентов группы нейропсихологической коррекции с разными видами нейрохирургической патологии головного мозга. Table 4. Dynamics of cognitive impairment in patients who studied under the Scientific brain training PRO program and patients of the neuropsychological correction group with different types of neurosurgical pathology of the brain.

Оценка когнитивного статуса шкальными методами М (25 %; 75 %)		Нетравматическое внутримозговое кровоизлияние (n=33), баллы		Опухоль головного мозга (n=38), баллы	
		Habilect (n=18)	Контр. (n=15)	Habilect (n=20)	Контр. (n=18)
MMSE	поступление	22,5 (18,5; 26,5)	25,5 (21,0; 27,0)	27,0 (25,0; 27,5)	26,5 (24,25; 28,0)
	выписка	25,5 (21,5; 28,0)	29,0 (24,75; 29,25)	29,0 (28,0; 29,5)	29,0 (27,0; 30,0)
	показатель динамики	2,5 (1,25; 3,0)	2,5 (1,0; 4,25)	2,0 (1,5; 4,0)	2,5 (1,0; 5,0)
FAB	поступление	14,5 (8,75; 15,0)	15,0 (11,75; 17,0)	14,5 (12,5; 17,75)	16,0 (13,5; 17,0)
	выписка	17,0 (14,5; 18,0)	17,5 (17,0; 18,0)	18,0 (15,75; 18,0)	18,0 (17,0; 18,0)
	показатель динамики	2,5 (2,0; 3,0)	2,0 (1,0; 3,0)	2,5 (2,0; 3,0)	2,0 (1,0; 3,0)
Шкала Рощиной	поступление	20,0 (28,5; 14,25)	17,5 (13,25; 21,25)	19,5 (16,0; 22,25)	17,5 (14,25; 20,75)
	выписка	17,0 (11,25; 25,75)	11,0 (10,0; 15,0)	14,0 (13,0; 19,0)	11,0 (9,0; 15,5)
	показатель динамики	3,5 (2,0; 3,0)	6,0 (3,0; 9,0)	5,0 (3,0; 6,0)	8,0 (1,0; 11,5)

Примечание: Habilect — группа пациентов, занимавшихся по программе Habilect

Контр. — контрольная группа

По данным таблицы 4, результаты когнитивной реабилитации с применением программы Nabilect и изолированным использованием классических методов нейропсихологической коррекции были сопоставимы для обоих видов нейрохирургической патологии ($p > 0,05$). Таким образом, характер нейрохирургической патологии не играет существенной роли в выборе между классической и компьютерной методиками когнитивной реабилитации.

Обсуждение. В современных литературных источниках довольно часто оценивается возможность дополнения или даже замены методов классической нейропсихологической коррекции компьютерными программами. Их использование позволило бы, с одной стороны, более экономно расходовать бюджетные средства, с другой — организовать непрерывность и преемственность реабилитации высших корковых функций на стационарном и амбулаторном этапах [4, 5]. В настоящем исследовании была проведена оценка эффективности и целесообразности применения компьютерной программы Nabilect в сочетании с традиционной нейропсихологической коррекцией для когнитивной реабилитации нейрохирургических больных. В группе пациентов, использовавших компьютерные технологии, интегральный показатель динамики теста Рощиной составил 4,0 (3,0; 6,0) балла и статистически не отличался от такового в контрольной группе ($p > 0,05$). Подробный анализ с учетом структуры когнитивных нарушений выявил, что применение Nabilect позволило значительно улучшить результаты выполнения тестов на пространственный и зрительный гнозис, пространственный праксис, кратковременную зрительную память, то есть высшие корковые функции, оперирующие визуальными образами ($p < 0,05$). Наименьшие показатели динамики теста Рощиной были зафиксированы у больных пожилого возраста, занимавшихся по программе Nabilect (3,5 (1,25; 4,5) балла, статистически значимо меньше, чем в остальных возрастных группах, $p < 0,05$) и у пациентов с деменцией легкой (3,0 (2,0; 4,5) балла) и умеренной (3,75 (3,0; 7,0) балла) степени выраженности. Для больных с выраженным когнитивным дефицитом характерна повышенная истощаемость при выполнении упражнений [6, 7]. Это требует индивидуального подхода при выборе последовательности и темпа предъявляемых заданий. Кроме того, компьютерные методики недостаточно тонко дифференцируют задания по уровню сложности в зависимости от потребностей больных [7, 8].

Поэтому пациенты с выраженными когнитивными нарушениями часто не понимают задач, поставленных перед ними. Таким образом, лишь при незначительных и умеренных когнитивных нарушениях компьютерные программы могут быть адекватным дополнением занятиям с нейропсихологом. В научной литературе мало информации о влиянии возраста на результаты применения компьютерных программ когнитивной реабилитации [9, 10]. В этом плане следует учитывать менталитет российских пациентов. В нашей стране пожилые пациенты далеко не всегда являются опытными пользователями персонального компьютера, и это затрудняет использование компьютерных программ для их реабилитации. Результатом проведенных реабилитационных мероприятий независимо от применяемых методик должно стать улучшение качества жизни пациента [11].

Заключение. Таким образом, существующие в настоящее время компьютерные методики реабилитации не являются для пациентов с когнитивными нарушениями полноценной альтернативой традиционным занятиям с нейропсихологом. Целесообразно использование компьютерных программ как дополнительного реабилитационного метода у больных молодого возраста, имеющих легкие и умеренные нарушения высших корковых функций, особенно в сфере пространственного гнозиса и праксиса.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания № 121031100289–2 «Разработка новых технологий нейрореабилитации пациентов после хирургического лечения опухолей центральной нервной системы». **Financing.** The study was carried out within the framework of state task № 121031100289–2 “Development of new technologies for neurorehabilitation of patients after surgical treatment of tumors of the central nervous system”.

ORCID авторов / ORCID of authors

Ефимова Мария Юрьевна /
Efimova Maria Yuryevna
<http://orcid.org/0000-0002-0145-8211>

Иванова Наталья Евгеньевна /
Ivanova Nataliya Evgen'evna
<http://orcid.org/0000-0003-2790-0191>

Кияшко Светлана Сергеевна /
Kiyashko Svetlana Sergeevna
<https://orcid.org/0000-0003-3816-6631>

Литература/References

1. Park I.S., Yoon J. G. The effect of computer-assisted cognitive rehabilitation and repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive function for stroke patients. J Phys Ther Sci. 2015 Mar;27(3):773–6. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.773>
2. Ozen Z., Senlikci H. B., Guzel S., Yemisci O. U. Computer Game Assisted Task Specific Exercises in the Treatment of Motor and Cognitive Function and Quality of Life in Stroke: A Randomized Control Study. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2021 Sep;30(9):105991. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105991>

3. Liao Y.Y., Tseng H.Y., Lin Y.J., Wang C.J., Hsu W.C. Using virtual reality-based training to improve cognitive function, instrumental activities of daily living and neural efficiency in older adults with mild cognitive impairment. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020 Feb;56(1):47–57. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.19.05899-4>
4. Ge S., Zhu Z., Wu B., McConnell E.S. Technology-based cognitive training and rehabilitation interventions for individuals with mild cognitive impairment: a systematic review. *BMC Geriatr.* 2018 Sep 15;18(1):213. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0893-1>
5. Jung H., Jeong J.G., Cheong Y.S., Nam T.W., Kim J.H., Park C.H., Park E., Jung T.D. The Effectiveness of Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation and the Degree of Recovery in Patients with Traumatic Brain Injury and Stroke. *J Clin Med.* 2021 Dec 7;10(24):5728. <https://doi.org/10.3390/jcm10245728>
6. De Luca R., Latella D., Maggio M.G., Di Lorenzo G., Maresca G., Sciarrone F., Militi D., Bramanti P., Calabrò R.S. Computer assisted cognitive rehabilitation improves visuospatial and executive functions in Parkinson's disease: Preliminary results. *NeuroRehabilitation.* 2019;45(2):285–290. <https://doi.org/10.3233/NRE-192789>
7. Mane R., Wu Z., Wang D. Poststroke motor, cognitive and speech rehabilitation with brain-computer interface: a perspective review. *Stroke Vasc Neurol.* 2022 Jul 19;7(6):541–9. <https://doi.org/10.1136/svn-2022-001506>
8. Mansbach W.E., Mace R.A., Clark K.M. The Efficacy of a Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation Program for Patients with Mild Cognitive Deficits: A Pilot Study. *Exp Aging Res.* 2017 Jan-Feb;43(1):94–104. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2017.1258256>
9. Chan J.Y., Hirai H.W., Tsoi K.K. Can computer-assisted cognitive remediation improve employment and productivity outcomes of patients with severe mental illness? A meta-analysis of prospective controlled trials. *J Psychiatr Res.* 2015 Sep;68:293–300. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2015.05.010>
10. Cho H.Y., Kim K.T., Jung J.H. Effects of computer assisted cognitive rehabilitation on brain wave, memory and attention of stroke patients: a randomized control trial. *J Phys Ther Sci.* 2015 Apr;27(4):1029–32. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1029>
11. Кияшко С. С., Олюшин В. Е., Зрелов А. А., Куканов К. К., Скляр С. С., Маслова Л. Н., Иванова Н. Е. Статико-динамические нарушения у больных после микрохирургического удаления опухолей мосто-мозжечкового угла: отдалённые результаты. *Медицинский вестник Северного Кавказа.* 2022;17(1):10–14. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17003> [Kiiashko S. S., Olushin V. E., Zrelov A. A., Kukanov K. K., Sklyar S. S., Maslova L. N., Ivanova N. E. Static-dynamic disorders in patients after microsurgical resection of the cerebellopontine angle tumors: long-term results. *Medical News of North Caucasus.* 2022;17(1):10–14. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17003> (In Russ.).]