



Оптимизация реабилитационного процесса у пациента в остром периоде инсульта на основе механотерапии и когнитивной стимуляции с использованием планшетных технологий

Шергешев В.И.¹ • Плясова Ю.В.¹ • Котов С.В.¹ • Исакова Е.В.¹ • Сташук Г.А.¹

Шергешев Вадим Иосифович – аспирант кафедры неврологии факультета усовершенствования врачей¹

Плясова Юлия Владимировна – аспирант кафедры неврологии факультета усовершенствования врачей¹

Котов Сергей Викторович – д-р мед. наук, профессор, руководитель неврологического отделения, заведующий кафедрой неврологии факультета усовершенствования врачей¹

Исакова Елена Валентиновна – д-р мед. наук, гл. науч. сотр. неврологического отделения, профессор кафедры неврологии факультета усовершенствования врачей¹

✉ 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация.
Тел.: +7 (495) 631 74 32.
E-mail: isakovael@mail.ru

Сташук Галина Александровна – д-р мед. наук, гл. науч. сотр. рентгенологического отделения, профессор кафедры лучевой диагностики факультета усовершенствования врачей¹

Перспективным методом реабилитации когнитивных нарушений после инсульта представляется использование физических упражнений и компьютерных стимулирующих программ. В статье представлены результаты комплексного реабилитационного лечения пациента 58 лет в остром периоде ишемического инсульта с гемипарезом и умеренными когнитивными нарушениями. Оптимизированный подход включал циклическую механотерапию в комбинации с самостоятельной когнитивной тренировкой – занятиями с использованием компьютерных стимулирующих программ и планшетных технологий. Динамика когнитивных и двигательных

нарушений определялась на основе количественных шкал для оценки функции движения и нейропсихологического статуса. После курса лечения отмечено значительное улучшение субъективного состояния пациента, а также когнитивных и двигательных функций по всем оценочным шкалам.

Ключевые слова: постинсультные когнитивные нарушения, реабилитация когнитивных нарушений, компьютерные тренировочные программы, планшетные технологии, механотерапия

doi: 10.18786/2072-0505-2016-44-3-369-375

¹ ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация

Инсульт – вторая ведущая причина смерти и третья причина инвалидности населения в мире [1]. В последние годы во многих экономически развитых странах уменьшилась заболеваемость инсультом в результате внедрения профилактических программ, а именно за счет лучшего контроля артериального давления и отказа от курения. В течение двух десятилетий отмечается снижение стандартизованных по возрасту показателей смертности в результате инсульта, что связано с развитием интервенционных методов реперфузии при остром инсульте, широко-масштабным внедрением специализированных мультидисциплинарных подходов в инсультных блоках. Однако, несмотря на отчетливые положительные тенденции, экономические и социальные последствия инсульта по-прежнему значительны. В частности, традиционно высоким остается показатель инвалидизации.

По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в мире 5 из 15 миллионов пациентов с инсультом становятся инвалидами [2]. В долгосрочной перспективе, согласно результатам ряда исследований, до 74% пациентов, перенесших инсульт, не имеют возможности самообслуживания, в повседневной жизни им приходится полагаться на помощь окружающих, родственников, персонала для удовлетворения самых основных потребностей – питание, туалет, уход за собой, передвижение и др. [3].

Когнитивные нарушения наряду с двигательными расстройствами признаны основным фактором, определяющим инвалидизацию после инсульта [4]. Метаанализ исследований, опубликованных в период с 1950 по 2009 г., охвативший 7511 случаев инсульта, показал, что деменция имела место у 10% еще до первого инсульта, у 10% в течение года после первого инсульта и более чем у трети больных после повторного острого нарушения мозгового кровообращения, независимо от количества и тяжести сосудистых факторов риска [5, 6]. Есть данные о развитии деменции у 30% больных уже в первые три месяца с момента инсульта [7]. Взаимосвязь между когнитивными нарушениями и инсультом представляется сложной, до сих пор неясны многие аспекты. Тем не менее многочисленные исследования, проведенные в последние 20–30 лет, обозначили, что распространенность когнитивных нарушений после инсульта, особенно повторного, высока, и демографические факторы, такие как возраст, образование, род занятий до инсульта, а также наличие гипертонии, соблюдение диеты

и физическая активность играют существенную роль [8].

Постинсультные когнитивные нарушения характеризуются значительным разнообразием. Они могут быть связаны с фокальным поражением определенной зоны васкуляризации вещества головного мозга, например, агнозия, апраксия, афатические расстройства, амнестические нарушения. В большинстве же случаев помимо очаговых расстройств наблюдаются многофункциональные нарушения, обусловленные диффузным поражением, затрагивающим различные структуры. Клиническая симптоматика при этом различается, но определяющим проявлением при постинсультном сосудистом когнитивном нарушении выступает снижение внимания, нейродинамических характеристик и исполнительных функций. В том числе затрагиваются важнейшие процессы, которые имеют значение для целенаправленного поведения и реагирования на новые события и ситуации – планирование, инициирование, переключение с одного вида деятельности на другой, организация, торможение, принятие решений, самоконтроль. Как показывают исследования, большое число больных после черепно-мозговой травмы, включая 75% перенесших инсульт, испытывают именно «исполнительную» дисфункцию. Она снижает способность восстановления независимости в повседневной деятельности (шкала ADL – Activity of Daily Living), в частности, когда альтернативные стратегии движения необходимы для компенсации слабости конечностей. Наличие постинсультных когнитивных нарушений ассоциируется с плохим функциональным исходом [9, 10].

Для предотвращения прогрессирования когнитивных нарушений после инсульта широко используют методы вторичной профилактики, включающие в себя коррекцию сосудистых факторов риска и антитромбоцитарную терапию. Среди нефармакологических методов внимание уделяется когнитивной реабилитации и физической активности [4]. Однако в применении разнообразных методов и доказательствах их эффективности остается еще много неясных и спорных аспектов. С современных позиций особенно интересным представляется использование реабилитационных методов, оказывающих влияние и на когнитивную, и на двигательную системы, потенцируя положительное воздействие на процессы восстановления нарушенных функций [11].

Клиническое наблюдение

Пациент Р. 58 лет находился на лечении в неврологическом отделении для больных с острым нарушением



мозгового кровообращения с диагнозом «ишемический инсульт в бассейне левой средней мозговой артерии на фоне атеросклероза сосудов головного мозга, гипертонической болезни III степени. Правосторонний гемипарез. Когнитивные нарушения».

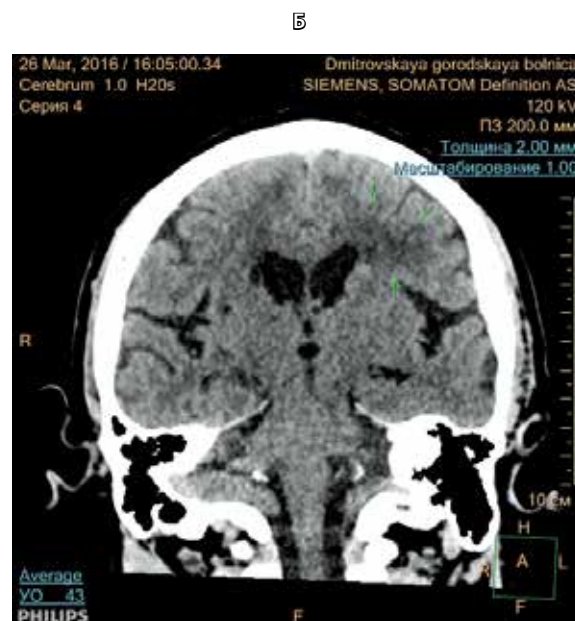
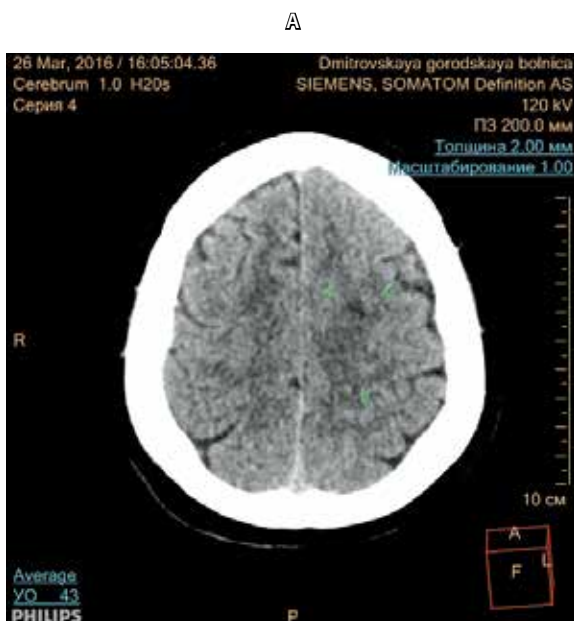
При поступлении пациент предъявлял жалобы на слабость в правых конечностях. С его слов, указанные симптомы возникли утром, после чего он был госпитализирован бригадой скорой медицинской помощи в первичное сосудистое отделение. В анамнезе – артериальная гипертония в течение 10 лет, принимал лозартан 50 мг, аторвастатин 10 мг.

Состояние пациента при поступлении оценено как средней степени тяжести, что было обусловлено неврологической патологией. Была проведена оценка соматического статуса. Кожа и видимые слизистые оболочки физиологической окраски. Отеков нет. В легких дыхание везикулярное, хрипов нет. Перкуторно отмечался легочный звук. Частота дыхательных движений составляла 13 в минуту. Тоны сердца были приглушены, ритмичны, пульс удовлетворительного наполнения. Артериальное давление 230/140 мм рт. ст., частота сердечных сокращений 82 в минуту. Язык влажный, не обложен, следов прикуса не выявлено. Живот при пальпации мягкий, безболезненный, участвует в дыхании. Печень за краем реберной дуги. Физиологические отправления в норме.

Неврологический статус: сознание ясное (15 баллов по шкале Глазго); общемозговые симптомы отсутствуют; менингеальные симптомы отсутствуют. Пациент доступен вербальному контакту. Ориентирован в месте, времени и собственной личности. Афазии, агнозии, апраксии нет. Корковая

дизартрия. Психотической симптоматики нет. Глазные щели равные (D=S). Движения глазных яблок в полном объеме. Форма и величина зрачков одинаковы на обоих глазах (D=S), зрачки округлой формы. Прямая и содружественная фотореакции живые, одинаковые (OD=OS). Реакция при конвергенции и аккомодации сохранена. Акт конвергенции не нарушен. Нистагма нет. Роговичные рефлексы сохранены, расстройств чувствительности на лице нет. Вкус сохранен. Сглажена правая носогубная складка, мимические пробы выполняет удовлетворительно. Мягкое нёбо фонировано. Фокация и глотание не нарушены. Рефлекс с мягкого нёба и задней стенки глотки сохранен. Язык по средней линии. Двигательные функции: правосторонний центральный гемипарез (сила в руке – 3 балла, сила в ноге – 3 балла). Сухожильные и периостальные рефлексы с рук и ног D>S, живые. Отмечается повышение мышечного тонуса по спастическому типу в правых конечностях. Симптом Бабинского справа. Рефлексы орального автоматизма: Маринеску – Радовичи. Координация движений: пальце-носовую пробу выполняет удовлетворительно слева, справа не выполняет из-за пареза; пяточно-коленную пробу выполняет удовлетворительно слева, справа не выполняет из-за пареза. Отмечается левосторонняя гемигипестезия болевой и температурной чувствительности. Тазовые функции: контролирует.

Оценка неврологического статуса по шкале NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale – Шкала инсульта Национального института здоровья США) составляла 9 баллов, что соответствовало инсульту средней тяжести. Оценка функционального состояния по



Пациент Р. 58 лет. Острое нарушение мозгового кровообращения в бассейне левой средней мозговой артерии. На компьютерной томограмме головного мозга (А – аксиальная, Б – фронтальная проекции) видна зона пониженной плотности без четких контуров в конвекситальных отделах левой теменной доли (стрелки) на фоне выраженных проявлений сосудистой энцефалопатии

шкале Рэнкин составляла 4 балла. Отмечалось снижение когнитивных функций, согласно Монреальской шкале (MoCA – Montreal cognitive assessment), включающей в себя пробы на выявление дефицита регуляторных функций, памяти, внимания, зрительно-пространственных нарушений (20 баллов).

По результатам электрокардиографии: синусовый ритм с частотой сердечных сокращений 83 в минуту; блокада передневерхнего разветвления левой ножки пучка Гиса; изменения миокарда левого желудочка. Компьютерная томография головного мозга выявила признаки ишемии левой теменной доли острой стадии, наличие сосудистой энцефалопатии, лейкоареоз (рисунок). По данным дуплексного сканирования магистральных артерий головы определялся атеросклероз внечерепных отделов брахиоцефальных артерий со стенозированием общих сонных артерий на протяжении: справа – на 20% и слева – на 20%, в области каротидных бифуркаций с переходом на устья внутренних сонных артерий: справа – на 20%, слева – на 40%.

Общеклинические анализы крови и мочи, биохимический анализ крови без патологических изменений. Анализ крови на реакцию Вассермана (RW), на поверхностный антиген вирусного гепатита В (HbsAg), вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) – отрицательный.

Проведено лечение в соответствии со стандартом ведения пациентов с острым ишемическим инсультом. Пациент получал антиагрегантную, нейрометаболическую терапию, продолжил прием антигипертензивных и гиполипидемических препаратов.

Состояние пациента с 1-х суток пребывания в стационаре было стабильным. Проводился мониторинг показателей системной гемодинамики и сатурации. Со 2-х суток инсульта и на протяжении всего острого периода инсульта выполнялась ранняя активизация (постепенная вертикализация: подъем головного конца кровати, присаживание). С 10-х суток ежедневно в течение острого периода инсульта пациенту проводилась роботизированная механотерапия с применением прикроватного тренажера MOTomed в режимах «пассивная тренировка» и «активная тренировка» для ног со сменой направления «вперед-назад» через каждые 5 минут. Продолжительность роботизированной механотерапии в первое занятие составляла не более 10 минут под контролем субъективного состояния пациента, показателей системной гемодинамики и сатурации. На 2-е сутки занятий и в последующие дни острого периода инсульта время выполнения круговых движений ногами было увеличено до 20 минут, в дальнейшем занятия осуществлялись в течение 60 минут: 30 минут в режиме «пассивная тренировка» и 30 минут в режиме «активная тренировка». Занятия проводились 2–3 раза в день. Отмечались хорошая

переносимость и положительное отношение пациента к занятиям.

Одновременно с 7-х суток пребывания в стационаре с целью когнитивной стимуляции пациент, находясь в палате, самостоятельно занимался, используя компьютерные приложения, представляющие собой увлекательные несложные логические ситуационные задания для развития памяти, внимания, счета, пространственного мышления. Компьютерные игры основаны на запоминании двузначного, трехзначного, четырехзначного и т.д. числа, высвечивающегося на экране монитора, с последующим его воспроизведением пациентом путем нажатия пальцем на экран с цифровыми знаками; запоминании расположения картинок и их воспроизведении; работе с таблицами сопоставления фигур и цифр в их логичном поступенном расположении; решении задач определения цвета надписи и поиске названия цвета из предложенных вариантов. Программы функционируют с обратной связью, пациент сразу видит реальный результат. Продолжительность занятий не превышала 30–40 минут, частота – 2–3 раза в день. Для занятий использовали устройство планшет-нетбук с сенсорным экраном, управляемое прикосновением руки.

На фоне лечения в состоянии больного была отмечена положительная динамика: он себя лучше чувствовал, начал самостоятельно вставать, ходить, увеличилась сила в правых конечностях. Полученные данные коррелировали с результатами оценки с использованием клинических шкал. Улучшились показатели по шкале NIHSS: 9 баллов до лечения, 5 баллов после лечения; по шкале Рэнкин – 4 и 1 балл; по шкале Бартел – 25 и 90 баллов соответственно. Увеличился объем движений в нижней конечности – повышение показателя по шкале Fugl-Meyer (FM-UE) для нижней конечности составило 9 баллов (с 20 до 29 баллов), наблюдалось снижение мышечного тонуса (по шкале Эшфорта с 2 до 1 балла). В соответствии с динамикой двигательных нарушений отмечалось изменение по тесту повторения цифр в прямом и обратном порядке из шкалы памяти Векслера (Digit Span Test) с 8 до 11 баллов.

Обсуждение

Данный клинический пример показывает возможности оптимизации восстановительного лечения после инсульта с использованием совершенно несложных, недорогих и вполне доступных реабилитационных мероприятий. Особенностью представленного случая является демонстрация подходов, направленных на активное вовлечение больного с инсультом в процесс реабилитации, выработку мотивации и желания восстановления.



Известно, что нейрореабилитация базируется на механизмах нейропластичности, в основе которых лежит формирование новых нейрональных связей путем тренировки и упражнений. Тем не менее использование методов поддержания физической активности больного с инсультом в области практического здравоохранения все еще вызывает определенные трудности. Одно из клинических исследований острого периода инсульта четко продемонстрировало отсутствие активизации пациентов при имеющейся объективной возможности. Более 50% времени лечебного дня пациенты с инсультом в остром периоде проводили, находясь «лежа в постели», 28% времени – «сидя в постели» и только 13% времени занимались лечебной физкультурой для предотвращения осложнений и восстановления подвижности. Большую часть дня – до 60% времени – пациент находился в одиночестве [12]. Проецируя данную ситуацию на российскую действительность, это означает, что больной просто пребывает на стационарной койке, вне каких-либо реабилитационных мероприятий. Похожие результаты были получены нами ранее в исследовании, посвященном анализу помощи при остром инсульте в неврологических стационарах Московской области [13, 14].

Существующая в таком формате лечебная среда не может способствовать эффективному восстановлению. Больного необходимо в течение дня максимально задействовать реабилитационными мероприятиями. Они должны быть разными, учитывая особенности неврологического статуса пациента и тяжести состояния. Но в любом случае реабилитационная программа должна включать в себя физические упражнения разной степени интенсивности. В исследовании S. Marzolini и соавт., в котором оценивалось влияние программы аэробных и силовых упражнений на улучшение концентрации внимания, зрительно-пространственной ориентации и исполнительных функций, отмечено, что упражнения лечебной физкультуры не только способствуют восстановлению функции движения, но и улучшают когнитивный статус больного с инсультом [15]. В ходе другого пилотного рандомизированного клинического исследования с участием 32 пациентов с инсультом также выявлено положительное влияние физических упражнений с нагрузкой на функциональную адаптацию пациентов и когнитивную функцию [16]. Это подтверждают и данные обзора E. García-Soto и соавт., где физическая активность представлена

как перспективная стратегия по улучшению не только двигательной, но и когнитивной функции при инсульте [17].

В описанном нами клиническом наблюдении пациент в течение дня неоднократно тренируется на циклическом механотренажере, расположенном в палате около его кровати. Дополнительно к этому вместо «бесцельного созерцания» картины за окном, наблюдения за другими пациентами в палате он самостоятельно неоднократно в течение дня занимается, используя компьютерные приложения, представляющие собой игры, направленные на стимуляцию высшей нервной деятельности. Компьютерные стимулирующие программы признаны эффективным методом реабилитации когнитивных нарушений [18, 19]. Немаловажно, что использование данного инструмента реабилитации происходит в отсутствие медицинского персонала или при его минимальном участии.

В реабилитационной программе нашего пациента с инсультом мы использовали перспективные планшетные технологии, позаимствовав их из образовательного процесса. Так, в США реализуется программа по обеспечению каждого школьника планшетным компьютером. Сегодня в американских школах насчитывается около 10 миллионов планшетов. Американские учителя, которые уже апробировали технологию обучения с помощью планшетов, рассказывают о хороших результатах, которые положительным образом сказываются не только на усвоении школьных знаний, но и на общем развитии детей [20]. Применяя данный подход в постинсультной реабилитации, мы использовали механизм восстановления утраченных функций путем адресации к сохранным аналитическим системам (зрительной, тактильной), через которые, в свою очередь, идет адресация к различным уровням организации психической деятельности и тем самым стимулируется пластичность головного мозга.

Заключение

Реабилитационная программа, включающая двигательную активность и самостоятельную когнитивную тренировку с использованием планшетных технологий, дала хорошие результаты. Комбинация повышенной физической активности с задачами для когнитивных функций, сенсорной стимуляцией и социальным взаимодействием в среде (возможные совместные занятия нескольких пациентов) может способствовать хорошему восстановлению после инсульта. ©



Литература

1. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, Moran AE, Sacco RL, Anderson L, Truelsen T, O'Donnell M, Venketasubramanian N, Barker-Collo S, Lawes CM, Wang W, Shinohara Y, Witt E, Ezzati M, Naghavi M, Murray C; Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2010 (GBD 2010) and the GBD Stroke Experts Group. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2014;383(9913):245–54.
2. World Health Organization, regional office for the Eastern Mediterranean. Stroke, cerebrovascular accident. Available from: <http://www.emro.who.int/health-topics/stroke-cerebrovascular-accident/index.html>.
3. Miller EL, Murray L, Richards L, Zorowitz RD, Bakas T, Clark P, Billinger SA; American Heart Association Council on Cardiovascular Nursing and the Stroke Council. Comprehensive overview of nursing and interdisciplinary rehabilitation care of the stroke patient: a scientific statement from the American Heart Association. *Stroke*. 2010;41(10):2402–48. doi: 10.1161/STR.0b013e3181e7512b.
4. Lo Coco D, Lopez G, Corrao S. Cognitive impairment and stroke in elderly patients. *Vasc Health Risk Manag*. 2016;12:105–16. doi: 10.2147/VHRM.S75306.
5. Pendlebury ST, Rothwell PM. Prevalence, incidence, and factors associated with pre-stroke and post-stroke dementia: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2009;8(11):1006–18. doi: 10.1016/S1474-4422(09)70236-4.
6. Pendlebury ST. Dementia in patients hospitalized with stroke: rates, time course, and clinico-pathologic factors. *Int J Stroke*. 2012;7(7):570–81. doi: 10.1111/j.1747-4949.2012.00837.x.
7. Barba R, Martínez-Espinosa S, Rodríguez-García E, Pondal M, Vivancos J, Del Ser T. Poststroke dementia: clinical features and risk factors. *Stroke*. 2000;31(7):1494–501. doi: 10.1161/01.STR.31.7.1494.
8. Sahathevan R, Brodtmann A, Donnan GA. Dementia, stroke, and vascular risk factors; a review. *Int J Stroke*. 2012;7(1):61–73. doi: 10.1111/j.1747-4949.2011.00731.x.
9. Chung CS, Pollock A, Campbell T, Durward BR, Hagen S. Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(4):CD008391. doi: 10.1002/14651858.CD008391.pub2.
10. Chaudhari TS, Verma R, Garg RK, Singh MK, Malhotra HS, Sharma PK. Clinico-radiological predictors of vascular cognitive impairment (VCI) in patients with stroke: a prospective observational study. *J Neurol Sci*. 2014;340(1–2):150–8. doi: 10.1016/j.jns.2014.03.018.
11. Barrett AM, Muzaffar T. Spatial cognitive rehabilitation and motor recovery after stroke. *Curr Opin Neurol*. 2014;27(6):653–8. doi: 10.1097/WCO.0000000000000148.
12. Bernhardt J, Dewey H, Thrift A, Donnan G. Inactive and alone: physical activity within the first 14 days of acute stroke unit care. *Stroke*. 2004;35(4):1005–9. doi: 10.1161/01.STR.0000120727.40792.40.
13. Котов СВ, Исакова ЕВ. Клинико-экономический анализ ведения больных с инсультом в стационарах Московской области. *Неврологический журнал*. 2008;13(4):51–3.
14. Исакова ЕВ, Котов СВ, Герасименко МЮ, Волченкова ТВ, Сметана ЛВ. Реабилитация больных церебральным инсультом. Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2008;(10):3–5.
15. Marzolini S, Oh P, McIlroy W, Brooks D. The effects of an aerobic and resistance exercise training program on cognition following stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2013;27(5):392–402. doi: 10.1177/1545968312465192.
16. Fernandez-Gonzalo R, Fernandez-Gonzalo S, Turon M, Prieto C, Tesch PA, García-Carreira Mdel C. Muscle, functional and cognitive adaptations after flywheel resistance training in stroke patients: a pilot randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil*. 2016;13:37. doi: 10.1186/s12984-016-0144-7.
17. García-Soto E, López de Munáin ML, Santibáñez M. Effects of combined aerobic and resistance training on cognition following stroke: a systematic review. *Rev Neurol*. 2013;57(12):535–41.
18. Петрова ММ, Прокопенко СВ, Еремина ОВ, Можейко ЕЮ, Каскаева ДС. Коррекция когнитивных расстройств с использованием компьютерных стимулирующих программ у больного после операции коронарного шунтирования. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2015;133(2):63–7.
19. Прокопенко СВ, Можейко ЕЮ, Корягина ТД. Возможности когнитивного тренинга с использованием компьютерных программ у больных, перенесших инсульт. *Неврологический журнал*. 2014;19(1):20–4.
20. Kumi-Yeboah A, Campbell KS. Emerging use of tablets in K-12 environments: issues and implications in K-12 schools. In: An H, Alon S, Fuentes D, editors. *Tablets in K-12 education: integrated experiences and implications*. IGI Global; 2014. p. 46–63. doi: 10.4018/978-1-4666-6300-8.ch004.

References

1. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, Moran AE, Sacco RL, Anderson L, Truelsen T, O'Donnell M, Venketasubramanian N, Barker-Collo S, Lawes CM, Wang W, Shinohara Y, Witt E, Ezzati M, Naghavi M, Murray C; Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2010 (GBD 2010) and the GBD Stroke Experts Group. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2014;383(9913):245–54.
2. World Health Organization, regional office for the Eastern Mediterranean. Stroke, cerebrovascular accident. Available from: <http://www.emro.who.int/health-topics/stroke-cerebrovascular-accident/index.html>.
3. Miller EL, Murray L, Richards L, Zorowitz RD, Bakas T, Clark P, Billinger SA; American Heart Association Council on Cardiovascular Nursing and the Stroke Council. Comprehensive overview of nursing and interdisciplinary rehabilitation care of the stroke patient: a scientific statement from the American Heart Association. *Stroke*. 2010;41(10):2402–48. doi: 10.1161/STR.0b013e3181e7512b.
4. Lo Coco D, Lopez G, Corrao S. Cognitive impairment and stroke in elderly patients. *Vasc Health Risk Manag*. 2016;12:105–16. doi: 10.2147/VHRM.S75306.
5. Pendlebury ST, Rothwell PM. Prevalence, incidence, and factors associated with pre-stroke and post-stroke dementia: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2009;8(11):1006–18. doi: 10.1016/S1474-4422(09)70236-4.
6. Pendlebury ST. Dementia in patients hospitalized with stroke: rates, time course, and clinico-pathologic factors. *Int J Stroke*. 2012;7(7):570–81. doi: 10.1111/j.1747-4949.2012.00837.x.
7. Barba R, Martínez-Espinosa S, Rodríguez-García E, Pondal M, Vivancos J, Del Ser T. Poststroke dementia: clinical features and risk factors. *Stroke*. 2000;31(7):1494–501. doi: 10.1161/01.STR.31.7.1494.
8. Sahathevan R, Brodtmann A, Donnan GA. Dementia, stroke, and vascular risk factors; a review. *Int J Stroke*. 2012;7(1):61–73. doi: 10.1111/j.1747-4949.2011.00731.x.
9. Chung CS, Pollock A, Campbell T, Durward BR, Hagen S. Cognitive rehabilitation for executive



- dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(4):CD008391. doi: 10.1002/14651858.CD008391.pub2.
10. Chaudhari TS, Verma R, Garg RK, Singh MK, Malhotra HS, Sharma PK. Clinico-radiological predictors of vascular cognitive impairment (VCI) in patients with stroke: a prospective observational study. *J Neurol Sci.* 2014;340(1–2):150–8. doi: 10.1016/j.jns.2014.03.018.
 11. Barrett AM, Muzaffar T. Spatial cognitive rehabilitation and motor recovery after stroke. *Curr Opin Neurol.* 2014;27(6):653–8. doi: 10.1097/WCO.0000000000000148.
 12. Bernhardt J, Dewey H, Thrift A, Donnan G. Inactive and alone: physical activity within the first 14 days of acute stroke unit care. *Stroke.* 2004;35(4):1005–9. doi: 10.1161/01.STR.0000120727.40792.40.
 13. Kotov SV, Isakova EV. Kliniko-ekonomicheskii analiz vedeniya bol'nykh s insultom v stacionarakh Moskovskoy oblasti [Clinical and economical analysis of hospital care in patients with stroke in Moscow Region]. *Nevrologicheskii zhurnal [The Neurological Journal].* 2008;13(4):51–3 (in Russian).
 14. Isakova EV, Kotov SV, Gerasimenko MYu, Volchenkova TV, Smetana LV. Reabilitatsiya bol'nykh tserebral'nym insultom [Rehabilitation of patients with cerebral stroke]. *Problemy standartizatsii v zdravookhraneni [Health care standardization problems Journal].* 2008;(10):3–5 (in Russian).
 15. Marzolini S, Oh P, McIlroy W, Brooks D. The effects of an aerobic and resistance exercise training program on cognition following stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2013;27(5):392–402. doi: 10.1177/1545968312465192.
 16. Fernandez-Gonzalo R, Fernandez-Gonzalo S, Turon M, Prieto C, Tesch PA, García-Carreira Mdel C. Muscle, functional and cognitive adaptations after flywheel resistance training in stroke patients: a pilot randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil.* 2016;13:37. doi: 10.1186/s12984-016-0144-7.
 17. García-Soto E, López de Munáin ML, Santibáñez M. Effects of combined aerobic and resistance training on cognition following stroke: a systematic review. *Rev Neurol.* 2013;57(12):535–41.
 18. Petrova MM, Prokopenko SV, Eremina OV, Mozheyko EYu, Kaskaeva DS. Korrektsiya kognitivnykh rasstroystv s ispol'zovaniem komp'yuternykh stimuliruyushchikh programm u bol'nogo posle operatsii koronar-nogo shuntirovaniya [Correction of cognitive disorders by the use of computer stimulate programs in patients after operation of coronary artery bypass surgery]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk).* 2015;133(2):63–7 (in Russian).
 19. Prokopenko SV, Mozheyko EYu, Koryagina TD. Vozmozhnosti kognitivnogo treninga s ispol'zovaniem komp'yuternykh programm u bol'nykh, perenesshikh insult [The opportunities of cognitive training with use of specialized computer programs in poststroke patients]. *Nevrologicheskii zhurnal [The Neurological Journal].* 2014;19(1):20–4 (in Russian).
 20. Kumi-Yeboah A, Campbell KS. Emerging use of tablets in K-12 environments: issues and implications in K-12 schools. In: An H, Alon S, Fuentes D, editors. *Tablets in K-12 education: integrated experiences and implications.* IGI Global; 2014. p. 46–63. doi: 10.4018/978-1-4666-6300-8.ch004.

An optimization of rehabilitation procedure in a patient with an acute stroke based on mechanotherapy and cognitive stimulation with the use of tablet PC technology

Shergeshev V.I.¹ • Plyasova Yu.V.¹ • Kotov S.V.¹ • Isakova E.V.¹ • Stashuk G.A.¹

The use of physical exercise and computer-based stimulation programs is considered to be a promising method for rehabilitation of cognitive dysfunction after a stroke. The article presents the results of a complex rehabilitation strategy in a 58-year old patient with an acute ischemic stroke with hemiparesis and moderate cognitive dysfunction. The optimized approach consisted of cyclic mechanotherapy combined with cognitive training performed by the patient himself and including the use of computer-based stimulation programs and tablet PC technology. Changes in cognitive and motor dysfunction

were assessed with quantitative scales for motor functioning and neuropsychologic status. After the treatment course, there was a substantial improvement of the patient subjective well-being, as well as cognitive and motor functions on all rating scales.

Key words: post-stroke cognitive dysfunction, rehabilitation of cognitive dysfunction, computer-based training program, tablet PC technology, mechanotherapy

doi: 10.18786/2072-0505-2016-44-3-369-375

Shergeshev Vadim I. – Postgraduate Student, Chair of Neurology, Postgraduate Training Faculty¹

Plyasova Yuliya V. – Postgraduate Student, Chair of Neurology, Postgraduate Training Faculty¹

Kotov Sergey V. – MD, PhD, Professor; Head of Department of Neurology; Head of Chair of Neurology, Postgraduate Training Faculty¹

Isakova Elena V. – MD, PhD, Professor; Principal Research Fellow, Department of Neurology; Chair of Neurology, Postgraduate Training Faculty¹

✉ 61/2 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation. Tel.: +7 (495) 631 74 32.

E-mail: isakovael@mail.ru

Stashuk Galina A. – MD, PhD, Professor, Principal Research Fellow, Department of Roentgenology; Chair of Radiology, Postgraduate Training Faculty¹

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); 61/2 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation