Индивидуальные подходы к контролю реабилитационных мероприятий и прогнозированию восстановления больных, перенесших инсульт

А.Н. РАЗУМОВ, Е.А. МЕЛЬНИКОВА

ГБУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения Москвы, ул. Земляной вал, 53, Москва, Российская Федерация, 105120

Individual approaches to monitoring and predicting rehabilitation recovery of stroke patients

A.N. RAZUMOV, E.A. MELNIKOVA

Moscow Department of Public Health, Moscow Center for Research and Practice in Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine

В данной статье на основании результатов собственного исследования показана значимость разработки объективных параметров для индивидуального прогноза на восстановление больных, перенесших инсульт, и контроля процесса реабилитации. **Материал и методы.** Обследованы 44 больных с инсультом на этапе реабилитации и 35 здоровых добровольцев контрольной группы. Всем обследованным проводили неврологический осмотр, расширенное нейропсихологическое тестирование и нейрофизиологическое обследование. Проведена оценка результатов реабилитации в зависимости от полученных при обследовании данных. **Результаты.** Установлено, что когнитивные расстройства, достигающие умеренной степени выраженности, могут рассматриваться как прогностически неблагоприятный фактор для восстановления функции руки. Показана четкая двусторонняя линейная зависимость между нарушением функции руки (снижением силы и ловкости) и выраженностью лобно-подкорковой дисфункции и зрительно-пространственных расстройств. Установлено, что удлиненные межпиковые латентные периоды слуховых вызванных потенциалов, удлинение латентности потенциала Р300 (выходящее за пределы возрастной нормы) были характерны преимущественно для пациентов с умеренными когнитивными расстройствами, имевших постуральные нарушения с высоким риском падений. Данные пациенты, по предварительно полученным нами данным, практически не имели улучшения двигательных функций (ходьбы) на фоне реабилитации по сравнению с больными, имевшими умеренные когнитивные расстройства, у которых параметры вызванных потенциалов головного мозга оставались в пределах возрастной нормы. **Заключение.** Вызванные потенциалы головного мозга в сочетании с результатами расширенного нейропсихологического обследования могут являться объективным показателем для прогнозирования и, возможно, контроля динамики восстановления когнитивных и двигательных функций в процессе реабилитации пациентов, перенесших инсульт.

Ключевые слова: инсульт, реабилитация, прогноз, вызванные потенциалы, когнитивные и двигательные функции.

The article based on the results of our own research shows the importance of the development of objective options for the individual forecast to recovery of stroke patients, and control of the rehabilitation process. **Materials and Methods.** We examined 44 patients with stroke and 35 healthy volunteers as a control group. All patients and healthy volunteers underwent a neurological examination, neurophysiological testing, and extended neuropsychological survey. We evaluated the results of rehabilitation depending on the data obtained in the survey. The study had found that cognitive impairment reaching moderate severity can be regarded as a poor prognostic factor for recovery of hand function. The clear direct relationship was shown between the impaired hand (with decreased strength and agility) and severity of frontal-subcortical dysfunction, and visual-spatial disorders. We found that elongated latent periods of auditory evoked potentials, P300 latency prolongation (beyond the age norm) were inherent mainly for patients with moderate cognitive impairment with postural disorders and high risk of falls. These patients, according to our data, had almost no improvement of motor functions versus patients who had moderate cognitive impairment, in which the parameters of evoked potentials of the brain were within the age norm. **Conclusion.** Evoked potentials of the brain in conjunction with the results of the extended neuropsychological testing may be an objective indicator for prediction and possibly control of the dynamics of recovery of cognitive and motor functions in the rehabilitation of stroke patients.

Keywords: stroke, rehabilitation, prognosis, evoked potentials, cognitive and motor functions.

В настоящее время инсульт — одна из основных причин стойкого нарушения физиологических функций и дезадаптации среди взрослого населения, в связи с чем необходимость совершенствования подходов к реабилитации таких больных не вызывает сомнений. Определение индивидуального прогноза на восстановление той или иной функции является обязательным, поскольку от этого зависит

© А.Н. Разумов, Е.А. Мельникова, 2014

Сведения об авторах:

Разумов Александр Николаевич — д.м.н., проф., директор ГБУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ, акад. РАН, e-mail: a-razumov@mail.ru; *Мельникова Екатерина Александровна* — к.м.н., рук. отд. реабилитации больных с заболеваниями нервной системы ГБУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ, e-mail: melkaterina3@yandex.ru

построение программы реабилитации. К сожалению, в настоящее время не разработаны объективные критерии, позволяющие производить «отбор» пациентов для индивидуализированного проведения наиболее эффективных реабилитационных мероприятий. Таким образом, отсутствие необходимой информации для правильного «отбора» пациентов зачастую приводит к потере времени, потраченного на попытку реализации недостижимых целей, при этом должное внимание к реабилитации функции, перспективной для восстановления, не уделяется. Так, нарушение функции руки у больных после инсульта часто выступает как ведущая причина стойкой инвалидизации и снижения социальной активности. Учитывая результаты фундаментальных исследований, мы предположили, что сопутствующие когнитивные расстройства (КР) могут влиять на функциональный прогноз, и поэтому раннее выявление КР позволит более адекватно подойти к процессу индивидуальной реабилитации. Что же касается ходьбы, то «плохой» прогноз на восстановление часто связывают с выраженным нарушением функции руки [1]. Кроме того, в качестве фактора, препятствующего достижению успеха в реабилитации ходьбы, мы предположили наличие у больного постуральных расстройств (нарушение равновесия, риск падений).

Нейропсихологические и нейрофизиологические методы исследования позволяют не только «локализовать» очаг поражения, но и выявить нарушенные функциональные связи, что очень важно для оценки реабилитационного прогноза, поскольку пациенты с одинаковой локализацией очага, по данным нейровизуализации, могут иметь различный прогноз на восстановление именно вследствие различной сохранности функциональных связей. Цель работы — оценка возможности определения функционального прогноза и контроля процесса реабилитации пациентов, перенесших инсульт, с помощью нейропсихологических и нейрофизиологических методов.

Мы применяли следующие методы для объективизации имеющихся расстройств в динамике: неврологический осмотр; расширенное нейропсихологическое обследование с качественной и количественной оценкой результатов; нейрофизиологическое обследование (коротколатентные слуховые стволовые вызванные потенциалы (СВП), когнитивный потенциал Р300); оценка по общим и локальным функциональным шкалам, применяемым в реабилитации. Обследованы 44 пациента с инсультом, проходившие реабилитацию в стационаре нашего центра, и 35 добровольцев контрольной группы **(табл. 1)**.

У всех больных были выявлены когнитивные расстройства легкой (ЛКР) или умеренной (УКР) степени выраженности (критерии R. Petersen, 1999). ЛКР выявлены у 17 (38,6%), УКР — у 27 (61,4%) больных. У больных с ЛКР выявленные нарушения имели нейродинамический характер. У пациентов с УКР изменения обусловлены преимущественно дисфункцией лобно-подкорковых структур, проявляющейся следующими симптомами: нарушение планирования и контроля произвольной деятельно-

Таблица 1. **Характеристика пациентов и добровольцев контрольной группы**

Характеристика	Пациенты, проходившие реабилитацию в клинике (n=44)	Контрольная группа (n=35)*
Образование:		
высшее	16 (36,4)	19 (54,3)
среднее	28 (63,6)	16 (45,7)
Пол:		
мужской	32 (72,7)	27 (77,2)
женский	12 (27,3)	8 (22,8)
Средний возраст, годы	58,20±10,05	55,4±10,8
Давность инсульта, мес	36,0±29,22	—
Подтип инсульта:		
ишемический	36 (81,8)	—
геморрагический	8 (18,2)	—
Локализация инсульта:		
полушарный	40 (90)	—
стволовый	4 (10)	—
Сторона инсульта:		
правая	12 (30)	—
левая	28 (70)	—
Количество перенесенных инсультов	1 (63,6) 2 (27,3) 3 и более (9,1)	—

Примечание. В скобках проценты; * — для оценки результатов нейропсихологического обследования.

Таблица 2. **Результаты нейропсихологического обследования (отличия от контрольной группы)**

Нейропсихологический тест	Пациенты	Контрольная группа	Вероятность ошибки (*p*)
Тест на литеральные ассоциации (беглость речи)	8,27±4,5*	13,63±5,7	0,008
Тест на семантические (категориальные) ассоциации	15,09±4,8	18,11±5,5	0,345
Краткая шкала оценки психического статуса	26,64±2,7	28,0±1,3	0,232
Батарея тестов для оценки лобной дисфункции	15,64±1,9*	16,7±1,1	0,048
Тест рисования часов**	7,56±2,3	9,62±1,2	0,133
Тест повторения 12 слов (в модификации Гробера и Бушке)	17,09±3,9*	20,19±2,9	0,028
Тест на символьно-цифровое сочетание	23,9±5,3*	43,93±8,7	0,000
Тест повторения цифр в обратном порядке**	4,0±1,09	5,04±1,25	0,121

Примечание. * — $p<0,05$, достоверное отличие от нормы; ** — по результатам теста рисования часов и теста повторения цифр в обратном порядке имеются существенные отличия от нормы (в данной выборке не являющиеся статистически значимыми).

Таблица 3. **Корреляция результатов количественной оценки неврологических функций с нейрофизиологическими параметрами (критерий Спирмена, *r* — коэффициент корреляции; *p* — вероятность ошибки)**

Функция	Нейрофизиологические параметры		
	межпиковая латентность I—V компонентов СВП	латентный период компонента P300	выраженность межполушарной асимметрии по отношению амплитуд I/V СВП
Планирование и контроль произвольной деятельности	—	$r=-0,616$ $p=0,047$	$r=-0,828$ $p=0,002$
Беглость речи	$r=-0,642$ $p=0,04$	—	—
Оперативная память	$r=-0,685$ $p=0,037$	—	—
Зрительно-пространственная ориентация	$r=-0,744$ $p=0,013$	—	—
Постуральная неустойчивость и высокий риск падений	$r=0,982$ $p=0,001$	—	—

сти, снижение оперативной памяти, зрительно-пространственные расстройства **(табл. 2)**.

Выявлены корреляции количественных показателей изучаемых неврологических функций с нейрофизиологическими параметрами: планирования и контроля произвольной деятельности, беглости речи, оперативной памяти, зрительно-пространственной ориентации, а также постуральной неустойчивости и высокого риска падений — с межпиковой латентностью I—V компонентов СВП; планирования и контроля произвольной деятельности с абсолютным значением латентного периода когнитивного потенциала P300, а также с выраженностью межполушарной асимметрии **(табл. 3)**.

Установлена линейная регрессионная зависимость между показателями оперативной памяти (по тесту 12 слов) и межпиковой латентностью I—V компонентов СВП (т.е. чем более удлинена межпиковая латентность I—V, тем хуже показатели оперативной памяти у пациентов) **(рис. 1)**.

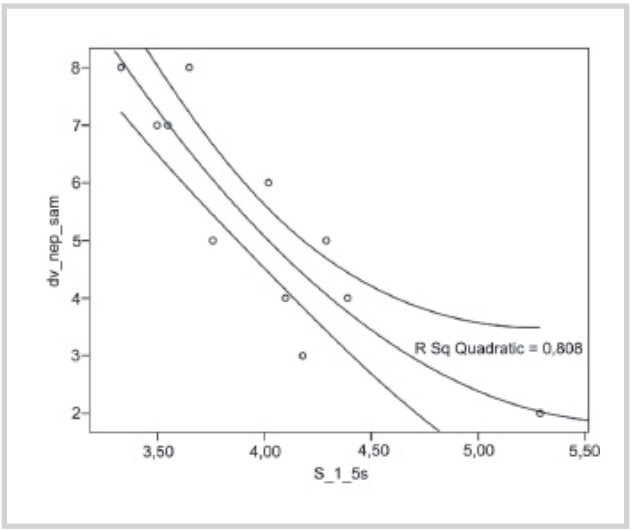

Рис. 1. **Зависимость исходных показателей непосредственного самостоятельного воспроизведения в тесте 12 слов (оперативная память) от межпиковой латентности I—V компонентов СВП (квадратичная регрессия с 95% доверительным интервалом, *p*=0,000).**

Кроме того, выраженность постуральных нарушений, расстройства планирования и контроля и значение межпиковой латентности I—V компонентов СВП находятся в трехсторонней линейной регрессионной зависимости (т.е. чем более удлинена межпиковая латентность I—V и выражены нарушения лобных функций, тем сильнее выражены и постуральные расстройства) **(рис. 2)**.

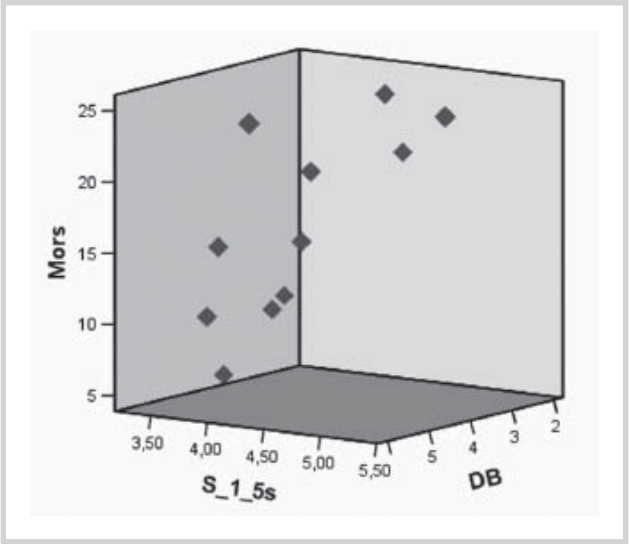

Рис. 2. **Зависимость показателей шкалы вероятности падений (Mors-Fall-Scale) от межпиковой латентности I—V компонентов СВП и результатов теста повторения цифр в обратном порядке (линейная регрессия с 95% доверительным интервалом, *p*=0,001).**

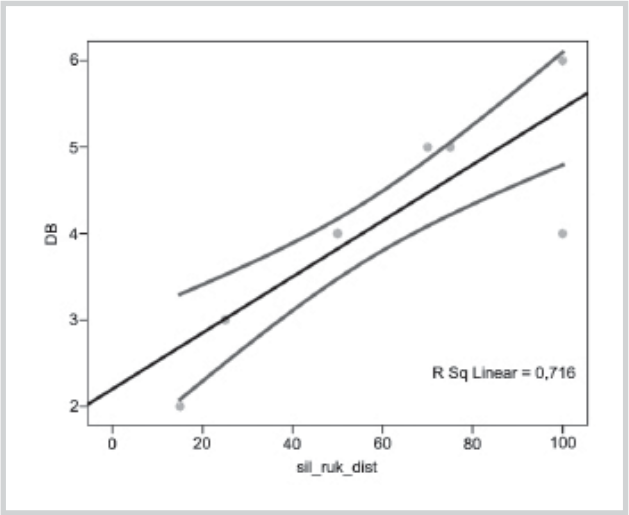

Рис. 3. **Зависимость исходных показателей теста повторения цифр в обратном порядке от сохранности силы в дистальных отделах руки (линейная регрессия с 95% доверительным интервалом, *p*=0,001).**

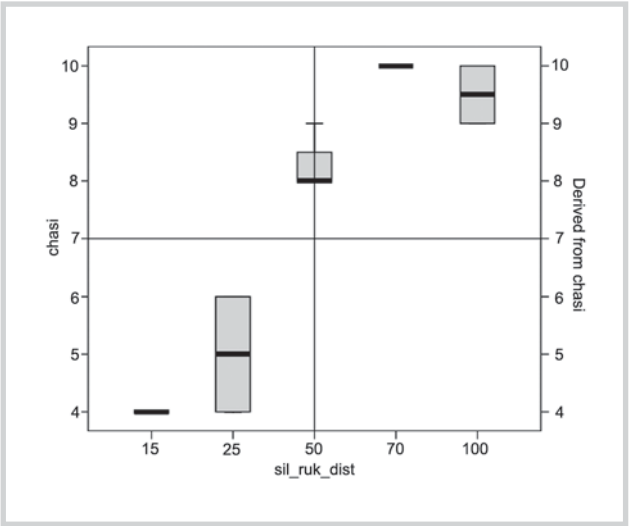

Рис. 4. **Зависимость исходных показателей теста рисования часов от сохранности силы в дистальных отделах руки (линейная регрессия с 95% доверительным интервалом, *p*=0,004).**

Установлена четкая двусторонняя прямая зависимость между нарушением функции руки (снижением силы и ловкости) и выраженностью лобно-подкорковой дисфункции по тесту повторения цифр в обратном порядке и зрительно-пространственных расстройств по тесту рисования часов (т.е. чем более выражено нарушение функции руки, тем хуже показатели по тестам на лобно-подкорковую дисфункцию и зрительно-пространственную ориентацию) **(рис. 3, 4)**.

В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. Выявленные КР при достижении степени УКР могут рассматриваться как прогностически неблагоприятный фактор для восстановления функции руки. Показана четкая двусторонняя прямая зависимость между нарушением функции руки (снижением силы и ловкости) и выраженностью лобно-подкорковой дисфункции и зрительно-пространственных расстройств.

2. Установлено, что удлиненные межпиковые латентные периоды СВП, удлинение латентности потенциала Р300 (выходящее за пределы возрастной нормы) были характерны преимущественно для пациентов с УКР, имевших постуральные расстройства с высоким риском падений. Данные пациенты, по предварительно полученным нами данным, практически не имели улучшения двигательных функций (ходьбы) на фоне реабилитации по сравнению с больными, имевшими УКР, у которых параметры вызванных потенциалов головного мозга оставались в пределах возрастной нормы ($p<0,05$).

Таким образом, согласно полученным нами данным, вызванные потенциалы головного мозга в сочетании с результатами расширенного нейропсихологического обследования могут являться объективным показателем для прогнозирования и, возможно, контроля динамики восстановления когнитивных и двигательных функций в процессе реабилитации пациентов, перенесших инсульт.

Конфликт интересов отсутствует.
Участие авторов:
Концепция и дизайн исследования: Е.М., А.Р.
Сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста: Е.М.
Редактирование: А.Р., Е.М.

ЛИТЕРАТУРА

1. *McCombe Waller S., Prettyman M.G.* Arm training in standing also improves postural control in participants with chronic stroke. Gait Posture. 2012; 36 (3): 419—24.
2. *Мельникова Е.А., Разумов А.Н.* Нейрофизиологические изменения при когнитивных расстройствах у больных с ишемическим инсультом. В кн.: Актуальные вопросы неврологии. Сборник материалов научно-практической конференции с международным участием, посвященной 120-летию Научно-медицинского общества неврологов Республики Татарстан. 6—7 июня, Казань. Казань; 2013: 183—5.
3. *Amboni M., Barone P., Hausdorff J.M.* Cognitive contributions to gait and falls: evidence and implications. Mov. Disord. 2013; 28 (11): 1520—33.
4. *Bramell-Risberg E., Jarnlo G.B., Elmståhl S.* Older women with dementia can perform fast alternating forearm movements and performance is correlated with tests of lower extremity function. Clin. Interv. Aging. 2013; 8: 175—84.
5. *Choi T.W., Jang S.G., Yang S.N., Pyun S.B.* Factors affecting the motor evoked potential responsiveness and parameters in patients with supratentorial stroke. Ann. Rehabil. Med. 2014; 38 (1): 19—28.
6. *Hetze S., Römer C., Teufelhart C., Meisel A., Engel O.* Gait analysis as a method for assessing neurological outcome in a mouse model of stroke. J. Neurosci. Methods. 2012; 206 (1): 7—14.
7. *Rayegani S.M., Raeissadat S.A., Sedighipour L., Rezazadeh I.M., Bahrami M.H., Eliaspour D., Khosrawi S.* Effect of neurofeedback and electromyographic-biofeedback therapy on improving hand function in stroke patients. Top. Stroke Rehabil. 2014; 21 (2): 137—51.
8. *Timmermans A.A., Lemmens R.J., Monfrance M., Geers R.P., Bakx W., Smeets R.J., Seelen H.A.* Effects of task-oriented robot training on arm function, activity, and quality of life in chronic strokepatients: a randomized controlled trial. J. Neuroeng. Rehabil. 2014; 11: 45.
9. *Wagner J., Solis-Escalante T., Grieshofer P., Neuper C., Müller-Putz G., Scherer R.* Level of participation in robotic-assisted treadmill walking modulates midline sensorimotor EEG rhythms in able-bodied subjects. Neuroimage. 2012; 63 (3): 1203—11.

Поступила 13.07.2014