

ДВИГАТЕЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ИНВАЛИДОВ С НАРУШЕНИЕМ ЛОКОМОТОРНОЙ ФУНКЦИИ ВСЛЕДСТВИЕ РЕЗИДУАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ ОСТРОГО НАРУШЕНИЯ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Циркин Г.М.¹, Джафарова О.А.¹, Воронинский В.А.¹, Шперлинг М.М.²

¹ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, г. Новосибирск

² ООО «Неврология», г. Новосибирск

РЕЗЮМЕ

В работе демонстрируется клиническая эффективность мультипараметрического биоуправления у пациентов в возрасте от 45 до 60 лет с резидуальными явлениями острого нарушения мозгового кровообращения давностью от 1 до 5 лет. Сравнение проводилось по международным шкалам. Пациенты в группу контроля и основную группу отбирались случайным образом.

Выявлено, что применение мультипараметрического биоуправления достоверно позволяет добиться снижения спастичности, воссоздания схемы тела и улучшения гемодинамики, возрастания адаптационных возможностей организма, повышения координации. В то же время при сравнении с медикаментозной терапией спастичности эта технология экономически выгодней на порядок.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: биоуправление, спастичность, медико-экономическое исследование.

Введение

В России цереброваскулярные нарушения стоят на втором месте среди причин общей смертности (после кардиоваскулярных заболеваний). Среди заболеваний нервной системы, приводящих к стойкой утрате трудоспособности, сосудистые церебральные нарушения занимают первое место.

Наиболее частыми последствиями инсульта являются двигательные расстройства в виде параличей и парезов, чаще всего односторонних гемипарезов различной степени выраженности. По данным регистра инсульта НИИ неврологии РАМН, к концу острого периода инсульта гемипарезы наблюдались у 81,2–88% выживших больных, в том числе гемиплегия – у 11,2%, грубый и выраженный гемипарез – у 11,1%, легкий и умеренный гемипарез – у 58,9% [6].

Спустя год после его возникновения не умирает 48–50% больных, а среди выживших до 80% остаются до конца жизни в той или иной мере инвалидами, нуждающимися в финансовой поддержке государства.

Исторически сложилось так, что практикующих врачей и исследователей более интересовали острый,

ранний и поздний восстановительный периоды развития инсульта. Это обусловлено, во-первых, высокой смертностью пациентов, а во-вторых, пониманием, что стимуляция репаративных процессов ведет к более полной реабилитации. В настоящее время наиболее актуальны дискуссии о продолжительности «терапевтического окна» и сроках реабилитации [2, 3, 6, 11, 12, 17, 18].

В то же время особенности периода резидуальных явлений получают недостаточно внимания. К таковым следует отнести стабилизацию гемодинамики, в первую очередь церебральной; адаптацию к возникшим дефектам, стабилизацию позы и двигательного стереотипа; гипокинезию и ее последствия; нарушение схемы тела и т.п.

При продолжающейся в течение года гипокинезии происходит снижение поперечного сечения мышечных волокон на 75% и мышечной массы на 60%; увеличивается относительная доля медленных волокон за счет снижения доли волокон быстрых, снижается отношение числа капилляров к числу мышечных волокон. Наступает уменьшение микроциркуляторного русла с редукцией капиллярной сети. Крупные артериальные стволы собственной фасции мышц сужаются на 45–70% по сравнению с нормой. Гладкомышечные клетки, составляющие основу стенки артерий,

✉ Циркин Георгий Максимович, тел. 8 (383) 335-97-56;
e-mail: tsirkin@sibmail.ru

находятся в спастическом состоянии. Отмечается переполнение сосудов венозного звена кровью (признаками венозной гиперемии являются понижение температуры, синюшность (цианоз) кожи и слизистых оболочек, что связано с заполнением поверхностно расположенных сосудов кровью, содержащей восстановленный гемоглобин) [5].

Следует отметить также, что венозный кровоток обеспечивается помимо работы сердца и работой скелетной мускулатуры, используемой как микронасосы. Микронасосы в какой-то степени продолжают работать и в состоянии покоя и даже после блокирования передачи нервных импульсов, побуждающих мышцу к работе. Однако этот уровень их деятельности недостаточен для того, чтобы поддерживать длительно скелетную мышцу в нормальном функциональном состоянии, а тем более обеспечивать ее дальнейшее развитие и совершенствование, и она атрофируется. В условиях сниженной двигательной активности микронасосы угнетаются вплоть до прекращения их действия, в чем состоит одно из губительных последствий гипокинезии [5, 8].

Изменения мышечного тонуса при церебральной сосудистой патологии носят разнообразный характер: мышечная гипотония в остром периоде поражения центральных мотонейронов и их проводников, мышечная дистония на фоне расстройств глубоких видов чувствительности, повышение мышечного тонуса в паретичных конечностях по спастическому или смешанному типу с присоединением пластичной ригидности. Спастичность определяется сочетанием различных патофизиологических изменений [10, 15].

Спастичность представляет собой двигательное нарушение, характеризующееся зависящим от скорости возрастанием тонических рефлексов растяжения (мышечного тонуса), повышением сухожильных рефлексов, что является результатом гипервозбудимости рефлекса растяжения как одного из компонентов синдрома верхнего мотонейрона. Следует отметить, что некоторая степень спастичности, особенно в ноге, может быть полезна больному и дает ему возможность использовать ногу как крепкую палку. Однако выраженная спастичность нивелирует оставшуюся мышечную силу, что делает больного функционально недееспособным [10, 16].

Если с помощью одних и тех же тестов обследовать больных с одинаковой клинической симптоматикой, результаты будут количественно различаться у разных пациентов, но останутся достаточно постоянными при обследовании одного и того же больного в динамике [1].

Применение мультипараметрического биоуправления имело целью модификацию таких звеньев пато-

генеза двигательных нарушений на фоне резидуальных явлений ОНМК, как спастичность, нарушение схемы тела, нарушения микроциркуляции, вызванные гипокинезией.

Материал и методы

За период 2007–2012 гг. совместно с ООО «Неврология» (г. Новосибирск) проводилось лечение 26 пациентов (15 женщин, 11 мужчин) в возрасте от 45 до 60 лет (средний возраст 53,38 года; стандартное отклонение 4,68) с резидуальными явлениями ОНМК, давностью от 1 до 5 лет (в среднем 3,35 года; стандартное отклонение 1,35). Диагноз верифицирован во время предыдущего лечения с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) у 15 больных, с помощью компьютерной томографии (КТ) – у 11 человек.

Группа контроля состояла из 23 человек (14 женщин, 9 мужчин) в возрасте от 45 до 60 лет (средний 53,65 года; стандартное отклонение 4,72), давность мозговой катастрофы от 1 до 5 лет (среднее – 3,56; стандартное отклонение 1,07). Диагноз верифицирован во время предыдущего лечения: МРТ – 13, КТ – 10.

Пациенты в группу контроля и основную группу отбирались случайным образом.

Пациентам основной группы предлагались занятия мультипараметрическим биоуправлением с использованием аппаратно-программных комплексов «БОСЛАБ» с модулем БИ-012 (были использованы следующие каналы регистрации физиологических сигналов: два канала ЭМГ, один канал температуры) и «Стабилан-01».

Задачи снижения спастичности, нормализации периферического кровоснабжения и частично восстановления схемы тела решались с помощью аппаратно-программного комплекса «БОСЛАБ», а именно модификации «БОСЛАБ-Миография Профессиональный». Стабилографический комплекс «Стабилан-01» использовался для дополнительной коррекции и закрепления вновь сформированной схемы тела.

В ходе сеанса перед больным формулировалась цель (при помощи двухканального электромиографического тренинга биоуправления) снизить электрическую активность трапецевидной мышцы паретичной стороны при одновременном недопущении как повышения электрической активности соименной контралатеральной мышцы, так и снижения температуры поверхности кожи ногтевой фаланги второго пальца кисти паретичной стороны. Снижение поверхностной температуры расценивалось как ангиоспазм и вело к прерыванию тренинга.

Для повышения мотивации пациента использовались сессии с различными представлениями управляю-

щего сигнала – интегральной ЭМГ, такими как игровые сюжеты «Цветы», «Автомастер», «Построение картинок», «Динозавры»; мультимедийные представления с использованием в одних случаях слайд-программ, а в других – мультфильмов и видеосюжетов. Полноценный просмотр мультимедиа и выигрыш во время игровых сессий обеспечивались правильным исполнением пациентом заданий, назначенных врачом перед началом сеанса. Установка значений, граничных для реализации событий обратной связи, проводилась как во время автоматизированных процедур вычисления порогов (коридоров) с помощью специальных сессий мониторинга, так и могла быть выполнена вручную.

Второй частью сеанса являлась работа на стабилографическом комплексе «Стабилан-01» с целью активации управления постуральными мышцами. При затруднении пациент страховался и поддерживался медперсоналом. Сеансы проводились еженедельно, общая длительность каждого не превышала 1 ч, причем зависела от самочувствия больного. Группа контроля, подобранная так же, как и основная, случайным образом, наблюдалась врачом-неврологом в течение по крайней мере 10 нед.

Пять раз за 10 нед пациенты обеих групп подвергались клиническому тестированию с использованием

следующих шкал: ISCSI-92 (поверхностная, глубокая чувствительность, сила мышц, зафиксированные в соответствии с сегментарным аппаратом спинного мозга); Ашворта (спастичность); Фукуды, Уемура (координаторные), шкалы жизненной активности – Ренкина, Ривермида, Берга, Бартела, FIM.

Результаты

Три пациента прервали лечение по личному решению. Остальные 23 пациента достоверно улучшили показатели глубокой (в среднем до 86,81 балла по ISCSI-92; стандартное отклонение 1,92; после – в среднем 88,48 балла по ISCSI-92; стандартное отклонение 2,00) и поверхностной (в среднем до 86,88 балла по ISCSI-92; стандартное отклонение 1,88; после – в среднем 88,35 балла по ISCSI-92; стандартное отклонение 1,75) чувствительности; мышечной силы (в среднем до 75,63 балла по ISCSI-92; стандартное отклонение 2,63; после – в среднем 77,26 балла по ISCSI-92; стандартное отклонение 2,77). Динамика клинической диагностики в трех точках курса лечения (перед первым сеансом – «начало», перед шестым занятием – «середина» и тестирование после проведения 10 сеансов лечения – «конец») приведена в таблице.

Клиническая эффективность мультипараметрического биоуправления при резидуальных явлениях ОНМК

Шкала	Основная группа			Группа контроля		
	Начало	Середина	Конец	Начало	Середина	Конец
ISCSI-92 п						
Среднее значение	86,81	87,39	88,48	86,78	86,78	86,78
Стандартное отклонение	1,92	2,31	2,0	1,83	1,83	1,83
<i>p</i> (начало – конец)			0,000027			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,968040	0,317506	0,007357			
ISCSI-92 и						
Среднее значение	86,88	87,35	88,35	86,78	86,78	86,78
Стандартное отклонение	1,80	1,75	1,75	1,82	1,83	1,83
<i>p</i> (начало – конец)			0,000027			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,833394	0,261645	0,007602			
ISCSI-92 дв						
Среднее значение	75,73	76,26	77,26	75,78	75,78	75,78
Стандартное отклонение	2,63	2,77	2,65	2,65	2,65	2,65
<i>p</i> (начало – конец)			0,000027			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,952076	0,531236	0,078828			
Ашворта						
Среднее значение	2,35	1,52	1,43	2,13	2,13	2,13
Стандартное отклонение	0,63	0,46	0,41	0,78	0,81	0,81
<i>p</i> (начало – конец)			0,000069			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,417163	0,012849	0,004441			
Фукуды п						
Среднее значение	2,04	2,04	2,04	2,17	2,17	2,17
Стандартное отклонение	0,82	0,82	0,82	0,78	0,78	0,78
<i>p</i> (начало – конец)						
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,588575	0,613355	0,643355			
Фукуды ш						
Среднее значение	12,62	12,57	10,57	12,83	12,83	12,83
Стандартное отклонение	1,63	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80
<i>p</i> (начало – конец)			0,000027			

Шкала	Основная группа			Группа контроля		
	Начало	Середина	Конец	Начало	Середина	Конец
Продолжение таблицы						
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,595498	0,542743	0,000328			
Умуры						
Среднее значение	17,69	17,57	16,13	17,30	17,30	17,30
Стандартное отклонение	1,44	1,47	1,39	1,66	1,66	1,66
<i>p</i> (начало – конец)			0,000027			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,388998	0,560444	0,035901			
Ривермида						
Среднее значение	8,08	8,13	10,96	8,13	8,13	8,13
Стандартное отклонение	1,09	1,14	0,82	1,14	1,14	1,14
<i>p</i> (начало – конец)			0,000040			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,904324	1,000000	0,000000			
Ренкина						
Среднее значение	3,27	3,26	2,83	3,26	3,26	3,26
Стандартное отклонение	0,67	0,69	0,78	0,69	0,69	0,69
<i>p</i> (начало – конец)			0,005062			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,984017	1,000000	0,071629			
Берга						
Среднее значение	35,73	36,09	40,87	36,78	36,78	36,78
Стандартное отклонение	3,14	3,12	2,78	2,86	2,86	2,86
<i>p</i> (начало – конец)			0,000195			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,196304	0,391557	0,000046			
Fim						
Среднее значение	47,15	47,35	55,35	50,17	50,17	50,17
Стандартное отклонение	7,73	7,55	6,36	7,28	7,28	7,28
<i>p</i> (начало – конец)			0,000027			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,130402	0,166342	0,04413			
Бартела						
Среднее значение	53,81	53,35	54,48	53,35	53,35	53,35
Стандартное отклонение	6,46	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65
<i>p</i> (начало – конец)			0,000293			
<i>p</i> (осн. группа – контроль)	0,825585	1,000000	0,553069			

Примечание. Приведены вероятности *t*-критерия Стьюдента для парных (начало – конец) и независимых (осн. группа – контроль) выборок.

Обсуждение

Как можно видеть из таблицы, группы контроля и основная на момент начала исследования были достоверно однородны по всем регистрируемым параметрам. Уже через пять занятий мультипараметрическим биоуправлением отмечались достоверные изменения спастичности, зафиксированные с помощью шкалы Ашворта ($p = 0,012849$), что может быть объяснено как собственно снижением биоэлектрической, а значит, и биохимической активности, так и улучшением гемодинамики за счет увеличения притока артериальной крови к терминалям и повышения активности микронасосов скелетной мускулатуры, обеспечивающих циркуляцию венозной крови.

Как известно, спастичность является наиболее важным ограничивающим движение фактором. Выраженность спастичности может усугубляться при воздействии различных случайных факторов, как внешних, например холода, так и внутренних, например инфекции мочевого пузыря или волнения; в связи

с этим лечение обычно продолжается годами [4, 10, 16].

Авторы статьи провели медико-экономическое исследование лечения нарушенного мышечного тонуса у больных с цереброваскулярной патологией с помощью миорелаксантов центрального действия в сравнении с немедикаментозной терапией методом мультипараметрического биоуправления.

За основу была взята работа Е.И. Чукановой по фармакоэкономическому анализу миорелаксантов центрального действия, в которой рассматривается медикаментозное снижение спастичности по принципу «затраты – эффективность» [13].

По Е.И. Чукановой, 6-месячный курс медикаментозной терапии оценен следующим образом: милокалм – 58,6 доллара США; баклофен – 191,7; тизанидин – 181,2.

Для достижения аналогичного клинического эффекта требуется, как правило, до 10 сеансов мультипараметрического биоуправления. Один сеанс мультипараметрического биоуправления в г. Новосибирске

в среднем стоит 20 долларов США. Отсюда следует, что курс, состоящий из 10 сеансов, будет стоить 200 долларов США при эффективности 85%. Учитывая, что, по данным В.Н. Шток, выживаемость навыка через 4 года достигает 65%, целесообразно сравнить стоимость поддержания клинического эффекта в течение 4-летнего периода [14].

Таким образом, курс антиспастической терапии в течение 4 лет возможно оценить следующим образом:

милокалм – 58,6 доллара США · 8 = 468,8 доллара США (где 8 – количество 6-месячных курсов);

баклофен – 191,7 · 8 = 1533,6 доллара США;

тизанидин – 181,2 · 8 = 1449,6;

биоуправление – 200 долларов США за 4-летний период.

Еще интереснее сравнение клинической эффективности. По данным Е.И. Чукановой, милокалм дает 21,7%; баклофен – 14,6%; тизанидин – 18,7%. Биоуправление, по собственным данным, которые хорошо коррелируются с данными В.Н. Шток, – 85%.

Результаты анализа показателя «затраты – результативность» (cost – effectiveness analysis) обычно выражаются при помощи одного из двух коэффициентов: $K_{ce} = C/E$ – коэффициент «затраты – результативность», равный отношению затрат C на выполнение мероприятия к полученному результату E , выраженному в натуральных единицах, и $K_{ce} = E/C$ – эффект на единицу затрат, равный отношению результата того или иного мероприятия, выраженного в натуральных единицах, к затратам на это мероприятие [7].

Используя приведенные выше формулы, получили следующие значения:

милокалм: $K_{ce} = C/E = 468,8/21,7\% = 21,60$;

баклофен: $K_{ce} = 1533,6/14,6\% = 105,04$;

тизанидин: $K_{ce} = 1449,6/18,7\% = 77,52$;

биоуправление: $K_{ce} = 200/85\% = 2,35$.

Таким образом, улучшение клинической эффективности на 1% при проведении терапии спастичности в течение 4 лет обходится при применении баклофена в 195,04 доллара США, тизанидина – 77,52; милокалма – 21,6 и биоуправления – 2,35 доллара.

Сопоставимый эффект при 4-летнем курсе терапии спастичности с применением мультипараметрического биоуправления обходится в 9,19 раза дешевле, чем использование милокалма, в 32,98 – тизанидина и в 82,99 раза дешевле баклофена. При этом не учитывалась стоимость лечения возможных осложнений длительной медикаментозной нагрузки.

Важно отметить, что изменение спастичности – не единственный эффект мультипараметрического биоуправления, что можно видеть из приведенных в таблице данных. Увеличение показателей чувствительно-

сти по ICSII-92 отражает повышение сенсорного контроля и в силу этого некоторое воссоздание схемы тела.

В свою очередь, снижение спастичности, воссоздание схемы тела и улучшение гемодинамики привело к возрастанию адаптационных возможностей организма, что фиксируется достоверными изменениями шкал жизненной активности Ренкина, Ривермида, Берга, Бартела, FIM.

Отмечается улучшение координации по шкалам Уемуры и шаговой Фукуды, в то же время микромоторика, которую исследовали с помощью письменной шкалы Фукуды, не претерпела достоверных изменений. Это, возможно, свидетельствует о необходимости более тщательно построенного и более длительного тренинга, направленного на воссоздание схемы тела.

Достоверное нарастание тревоги HADS, тест Спилберга–Ханина и отсутствие достоверных отличий между группами в мотивационном тесте Элерса требуют дополнительного исследования.

Выводы

Использование в реабилитации пациентов с резидуальными явлениями ОНМК технологии мультипараметрического биоуправления позволяет получать достоверные клинические эффекты, такие как снижение спастичности, воссоздание схемы тела и улучшение гемодинамики, возрастание адаптационных возможностей организма, улучшение координации, и в то же время при сравнении с медикаментозной терапией спастичности эта технология на целый порядок выгодней экономически.

Литература

1. Белова А.Н. Нейрореабилитация: руководство для врачей. Глава 4. Принципы восстановительного лечения при основных неврологических синдромах. М., 2000. <http://www.sci-rus.com/therapy/spasticity3.htm>
2. Валунов О.А. Банк данных постинсультных больных: факторы, влияющие на эффективность реабилитационного процесса // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 1994. ЖЗ. С. 60–65.
3. Ворлоу Ч.П., Денис М.С., Ван Гейн Ж. Инсульт: практическое руководство для ведения больных: 109 пер. с англ. СПб.: Политехника, 1998. 629 с.
4. Гусев Е.И., Гехт А.Б. Спастичность // Рус. мед. журн. 1999. Т. 7. № 12.
5. Долганова Т.И., Лунева С.Н., Колчерина В.В., Ткачук Е.А., Романенко С.А., Гасанова А.Г. Функциональное состояние и обмен основных электролитов у человека при гипокинезии (обзор литературы) // Современные наукоемкие технологии. 2008. № 11. С. 6–10.
6. Кадыков А.С., Шахпарова Н.В. Реабилитация после инсульта // http://www.rmj.ru/articles_836.htm
7. Комаров Ю.М. Методология экономического анализа в здравоохранении [Электронный ресурс] URL: <http://komarov.viperson.ru/wind.php?ID=621748&soch=1>

8. Морозов В.И., Сакута Г.А., Калинин М.И. Морфологические и биохимические аспекты повреждения и регенерации скелетных мышц при физических нагрузках и гиподинамии // *Морфология*. 2006. № 3. С. 88–96.
9. Парфенов В.А. // *Рус. мед. журн.* 2006. Т. 14, № 9. С. 689–693.
10. Парфенов В.А. Спастичность // *Применение ботокса (токсина ботулизма типа А) в клинической практике: руководство для врачей / под ред. О.Р. Орловой, Н.Н. Яхно. М.: Каталог, 2001. С. 91–122.*
11. Скворцова В.И. Лечение острого ишемического инсульта. Опубликовано 11.07.2011. URL: <http://www.medlinks.ru/article.php?sid=45885>
12. Смирнов В.Е., Манвелов Л.С. Распространенность факторов риска и смертность от инсульта в разных географических регионах // *Журнал неврологии и психиатрии: приложение «Инсульт»*. 2001. Вып. 2. С. 19–25.
13. Чуканова Е.И. Фармакоэкономический анализ эффективности применения препарата «Мидокалм» в сравнении с баклофеном и тизанидином у больных дисциркуляторными энцефалопатиями [Электронный ресурс] URL: http://www.rmj.ru/articles_1022.htm
14. Шток В.Н. Головная боль. М.: Медицина, 1988. С. 291.
15. Яхно Н.Н., Парфенов В.А. *Общая неврология: учебное пособие для студентов медицинских вузов*. М.: МИА, 2006. 200 с.
16. Barnes M.P. Management of spasticity // *Age and Ageing*. 1998. V. 27. P. 239–245.
17. Small S.L., Hlustik P., Noll D.C., Genovese C. et al. Cerebellar hemispheric activation ipsilateral to the paretic hand correlates with functional recovery after stroke // *Brain*. 2002. 125. P. 1544–1557.
18. Turan T.N. Relationship Between Blood Pressure and Stroke Recurrence in Patients With Intracranial Arterial Stenosis I T.N. Turan, G. Costonis, M.J. Lynn II *Circulation*. 2007. № 115. p. 2969–2975.

Поступила в редакцию 22.11.2012 г.

Утверждена к печати 07.12.2012 г.

Циркин Георгий Максимович (✉) – невролог, научный сотрудник лаборатории компьютерных систем биоуправления НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН (г. Новосибирск).

Воронинский Владимир Александрович – невролог, научный сотрудник лаборатории компьютерных систем биоуправления НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН (г. Новосибирск).

Джафарова Ольга Андреевна – канд. физ.-мат. наук, руководитель лаборатории компьютерных систем биоуправления НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН (г. Новосибирск).

Шперлинг Михаил Моисеевич – невролог, мануальный терапевт, ООО «Неврология» (г. Новосибирск).

✉ **Циркин Георгий Максимович**, тел. 8 (383) 335-97-56; e-mail: tsirkin@sibmail.ru

MOTOR REHABILITATION OF INVALIDS WITH INFRINGEMENT OF LOCOMOTOR FUNCTION DUE TO RESIDUAL PHENOMENA OF STROKE

Tsirkin G.M.¹, Jafarova O.A.¹, Voroninskiy V.A.¹, Shperling M.M.²

¹ *The Institute for Molecular Biology and Biophysics, SB RAMS, Novosibirsk, Russian Federation*

² *Medical centre "Neuropomoshch", Novosibirsk, Russian Federation*

ABSTRACT

This paper demonstrates the clinical efficacy of multiparametric biofeedback in patients aged 45 to 60 years with residual phenomena after stroke with 1 to 5 years prescription. Comparison was made according to the international scale. Patients in the control group and the main group were selected at random.

It was shown that the use of multiparametric biofeedback allows to reduce spasticity, restore body image and improve hemodynamics, increase adaptive capacity of the body, improve coordination. At the same time, when compared with medical therapy of spasticity, this technology is an order higher cost-effective.

KEY WORDS: biofeedback, spasticity, medical and economical study.

Bulletin of Siberian Medicine, 2013, vol. 12, no. 2, pp. 128–134

References

1. Belova A.N. *Neurorehabilitation: a guide for physicians*. Moscow, 2000. <http://www.sci-rus.com/therapy/spasticity3.htm> (in Russian).
2. Valunov O.A. *Journal of Neuropathology and Psychiatry named after S.S. Korsakov*, 1994, ЖЗ, С. 60–65 (in Russian).

3. Worlow Ch.P., Denis M.S., van Gein J. *Stroke: a practical guide for the management of patients: translation from English*. St. Petersburg, Polytechnic-service Publ., 1998. 629 p. (in Russian).
4. Gusev Ye.I., Gekht A.B. *Russian Medical Journal*, 1999, vol. 7, no. 12. (in Russian)
5. Dolganova T.I., Luneva S.N., Kolcherina V.V., Tkachuk Ye.A., Romanenko S.A., Gasanova A.G. // *Modern High Technologies*, 2008, no. 11, pp. 6–10. (in Russian)
6. Kadykov A.S., Shakhparova N.V. *Rehabilitation after a stroke*. http://www.rmj.ru/articles_836.htm(in Russian)
7. Komarov Yu.M. *Methodology of economic analysis in Healthcare* URL: <http://komarov.viperson.ru/wind.php?ID=621748&soch=1>(in Russian)
8. Morozov V.I., Sakuta G.A., Kalinsky M.I. *Morphology*, 2006, no 3, pp. 88–96. (in Russian)
9. Parfenov V.A. *Russian Medical Journal*, 2006, vol. 14, no. 9, pp. 689–693. (in Russian)
10. Parfenov V.A. *Spasticity. Use of Botox (botulinum toxin type A) in clinical practice: a guide for physicians*. Ed. O.R. Orlova, N.N. Yakhno. Moscow, Catalog Publ., 2001. Pp. 91–122 (in Russian).
11. Skvortsova V.I. *Treatment of acute ischemic stroke*. Published 11.07.2011. <http://www.medlinks.ru/article.php?sid=45885> (in Russian).
12. Smirnov V.Ye., Manvelov L.S. *Journal of Neurology and Psychiatry: the application of a «Stroke»*. 2001. Ed. 2, pp. 19–25 (in Russian).
13. Chukanova Ye.I. Pharmacoeconomic analysis of efficiency of application of a preparation «Midokalm» in comparison with baclofen and tizanidin patients with encephalopathies URL: http://www.rmj.ru/articles_1022.htm (in Russian).
14. Shtok V.N. *Headache pain*. Moscow, Medicine Publ., 1988. 291 p. (in Russian).
15. Yakhno N.N., Parfenov V.A. *Total neurology: a textbook for students of Medical Universities*. Moscow, 2006. 200 p. (in Russian).
16. Barnes M.P. Management of spasticity. *Age and Ageing*, 1998, vol. 27, pp. 239–245.
17. Small S.L., Hlustik P., Noll D.C., Genovese C. et al. Cerebellar hemispheric activation ipsilateral to the paretic hand correlates with functional recovery after stroke. *Brain*, 2002. 125. P. 1544–1557.
18. Turan T.N. Relationship Between Blood Pressure and Stroke Recurrence in Patients With Intracranial Arterial Stenosis I T.N. Turan, G. Costonis, M.J. Lynn II *Circulation*, 2007, no. 115, pp. 2969–2975.

Tsirkin Georgy M. (✉), the Computer systems biofeedback laboratory of the Institute for Molecular Biology and Biophysics, Siberian branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Novosibirsk, Russian Federation.

Voroninskiy Vladimir A., the Computer systems biofeedback laboratory of the Institute for Molecular Biology and Biophysics, Siberian branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Novosibirsk, Russian Federation.

Jafarova Olga A., the Laboratory of the Biofeedback Computer System, the Institute for Molecular Biology and Biophysics, SB RAMS, Novosibirsk, Russian Federation.

Shperling Mikhail M., Medical centre “Neuropomoshch”, Novosibirsk, Russian Federation.

✉ **Tsirkin Georgy M.**, Ph. +7 (383) 335-97-56; e-mail: tsirkin@sibmail.ru