

© БЫКОВ Ю. Н., БЕНДЕР Т. Б., НИКОЛАЙЧУК С. В.

УДК 616.8-036.82:615.8

DOI: 10.20333/2500136-2017-1-35-37

## СТИМУЛИРУЮЩИЕ МЕТОДЫ ТЕРАПИИ В НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ

Быков Ю. Н., Бендер Т. Б., Николайчук С. В.

Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, 664003, Российская Федерация

**Цель исследования.** Установить эффективность стимулирующих методов терапии, основанных на биологической обратной связи (БОС), в остром периоде инсульта.

**Материалы и методы.** В исследование включено 90 пациентов, 30 из которых получали стимуляцию на основе БОС-технологий.

**Результаты.** Полученные результаты, демонстрируют эффективность и необходимость использования стимулирующей терапии у пациентов с ишемическим инсультом. Это доказано методами клинического, нейропсихологического исследования и путем проведения функционального анализа сенсомоторных процессов.

**Заключение.** Предлагается использовать стимулирующие БОС-методы лечения в качестве дополнительных при проведении комплексной реабилитации больных инсультом.

**Ключевые слова:** инсульт, реабилитация, стимуляция мозга, биологическая обратная связь.

**Для цитирования:** Ю. Н. Быков, Т. Б. Бендер, С. В. Николайчук Стимулирующие методы терапии в нейрореабилитации. Сибирское медицинское обозрение. 2017; (1): 35-37. DOI: 10.20333/2500136-2017-1-35-37

## STIMULATING METHODS OF THERAPY IN NEUROREHABILITATION

Bykov Y. N., Bender T. B., Nikolaychuk S. V.

The Irkutsk State Medical University of the Health Ministry of Russia, Irkutsk

**The aim of the research.** To determine the effectiveness of stimulating therapeutic methods based on biological feedback, in the acute phase of stroke.

**Materials and methods.** The study included 90 patients, 30 of whom got the stimulation on the basis of biofeedback technology.

**Results.** The obtained results demonstrate the efficacy and the need for stimulating therapy in patients with ischemic stroke. It is proved by clinical, neuropsychological studies and by conducting functional analysis of sensorimotor processes.

**Conclusion.** It is proposed to use a stimulating biofeedback therapies as additional in conducting comprehensive rehabilitation of stroke patients.

**Key words:** stroke, rehabilitation, brain stimulation, biofeedback.

**For citation:** Yu.N. Bykov, T.B. Bender, S.V. Nikolaychuk. Stimulating methods of therapy in neurorehabilitation. Siberian Medical Review. 2017; (1): 35-37. DOI: 10.20333/2500136-2017-1-35-37

### Введение

В настоящее время в области восстановительной медицины одним из ведущих направлений является успешная реабилитация пациентов, перенесших нарушение мозгового кровообращения. Более чем у половины пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения диагностируется ишемический инсульт, и большая часть этих больных стойко утрачивают трудоспособность [1]. Основными составляющими клинической картины ишемического инсульта является двигательные, чувствительные, когнитивные, речевые нарушения. В основе их развития лежит разрушение полноценного двигательного стереотипа. По данным ряда исследований повреждаются и моторный, и сенсорный компоненты двигательной функциональной системы [2-4].

Для успешной реабилитации пациентов, перенесших инсульт, целесообразно использовать сохраненные компоненты ритмической организации движения. В настоящее время в клинической практике используют корректирующие методики, основанные на количественном анализе временных показателей произвольного движения, в основе которых лежит биологическая обратная связь (БОС) [5-12]. Для использования

БОС-методик в области нейрореабилитации необходимо провести количественный контроль функциональных резервов мозга с целью выделения ведущего сохранившегося частотного и модальностного режима, который затем используется, как внешний референт. Реализация вышеописанной методики достигается, благодаря использованию свето-звуковой стимуляции индивидуальной частоты, посредством компьютерных устройств. Таким образом, с помощью БОС-корректирующих методик по персонализированным параметрам ритма движений осуществляется управление процессом нейрореабилитации.

Цель проведенной работы — изучить эффективность реабилитации пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу. Пациентам проводилась комплексная программа реабилитации двигательных и когнитивных нарушений, в том числе стимулирующая БОС-коррекция.

### Материалы и методы

Для реализации поставленной цели были сформированы 2 группы больных. В первой группе находились пациенты с острым нарушением мозгового кровообращения по ишемическому типу в остром периоде, в реабилитации которых

использовались БОС-методики ( $n = 30$ , 14 мужчин, 16 женщин, средний возраст –  $63,1 \pm 1,3$  года); во вторую группу вошли пациенты, находящиеся в восстановительном периоде после перенесенного ишемического инсульта, в реабилитации которых не использовались методы БОС-терапии ( $n = 60$ , 29 мужчин, 31 женщина, средний возраст –  $63,1 \pm 2$  года).

В исследовании использовались следующие методы: клинические (шкала Линдмарк – LS); функциональные (компьютерный анализ сенсомоторных процессов – КАСМП, метод внешней ритмической стимуляции – р ВРС, электроэнцефалография – ЭЭГ и ультразвуковая доплерография – УЗДГ); нейропсихологические (MMSE, шкала тревожности Д. Спилбергера, шкала депрессии Бека – BDI), нейровизуализационные исследования (КТ и МРТ) и методы статистической обработки результатов.

Компьютерный анализ сенсомоторных процессов лег в основу стимулирующей БОС-методики. В исследовании использовались следующие режимы регистрации произвольного циклического движения – теппинга кисти [8]:

Режим 1. Спонтанный ритм. Исследуются темпо-ритмические стандарты, характерные для природного (врожденного) типа управления движением.

Режимы 2, 4, 6. Запись теппинга во время звуко-, свето- и светозвуковой стимуляции по заданному в первом режиме ритму.

Режимы 3, 5, 7. Отсроченное воспроизведение звуковой, световой и светозвуковой стимул-программ. Время экспозиции – усвоения референта составляло 20 с, время воспроизведения – 20 с.

Статистический анализ данных включал сравнение зависимых и независимых рядов переменных данных и методы описательной статистики. Вид распределения данных оценивался посредством критерия Шапиро-Уилкса. Параметрические количественные данные были представлены средними значениями и стандартной ошибкой среднего ( $M \pm m$ ). Непараметрические количественные и ранговые переменные были представлены в виде медианы и интерквартильного размаха. Статистическую значимость различий между зависимыми группами оценивали с применением непараметрического критерия Вилкоксона, между независимыми группами данных – критерия Манна-Уитни, между тремя и более группами данных – критерия Краскела-Уоллиса. Корреляционный анализ проводился с использованием коэффициента корреляции Пирсона для метрических шкал. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакетов прикладных программ STATISTICA v. 7.0 [StatSoft, USA].

### Результаты и обсуждение

В первой группе пациентов неврологический статус по шкале Линдмарк до лечения был  $352,95 \pm 63,81$  балла, после –  $405,1 \pm 31,15$  балла ( $p < 0,001$ ). Установлено улучшение когнитивных функций по данным MMSE от  $22,05 \pm 4,07$  балла до  $26,02 \pm 4,07$  балла соответственно ( $p < 0,01$ ). По полученным результатам нейропсихологического тестирования отмечается усиление реактивной тревожности (до лечения  $46,25 \pm 11,01$  балла, после –  $51,64 \pm 8,97$  балла;  $p < 0,05$ ) и личностной тревожности (до лечения  $43,53 \pm 10,64$  баллов, после лечения  $50,93 \pm 7,64$  баллов;  $p < 0,01$ ) у больных в остром периоде ишемического инсульта. Не достигая статистически значимого изменения, степень депрессии осталась на прежнем уровне (до лечения  $11,85 \pm 7,86$  балла, после –  $14,77 \pm 6,0$  балла;  $p > 0,05$ ).

При анализе выполнения циклических движений кистью в рамках БОС-стимулирующей корригирующей методики у пациентов первой группы выявлены следующие результаты: во всех режимах стимуляции увеличилась точность выполнения теппинга с частотой воспроизведения движений менее 1 Гц, за исключением отсроченного свето-звукового и звукового режимов ( $p > 0,05$ ); выявлено увеличение точности движений во всех режимах внешней стимуляции на частоте воспроизведения 1-1,5 Гц, за исключением отсроченного синхронного звукового и светового режимов ( $p > 0,05$ ); выявлено увеличение воспроизведения отсроченных и синхронных стимул-программ во всех режимах внешней стимуляции, на частоте воспроизведения 1,5-2 и 2-2,5 Гц ( $p > 0,05$ ); выявлена положительная динамика при выполнении всех стимул-программ, на частоте 2,5-3 Гц, кроме режима синхронной и отсроченной световой стимуляции ( $p > 0,05$ ); выявлено улучшение выполнения движений во всех режимах внешней стимуляции, на частоте более 3 Гц, кроме отсроченных звукового и светозвукового режимов.

У пациентов второй группы, не получавших лечение методом БОС-коррекции, по результатам тестирования по шкале Линдмак тяжесть неврологического дефицита до лечения составляла  $403,61 \pm 37,13$  балла, после –  $417,15 \pm 21,1$  балла ( $p < 0,01$ ). Отсутствовало статистически значимое улучшение в плане когнитивных нарушений, по данным MMSE,  $26,4 \pm 3,68$  баллов и  $27,42 \pm 2,5$  балла, до и после лечения соответственно ( $p > 0,05$ ). Отсутствовало также улучшение в отношении депрессии (до лечения  $12,62 \pm 8,93$  балла, после –  $13,76 \pm 8,49$ ;  $p > 0,05$ ), реактивной тревожности (до лечения  $46,25 \pm 10,9$  балла, после –  $46,64 \pm 9,34$ ;  $p > 0,05$ ). Выявлено увеличение уровня личностной тревожности (до лечения  $45,61 \pm 10,23$  баллов, после –  $49,59 \pm 7,32$ ;  $p < 0,05$ ).

На основании компьютерного анализа сенсомоторных процессов пациентов второй группы, без статистически значимой динамики ( $p < 0,05$ ), выявлено нарушение точности выполнения предлагаемых циклических программ во всех частотных группах до и после лечения соответственно.

Зарегистрирована положительная корреляционная связь между депрессией и реактивной тревожностью, депрессией и личностной тревожностью (коэффициент корреляции (КК) 0,41 при  $p < 0,05$ ) и (КК 0,7 при  $p < 0,05$ ) соответственно. Выявлена отрицательная корреляционная связь между объемом ишемического очага и балльной оценкой неврологического дефицита по шкале Линдмарк (КК -0,41 при  $p < 0,05$ ), между точностью воспроизведения ВРС и объемом ишемического очага (КК -0,39 при  $p < 0,05$ ).

### Заключение

Полученные результаты свидетельствуют об улучшении неврологического статуса, когнитивных функций и более точном воспроизведении двигательных программ в группе пациентов, получавших БОС-коррекцию свето-звуковыми стимулами. У пациентов второй группы, не получающих БОС-корригирующие методики, также зарегистрировано улучшение сенсомоторных процессов, но выполнение циклических движений было менее точным. На основании полученных результатов исследования можно сделать вывод об эффективности БОС-корригирующих методик в отношении двигательных и когнитивных нарушений у пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу. Таким образом, целесообразно использовать корригирующие методики, созданные на основе

метода биологической обратной связи в комплексной реабилитации пациентов с ишемическим инсультом.

### Литература

1. Гусев ЕИ, Скворцова ВИ, Стаховская ЛВ. Проблема инсульта в Российской Федерации: время активных совместных действий. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2007;8:1-11.
2. Дамулин ИВ, Екушева ЕВ. Процессы нейропластичности после инсульта. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2014;3:69-73.
3. Шишкина ЕС, Бейн БН. Динамика устойчивости пациентов, перенесших ишемический инсульт в каротидном и вертебро-базиллярном бассейнах. Медицинских альманах. 2014;33(3):45-49.
4. Королев АА, Суслова ГА. Нейрореабилитация: современные технологии восстановительного лечения постинсультной спастичности. Фундаментальные исследования. 2012;7(2):344-349.
5. Кунельская НЛ, Резакова НВ, Гудкова АА, Гехт АБ. Метод биологической обратной связи в клинической практике. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2014;8:46-50.
6. Скворцова ВИ, Иванова ГЕ, Румянцева НА, Старицын АН, Ковражкина ЕА, Суворов АЮ. Современный подход к восстановлению ходьбы у больных в остром периоде церебрального инсульта. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2010;4:25-30.
7. Прокопенко СВ, Можейко ЕЮ, Корягина ТД. Возможности когнитивного тренинга с использованием специализированных компьютерных программ у больных, перенесших инсульт. Неврологический журнал. 2014;1:20-24.
8. Быков ЮН. Реабилитация больных ишемическим инсультом на основе функционального анализа сенсомоторных процессов и референтной биоадаптации. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Иркутский государственный институт усовершенствования врачей. Иркутск; 2003. 198 с.
9. Гурьева ПВ., Быков ЮН. Комплексная реабилитация больных с когнитивными и двигательными расстройствами при хронических нарушениях мозгового кровообращения. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2009;88(5):17-20.
10. Быков ЮН. Катамнестическое исследование сенсомоторных процессов у больных ишемическим инсультом. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2002;34(5):26-29.
11. Филиппова ТП, Новицкая ОН, Быков Ю.Н. Современные аспекты развития эпидемии ВИЧ-ассоциированного туберкулеза. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2011;107(8):5-8.
12. Файзулин ЕР, Быков ЮН. Реабилитация больных с последствиями церебрального ишемического инсульта в условиях поликлиники. Сибирский медицинский журнал. 2009;88 (5):20-23.

### References

1. Gusev EI, Skvortsova VI, Stakhovskaya LV. Stroke problem in Russian Federation: time for active joint act. Zhurnal neurologii i psichiatrii im. S.S. Korsakova. 2007; 8: 1-11. (In Russ.)
2. Damulin IV, Ekusheva EV. Processes of neuroplasticity after stroke. Nevrologija, nejropsihiatrija, psihosomatika. 2014; 3: 69-73. (In Russ.)

3. Shishkina ES, Beyn BN. Dynamics of stability of patients after ischemic stroke at carotid and vertebral-basilar basin. Medicinskih al'manah. 2014; 33(3): 45-49. (In Russ.)

4. Korolev AA, Suslova GA. Neurorehabilitation: novel technics of rehabilitative treatment in spasticity. Fundamental'nye issledovaniya. 2012;7(2):344-349. (In Russ.)

5. Kunel'skaya NL, Rezakova NV, Gudkova AA, Geht AB. Method of bio-feed-back in clinical practice. Zhurnal neurologii i psichiatrii im. C.C. Korsakova. 2014;8:46-50. (In Russ.)

6. Skvortsova VI, Ivanova GE, Rumyantseva NA, Staritsyn AN, Kovrazhkina EA, Suvorov AYU. Novel approaches in gait recovering at acute period of cerebral stroke. Zhurnal neurologii i psichiatrii im. C.C. Korsakova. 2010;4:25-30. (In Russ.)

7. Prokopenko SV, Mozheyko EYu, Koryagina TD. Capability of cognitive training with specialized PC in patients after stroke. Nevrologicheskij zhurnal. 2014;1:20-24. (In Russ.)

8. Bykov YuN. Rehabilitation in patients after ischemic stroke based on functional analysis of sensor-motor processes and referent biological adaptation. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora medicinskih nauk. Irkutskiy gosudarstvennyy institut usovershenstvovaniya vrachey. Irkutsk; 2003. 198 s. (In Russ.)

9. Gur'eva PV, Bykov YuN. Complex rehabilitation in patients with cognitive and motor impairments at chronic ischemia of brain. Sibirskiy medicinskiy zhurnal (Irkutsk). 2009;88(5):17-20. (In Russ.)

10. Bykov YuN. Catamnestic investigation of sensor-motor processes in patients with ischemic stroke. Sibirskiy medicinskiy zhurnal (Irkutsk). 2002;34(5):26-29. (In Russ.)

11. Filippova TP, Novitskaya ON, Bykov YuN. Up-to-date aspects of development of epidemic of HIV-associated tuberculosis. Sibirskiy medicinskiy zhurnal (Irkutsk). 2011;107(8):5-8. (In Russ.)

12. Fayzulin ER, Bykov YuN. Rehabilitation in patients with consequences of cerebral ischemic stroke in out-patients department. Sibirskiy medicinskiy zhurnal. 2009;88 (5):20-23. (In Russ.)

### Сведения об авторах

Быков Юрий Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нервных болезней, Иркутский государственный медицинский университет.

Адрес: 664003, г. Иркутск, ул. Красного восстания, г. 1; тел.: 8(395)2243825; e-mail: bykov1971@mail.ru.

Бендер Татьяна Борисовна – ассистент кафедры нервных болезней, Иркутский государственный медицинский университет.

Адрес: 664003, г. Иркутск, бул. Гагарина, г. 18; тел.: 8(395)2280811; e-mail: gaponenko\_21@mail.ru.

Николайчук Светлана Викторовна – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры нервных болезней, Иркутский государственный медицинский университет.

Адрес: 664003, г. Иркутск, ул. Красного восстания, г. 1; тел.: 8(395)2243825; e-mail: bykov1971@yandex.ru.

### Authors

Bykov Yuriy Nikolaevich – MD, Dr. Med. Sci., Prof., Head of the Department of Neurology, Irkutsk State Medical University.

Address: 1, Krasnogo Vosstania Str., Irkutsk, Russian Federation 664003; Phone: 8(395)2243825; e-mail: bykov1971@mail.ru.

Bender Tatyana Borisovna – MD, Assistant of the Department of Neurology, Irkutsk State Medical University.

Address: 1, Gagarina Boul., Irkutsk, Russian Federation 664003; Phone: 8(395)2280811; e-mail: gaponenko\_21@mail.ru.

Nikolaychuk Svetlana Viktorovna – MD, Cand. Med. Sci., Assistant of the Department of Neurology, Irkutsk State Medical University.

Address: 1, Krasnogo Vosstania Str., Irkutsk, Russian Federation 664003; Phone: 8(395)2243825; e-mail: bykov1971@yandex.ru.