

Дроздова А.В.<sup>1</sup>, Бисага Г.Н.<sup>1</sup>, Горбатенкова О.В.<sup>1</sup>, Резванцев М.В.<sup>1</sup>, Балабанов Ю.В.<sup>2</sup>  
**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ ПО СТАБИЛОГРАММЕ  
В КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИИ ДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ  
У БОЛЬНЫХ РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ**

<sup>1</sup>ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, 194044, г. Санкт-Петербург; <sup>2</sup>Научно-производственный центр «Ин Витро», 196135, г. Санкт-Петербург

В ходе исследования установлено, что метод биологической обратной связи (БОС) по стабิโลграмме в комплексном лечении больных рассеянным склерозом, позволяет эффективно обучать пациентов контролю за антигравитационными системами, положением центра масс в пределах площади опоры. Выработка новой сенсомоторной энграммы методом БОС во время проведения противорецидивной или антиоксидантной терапии позволяет реализовать индуцированный ею положительный эффект в конкретных видах повседневной двигательной активности, при ходьбе. Это подтверждается улучшением показателя по шкале EDSS в среднем на 0,5 балла.

Ключевые слова: *рассеянный склероз; биологическая обратная связь; стабิโลграмма.*

*Для цитирования:* Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2015; 14 (2): 29—31.

*Drozdova A.V., Bisaga G.N., Gorbatenkova O.V., Rezvantsev M.V., Balabanov Yu.V.*

**THE USE OF BIOLOGICAL FEEDBACK ACCORDING TO STABILOGRAM FOR  
THE CORRECTION OF THE DYNAMIC BALANCE FUNCTION IN THE PATIENTS  
PRESENTING WITH DISSEMINATED SCLEROSIS**

<sup>1</sup>Federal state educational institution of higher professional education “S.M. Kirov Military Medical Academy”, Russian Defense Ministry, ul. Akademika Lebedeva, Sankt-Peterburg, Russia, 194044; <sup>2</sup>“In Vitro” Research and Production Centre, Sankt-Peterburg, Russia, 196135

The present study has demonstrated that the method based on the use of biological feedback according to stabilogram for the combined treatment of the patients presenting with disseminated sclerosis makes it possible to teach them how to control the antigravitational systems and the centre of mass position within the breadth of stance. The development of the new sensorimotor engram based on the use of biological feedback in the course of antirelapse and antioxidative therapy allows the positive effects induced by such treatments to be realized in concrete forms of routine motor activities, such as walking, etc. This inference is confirmed by the improvement of the parameters of the EDSS scale by 0.5 score on the average.

Key words: *disseminated sclerosis, biological feedback, stabilogram.*

*For citation:* Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2015; 14 (2): 29—31. (In Russ.)

В последние годы достигнуты существенные позитивные результаты противовоспалительном медикаментозном лечении больных рассеянным склерозом (РС). Однако такая терапия обычно не позволяет добиться регресса симптоматики, а лишь поддерживает достигнутое состояние. Традиционные методы лечебной физкультуры не всегда приводят к желаемому результату ввиду малой мотивированности пациентов. Поэтому появление принципиально новых стратегий и методов лечения больных РС значительно расширило ее возможности, что стало особенно очевидным в последние годы [1]. Это определило интерес к разработке и внедрению в практику нового метода, позволяющего активизировать лечебный процесс при РС. На основе учения Н.А. Бернштейна «о построении движений», его принципа сенсорных коррекций и теории рефлекторного кольца, которая теперь известна как принцип обратной связи [2], нами выбран метод биологической обратной связи

(БОС) по стабิโลграмме. БОС по стабิโลграмме используется в большей степени с диагностической целью, а в реабилитации для восстановления функции равновесия и координации движений применяется крайне редко [3, 4—6]. Применение А.С. Шагаевым БОС по стабิโลграмме в реабилитации больных РС посредством компьютерных игр подтверждает положительное влияние данного метода [7].

Представляется перспективным дальнейшее изучение комбинации медикаментозной и нейрофизиологической коррекции ходьбы и равновесия с помощью метода повторной транскраниальной магнитной стимуляции [5]. Результаты исследований позволяют рассчитывать на дальнейший успех в решении этой сложной проблемы.

Развитие методов реабилитации на принципах БОС посредством информации о положении и движениях общего центра масс (ЦМ) у больных с нарушением равновесия дает возможность проводить

эффективное восстановительное лечение [8]. Преимущество применения метода БОС по стабилотрамме, основанного на зрительной и проприоцептивной стимуляции, заключается в его прямом воздействии на формирование физиологических стереотипов движения путем визуализации стабилотраммы в реальном времени. Пациент может видеть перемещения собственного ЦМ на экране монитора, что усиливает мотивационную составляющую данного метода. Обратная связь на поддержание основной стойки происходит от зрительной, проприоцептивной и вестибулярной систем [6].

Цель настоящего исследования — оценка восстановления нарушенных функций ходьбы путем формирования новых двигательных стереотипов, коррекция антигравитационных супраспинальных систем при РС.

Задачами данного исследования были повышение согласованности действий между различными мышечными группами посредством тренировки скорости и плавности движений с заданным ускорением и замедлением, а также формирование нового двигательного стереотипа и его закрепление.

### Материалы и методы

По разработанной нами методике проведено лечение 14 пациентов с определенным по критериям McDonald (2010) диагнозом рецидивирующе-ремиттирующего и вторично-прогрессирующего РС (6 женщин и 9 мужчин). Степень тяжести заболевания по шкале EDSS составила от 5,5 до 6 баллов. Все пациенты находились в состоянии ремиссии или стабилизации. Для физиологического обследования и проведения процедур БОС по стабилотрамме использовали видеокомпьютерный аппаратный комплекс Ремиокоп (Амблиокоп-01) производства компании ООО НПЦ «Ин Витро» (регистрационное удостоверение № ФСР 2007/00759 от 28.09.07).

В соответствии с инструкцией к аппарату основными параметрами, характеризующими качество работы антигравитационных систем (АГр), являлись статистические параметры гистограммы распределения пиковых значений амплитуд колебаний ЦМ. Наиболее вероятную величину амплитуды колебаний ЦМ (в мм) характеризовала медиана (М), улучшение состояния работы АГр-системы характеризовалось уменьшением этой величины. Разброс показателя величин амплитуд колебаний ЦМ характеризовался отклонением (Q). Для описания указанных показателей в работе использовано среднее арифметическое значение и стандартное отклонение.

Процедуру проводили следующим образом: пациент вставал на стабилотрамму на расстоянии 1 м от экрана монитора согласно меткам на платформе в основную стойку (стопы параллельно относительно друг друга, горизонтальная ось, проходящая через центр голеностопного сустава, должна проходить через ЦМ платформы). Во время стабилотметрического исследования пациент должен исключить движения руками, головой и другие помехи. Критериями исключения для проведения процедур были выраженные когнитивные нарушения, не позволяющие паци-

енту понять поставленную перед ним задачу, некорректируемое нарушение зрения.

Для тренировки статодинамических функций прибегали к работе по «бегущей дорожке» на экране монитора по фронтальной оси, затем по сагиттальной. Показанием к использованию этой программы являлись нарушения динамического равновесия. Задача пациента заключалась в перемещении ЦМ в пределах синусоидальной «бегущей дорожки» с балансировкой по заданным осям. Во время тренировки баланса по фронтальной оси пациент переносил ЦМ с одной ноги на другую, не отрывая стоп от стабилотраммы, согласно движущейся дорожке на экране монитора. Критерием контроля за правильностью выполнения для пациента была метка проекции ЦМ, при этом неправильное выполнение задания сопровождалось звуковым сигналом. При работе по сагиттальной оси задача пациента состояла в перемещении ЦМ с пятки на носки, также не отрывая стоп от стабилотраммы. Балансировочные движения осуществлялись только в голеностопных суставах.

По мере адаптации пациента к работе в ходе сеансов задания усложняли, изменяя заданные параметры: уменьшая ширину дорожки и увеличивая скорость движения. Процедуры на стабилотрамме методом БОС проводили ежедневно, на курс 10—12 процедур.

### Результаты и обсуждение

Анализ параметров гистограммы распределения пиковых значений амплитуд колебаний ЦМ по фронтальной оси показал статистически значимое ( $p < 0,05$ ) снижение оценочных значений М после курса процедур. До лечения амплитуда колебаний составила  $5,9 \pm 1,6$  мм, после курса процедур снизилась до  $3,0 \pm 1,1$  мм. Это свидетельствует об улучшении функций АГр-системы, увеличении контроля за балансом по фронтальной оси после курса процедур.

При анализе данных по сагиттальной оси установлено значительное исходное отличие параметров гистограммы от работы по фронтальной оси. В процессе тренировки оценочные значения М амплитуд колебаний ЦМ статистически значимо ( $p < 0,05$ ) уменьшились, что также характеризует увеличение контроля за балансом по сагиттальной оси в пространстве. До курса процедур показатели М составили  $13,1 \pm 5,5$  мм, после курса —  $5,6 \pm 2,9$  мм.

Оценка динамики второго регистрируемого показателя — отклонения, характеризующего разброс величин амплитуд колебаний ЦМ, также показала его значительные изменения в процессе выполнения процедур. Так, величина отклонения по фронтальной оси после процедур снизилась до  $19,3 \pm 5,8$  мм, что статистически значимо ( $p < 0,05$ ) меньше, чем было до курса ( $31,0 \pm 5,4$  мм). Уменьшение его значения свидетельствует об улучшении контроля за балансом в пространстве.

Динамика величины отклонения амплитуд колебаний ЦМ по сагиттальной оси показывает снижение значения величины отклонения, что также свидетельствует об улучшении контроля за балансом в пространстве по сагиттальной оси. После курса ле-

чения данный показатель составил  $8,6 \pm 3,1$  мм, что статистически значимо ( $p < 0,05$ ) меньше, чем начальная оценка ( $15,0 \pm 5,8$  мм).

Таким образом, результаты проведенных стабиллометрических исследований подтверждают положительное влияние реабилитационной программы на показатели динамической устойчивости у больных РС, умение корригировать двигательный стереотип и компенсировать имеющиеся нарушения. Включение метода БОС по стабิโลграмме в стандартные программы противорецидивной терапии и лечение обострений целесообразно, поскольку вырабатываются новые сенсомоторные энграммы непосредственно в ходе индуцированных лекарственными препаратами восстановительных процессов в нервной системе, позволяющие пациенту быстрее оптимизировать свою повседневную активность. Применение метода БОС по стабิโลграмме у больных РС является перспективным направлением и требует дальнейшего совершенствования и расширения методик.

После завершения курса лечения у всех пациентов выявлены положительные изменения: уменьшение шаткости при ходьбе, увеличение дальности ходьбы без поддержки, оценка EDSS снизилась в среднем на 0,5 балла.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бернштейн Н.А. *О построении движений*. М.: Медгиз; 1947.
2. Бисага Г.Н. Рассеянный склероз – нейродегенеративное заболевание. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2013; 4(44): 49–54.
3. Кондратьев И.В., Слива С.С., Переслов Г.А. и др. Об опыте использования компьютерных стабิโลанализаторов ОКБ «Ритм»:

В кн.: *Материалы Российской конференции по биомеханике*. 1999; т. 2: 69.

4. Киселев Д.А., Лайшева О.А. Анализ применения метода стабиллометрии в ортопедии. *Детская больница*. 2013; 4(54): 33–40.
5. Скворцов Д.В. *Биомеханические методы реабилитации патологии походки и баланса тела*: Дисс. ... д-ра мед. наук. М.; 2008.
6. Скворцов Д.В. *Клинический анализ движений. Стабิโลметрия*. М.: АОЗТ «Антидор»; 2000.
7. Литвиненко И.В., Халимов Р.Р., Труфанов А.Г. и др. Новые возможности коррекции нарушений ходьбы на поздних стадиях болезни Паркинсона. *Успехи геронтологии*. 2012; 25(2): 267–74.
8. Шагаев А.С. *Немедикаментозная коррекция двигательных и координаторных нарушений в комплексной реабилитации больных рассеянным склерозом*: Дисс. ... канд. мед. наук. М.; 2009.

#### REFERENCES

1. Bernshtein N.A. *On the Construction of Movements [O postroenii dvizheniy]*. Moscow: Medgiz; 1947. (in Russian)
2. Bisaga G.N. Multiple sclerosis - a neurodegenerative disease. *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii*. 2013; 4(44): 49–54. (in Russian)
3. Kondrat'ev I.V., Sliva S.S., Pereslov G.A. et.al. On the experience of using computer stabiloanalizers ОКБ «Ritm». In: *Proceedings of Conference on Bbiomechanics [Materialy Rossiyskoy konferentsii po biomekhanike]*. 1999; 2: 69. (in Russian)
4. Kiselev D.A., Laysheva O.A. Analysis of the using stabilometry in orthopedics. *Detskaya bol'nitsa*. 2013; 4 (54): 33–40. (in Russian)
5. Skvortsov D.V. *Biomechanical Methods of Rehabilitation of Gait Pathology and Body Balance: Diss.* Moscow; 2008. (in Russian)
6. Skvortsov D.V. *Clinical Analysis of Movements. Stabilometry. [Biomekhanicheskie metody reabilitatsii patologii pokhodki i balansa tela]*. Moscow: AOZT «Antidor»; 2000. (in Russian)
7. Litvinenko I.V., Khalimov R.R., Trufanov A.G. et. al. New approach to gait disorders therapy in late stages of Parkinson's disease. *Uspekhi gerontologii*. 2012; 25(2): 267–74. (in Russian)
8. Shagaev A.S. *Non-pharmacological Correction Movement and Coordination Disorders in the Comprehensive Rehabilitation of Patients With Multiple Sclerosis: Diss.* Moscow; 2009. (in Russian)

Поступила (received) 27.11.14

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 615.838.97.03:616-008.9

Сулейменов Е.А., Курникова И.А., Кочемасова Т.В.

## ПИТЬЕВАЯ БАЛЬНЕОТЕРАПИЯ В КОРРЕКЦИИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ВОЗРАСТНЫМ АНДРОГЕНДЕФИЦИТОМ

ФГБУ «РНЦ медицинской реабилитации и куртологии» Минздрава России, 121099, г. Москва

Представлены результаты исследования эффективности влияния комплекса немедикаментозного лечения, включающего питьевую бальнеотерапию на коррекцию метаболических нарушений у 72 пациентов с возрастным андрогендефицитом и избыточной массой тела. Отмечено положительное влияние комплекса на показатели, характеризующие состояние углеводного обмена, инсулинорезистентность и уровень триглицеридов. Дополнительные эффекты от включения минеральной воды проявлялись стимулирующей интерстициально-гуморального транспорта, уменьшением проявления эндотоксикоза. Применение немедикаментозных технологий приводит к улучшению кровоснабжения тканей, стимулирует окислительно-восстановительные процессы, активность ферментных систем, участвующих в белковом, липидном и углеводном метаболизме. Массаж и миостимуляция приводят к усилению циркуляции лимфы, крови, межтканевой жидкости. Лечение улучшает обмен микроэлементов. Воды, содержащие ионы меди и цинка, оказывают непосредственное влияние на деятельность инсулярного аппарата и активность ферментных систем, расщепляющих инсулин, а также обладают иммуномодулирующим действи-

Для корреспонденции: Курникова Ирина Алексеевна, curniko@yandex.ru  
For correspondence: Kurnikova Irina, curniko@yandex.ru