

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОУПРАВЛЕНИЯ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА

Гребышева Т.С., Бразовская Н.Г., Жукова И.А., Никитина М.А., Ижболдина О.П.,  
Жукова Н.Г., Алифирова В.М., Пеккер Я.С.

*Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск*

### РЕЗЮМЕ

Проведено исследование эффективности применения метода функциональной саморегуляции на основе биологической обратной связи (БОС) при лечении болезни Паркинсона (БП). Определены дифференцированные показания к применению БОС-терапии для пациентов с БП с учетом выраженности отдельных симптомов болезни. Реализована методика, основанная на БОС, с использованием управляемых физиологических электрокардиографических и миографических сигналов. Для проведения лечебных и профилактических немедикаментозных процедур использовался реабилитационный психофизиологический комплекс «Реакор». Выполнен статистический анализ эффективности применения метода функциональной саморегуляции. Показано, что сочетание медикаментозного лечения БП с сеансами биорегуляции способствует значимой нормализации показателей эмоционально-личностной сферы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** биологическая обратная связь, биоуправление, болезнь Паркинсона, электромиография, реабилитация.

### Введение

Болезнь Паркинсона (БП) – хроническое прогрессирующее заболевание головного мозга, преимущественно связанное с дегенерацией дофаминергических нейронов черной субстанции и проявляющееся сочетанием гипокинезии с ригидностью, тремором покоя, постуральной неустойчивостью и нарушением ходьбы.

Поскольку этиология БП окончательно не установлена, не существует и этиотропного лечения заболевания. На современном этапе медикаментозное лечение является пожизненным и составляет основу комплексной терапии БП [1]. Под влиянием проводимой терапии у больных зачастую имеют место побочные эффекты: появление насильственных движений, а также периодов «включения» и «выключения», проявляющихся колебанием двигательных и вегетативных нарушений [2]. Постоянное употребление противопаркинсонических препаратов, постепенное увеличение их дозы и частоты приема, а также возникающие побочные эффекты приводят к

снижению качества жизни пациентов с БП. Указанные обстоятельства диктуют необходимость поиска дополнительных нелекарственных подходов к лечению. Среди таковых выделяют метод, основанный на саморегуляции физиологических и психических функций посредством биологической обратной связи (БОС).

Цель исследования – изучить эффективность применения метода функциональной саморегуляции на основе БОС в комплексном лечении пациентов, страдающих БП.

### Материал и методы

В исследование были включены пациенты с диагнозом БП, состоящие на учете и проходящие лечение в неврологической клинике Сибирского государственного медицинского университета (СибГМУ) (г. Томск). Всего обследовано 43 пациента неврологического отделения в возрасте от 31 до 78 лет с диагнозом БП. Пациенты были разделены на две группы: основную – 20 пациентов с БП, получающих сеансы БОС-терапии, контрольную – 23 пациента с БП, у которых сеансы БОС-терапии не проводились. В контрольной группе больные получали стандартную медикаментозную противопаркинсоническую терапию.

✉ *Бразовская Наталья Георгиевна*, тел./факс: 8 (3822) 42-09-52;  
e-mail: brang@mail.ru

В основной группе наряду со стандартной терапией проводились сеансы биорегуляции с помощью реабилитационного психофизиологического комплекса «Реакор» производства НПКФ «Медиком МТД» (г. Таганрог).

Неврологический статус оценивался по клиническим тестам и «унифицированной рейтинговой шкале оценки проявлений БП (Unified Parkinson's Disease Rating Scale – UPDRS)». Стадия БП устанавливалась по шкале Хен и Яра.

Соотношение мужчин и женщин в основной группе составило 7 : 13, возраст 66 (62; 70) лет. У 5 (28%) пациентов отмечалась акинетико-ригидная форма заболевания, у 13 (61%) – смешанная клиническая, у 2 (11%) – дрожательная форма. I стадия по Хен и Яру определена у 6% пациентов, II – 38%, III – 56%. Быстрый тип течения отмечался в 14% случаев, медленный – в 36%, прогрессивный – в 50%. Возраст начала заболевания составил 60 (56; 63) лет, продолжительность заболевания – 6 (2; 6) лет.

В контрольной группе соотношение мужчин и женщин составило 10 : 13; возраст – 70 (62; 73) лет. Распределение по форме заболевания было следующим: акинетико-ригидно-дрожательная имела место у 12 (52%) пациентов, акинетико-ригидная – у 9 (39%), дрожательная – у 1 (4%), дрожательно-акинетическая – у 1 (4%). Стадия по Хен и Яру I – 4%, II – 30%, III – 61%, IV – 4%; тип течения быстрый – 22%, медленный – 13%, прогрессивный – 65%. Возраст начала заболевания составил 64 (55; 69) лет, продолжительность заболевания – 3 (2; 5) года.

В ходе работы использовался реабилитационный психофизиологический комплекс «Реакор», предназначенный для проведения лечебных и профилактических немедикаментозных процедур, использующих принцип БОС. Основой комплекса является четырехканальный универсальный полиграфический блок пациента, который представляет собой устройство съема физиологических сигналов, их усиления, первичной обработки и преобразования в цифровой код с последующей обработкой и передачей цифрового кода в персональный компьютер. Кроме того, в состав комплекса включены персональный компьютер, комплект электродов и датчиков, пакет программ БОС-тренинга. Пакет программ БОС-тренинга содержит большое многообразие универсальных, имеющих различное назначение БОС-процедур. Также предусмотрены средства модификации и адаптации предлагаемых процедур (или создания новых) для отдельных пациентов или групп пациентов, которые позволяют заранее спланировать и задать все необходимые условия и параметры пред-

стоящей тренировки в виде последовательности этапов саморегуляции, разделенных интервалами отдыха.

Оценка эффективности лечения с помощью БОС-тренинга проводилась с учетом клинических, физиологических и психологических эффектов.

Динамика неврологической симптоматики оценивалась с помощью выбранных клинических тестов до лечения и после него:

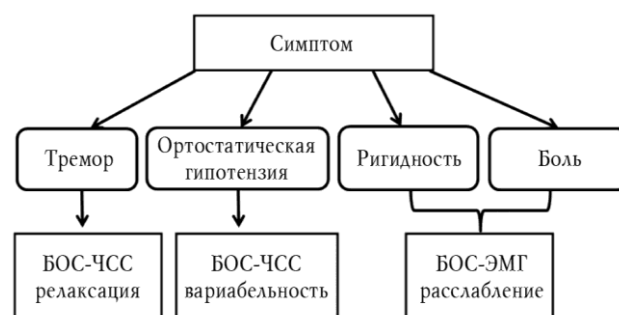
- 1) тревожно-депрессивные нарушения: госпитальная шкала тревоги и депрессии, шкала депрессии Бека, шкала апатии;
- 2) качество жизни: опросник SF-36;
- 3) двигательные нарушения: унифицированная рейтинговая шкала оценки проявлений БП.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ SPSS 17.0. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании был принят равным 0,05 ( $p$  – достигнутый уровень значимости). Нормальность распределения количественных данных проверяли по критерию Шапиро–Уилка. Обобщение результатов исследования проводили с использованием описательных статистик: медианы  $Me$  и интерквартильного размаха ( $Q_1$ ;  $Q_3$ ) для данных, несоответствующих нормальному закону распределения.

## Результаты и обсуждение

Течение БП сопровождается нарушениями функций организма, которые можно условно разделить на две группы – моторные и немоторные нарушения. К моторным относятся тремор, мышечная ригидность, гипокинезия, поструральная неустойчивость, к немоторным – депрессия, нарушение памяти, ортостатическая гипотензия и вегетативные нарушения [3].

Показания к применению метода биоуправления для пациентов с БП были определены с учетом выраженности отдельных симптомов болезни (рисунок).



Выбор процедуры БОС-тренинга в зависимости от симптоматики

*Релаксационный тренинг по параметрам сердечно-сосудистой системы.* Известно, что тремор покоя у пациентов с БП усиливается при стрессе и тревоге [2]. Релаксационный БОС-тренинг направлен на выработку навыков предотвращения возможного стресса, самостоятельное снятие эмоционального напряжения, переутомления. С помощью упражнений на расслабление и успокоение достигается баланс регуляторных систем организма, что способствует восстановлению нарушенных функций, повышению трудоспособности, снижению уровня тревожности [4]. Таким образом, для коррекции тремора у лиц, страдающих БП, целесообразно применение релаксационного тренинга по параметрам сердечно-сосудистой системы. Формирование навыков достижения состояния релаксации позволит пациентам научиться контролировать свое состояние и снижать интенсивность дрожания.

*БОС-тренинг, направленный на повышение вариабельности сердечного ритма.* Многие пациенты с БП страдают от ортостатической гипотензии [5]. Ортостатическая толерантность напрямую связана с механизмами вегетативной регуляции мозгового и системного кровообращения. Процедуры повышения вариабельности сердечного ритма позволяют ликвидировать дефицит парасимпатических влияний вегетативной нервной системы (ВНС) и повысить устойчивость организма к возникновению дисрегуляторных явлений сердечно-сосудистой системы в условиях психоэмоционального напряжения. С помощью БОС-процедур возможна оптимизация баланса симпатического и парасимпатического отделов ВНС [4]. Следовательно, для нормализации артериального давления при ортостатической гипотензии может быть рекомендован БОС-тренинг на вариабельность сердечного ритма, в ходе которого пациент учится достигать и удерживать баланс регуляторных влияний на деятельность сердечно-сосудистой системы.

*Электромиографический БОС-тренинг.* Коррекция мышечной ригидности и болевых синдромов может осуществляться с помощью электромиограммы (ЭМГ) и БОС-тренинга. В ходе БОС-тренинга происходят снижение избыточной мышечной активности, выработка навыков мышечной релаксации, улучшение контроля произвольной двигательной активности [6]. Точкой приложения тренировочного воздействия может стать любая группа мышц, например мышцы брюшного пресса при болевом синдроме или мышцы конечностей при акинезии, ригидности и треморе.

## Результаты применения БОС-тренинга у пациентов с БП

Для коррекции состояния лиц, страдающих БП, разработан комплексный сценарий процедуры БОС-тренинга, в котором происходит одновременная регистрация двух физиологических параметров – частоты сердечных сокращений (ЧСС) и ЭМГ. Пациенту последовательно предлагается выполнить следующие этапы тренинга:

1) этап «настройки» – тренинг, направленный на повышение вариабельности сердечного ритма, при этом на протяжении одной процедуры попеременно даются задания на понижение и повышение контролируемого параметра – ЧСС;

2) упражнение на общую релаксацию – тренинг, направленный на снижение ЧСС;

3) этап мышечной релаксации – миографический тренинг определенной группы мышц.

Каждый пациент основной группы получал стандартное лечение и дополнительно к нему прошел от 5 до 9 сеансов БОС-тренинга. Состояние каждого пациента, прошедшего курс БОС-тренинга, оценивали с помощью клинических тестов дважды – до начала курса (при поступлении в клинику) и после окончания (перед выпиской) [3].

Пациенты контрольной группы, находившиеся на лечении в неврологическом отделении клиник СибГМУ и получавшие стандартное лечение без БОС-тренинга, также дважды проходили обследование с помощью клинических тестов – при поступлении в клинику и перед выпиской.

В таблице представлены изменения нейродинамических показателей психической деятельности при медикаментозном лечении и в случае его сочетания с сеансами БОС-терапии. В группе обследуемых, у которых применялся БОС-тренинг, выявлено статистически значимое снижение выраженности проявлений психологических нарушений, оцениваемых по шкалам апатии, тревоги, депрессии. Продемонстрировано статистически значимое повышение уровня по шкале жизненной активности. В контрольной группе динамики этих показателей после лечения не наблюдалось.

**Динамика нервно-психических нарушений на фоне проводимой терапии**

Шкала	До лечения Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	После лечения Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Критерий Вилкоксона	P
<i>Группа БОС (20 пациентов)</i>				
Апатия	8 (7,5; 14,5)	8,5 (5,5; 14,5)	-2,8	0,005
Тревога	10 (5,0; 11,5)	8,5 (4,5; 10,0)	-2,7	0,006
Депрессия	7 (4,5; 10,5)	7 (4,0; 9,0)	-2,1	0,032

Жизненная активность	52 (30; 60)	53 (33; 60)	-2,0	0,039
<i>Контрольная группа (23 пациента)</i>				
Апатия	12,5 (8,0; 18,0)	12,5 (8,0; 18,0)	-1,5	0,120
Тревога	6,0 (4,0; 9,0)	6,5 (4,0; 9,0)	-1,0	0,314
Депрессия	8,0 (6,0; 10,0)	8,0 (6,0; 9,0)	-1,0	0,285
Жизненная активность	50,0 (35,0; 65,0)	50,0 (35,0; 61,0)	-0,8	0,416

## Вывод

Таким образом, можно сделать вывод о том, что сочетание медикаментозного лечения и биоуправления с использованием биологической обратной связи способствует статистически значимой нормализации показателей психо-эмоциональной симптоматики у пациентов с БП.

## Литература

1. Лихачев С.А., Войтов В.В., Вацилин В.В. Болезнь Паркинсона: современные возможности терапии // Неврология и нейрохирургия в Беларуси. 2009. № 2. С. 23–

38.

- Жукова И.А., Данильчук Р.В., Жукова Н.Г. Экстрапирамидные двигательные расстройства. Анатомия и физиология, патогенез и клинические проявления нарушений экстрапирамидной системы: учебное пособие. Томск: Изд-во «Печатная мануфактура», 2009. 88 с.
- Астахова А.И., Скоморохов А.А., Скоморохов Д.А. Оценка эффективности проведения реабилитационных процедур БОС-тренинга // Изв. Южного федерального ун-та. Техн. науки. 2004. Т. 41, № 6. С. 32–35.
- Бразовская Н.Г. Адаптивное биоуправление на основе биологической обратной связи по динамике параметров сердечного ритма человека: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Томск, 2002. 23 с.
- Жукова И.А., Жукова Н.Г., Гашилова Ф.Ф. Ортогостатическая гипотензия при паркинсонизме // Материалы регион. науч.-практ. конф. «Пароксизмальные расстройства в неврологии и психиатрии: клинические, социально-психологические и реабилитационные аспекты». Томск, 2006. С. 68–72.
- Павленко С.С., Шубина О.С., Штарк М.Б. Боль и биоуправление. URL: <http://www.painstudy.ru/matls/treat/bio.htm>

Поступила в редакцию 25.02.2014 г.

Утверждена к печати 07.05.2014 г.

Гребышева Татьяна Сергеевна – студентка 6-го курса медико-биологического факультета СибГМУ (г. Томск).

Бразовская Наталья Георгиевна (✉) – канд. мед. наук, доцент кафедры медицинской и биологической кибернетики СибГМУ (г. Томск).

Жукова Ирина Александровна – канд. мед. наук, доцент кафедры неврологии и нейрохирургии СибГМУ (г. Томск).

Никитина Мария Анатольевна – ординатор кафедры неврологии и нейрохирургии СибГМУ (г. Томск).

Ижболдина Ольга Петровна – ординатор кафедры неврологии и нейрохирургии СибГМУ (г. Томск).

Жукова Наталья Григорьевна – д-р мед. наук, профессор кафедры неврологии и нейрохирургии СибГМУ (г. Томск).

Алифинова Валентина Михайловна – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой неврологии и нейрохирургии СибГМУ (г. Томск).

Пеккер Яков Семёнович – канд. техн. наук, профессор, зав. кафедрой медицинской и биологической кибернетики СибГМУ (г. Томск).

✉ Бразовская Наталья Георгиевна, тел./факс: 8 (3822) 42-09-52; e-mail: [brang@mail.ru](mailto:brang@mail.ru)

## USING BIOFEEDBACK FOR REHABILITATION OF PATIENTS WITH PARKINSON'S DESEASE

**Grebysheva T.S., Brazovskaya N.G., Zhukova I.A., Nikitina M.A., Izhboldina O.P., Zhukova N.G., Alifirova V.M., Pekker Ya.S.**

*Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

### ABSTRACT

The effectiveness of a self regulation technique based on the biological feedback (BFB) has been studied during treatment in patients with Parkinson's disease. The specific recommendations for patients with Parkinson's disease have been determined taking into account an appearance of the distinctive symptoms. The treatment method based on the BFB has been realized. The controllable physiological signals both electrocardiography and electromyography have been used in this method. The rehabilitation psychophysiological complex "Reakor" has been used for the treatment and diagnostic procedures as well. The statistical analysis of the effectiveness of the self regulation method was performed. It has been shown the combination of medication and biofeedback training aids in the normalization of personal emotional parameters.

**KEY WORDS:** biofeedback, Parkinson's disease, electromyography, rehabilitation.

*Bulletin of Siberian Medicine, 2014, vol. 13, no. 4, pp. 38–42*

### References

1. Lihachev S.A., Vojtov V.V., Vashhilin V.V. Parkinson's disease: Current treatment options. *Journal of Neurology and Neurosurgery in Belarus*, 2009, vol. 2, pp. 23–38 (in Russian).
2. Zhukova I.A., Danil'chuk R.V., Zhukova N.G. *Extrapyramidal movement disorders*. Tomsk, Print Manufacture Publishers, 2009. 88 p. (in Russian).
3. Astahova A.I., Skomorohov A.A., Skomorohov D.A. Evaluating the effectiveness of rehabilitation procedures biofeedback. *Proceedings of the Southern Federal University. Engineering science*, 2004, vol. 41, no. 6, pp. 32–35 (in Russian).
4. Brazovskaya N.G. *Adaptive biofeedback based biofeedback parameters of heart rate dynamics of human*. Author. dis. Dr. med. sci. Tomsk, 2002. 23 p. (in Russian).
5. Zhukova I.A., Zhukova N.G., Gashilova F.F. Orthostatic hypotension in parkinsonism. *Proceedings of the regional scientific-practical conference "Paroxysmal disorders in neurology and psychiatry: clinical, psychosocial and rehabilitative aspects"*. Tomsk, 2006. pp. 68–72 (in Russian).
6. Pavlenko S.S., Shubina O.S., Shtark M.B. *Pain and biofeedback*. URL: <http://www.painstudy.ru/matls/treat/bio.htm>

**Grebysheva Tatiana S.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Brazovskaya Nataliya G.** (✉), Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Zhukova Irina A.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Nikitina Maria A.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Izhboldina Olga P.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Zhukova Nataliya G.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Alifirova Valentina M.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Pekker Yakov S.**, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

✉ **Brazovskaya Nataliya G.**, Ph./Fax: +7 (3822) 42-09-52; e-mail: [brang@mail.ru](mailto:brang@mail.ru)