

## НЕВРОЛОГИЯ И НЕЙРОХИРУРГИЯ NEUROLOGY AND NEUROSURGERY

DOI: 10.29413/ABS.2018-3.1.9

УДК 616.858:[615:004.42]

Быков Ю.Н. <sup>1</sup>, Бендер Т.Б. <sup>2</sup>

### МОБИЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОСТАВЕ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России  
(664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, Россия)

<sup>2</sup> Клиника нервных болезней ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России  
(664003, г. Иркутск, б. Гагарина, 18, Россия)

Болезнь Паркинсона является одним из самых распространённых нейродегенеративных заболеваний. Многообразие клинических расстройств, сопровождающих болезнь Паркинсона (БП), и прогрессирующий характер заболевания, приводящий к нарушению трудоспособности, инвалидизации, снижению качества жизни, обуславливают высокую медицинскую и социальную значимость проблемы и необходимость поиска новых методов терапии этой группы пациентов. В статье приведены результаты использования метода внешней ритмической стимуляции в составе комплексной терапии пациентов с болезнью Паркинсона. В исследовании принял участие 101 пациент, проходящий курс терапии в условиях неврологического отделения Клиник ИГМУ. Все пациенты были разделены на две группы: пациенты, получающие стандартную медикаментозную терапию без курса внешней ритмической стимуляции, и пациенты, получающие курс стандартной медикаментозной терапии совместно с курсом внешней ритмической стимуляции. Оценивалась эффективность терапии в отношении моторных и немоторных проявлений заболевания (когнитивные нарушения, психоэмоциональные расстройства, вегетативные нарушения) посредством специально подобранных клинических шкал. Внешняя ритмическая стимуляция проводилась индивидуально: посредством авторской программы, установленной на мобильное устройство или переносной ноутбук. По результатам проведённого исследования получены статистически значимые данные, свидетельствующие об эффективности комплексной терапии с использованием метода внешней ритмической стимуляции в отношении когнитивных, психоэмоциональных нарушений и общего состояния пациентов с БП. Внедрение в клиническую практику метода внешней ритмической стимуляции способствует повышению эффективности лечения пациентов с болезнью Паркинсона

**Ключевые слова:** болезнь Паркинсона, внешняя ритмическая стимуляция, немедикаментозная терапия, когнитивные нарушения, психоэмоциональные расстройства, вегетативные расстройства, персонализированная терапия

### MOBILE COMPUTER TECHNOLOGIES IN PERSONIFIED THERAPY OF PARKINSON'S DISEASE PATIENTS

Bykov Yu.N. <sup>1</sup>, Bender T.B. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk State Medical University  
(ul. Krasnogo Vosstaniya 1, Irkutsk 664003, Russian Federation)

<sup>2</sup> Clinic of Nervous Diseases of Irkutsk State Medical University  
(b. Gagarina 18, Irkutsk 664003, Russian Federation)

Parkinson's disease is a long-term degenerative disorder of the central nervous system. Parkinson's disease typically occurs in people over the age of 60, of which about one percent are affected. Clinical features of Parkinson's disease consist of motor and non-motor disorders. Motor disorders include such symptoms as tremor, hypokinesia, rigidity, postural instability. Non-motor disorders include cognitive and emotional impairments, vegetative disturbance. There is no cure for Parkinson's disease, treatment is directed at improving symptoms. There are medication and non-medicated methods of treatment in Parkinson's disease. In earlier stages of Parkinson's disease dopamine agonists and monoamine oxidase type B can be very efficacious in relieving motor symptoms. The most effective therapy for Parkinson's disease is levodopa, which is converted to dopamine in the brain. Levodopa can lead to unpleasant side effects, such as shortened response to each dose, painful cramps, and involuntary movements; its use is often delayed until motor impairment is more severe. For some individuals with advanced, unmanageable motor symptoms, surgery may be an option – deep brain stimulation (DBS), when the surgeon implants electrodes to stimulate areas of the brain involved in movement. In another type of surgery, specific areas in the brain that cause Parkinson's symptoms are destroyed. External brain stimulation is one of the modern and high-technology method. This study presents results of mobile personified complex therapy with external brain stimulation in patients with parkinsonism.

**Key words:** Parkinson's disease, external brain stimulation, cognitive impairment, personified therapy

#### ВВЕДЕНИЕ

В течение последнего времени наблюдения бо-  
лезнь Паркинсона (БП) рассматривается как систем-

ное заболевание, при котором имеются не только  
двигательные нарушения, но и целый ряд сенсорных,  
когнитивных, вегетативных, психоэмоциональных

расстройств. Нарушения в сенсорных системах, в свою очередь, не только отягощают течение БП, но и вносят немалый вклад в развитие двигательной дисфункции в процессе развития нейродегенеративного процесса [1, 6].

В этой связи наиболее эффективным методом лечения пациентов с болезнью Паркинсона является комплексный подход, который включает в себя медикаментозную терапию, немедикаментозные методы лечения, при наличии показаний – нейрохирургические вмешательства [4].

Среди медикаментозных методов коррекции обязательным условием успешной терапии является назначение противопаркинсонических препаратов, подобранных индивидуально с учётом ряда факторов: возраста, наличия или отсутствия когнитивных нарушений, клинической формы заболевания, степени выраженности моторных и немоторных нарушений, индивидуальной чувствительности, переносимости отдельных препаратов, фармако-экономических аспектов. Симптоматическая терапия немоторных нарушений при данной нозологии включает в себя назначение ноотропов, анксиолитиков, антидепрессантов [4].

Среди нейрохирургических методов лечения электростимуляция глубоких структур головного мозга (*deep brain stimulation, DBS*) во всем мире рассматривается как высокоэффективный метод лечения развёрнутых и поздних стадий БП [3, 11, 13].

На сегодня существует огромное количество немедикаментозных методов терапии пациентов с БП,

среди которых физиотерапия, массаж, ЛФК, ходьба на лыжах, скандинавская ходьба, плавание, аквааэробика, психотерапия а также методики биологической обратной связи (БОС). Широкое разнообразие методов немедикаментозной коррекции позволяет подойти к вопросу создания персональной реабилитационной программы для пациентов [2, 7, 8, 9, 10, 12].

Особый интерес представляет использование метода внешней ритмической стимуляции в составе комплексной терапии пациентов с БП как вида немедикаментозной терапии, основанной на принципе БОС [5].

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка эффективности использования метода внешней ритмической стимуляции в составе комплексной терапии пациентов с болезнью Паркинсона (БП).

Для этого были сформулированы следующие научные задачи: оценить клинические проявления моторных и немоторных нарушений при болезни Паркинсона; сформировать персональные режимы стимуляции пациентов импульсами свето-звукового характера; оценить влияние комплексной терапии с методами внешней ритмической стимуляции на динамику исследуемых показателей.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленных задач проводился опрос, неврологический осмотр пациентов, тестирование по следующим шкалам: шкала двигательных расстройств по Хен – Яру, Монреальская шкала оценки

Сравнительная характеристика пациентов

Таблица 1

Comparative characteristics of the patients

Table 1

Характеристики пациентов	Пациенты с БП, получающие внешнюю ритмическую аудиостимуляцию (n = 51)	Пациенты с БП, не получающие внешнюю ритмическую аудиостимуляцию (n = 50)
Возраст, лет	66,6 ± 4,3	68,7 ± 3,9
Пол		
мужчины	17	16
женщины	34	34
Средняя продолжительность заболевания, лет	4,8 ± 2,1	5,5 ± 1,9
Темп прогрессирования заболевания		
быстрый	6 (11,7 %)	5 (10 %)
умеренный	37 (72,6 %)	33 (66 %)
медленный	8 (15,7 %)	12 (24 %)
Стадия заболевания по Хен-Яру		
1	8 (15,7 %)	4 (8 %)
2	12 (23,5 %)	14 (28 %)
3	27 (52,9 %)	30 (60 %)
4	4 (7,8 %)	2 (4 %)
Клиническая форма		
смешанная	28 (54 %)	35 (70 %)
акинетико-ригидная	8 (16 %)	7 (14 %)
ригидно-дрожательная	15 (30 %)	8 (16 %)

когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment, MoCa), опросник самооценки памяти McNair – Kahn, госпитальная шкала тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS), унифицированная шкала оценки болезни Паркинсона (United Parkinson Disease Rate Scale, UPDRS), шкала оценки вегетативных нарушений.

Исследование проводилось на базе неврологического отделения клиник ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России.

В исследовании принял участие 101 пациент. Все больные были разделены на две группы: в контрольную группу ( $n = 50$ ) вошли пациенты с БП, получающие стандартную противопаркинсоническую (препараты леводопы, агонисты дофаминовых рецепторов, амантадины) и симптоматическую (антидепрессанты, анксиолитики, ноотропные препараты) терапию, в основную группу ( $n = 51$ ) вошли пациенты с БП, которые, помимо медикаментозной терапии, проходили курс внешней ритмической аудиостимуляции.

В работе с пациентами соблюдались этические принципы, предъявляемые Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (1964, последний пересмотр – октябрь 2013) (Протокол локального Этического комитета ИГМУ от 25.11.2016 г.).

У всех пациенток получено информированное согласие на проведение данного исследования.

Характеристика групп представлена в таблице 1.

Стимуляция проводилась на протяжении 14 дней по 15 минут 2 раза в день на основе компьютерной программы, разработанной Ю.Н. Быковым и Т.Б. Бендер, установленной на мобильное устройство (смартфон) или переносной ноутбук (рис. 1, 2).



Рис. 1. Звуковой стимулятор мозга (установлен на мобильное устройство).

Fig. 1. Auditory brain stimulator (installed in the mobile phone).

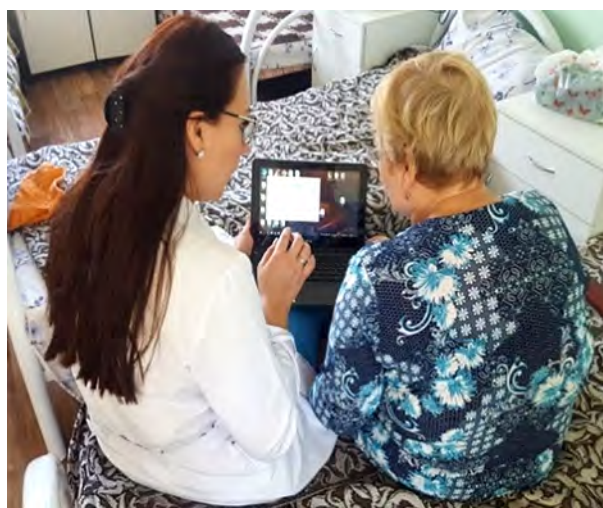


Рис. 2. Звуковой стимулятор мозга (установлен на ноутбук).

Fig. 2. Auditory brain stimulator (installed in the laptop).

Размер выборки предварительно не рассчитывался. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью программ Statistica 10.0 и Microsoft Excel. Количественные данные были представлены средними значениями и стандартной ошибкой среднего ( $M \pm m$ ), при анализе данных использовался критерий Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам тестирования по шкале MoCa наличие когнитивных расстройств было диагностировано у 74,5 % пациентов основной группы и у 74 % пациентов контрольной группы (табл. 2).

Таблица 2  
Когнитивные нарушения пациентов с болезнью Паркинсона

Table 2  
Cognitive impairments of Parkinson's disease patients

Степень выраженности когнитивных нарушений (MoCa)	Пациенты с БП, получающие внешнюю ритмическую аудиостимуляцию ( $n = 51$ )	Пациенты с БП, не получающие внешнюю ритмическую аудиостимуляцию ( $n = 50$ )
Легкая	12 (31,6 %)	11 (29,7 %)
Умеренная	19 (50 %)	20 (54,1 %)
Выраженная	7 (18,4 %)	6 (16,2 %)

По полученным результатам средний балл по шкале MoCa в основной группе в день поступления показатель составил  $23,2 \pm 0,76$  баллов, в день выписки –  $26,7 \pm 0,78$  ( $p < 0,001$ ), в контрольной группе этот показатель составил  $22,8 \pm 0,61$  и  $25,1 \pm 0,68$  баллов соответственно ( $p < 0,05$ ). Динамика показателя в основной группе (ОГ) и контрольной (КГ) группах представлена на рисунке 3.

Согласно опроснику самооценки памяти McNair – Kahn когнитивные нарушения регистрируются у 35,3 % пациентов основной группы и у 42 % контрольной группы.

По результатам исследования средний балл по опроснику самооценки памяти в основной группе в день поступления составил  $41,7 \pm 0,96$  баллов, в день

выписки –  $35,2 \pm 0,94$  ( $p < 0,01$ ) баллов, в контрольной группе этот показатель составил  $42,5 \pm 0,88$  и  $38,7 \pm 0,87$  баллов соответственно ( $p < 0,01$ ). Динамика показателя представлена на рисунке 4.

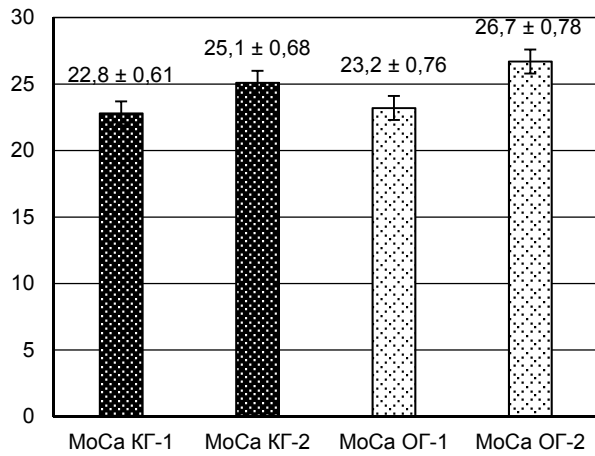


Рис. 3. Динамика когнитивных нарушений в основной (ОГ) и контрольной (КГ) группах (MoCa).

Fig. 3. Dynamics of cognitive impairments in the main (OG) and control (KG) groups (MoCa).

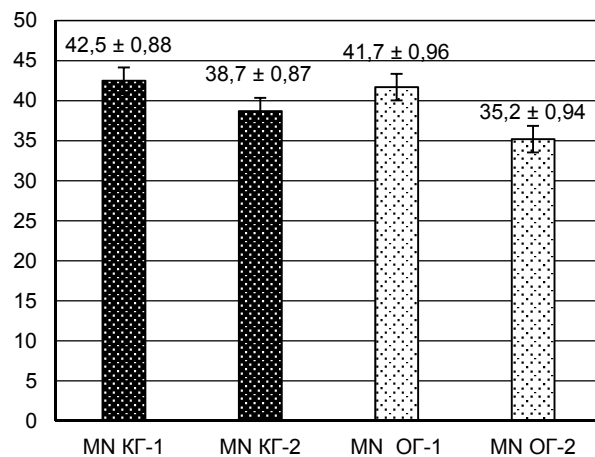


Рис. 4. Динамика когнитивных нарушений у пациентов с БП (MN).

Fig. 4. Dynamics of cognitive impairments in the patients with Parkinson's disease (MN).

Среди психоэмоциональных расстройств по результатам тестирования по шкале HADS было выявлено наличие тревожного синдрома у 64,7 % пациентов основной группы и у 62 % пациентов контрольной группы; депрессивного синдрома – у 54,9 % и 62 % пациентов соответственно.

По результатам шкалы HADS уровень тревоги в основной группе в день поступления составил  $11,8 \pm 0,86$  балла, в день выписки –  $8,2 \pm 0,88$  балла ( $p < 0,05$ ); в контрольной группе этот показатель составил  $12,3 \pm 0,55$  и  $10,5 \pm 0,58$  балла соответственно ( $p < 0,05$ ). Динамика показателя представлена на рисунке 5.

Уровень депрессии, по данным госпитальной шкалы тревоги и депрессии, в основной группе в день поступления составляет  $9,9 \pm 0,72$  балла, в день выписки –  $8,6 \pm 0,73$  балла ( $p > 0,05$ ); в контрольной группе –  $10,6 \pm 0,66$  и  $10,2 \pm 0,68$  балла соответственно ( $p > 0,05$ ). Динамика показателя представлена на рисунке 6.

По результатам Унифицированной шкалы оценки болезни Паркинсона (UPDRS), средний балл в основной группе в день поступления составил  $53,1 \pm 0,88$  балла, в день выписки –  $46,3 \pm 0,87$  балла ( $p < 0,01$ ); в контрольной группе данный показатель составил  $52,6 \pm 0,74$  и  $50,1 \pm 0,78$  балла соответственно ( $p < 0,05$ ). Динамика показателя представлена на рисунке 7.

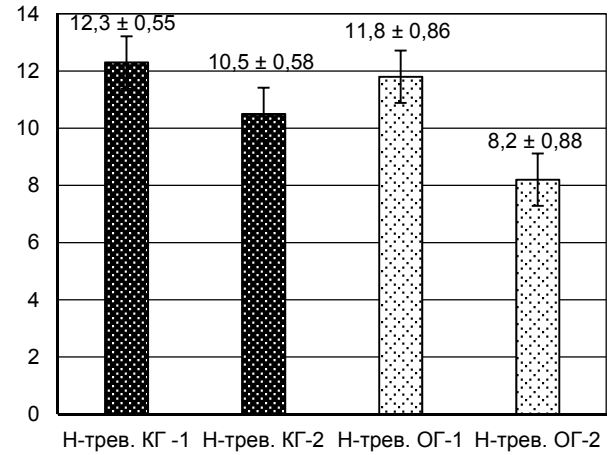


Рис. 5. Динамика уровня тревоги у пациентов с БП (HADS).

Fig. 5. Dynamics of anxiety level in patients with Parkinson's disease (HADS).

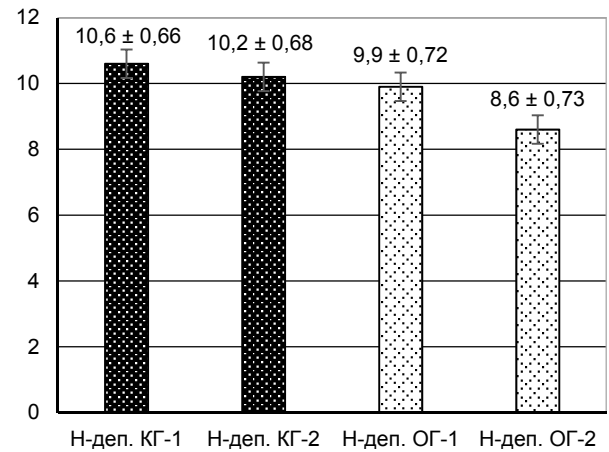


Рис. 6. Динамика уровня депрессии у пациентов с БП (HADS).

Fig. 6. Dynamics of depression level in patients with Parkinson's disease (HADS).

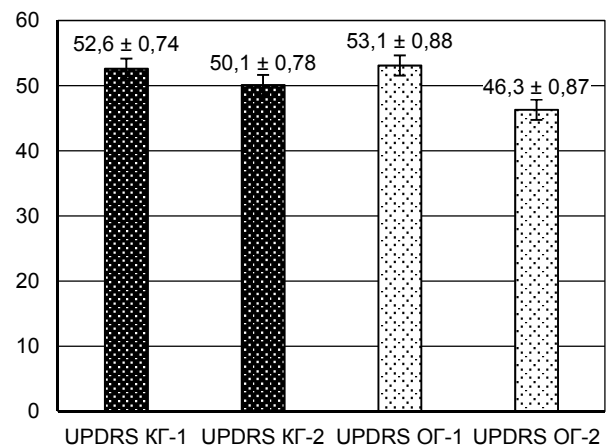


Рис. 7. Средний балл UPDRS.

Fig. 7. Average score of UPDRS.

Вегетативные нарушения пациентов с болезнью Паркинсона

Table 3

Vegetative disorders of patients with Parkinson's disease

Вегетативные нарушения (шкала оценки вегетативных нарушений у пациентов с болезнью Паркинсона)	Пациенты с БП, получающие внешнюю ритмическую аудиостимуляцию (n = 51)	Пациенты с БП, не получающие внешнюю ритмическую аудиостимуляцию (n = 50)
Ортостатическая гипотензия	2 (5 %)	2 (4,7 %)
Слюнотечение	2 (5 %)	4 (9,3 %)
Запоры	35 (87 %)	34 (74 %)
Учащенное мочеиспускание	5 (12 %)	11 (25,6 %)
Недержание мочи	11 (27 %)	13 (30,2 %)
Императивные позывы	3 (7 %)	2 (4,7 %)
Диффузный гипергидроз	5 (12,5 %)	4 (9,3 %)
Сухость кожных покровов	1 (2,5 %)	2 (4,7 %)

Вегетативные расстройства были диагностированы у 78,6 % пациентов основной группы, и у 86 % пациентов контрольной группы (табл. 3).

По данным шкалы оценки вегетативных нарушений, в основной группе средний балл при поступлении составил  $2,3 \pm 0,31$  балла, в день выписки –  $2,2 \pm 0,34$  балла ( $p > 0,05$ ); в контрольной группе –  $2,2 \pm 0,24$  и  $2,1 \pm 0,25$  балла соответственно ( $p > 0,05$ ). Динамика показателя представлена на рисунке 8.

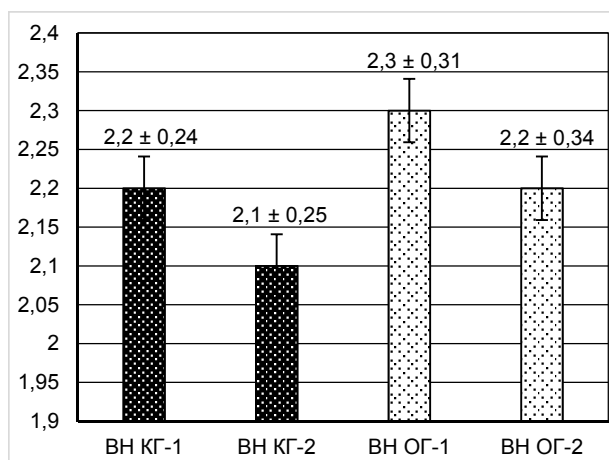


Рис. 8. Вегетативные нарушения пациентов с БП.

Fig. 8. Vegetative disorders of patients with Parkinson's disease.

Данные показывают статистически значимое улучшение когнитивных функций, снижение уровня тревоги, улучшение общего самочувствия пациентов с БП. Не получено статистически значимых изменений в отношении уровня вегетативных расстройств и степени депрессии исследуемых пациентов.

**ВЫВОДЫ**

По результатам проведённого исследования можно сделать вывод о преобладании акинетико-ригидно-дрожательных форм БП среди других форм данной нозологии, умеренного темпа прогрессирования заболевания, а также о высокой распространённости пациентов, находящихся на 3-й стадии БП, согласно

шкале оценки двигательных расстройств по Хен – Яру. Полученные данные подчёркивают высокую распространённость когнитивных, психоэмоциональных и вегетативных расстройств у пациентов с БП.

Результаты проведённого обследования говорят об эффективности персонифицированной терапии пациентов с БП с использованием метода внешней ритмической стимуляции в отношении когнитивных, психоэмоциональных нарушений и общего состояния пациентов с БП. С практической точки зрения можно сделать вывод о целесообразности внедрения в практическую практику вышеописанной методики в составе комплексной терапии.

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов

**ЛИТЕРАТУРА  
REFERENCE**

1. Аленикова О.А., Лихачева Т.В., Свинковская Т.В. Особенности сенсо-моторной интеграции у пациентов с леводопа-индуцированными дискинезиями при болезни Паркинсона // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. – 2016. – Т. 10, № 4. – С. 20–25.

Alenikova OA, Likhacheva TV, Svinkovskaya TV. (2016). Special aspects of senso-motor integration in Parkinson's disease patients with levodopa-induced dyskinesia [Osobennosti senso-motornoy integratsii u patsientov s levodopa-indutsirovannymi diskineziiyami pri bolezni Parkinsona]. *Annaly klinicheskoy i eksperimental'noy nevrologii*, 10 (4), 20-25.

2. Быков Ю.Н., Бендер Т.Б., Васильев Ю.Н. Немедикаментозные методы реабилитации при болезни Паркинсона // *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. – 2015. – № 6. – С. 58–62.

Bykov YN, Bender TB, Vasilyev YN. (2015). Non-medication methods of rehabilitation in Parkinson's disease [Nemedikamentoznye metody rehabilitatsii pri bolezni Parkinsona]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk)*, (6), 58-62.

3. Гамалея А.А., Томский А.А., Бриль Е.В., Шабалов В.А. Электростимуляция глубоких структур головного мозга при экстрапирамидных заболеваниях.

Принципы программирования // Нервные болезни. – 2012. – № 4. – С. 55–62.

Gamaleya AA, Tomskiy AA, Bril EV, Shabalov VA (2012). Electrostimulation of deep brain structure in extrapyramidal diseases. Programming strategy [Elektrostimulyatsiya glubokikh struktur golovnogogo mozga pri ekstrapiramidnykh zabolevaniyakh. Printsipy programirovaniya]. *Nervnye bolezni*, (4), 55-62.

4. Левин О.С., Федорова Н.В. Болезнь Паркинсона. – М.: МЕДпресс-информ, 2012. – 352 с.

Levin OS, Fedorova NV. (2012). Parkinson's disease [*Boloezn' Parkinsona*]. Moskva, 352 p.

5. Похабов Д.В., Нестерова Ю.В., Абрамов В.Г. Метод речевой реабилитации при болезни Паркинсона // Неврологический журнал. – 2014. – № 5. – С. 29–31.

Pokhabov DV, Nesterova YuV, Abramov VG. (2014). Speech rehabilitation method in Parkinson's disease patients [Metod rechevoy rehabilitatsii pri bolezni Parkinsona]. *Nevrologicheskiy zhurnal*, (5), 29-31.

6. Радюк М.А., Светозарский С.Н., Копишинская С.В. Немоторные проявления болезни Паркинсона // Медицинский альманах. – 2014. – Т. 33, № 3. – С. 54–58.

Radyuk MA, Svetozarskiy SN, Kopishinskaya SV (2014). Non-motor clinical features of Parkinson's disease [Nemotornye proyavleniya bolezni Parkinsona]. *Meditinskiy al'manakh*, 33 (30), 54-58.

7. Dibble LE, Addison O, Papa E. (2009). The effects of exercise on balance in persons with Parkinson disease: A systematic review across the disability spectrum. *JNPT*, 33 (1), 14-26.

8. Ellis T, Motl RW. (2013). Physical activity behavior change in persons with neurologic disorders: overview and examples from Parkinson disease and Multiple sclerosis. *JNPT*, 37 (2), 85-90.

9. Hackney ME, Kantorovich S, Levin R, Earhart GM. (2007). Effects of tango on functional mobility in Parkinson disease: A preliminary study. *JNPT*, 31 (4), 173-179.

10. Klein PJ, Rivers L. (2006). Taiji for individuals with Parkinson disease and their support partners: program evaluation. *JNPT*, 30 (1), 22-27.

11. Moro E, Lang AE. (2006). Criteria for deep-brain stimulation in Parkinson's disease review and analysis. *US National Library of Medicine National Institutes of Health*, 11 (6), 695-705.

12. Quinn P. (2013). Dancing with outliers: Let's study the best-case scenarios in managing Parkinson's disease. *Neurology Now*, 9 (2), 40.

13. Rubens GC, Fraix V, Castrioto A, Fernández P, Krack P, Chabardes S, Seigneuret E, Alho E, Moro E. (2017). Thalamic deep brain stimulation for tremor in Parkinson disease, essential tremor, and dystonia. *Neurology*, 89 (13), 1416-1423

#### Информация об авторах Information about the authors

**Быков Юрий Николаевич** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нервных болезней, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1; e-mail: bykov1971@mail.ru)

**Bykov Yuri Nikolaevich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Nervous Diseases, Irkutsk State Medical University (664003, Irkutsk, ul. Krasnogo Vosstaniya, 1; e-mail: bykov1971@mail.ru)

**Бендер Татьяна Борисовна** – врач-невролог, Клиника нервных болезней ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России (664003, г. Иркутск, б. Гагарина, 18; e-mail: gaponeneko\_21@mail.ru)

**Bender Tatyana Borisovna** – neurologist, Clinic of Nervous Diseases of Irkutsk State Medical University (664003, Irkutsk, b. Gagarina, 18; e-mail: gaponeneko\_21@mail.ru)