

Раннее выявление и коррекция симптомов дыхательной недостаточности при БАС способны продлить жизнь пациентам и улучшить ее качество.

#### *Литература*

1. Завалишин И.А. Боковой амиотрофический склероз. М., 2009. 272 с.
2. Andersen E.M., Borasio G.D., Dengler R., Hardiman O. Amyotrophic lateral sclerosis // Eur. J. of Neurol. 2005. – Vol. 12. – P. 921–938.
3. Pinto A., de Carvalho M., Evangelista T., Lopes A. Nocturnal pulse oxymetry: a new approach to establish the appropriate time for non-invasive ventilation / Amyotrophic Lateral Sclerosis. – 2003. – Vol. 4. – P. 31–35.
4. Pinto S., Turcman A., Pinto A., Swash M., de Carvalho M. Predicting respiratory insufficiency in ALS: the role of phrenic nerve studies / Clin. neurophysiol. – 2009. – Vol. 120. – P. 941–946.

### **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ МЫШЕЧНЫХ ДИСТОНИЙ**

*С.А. Лихачев, Т.Н. Чернуха, Г.В. Забродец*

*Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии, г. Минск, Беларусь,  
E-mail: tatyana\_ch@fromru.com*

**Abstract.** We aimed to investigate the efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for the treatment of patients with dystonia. We used 10 rTMS sessions delivered at 0.8-1 Hz in the motor cortex. Series duration was 5 seconds, interval between pulse trains - 5 seconds, session duration 6-8 min. We treated 80 patients with dystonia. We have seen positive changes in 28 (73,6 %) patients in the form of improved gait, reducing tremor of the limbs. These results support the notion that the modulation of the prefrontal cortex can alleviate the core symptoms of dystonia, and suggest that rTMS can be used in the treatment of patients with generalized and segmental forms of dystonia.

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) представляет собой метод, позволяющий неинвазивно воздействовать на кору головного мозга при помощи коротких магнитных импульсов [1,2]. В литературе имеются немногочисленные сообщения о положительном эффекте от ТМС при мышечных дистониях (МД), однако единых подходов к параметрам ТМС нет [3,4,7,8,9]. Вопрос о выборе зоны воздействия, предпочтения высокочастотной или низкочастотной стимуляции остается открытым [5,6].

**Цель исследования:** изучить возможности применения ритмической транскраниальной магнитной стимуляции (рТМС) для лечения пациентов с МД.

**Материалы и методы.** ТМС выполняли на аппарате «Нейро-МС» («Нейрософт», г. Иваново, Российская Федерация), который позволяет работать в терапевтическом режиме рТМС с величиной максимальной магнитной индукции - 2,2 Теслы с возможной частотой стимуляции до 30 Гц. Использовался кольцевидный койл, диаметром 10 см. Напряженность магнитного поля подбиралась равной или несколько выше двигательного порога в соответствии с индивидуальной переносимостью и составила 0,5-1,0 Теслы, частота импульсов в серии 0,8-1 Гц, длительность серии 5 сек., интервал между сериями импульсов 5 сек., длительность сеанса 5 мин.

Пролечено 80 пациентов с МД, из них 38 (47,5 %) мужчин и 42 (52,5 %) женщин. Средний возраст пациентов составил  $48,2 \pm 5,2$  лет. Контрольную группу составили 20 пациентов МД, получивших стандартное медикаментозное лечение. Критериями включения пациентов в исследование были подтвержденный диагноз МД, письменное информированное согласие на участие в исследовании. Критериями исключения были: наличие имплантированных намагничивающихся устройств (пластин, шурупов, шунтов и т.п.), наличие нейро- или кардиостимулятора, наличие эпилептических приступов в анамнезе, беременность, кормление грудью

Курс рТМС получило 22 (27,5%) пациента со спастической кривошеей (СК), 38 (72,5%) – с сегментарными и генерализованными формами дистонии. Контрольную группу составили 20 пациентов со СК и сегментарными формами дистонии. Степень дистонического гиперкинеза оценивалась по шкале Burke-Fahn-Marsden, при наличии симптомов СК – по международным стандартизированным шкалам Tsui и TWSTRS. Количество сеансов рТМС составляло 8-10 процедур.

ТМС применялась при отсутствии эффекта от медикаментозного лечения у пациентов сегментарными и генерализованными формами МД, отсутствии эффекта от медикаментозного лечения и терапии БТА у пациентов со СК. Зоны воздействия выбирались в соответствии с корковым представительством вовлеченных в патологический процесс сегментов тела.

**Результаты.** У 28 (73,6 %) пациентов сегментарными и генерализованными формами дистонии отмечена положительная динамика в виде улучшения походки, уменьшения тремора конечностей. Наблюдалось уменьшение показателей по шкале Burke-Fahn-Marsden с 25 [17; 32] до 19 [15;29], что являлось статистически достоверным ( $P < 0,05$ ).

У пациентов со СК степень выраженности кривошеи по шкале Tsui уменьшилась с  $13,3 \pm 2,7$  баллов до  $8,6 \pm 2,1$  баллов ( $P < 0,05$ ), в том числе наблюдалось уменьшение дрожания (часть D шкалы Tsui) с  $3,1 \pm 0,6$  баллов до  $2,6 \pm 0,4$  баллов ( $P < 0,05$ ). По шкале TWSTRS получены аналогичные результаты, уменьшились симптомы болезни с  $18,5 \pm 0,7$  баллов до  $16,5 \pm 0,8$  баллов ( $P < 0,05$ ).

Побочных явлений не наблюдалось. Низкочастотная рТМС (1 Гц) хорошо переносилась, за исключением одного пациента, который пожелал прервать лечение в связи со стимуляцией мышц лица.

На основании проведенных исследований разработан алгоритм рТМС у пациентов с осложненными формами МД, определены критерии исключения и показания для направления на ТМС для пациентов с МД.

**Выводы:** Воздействие на моторную кору рТМС у пациентов со СК, сегментарными и генерализованными формами дистонии помогает облегчить симптомы дистонии заболевания. Данный вид лечения был более эффективен при преобладании клонического характера гиперкинеза в гиперкинезе дистонических движений. Данный вид лечения показан пациентам с сегментарными и генерализованными формами дистонии, спастической кривошеей при отсутствии эффекта от медикаментозных методов коррекции, преобладании клонического характера гиперкинеза в гиперкинезе дистонических движений.

#### *Литература.*

1. **Никитин, С. С.**, Куренков, А. Л. Магнитная стимуляция в диагностике и лечении болезней нервной системы. М.:САШКО, 2003 - 378 с.
2. **Червяков А.В.** «Транскраниальная магнитная стимуляция как метод нейромодуляции при болезни Паркинсона и дистонии» // Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений. - 2011. - № 2. - С. 15-21.
3. **Amadio S.**, Panizza M., Pisano F. Et al. Transcranial magnetic stimulation and silent period in spasmodic torticollis // Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2000 Jul-Aug;79(4):361-8. - 2010. - № 4. - С. 361-368.
4. **Kranz G.**, Shamim E.A., Lin P.T. et al. Transcranial magnetic brain stimulation modulates blepharospasm: a randomized controlled study // Neurology. 2010 Oct 19;75(16):1465-71.. - 2010. - № 16. - С. 1465-1471.
5. **Panic S. M.** Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on dystonia: an overview // American Journal of Neuroscience. - 2011. - № 1. - С. 5-16.
6. **Rossi S**, Hallett M, Rossini PM, Pascual-Leone A; Safety of TMS Consensus Group. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research // Clin Neurophysiol. - 2009. - № 12. - С. 2008-2039

7. **Siebner H.R.**, Auer C., Ceballos-Baumann A. et al. Has repetitive transcranial magnetic stimulation of the primary motor hand area a therapeutic application in writer's cramp? // *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* - 1999. - № 5. - С. 265-275.
8. Subthreshold low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over the premotor cortex modulates writer's cramp // *Brain.* - 2005. - № 15. - С.76-83.
9. **Wassermann EM**, Zimmermann T. Transcranial magnetic brain stimulation: therapeutic promises and scientific gaps // *Pharmacol. Ther.* - 2012. - № 1. - С. 98-107.

## МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ДВУМЕРНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ГЕМОГЛОБИНА И МАКУЛЯРНОГО ПИГМЕНТА В СЕТЧАТКЕ ПО МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ ГЛАЗНОГО ДНА

*С.А. Лысенко, М.М. Кугейко*

*Белорусский государственный университет*

*пр. Независимости, 6, БГУ, каф. КРиОЭ, 220030, Минск, Беларусь, тел. +375 17 2121016*

*E-mail: lisenko@bsu.by, kugeiko@bsu.by*

**Abstract.** In the framework of a four-layer model of the eyeground, we have studied the information content of photographs of the eyeground obtained in different spectral intervals from the visible range of the spectrum. The possibility of quantitative estimates of hemoglobin and macular pigment in the retina based on images of eyeground at wavelengths of 500, 515, 530, 545, 560, 590 nm have been shown. An accuracy of determining the retinal chromophore have been evaluated under conditions of a priori uncertainty of all parameters of the eyeground that affect its spectral multiply scattering.

Многие патологии сетчатки (например, диабетическая ретинопатия, возрастная макулярная дегенерация) можно выявлять на ранних стадиях по изменениям цветовой картины глазного дна (ГД), отражающей содержания основных его хромофоров – гемоглобина, меланина и макулярного пигмента. Наилучшим средством детальной визуализации структур ГД в офтальмологии является фундус-камера. Современные фундус-камеры обладают возможностью мультиспектральной фоторегистрации ГД и корректируют динамические аберрации оптической системы глаза за счет использования адаптивной оптики. Однако методика диагностики заболеваний сетчатки, основанная на качественном анализе увиденных врачом ее потенциально опасных изменений, не обеспечивает объективность диагноза и целиком зависит от опыта и квалификации врача. В связи с этим большой практический интерес представляют методы количественной оценки состояния сетчатки, позволяющие проводить эффективную и быструю диагностику ее патологий.

Ранее авторами был разработан метод оперативной реконструкции двумерных распределений хромофоров биотканей по их мультиспектральным изображениям в диффузно отраженном свете, включающий нормировку изображения на один из его спектральных слоев и попиксельную обработку нормированного изображения с использованием устойчивых регрессионных связей концентраций хромофоров ткани со спектральными характеристиками ее нормированного изображения [1]. Регрессии устанавливаются путем моделирования процесса переноса излучения в исследуемой ткани при широкой вариации модельных параметров. Использование нормированных изображений делает получаемые параметрические карты независимыми от геометрических параметров эксперимента. Разработанный метод позволяет в реальном масштабе времени получать информацию о двумерных распределениях макулярного пигмента, концентрации гемоглобина в сетчатке, степени оксигенации крови, объемных концентраций меланина в пигментном эпителии и сосудистой оболочке по мультиспектральным изображениям ГД с разрешением ~ 10 нм [2]. Однако достижение такого спектрального разрешения неизбежно приводит к уменьшению уровня полезного сигнала либо к увеличению длительности дискомфорта для