

## Клиническая эффективность «беспороговой» низкочастотной транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов с ишемическим инсультом

© Л.Ш. ГУМАРОВА<sup>1,2</sup>, Р.А. БОДРОВА<sup>1</sup>, Д.Р. ХАСАНОВА<sup>3</sup>, Э.Р. ЮНУСОВА<sup>2</sup>, А.Я. НАЗИПОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Казань, Россия;

<sup>2</sup>ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7 г. Казани» Минздрава Татарстана, Казань, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Минздрава России

### Резюме

**Актуальность проблемы.** Как известно, полное успешное восстановление у пациентов, перенесших инсульт, происходит лишь в 8% случаев, 20% нуждается в постоянном уходе. Применение инновационных реабилитационных технологий, а именно «беспороговой» низкочастотной транскраниальной магнитной стимуляции, позволит ускорить процесс восстановления нарушенных функций, повысить независимость в быту и, соответственно, качество жизни.

**Цель исследования.** Оценить эффективность применения низкочастотной «беспороговой» транскраниальной магнитной стимуляции в лечении пациентов в остром периоде ишемического инсульта.

**Материал и методы.** В исследование были включены 93 пациента в возрасте от 49 до 68 лет на вторые-третьи сутки ишемического инсульта. 1-я (основная) группа (n=48) на фоне медикаментозного лечения помимо занятий с инструктором ЛФК и эрготерапевтом получала низкочастотную «беспороговую» транскраниальную магнитную стимуляцию от аппарата «Диамэг» (AlMag-03) ежедневно по 20 мин., курс — 8–10 процедур. Во 2-й (контрольной) группе (n=45) проводили стандартную терапию в соответствии с Порядком оказания медицинской помощи больным с ОНМК, за исключением физиотерапии. Методы оценки: клиничко-неврологическое обследование, показатели дуплексного сканирования брахиоцефальных сосудов, индекс мобильности Ривермид, модифицированная шкала Рэнкина, шкала FIM (Functional Independence Measure), Госпитальная шкала оценки уровня тревоги и депрессии (Hospital anxiety and depression scale — HADS).

**Результаты и обсуждение.** У пациентов 1-й (основной) группы было выявлено повышение линейной скорости кровотока во внутренней сонной артерии на стороне очага на 18,1% по сравнению со 2-й (контрольной) группой (p=0,042); повышение мобильности на 42,1%, функциональной независимости в повседневной жизни — на 38,1%, силы мышц — на 50%, по сравнению со 2-й (контрольной) группой (p=0,0005). Согласно шкале HADS у 29 (60,8%) пациентов основной группы не было выявлено психоэмоциональных нарушений, ни одного случая достоверно выраженных симптомов депрессии (p<0,0001).

**Заключение.** Включение низкочастотной транскраниальной электромагнитной стимуляции в комплексную реабилитацию способствует регрессу двигательных нарушений, снижает уровень тревожности и депрессии, улучшает повседневную активность и, как следствие, качество жизни.

**Ключевые слова:** «беспороговая» низкочастотная транскраниальная магнитная стимуляция, медицинская реабилитация, ишемический инсульт.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Гумарова Л.Ш. — <https://orcid.org/0000-0002-5276-5107>; eLibrary SPIN: 7624-4490

Бодрова Р.А. — <https://orcid.org/0000-0003-3540-0162>; eLibrary SPIN: 1201-5698

Хасанова Д.Р. — <https://orcid.org/0000-0002-8825-2346>

Юнусова Э.Р. — <https://orcid.org/0000-0003-4184-1618>

Назипова А.Я. — <https://orcid.org/0000-0002-3630-6760>

Автор, ответственный за переписку: Бодрова Р.А. — [bodrovarezeda@yandex.ru](mailto:bodrovarezeda@yandex.ru)

### КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Гумарова Л.Ш., Бодрова Р.А., Хасанова Д.Р., Юнусова Э.Р., Назипова А.Я. Клиническая эффективность «беспороговой» низкочастотной транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов с ишемическим инсультом. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020;97(5):39–44. <https://doi.org/10.17116/kurort20209705139>

## Clinical effectiveness of «thresholdless» low-frequency transcranial magnetic stimulation in patients with ischemic stroke

© L.SH.GUMAROVA<sup>1,2</sup>, R.A. BODROVA<sup>1</sup>, D.R. KHASANOVA<sup>3</sup>, E.R. YUNUSOVA<sup>2</sup>, A.YA. NAZIPOVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kazan State Medical Academy — branch of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia, Kazan, Russia;

<sup>2</sup>SAHI «City Clinical Hospital No. 7 of Kazan» of the Ministry of Health of Tatarstan, Kazan, Russia

<sup>3</sup>FSBEI of HE «Kazan State Medical University» of the Ministry of Health of Russia

### Abstract

**Problem relevance.** As you know, complete successful recovery in stroke patients occurs only in 8% of cases, 20% need constant care. The use of innovative rehabilitation technologies, namely «thresholdless» low-frequency transcranial magnetic stimulation, will speed up the process of restoring impaired functions, increase independence in everyday life and, accordingly, the quality of life.

**Aim of study.** To evaluate the effectiveness of use of low-frequency «thresholdless» transcranial magnetic stimulation in the treatment of patients in acute period of ischemic stroke.

**Materials and methods.** The study included 93 patients aged from 49 to 68 years on second-third days of ischemic stroke. The 1st (main) group (n=48) received low-frequency «thresholdless» transcranial magnetic stimulation from the «Diamag» apparatus (Al-Mag-03) daily for 20 minutes, course — 8–10 procedures, with the background of drug treatment, and in addition to classes with an exercise therapy instructor and an occupational therapist. In the 2nd (control) group (n=45), standard therapy was carried out in accordance with the Procedure for rendering medical care to patients with stroke, only with the exception of physiotherapy. Assessment methods: clinical and neurological examination, indicators of duplex scanning of brachiocephalic vessels, Rivermead mobility index, modified Rankin scale, FIM scale (Functional Independence Measure), Hospital anxiety and depression scale (HADS).

**Results and discussion.** In patients of the 1st (main) group, an increase in the linear velocity of blood flow in the internal carotid artery on the side of lesion was revealed by 18.1% when compared with the 2nd (control) group (p=0.042); mobility increased by 42.1%, functional independence in everyday life — by 38.1%, muscle strength — by 50%, compared with the 2nd (control) group (p=0.0005). According to the HADS scale, in 29 (60.8%) patients of the main group, psychoemotional disorders were not detected, neither a single case of significantly expressed symptoms of depression (p<0.0001).

**Conclusion.** The inclusion of low-frequency transcranial electromagnetic stimulation in complex rehabilitation leads to the regression of movement disorders, reduces the level of anxiety and depression, improves daily activity and, as a consequence, the quality of life.

**Keywords:** «thresholdless» low-frequency transcranial magnetic stimulation, medical rehabilitation, ischemic stroke.

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Gumarova L.Sh. — <https://orcid.org/0000-0002-5276-5107>; eLibrarySPIN: 7624-4490

Bodrova R.A. — <https://orcid.org/0000-0003-3540-0162>; eLibrary SPIN: 1201-5698

Khasanova D.R. — <https://orcid.org/0000-0002-8825-2346>

Yunusova E.R. — <https://orcid.org/0000-0003-4184-1618>

Nazipova A.Ya. — <https://orcid.org/0000-0002-3630-6760>

**Corresponding author:** Bodrova R.A. — e-mail: bodrovarezeda@yandex.ru

### TO CITE THIS ARTICLE:

Gumarova LSh, Bodrova RA, Khasanova DR, Yunusova ER, Nazipova AY. Clinical effectiveness of «thresholdless» low-frequency transcranial magnetic stimulation in patients with ischemic stroke. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2020;97(5):39–44.

(In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20209705139>

В России заболеваемость цереброваскулярными болезнями составляет 950,9 случая на 100 тыс. населения, из них на долю ишемического инсульта приходится 213,6 случая на 100 тыс. населения [1]. Инсульт является одной из основных причин первичной инвалидизации взрослого населения (535 на 100 тыс. населения). Только 8% пациентов, перенесших инсульт, возвращаются к труду, сохраняя свою профессиональную пригодность; 20% нуждаются в постоянном уходе; ограничение трудоспособности отмечается у 31% [2].

Несмотря на то что решающее значение в снижении смертности и инвалидизации вследствие ин-

сульта принадлежит первичной профилактике, существенный вклад в данные показатели вносит оптимизация системы оказания помощи пациентам с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК), а именно разработка и внедрение новых методов реабилитации. Применение инновационных реабилитационных технологий, направленных на ускорение процесса восстановления нарушенных функций и снижение инвалидности у пациентов, перенесших инсульт, является актуальной задачей современной медицины.

В реабилитации пациентов с последствиями заболеваний центральной нервной системы одним

из безопасных и широко используемых физиотерапевтических методов является низкочастотная магнитная стимуляция [3–6].

В работе ряда авторов показана эффективность воздействия на головной мозг низкочастотным магнитным полем (МП), и особенно импульсным МП [7]. Данный физический фактор неспецифически влияет на организм, повышает активность холинэстеразы в разных отделах головного мозга, что активизирует функциональную активность нейронов и микроциркуляцию мозговых структур [8]. Доказано, что применение «беспороговой» низкочастотной транскраниальной магнитной стимуляции (беспороговая нТКМС) в лечении пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта способствует положительной динамике биоэлектрической активности мозга, а также улучшению восприятия речи, письма и чтения [9].

С учетом последствий ОНМК, проявляющихся в виде двигательных и психоэмоциональных нарушений, крайне актуальным является изучение эффективности нТКМС у пациентов в остром периоде ишемического инсульта.

**Цель исследования** — оценка эффективности применения низкочастотной «беспороговой» транскраниальной магнитной стимуляции в лечении пациентов в остром периоде ишемического инсульта.

## Материал и методы

Под наблюдением на базе неврологического отделения для лечения больных с ОНМК (Региональный сосудистый центр) ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7 г. Казани» МЗ РТ находились 93 пациента с ишемическим инсультом (средний возраст  $58,6 \pm 9,7$  года). Все пациенты имели стабильный соматический статус и неврологический дефицит (право- или левосторонний гемипарез), по шкале NIHSS средняя оценка составила  $6,91 \pm 0,8$  балла; по шкале реабилитационной маршрутизации —  $4,12 \pm 0,7$  балла. Полушарная локализация была распределена с визуализацией ишемических очагов, по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) (от 2 до 13 мм), следующим образом: правосторонняя — 35,1%, левосторонняя — 64,9%.

Для исследования были установлены следующие *критерии включения*: пациенты в остром периоде ишемического инсульта, двигательный дефицит в виде гемипареза от 0 до 4 баллов, умеренные когнитивные и эмоциональные нарушения. *Критериями не-включения* являлись: злокачественные новообразования любой локализации, тяжелая патология сердца и/или тяжелые нарушения сердечного ритма (в том числе пароксизмальная форма фибрилляции предсердий), аневризма сердца, аорты и крупных сосудов, наличие кардиостимулятора; инфекционные заболевания в острой стадии и лихорадка любой этиологии,

дыхательная недостаточность, острые гнойные процессы в области головы и шеи, активный туберкулезный процесс, психическое и алкогольное возбуждение, склонность к кровотечениям, тромбоцитопения, кровотечения и коагулопатии, системные заболевания крови, тиреотоксикоз, беременность, наличие металлических устройств в непосредственной близости от индуктора, эпилепсия [5, 10].

Пациенты были рандомизированы на две группы.

В 1-ю группу (основная) вошли 48 пациентов, которым проводили на фоне стандартной терапии на 3–4-е сутки после ишемического инсульта низкочастотную «беспороговую» низкочастотную транскраниальную магнитную стимуляцию (далее беспороговая нТКМС). В исследовании использовали аппарат Диамаг (Алмаг-03) («Еламед», Россия). Индуктор («оголовье») размещали на голове пациента с расположением кабелей ввода в затылочной области и захватом крайними индукторами лобной части. Рабочая поверхность индуктора с маркировкой N (северный полюс) была обращена в сторону волосистой части головы пациента. Процедуры проводили по программе 1 (МП — бегущее, частота возбуждения пачками импульсов 1–5 имп./с., частота след. импульсов внутри пачки 7 имп./с., магнитная индукция — 10 мТл. Продолжительность процедуры составила 10–20 мин (1 раз в день), курс — 8–10 процедур. Параметры частотного воздействия МП от аппарата Диамаг (Алмаг-03) назначали в соответствии с Протоколом безопасности [10].

Во 2-ю группу (контрольная) включили 45 пациентов, которым проводили стандартную терапию в соответствии с Порядками оказания медицинской помощи больным с ОНМК (медикаментозная терапия, ЛФК, массаж, эрготерапия), за исключением нТКМС.

Пациенты обеих групп были сопоставимы по полу, возрасту, исходной клинической картине, сопутствующим заболеваниям, проводимому стандартному лечению.

Для верификации диагноза и варианта инсульта проводилась мультиспиральная компьютерная томография головного мозга и дуплексное сканирование брахиоцефальных сосудов. С целью объективной оценки эффективности лечения применяли клинико-неврологическое обследование, показатели дуплексного сканирования брахиоцефальных сосудов, исследование повседневной активности с использованием рекомендованных шкал и опросников: индекса мобильности Ривермид, модифицированной шкалы Рэнкина, шкалы FIM (Functional Independence Measure), Госпитальной шкалы оценки уровня тревоги и депрессии (Hospital anxiety and depression scale — HADS) [11–15]. Исследования проводили до и в конце курса лечения.

Статистический анализ осуществляли на персональном компьютере под управлением операционной

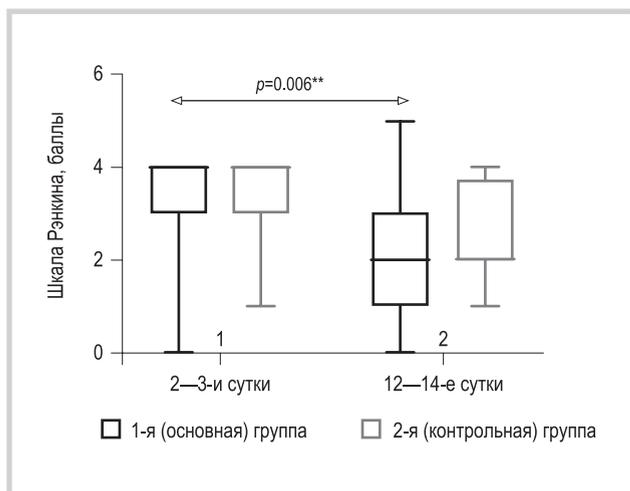


Рис. 1. Результаты исследования двигательных функций и жизнедеятельности у пациентов с ОНМК до и после лечения «беспороговой» нТКМС по шкале Рэнкина (баллы), Ме [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>].

Fig. 1. Results of the study of motor functions and vital activity in patients with stroke before and after treatment of thresholdless TMS according to the Rankin scale (points), Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>].

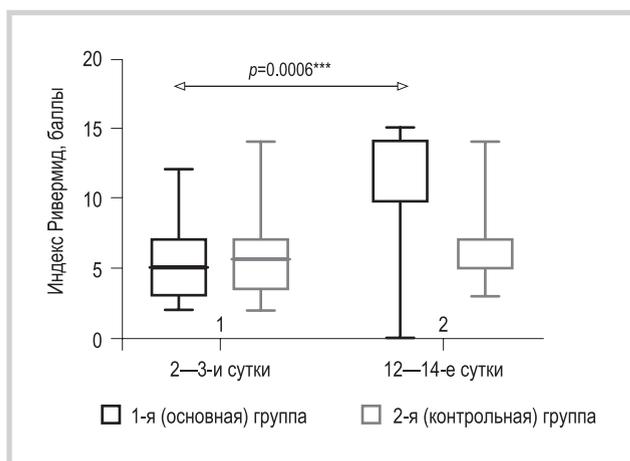


Рис. 2. Результаты исследования мобильности у пациентов с ОНМК до и после лечения «беспороговой» нТКМС по индексу Ривермид (баллы), Ме [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>].

Fig. 2. Results of the study of mobility in patients with stroke before and after treatment of thresholdless TMS according to the Rivermead index (points), Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>].

системы MS Windows 10 (Microsoft, США) с использованием программы GraphPad Prism 7. Для оценки статистической значимости различий между основной и контрольной группами до и после проведения лечения использовался непараметрический *W*-критерий Вилкоксона для зависимых переменных.

## Результаты

До лечения выраженность двигательного дефицита у пациентов 1-й (основной) и 2-й (контрольной) групп достоверно не различалась и в среднем состави-

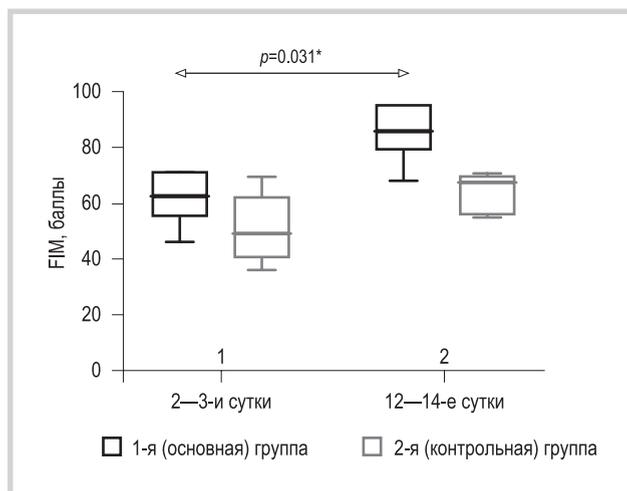


Рис. 3. Результаты исследования функциональной независимости у пациентов с ОНМК до и после лечения «беспороговой» нТКМС по данным шкалы FIM (баллы), Ме [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>].

Fig. 3. Results of the study of functional independence in patients with stroke before and after treatment of thresholdless TMS according to the FIM scale (points), Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>].

ла  $1,8 \pm 0,1$  балла в верхней конечности и  $3,7 \pm 0,24$  балла в нижней конечности. У пациентов 1-й группы на фоне применения «беспороговой» нТКМС двигательный дефицит в среднем регрессировал и составил  $2,6 \pm 0,3$  балла в верхней конечности, во 2-й группе —  $4,5 \pm 0,5$  балла ( $p=0,04$ ).

При оценке степени нарушений двигательных функций и жизнедеятельности по шкале Рэнкина было обнаружено достоверное повышение двигательной активности в 1-й группе пациентов (рис. 1)

После проведения нТКМС было выявлено повышение двигательной активности в 1-й группе пациентов на 42,1% (с  $3,33 [3,0;4,0]$  до  $1,93 [1,0;3,0]$  балла, во 2-й группе на 25,8% (с  $3,37 [3,0;4,0]$  до  $1,93 [2,0;3,75]$  балла;  $p=0,006$ ).

При анализе повседневной активности по индексу мобильности Ривермид при исходно сопоставимых значениях было выявлено улучшение функции ходьбы и подвижности у пациентов, получавших «беспороговую» нТКМС (рис. 2).

Так, в 1-й группе пациентов было выявлено увеличение среднего числа баллов по индексу мобильности Ривермид в 2,1 раза (с  $5,57 [3,0;7,0]$  до  $11,64 [9,75;14,0]$  балла), что способствовало свободному перемещению в пределах палаты без применения вспомогательных средств (по сравнению со 2-й группой  $p=0,0006$ ). При этом улучшение двигательной активности в основной группе происходило на  $3,2 \pm 0,6$  сут раньше, чем в контрольной ( $p=0,005$ ).

По данным многочисленных исследований, под действием МП возникают обратимые структурные изменения мембран клеток, изменяются их проницаемость, направление и скорость различных внутриклеточных биохимических процессов (повыше-

**Таблица.** Результаты исследования тревожно-депрессивных расстройств у пациентов с ОНМК до и после лечения беспороговой нТКМС по шкале HADS (баллы), Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]

**Table.** Results of the study of anxiety-depressive disorders in patients with stroke before and after treatment of thresholdless TMS on the HADS scale (points), Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]

Шкала HADS HADS scale	1-я (основная) группа 1 <sup>st</sup> (main) group (n=48)		p	2-я (контрольная) группа 2 <sup>nd</sup> (control) group (n=45)		p
	2–3-и сутки 2–3 days	12–14-е сутки 12–14 days		2–3-и сутки 2–3 days	12–14-е сутки 12–14 days	
Тревога/Anxiety	9,1 [7,1; 11,0]	6,4 [5,8; 7,9]	<0,0001***	9,0 [7,0; 9,2]	8,3 [7,0; 8,7]	0,102 (ns)
Депрессия/Depression	6,9 [5,3; 8,4]	5,8 [4,3; 7,1]	<0,0001***	6,8 [5,0; 8,2]	6,2 [6,0; 7,0]	0,562 (ns)

Примечание. ns — not significant; \*\*\* —  $p \leq 0,001$ .

Note: ns — not significant; \*\*\* —  $p \leq 0,001$ .

ние митохондриальной активности и уровня внутриклеточной АТФ, усиление работы ионных насосов, улучшение трансмембранного переноса веществ, улучшение пластической функции клетки и активация синтеза белка), что приводит к возникновению противоотечного, нейромюстимулирующего, сосудорасширяющего, трофостимулирующего, метаболического эффектов [5, 10]. Улучшение общей мобильности пациентов на фоне нТКМС приводило к повышению независимости в повседневной жизни.

При оценке функциональной независимости по шкале FIM при исходно сопоставимых значениях установлено достоверное повышение степени независимости у пациентов 1-й группы (рис. 3).

Анализ данных шкалы FIM, интегрирующей оценку жизнедеятельности и ограничения активности, показал в 1-й группе увеличение баллов на 38,1% (с 62,5 [55,0; 75,0] до 86,3 [79,25; 95,0] балла), что отражает улучшение двигательной и социальной активности и, соответственно, качества жизни по сравнению со 2-й (контрольной) группой (с 59,1 [48,25; 68,0] до 67,7 [71,0; 88,5] балла;  $p=0,031$ ).

При исследовании психоэмоционального статуса до лечения у пациентов, перенесших ОНМК, была выявлена, по данным шкалы HADS, субклинически выраженная тревога как в основной, так и в контрольной группах, что также явилось обоснованием для включения пациентов в исследование (см. таблицу).

В результате комплексного лечения с применением беспороговой нТКМС у пациентов было выявлено:

- уменьшение симптомов тревожности: 1-я группа — на 29,7%, 2-я группа — на 7,8% ( $p < 0,0001$ );
- уменьшение симптомов депрессии: 1-я группа — на 15,9%, 2-я группа — на 8,8% ( $p < 0,0001$ ).

У всех пациентов при поступлении линейная скорость кровотока (ЛСК) во внутренней сонной артерии была снижена на стороне пораженного полушария и составила  $37,3 \pm 4,9$  см/с. После лечения у пациентов 1-й группы было отмечено повышение ЛСК во внутренней сонной артерии на стороне очага на 18,1% (по сравнению со 2-й группой  $p=0,042$ ), что, возможно, связано с улучшением микрогемодицирку-

ляции и реологических свойств крови под действием МП [5].

По данным ряда авторов, при дисфункции надсегментарных вегетативных структур в острый период инсульта обосновано применение беспороговой нТКМС, способствующей нормализации нейрофизиологической функции лимбической системы и оказывающей ноотропное действие [8]. Возможно, улучшение показателей психоэмоционального состояния связано с противоотечным, нейропротективным действием, улучшением микрогемодициркуляции и снижением гипоксии нервной ткани под действием нТКМС, что, конечно, требует дальнейших исследований.

## Заключение

Таким образом, при исследовании эффективности применения беспороговой нТКМС в комплексном лечении пациентов, перенесших ОНМК, в частности, ишемический инсульт, у пациентов 1-й (основной) группы было выявлено повышение ЛСК во внутренней сонной артерии на стороне очага на 18,1% по сравнению со 2-й (контрольной) группой ( $p=0,042$ ); достоверное повышение мобильности у пациентов 1-й (основной) группы на 42,1%, функциональной независимости в повседневной жизни — на 38,1%, силы мышц — на 50%, что значимо отличалось от аналогичных показателей во 2-й (контрольной) группе ( $p=0,0005$ ).

Необходимо отметить, что после проведенной «беспороговой» нТКМС у 29 (60,8%) пациентов основной группы не было выявлено психоэмоциональных нарушений, ни одного случая достоверно выраженных симптомов депрессии ( $p < 0,0001$ ); у 89,3% пациентов было установлено значимое улучшение сна, настроения и жизнедеятельности, повышение самообслуживания и качества жизни на 57,9% по сравнению с контрольной группой пациентов, в которой данный метод не назначали ( $p=0,006$ ).

Проведенное исследование показало целесообразность включения беспороговой нТКМС в комплексное лечение пациентов, перенесших ОНМК, в частности, ишемический инсульт.

**Участие авторов:**

концепция и дизайн — Р.А. Бодрова; сбор и обработка материала — Л.Ш. Гумарова, Э.Р. Юнусова; статистическая обработка данных — Л.Ш. Гумарова; написание текста — Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова;

редактирование — Р.А. Бодрова, Д.Р. Хасанова, А.Я. Назипова.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare no conflict of interest.**

**ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES**

1. Мачинский П.А., Плотникова Н.А., Ульянов В.Е., Рыбаков А.Г., Макеев Д.А. Сравнительная характеристика показателей заболеваемости ишемическим и геморрагическим инсультом в России. *Известия высших учебных заведений. Поволжский район. Медицинские науки*. 2019;2(50):112-132. Machinskiy PA, Plotnikova NA, Ul'yankin VE, Rybakov AG, Makeev DA. Comparative characteristics of the ischemic and hemorrhagic stroke morbidity indicators in Russia. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy rajon. Medicinskie nauki*. 2019;2(50):112-132. (In Russ.). <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2019-2-11>
2. Мартынчик С.А., Соколова О.В. Медико-экономическая оценка и обоснование совершенствования организационных форм оказания стационарной помощи при мозговом инсульте. *Электронный научный журнал. Социальные аспекты здоровья населения*. 2013;2(30):10. Martynchik SA, Sokolova OV. Medical and economic assessment and rationale for improving organization of inpatient care for cerebral stroke. *Elektronnyj nauchnyj zhurnal. Social'nye aspekty zdorov'ya naselenija*. 2013;2(30):10. (In Russ.).
3. Шинкоренко О.В. Восстановление двигательных функций у больных с ишемическим инсультом в остром периоде. *Сетевое научное издание Медицина и образование в Сибири*. 2014; 2:34. Shinkorenko OV. Restoration of motive functions at patients with ischemic stroke in the acute period. *Setevoe nauchnoe izdanie Medicina i obrazovanie v Sibiri*. 2014; 2:34. (In Russ.).
4. Об утверждении номенклатурной классификации медицинских изделий: Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 4 от 06.06.2012 г. Ссылка активна на 25.08.2020. Order of the Ministry of Health Care of the Russian Federation №4 of 06.06.2012 setting the nomenclature classification of medical devices. Accessed August 25, 2020. (In Russ.). [https://www.roszdravnadzor.ru/services/mi\\_reestr](https://www.roszdravnadzor.ru/services/mi_reestr).
5. *Физиотерапия: национальное руководство*. Под ред. Пономаренко Г.Н. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014. *Fizioterapija: nacional'noe rukovodstvo*. Ed. By Ponomarenko GN. Moksva: GJeOTAR-Media; 2014. (In Russ.).
6. *Инсульт: руководство для врачей*. Под ред. Стаховской Л.В., Котова С.В. М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2013. *Stroke: guidelines for doctors*. Ed. by Stakhovskoi LV, Kotova SV. Moskva: ООО «Medical inform agencyu»; 2013. (In Russ.).
7. Волченкова О.В. *Электромагнитное поле низкой частоты интенсивности в лечении больных с инфарктом головного мозга в острый период течения заболевания*. Дис. ... канд.мед.наук. М.; 2004. Volchenkova OV. *Elektromagnitnoe pole nizkoichastotyintensivnosti v lechenii bol'nyh s infarktom golovnogomozgavostroyi period techeniyazabolevaniya*. diss. ... kand.med.nauk. Moskva; 2004. (In Russ.).
8. Калалдзе Н.Н., Крадинова Е.А., Назарова Е.К. Транскраниальная магнитотерапия в коррекции неврологических и соматоформных расстройств у родителей, воспитывающих детей с ограниченными возможностями. *Врач*. 2016; 5:55-60. Kaladze NN, Kradinova EA, Nazarova EK. Transcranial magnetic therapy in the correction of neurotic and somatoform disorders in parents bringing up children with limited capacities. *Vrach*. 2016; 5:55-60. (In Russ.).
9. Шоломов И.И., Черевашенко Л.А., Супрунов О.В., Райгородский Ю.М. Возможности транскраниальной магнитотерапии и цветоритмотерапии в восстановительном лечении ишемического инсульта. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2009; 7:23-28. Sholomov II, Cherevashchenko LA, Suprunov OV, Raigorodskij YuM. Possibilities of transcranial magnetic therapy and color and rhythm therapy in rehabilitation of ischemic stroke. *Zhurnal nevrologii i psixiatrii im. S.S. Korsakova*. 2009; 7:23-28. (In Russ.).
10. Супонева Н.А., Бакулин И.С., Пойдашева А.Г., Пирадов М.А. Безопасность транскраниальной магнитной стимуляции: обзор международных рекомендаций и новые данные. *Нервно-мышечные болезни*. 2017;7(2):21-36. Suponeva NA, Bakulin IS, Poydashewa AG, Piradov MA. Safety of transcranial magnetic stimulation: review of international guidelines and new findings. *Nervno-myshechnye bolezni*. 2017;7(2):21-36. (In Russ.).
11. Ackerson T, Adeoye OM, Brown M. AHA/ASA Guideline 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke. 2018. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000158>
12. Küçükdeveci AA, Stibrant Sunnerhagen K, Golyk V, Delarque A, Ivanova G, Zampolini M, Kiekens C, Donoso EV, Christodoulou N. Evidence-based position paper on Physical and Rehabilitation Medicine professional practice for persons with stroke. The European PRM position (UEMS PRM Section). *Eur J Phys Rehabil Med*. 2019;54(6):957-970. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.18.05501-6>
13. Mitchell AJ, Sheth B, Gill J, Yadegarfar M, Stubbs B, Yadegarfar M, Stubbs B, Yadegarfar M, Meader N. Prevalence and predictors of post-stroke mood disorders: A meta-analysis and meta-regression of depression, anxiety and adjustment disorder. *Gen Hosp Psychiatry*. 2017; 47:48-60.
14. Veerbeek J, van Wegan E, van Peppen RPS, et al. Clinical Practice Guideline for Physical Therapy after Stroke. *Royal Dutch Society for Physical Therapy* (Dutch: KNGF-richtlijn Beroerte). – 2014. Available at: <https://world.physio/resources/policies-guidelines>
15. Negrini S, Kiekens C, Zampolini M, Wever D, Varela Donoso E, Christodoulou N. Methodology of «physical and rehabilitation medicine practice, evidence based position papers. The European position» produced by the UEMS-PRM Section. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2016; 52:134-141.

Получена 31.07.2020

Received 31.07.2020

Принята в печать 24.08.2020

Accepted 24.08.2020