

МАГНИТОТЕРАПИЯ С ПОЗИЦИЙ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

*Войченко Н. В., к.м.н., доцент
Кафедра медицинской реабилитации и спортивной медицины
с курсом повышения квалификации и переподготовки
УО «БГМУ»*

**Республиканская научно-практическая конференция
«Инновационные технологии физиотерапии в лечении и
реабилитации»
посвященная памяти А.В.Волотовской**

**г. Минск
20 ноября 2025 года**

Доказательная медицина

- подход к медицинской практике, при котором решения о применении профилактических, диагностических и лечебных мероприятий принимаются исходя из имеющихся доказательств эффективности и безопасности, а сами доказательства подвергаются поиску, сравнению, обобщению и широкому распространению для использования в интересах пациентов

Evidence Based Medicine Working
Group

Основа поиска доказательств эффективности методов физиотерапии

научометрический анализ

оценка количественных
научометрических
показателей

систематические обзоры

метаанализы

рандомизированные клинические
исследования

нерандомизированное
исследования с одновременным
контролем

исследование типа «случай-
КОНТРОЛЬ»

согласованное мнение экспертов

БАЗЫ ДАННЫХ

- PEDro
- PubMed
- EMBASE
- E-library
- Кохрановская библиотека
- DARE
- GIN
- CCT Register
- NGC

БАЗЫ ДАННЫХ

Наиболее полно доказательные исследования и клинические рекомендации по физической и реабилитационной медицине

- Physiotherapy Evidence Database (PEDro),
<https://www.pedro.org.au>
- Physiotherapy Choices
<https://www.physiotherapychoices.org.au>

Доказательный профиль применения технологий ФРМ в лечении пациентов с ОА

Таблица 7

Доброкачественные исследования проводились			Качество исследований низкое или исследования не проводились (методика рекомендована на основании согласованного мнения экспертов)
Влияние на клинические показатели, качество жизни и/или прогноз подтвержден	Эффективность доказана в ряде исследований, однако требует уточнения	Доказана неэффективность и/или вред от применения	
Физические упражнения (I, A)	Емкостная резистивная монополярная радиочастотная терапия (IIb, B)	Терапевтическая ядерно-магнитно- резонансная терапия (III, D)	Терапевтическое музыкально- модулированное электромагнитное поле (TAMMEF) (IIb, C)
Традиционная оздоровительная гимнастика (I, A)	Непрерывное электромагнитное поле (IIb, A)	–	Постизометрическая релаксация и реципрокное торможение (IIb, C)
Мультидисциплинарный подход (образование, физические упражнения, ортопедические, психологические и социальные вмешательства, регулирование веса, комплексная трудотерапия) (I, A)	Массаж (IIb, A)	–	Теплотерапия (IIb, C)
Акупунктура (I, A)	Высокочастотная магнитотерапия (IIa, B)	–	Криотерапия, (IIb, C)
Пелоидотерапия (I, A)	Низкочастотная магнитотерапия (IIb, B)	–	–
Бальнеотерапия (I, A)	Радиальная ударно- волновая терапия (IIb, B)	–	–
Ультразвуковая терапия (IIa, A)	Высокоинтенсивная лазерная терапия (IIb, B)	–	–
Инфракрасная лазеротерапия (IIa, A)	Микроволновая терапия (IIa, B)	–	–
Импульсная магнитотерапия (IIa, A)	Гидрокинезотерапия (IIb, A)	–	–
Низкочастотная электротерапия (IIa, A)	–	–	–
Ортезы (IIa, A)	–	–	–
Мануальная терапия (IIa, A)	–	–	–

Пономаренко Г.Н.,
2020

Кончугова Т.В. и соавт, 2019

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры,
2019, Т. 96, №4, с. 63-68
<https://doi.org/10.17116/kurort20199604163>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoj kultury
2019, Vol. 96, no 4, с. 63-68
<https://doi.org/10.17116/kurort20199604163>

Эффективность методов магнитотерапии в лечении и реабилитации пациентов с заболеваниями суставов с позиции доказательной медицины

© Т.В. КОНЧУГОВА^{1,2}, Д.Б. КУЛЬЧИЦКАЯ¹ А.В. ИВАНОВ¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия;
²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Россия;
³АО «Елатомский приборный завод», гпт Елатма, Касимовский район, Рязанская область, Россия

Резюме

В данной статье представлена информация о доказанных на сегодняшний день эффективных методах лечения пациентов с заболеваниями суставов с использованием магнитных полей различных физических характеристик. Широкий набор биотропных параметров позволяет получать различные первичные физико-химические изменения в биологических тканях, что послужило обоснованием к включению магнитотерапии (МТ) в комплексное лечение заболеваний дегенеративно-дистрофического и воспалительного характера. Анализ научных публикаций свидетельствует о большом количестве проведенных рандомизированных, плацебо-контролируемых исследований, доказывающих уменьшение болевого синдрома, улучшение функциональной активности суставов, повышение качества жизни у пациентов с остеоартритом коленных суставов под влиянием магнитных полей различной индукции, частоты и экспозиции. Немногочисленны рандомизированные клинические исследования, посвященные различной эффективности МТ при ряде других заболеваний суставов и после эндопротезирования. Несмотря на различия в методических подходах, можно сделать общий вывод о научной обоснованности применения МТ в комплексных лечебно-реабилитационных программах у пациентов с заболеваниями суставов и перспективности дальнейших разработок в этом направлении.

Ключевые слова: магнитотерапия, импульсное магнитное поле, остеоартроз, заболевания суставов, рандомизированные клинические исследования.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кончугова Т.В. — д.м.н., проф.; <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>; e-mail: umc-rnc@mail.ru
Кульчицкая Д.Б. — д.м.н., проф.; <https://orcid.org/0000-0002-7785-9767>; eLibrary SPIN: 2674-6371; e-mail: deti_ku@mail.ru
Иванов А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-5961-892X>

АВТОР, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ПЕРЕПИСКУ:

Кончугова Татьяна Венедиктовна — д.м.н., проф.; <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>; e-mail: umc-rnc@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Иванов А.В. Эффективность методов магнитотерапии в лечении и реабилитации пациентов с заболеваниями суставов с позиции доказательной медицины. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019;96(4):63-68. <https://doi.org/10.17116/kurort20199604163>

Efficiency of magnetic therapy techniques in the treatment and rehabilitation of patients with joint diseases from the standpoint of evidence-based medicine

© T.V. KONCHUGOVA^{1,2}, D.B. KULCHITSKAYA¹ A.V. IVANOV¹

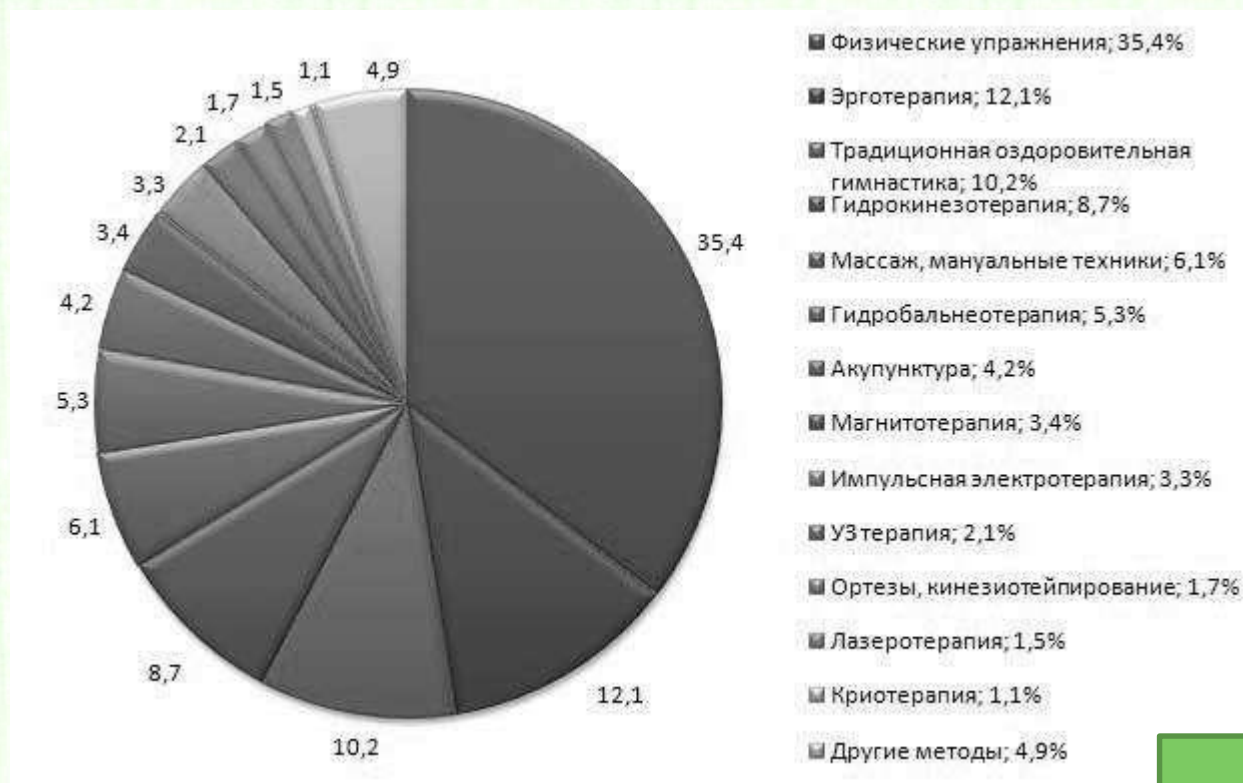
¹National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia;

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia;

³AO Elatma Instrumental-Making Plant, Elatma, Kasimov District, Ryazan Region, Russia

- **Воздействие импульсным магнитным полем с индукцией 20 мТл и частотой 6,24 Гц: выявлены более значимая положительная динамика клинической симптоматики согласно опроснику EQ-5D по сравнению с пациентами, получавшими плацебо-воздействия (РКИ, n=165)**
- **низкочастотная МТ в течение 3 нед вызывала более существенную динамику клинических показателей по шкалам WOMAC, чем группа плацебо (РКИ, n=75)**
- **9 РКИ, 483 пациента с гонартрозом, выявлены благоприятные эффекты МТ на клинические проявления гонартроза**

Результаты анализа специализированных баз данных по применению технологий ФРМ у пациентов артрологического, ортопедического и вертебрологического профиля (%).



Исследования белорусских ученых



А. С. ПЛЕТНЕВ, В. С. ХЛАЩИК

МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ОНКОЛОГИИ

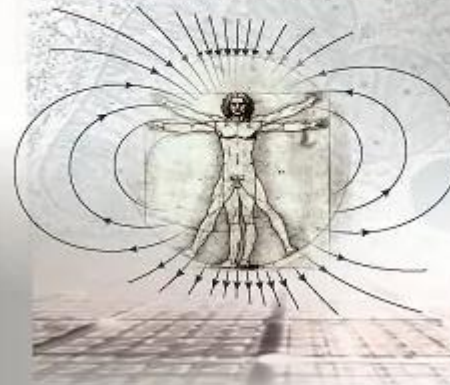


МАГНИТОТЕРАПИЯ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ
И ПРАКТИЧЕСКОЕ
ПРИМЕНЕНИЕ

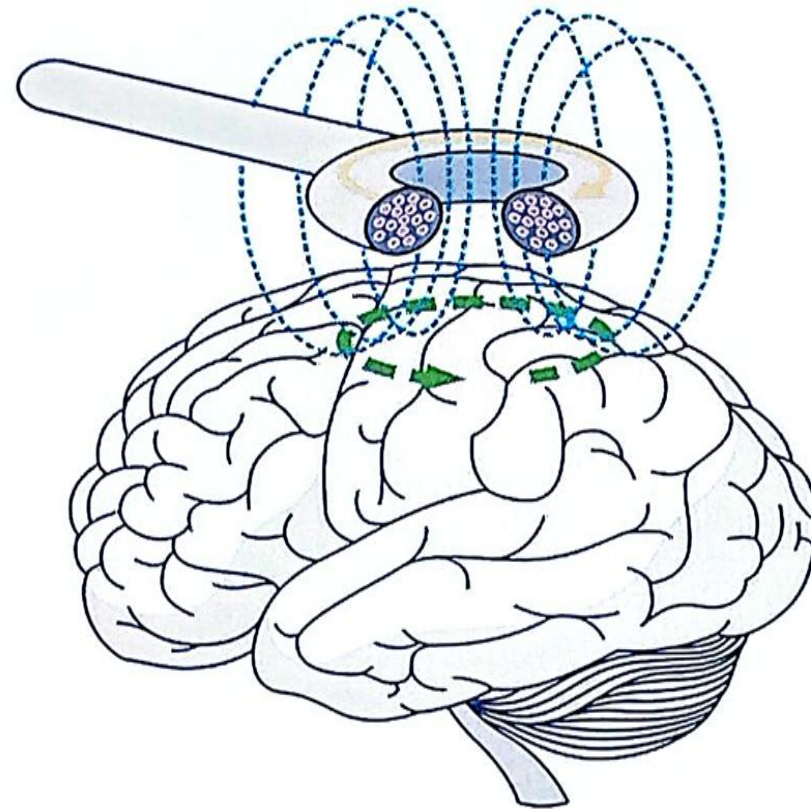


ЭЛЕКТРОМАГНИТОТЕРАПИЯ: НОВЫЕ ДАННЫЕ И ТЕХНОЛОГИИ



Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС)

- неинвазивная стимуляция структур головного мозга посредством переменного (импульсного) магнитного поля высокой интенсивности (индукция магнитного поля на поверхности индуктора измеряется в Теслах)



Транскраниальная магнитная стимуляция



transcranial magnetic stimulation



Search

[Advanced](#) [Create alert](#) [Create RSS](#)

[User Guide](#)

Save

Email

Send to

Sort by:

Best match



Display options

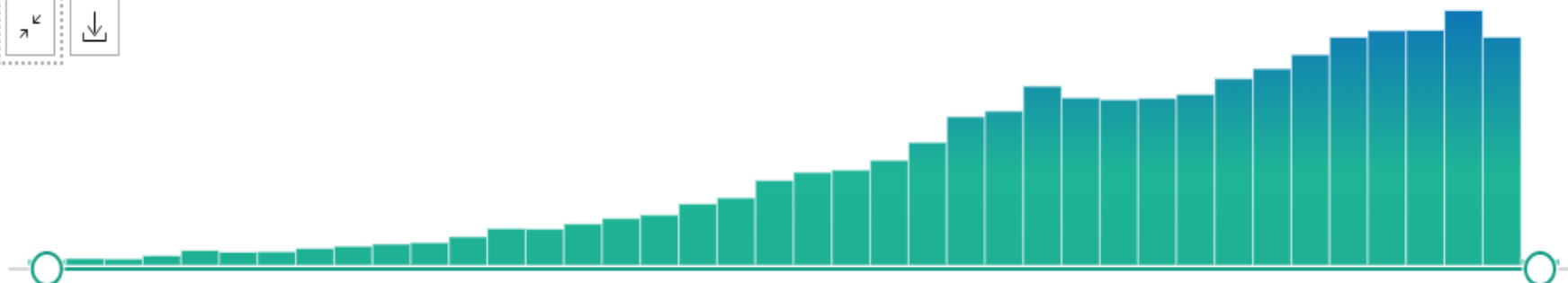
RESULTS BY YEAR

27,044 results

Page 1 of 2,705



1987



2026

Показания к ТМС

- **хронические болевые синдромы**
- **мигрень**
- **болезнь Паркинсона**
- **болезнь Альцгеймера**
- **депрессия**
- **тревожные расстройства**
- **расстройства аутистического спектра**

TMS мозга: руководство по исследованию лечения боли, 2015

Comprehensive Review

PAIN



Transcranial magnetic stimulation of the brain: guidelines for pain treatment research

Max M. Klein^{a,*}, Roi Treister^a, Tommi Raji^b, Alvaro Pascual-Leone^c, Lawrence Park^{d,e}, Turo Nurmikko^f, Fred Lenz^g, Jean-Pascal Lefaucheur^{h,i}, Magdalena Lang^a, Mark Hallett^j, Michael Fox^{a,b,c}, Merit Cudkovic^a, Ann Costello^d, Daniel B. Carr^k, Samar S. Ayache^{h,j}, Anne Louise Oaklander^{a,j}

IASP,
Международная
ассоциация
изучения боли

- Лечение на основе доказательств с использованием rTMS показано при: послеоперационной боли, мигрени с аурой, хронической висцеральной боли, нейропатической боли, фибромиалгии, синдроме сложной регионарной боли I типа, боли, вызванной опоясывающим герпесом, боли при травмах спинного мозга, фантомной боли.

Klein M M , Treister R , Raji T , et al. Transcranial magnetic stimulation of the brain: guidelines for pain treatment research[J]. Pain, 2015, 156:1601-1614.

TMS и когнитивные тренировки при болезни Альцгеймера

Испытуемые

109 человек: активное лечение (59) и плацебо-группа (50), возраст 60–90 лет

Оценка

Шкала оценки когнитивных функций при болезни Альцгеймера (ADAS-Cog)

Клиническое глобальное впечатление изменений при БА (ADSC-CGI-C)

Дизайн исследования

6 недель, 5 дней в неделю. Во время ежедневного лечения стимулируются 3 из 6 областей мозга.

Катушка	Мишень	Частота (Hz)	Интенсивность (%MT)	Кол. Импульсов
Плоская восьмерка	Зона Брока, Зона Вернике, Левая дорсолатеральная префронтальная кора (L-DLPFC) Правая дорсолатеральная префронтальная кора (R-DLPFC), Левая нижняя теменная долька, Правая нижняя теменная долька	10	110	1300

TMS and cognitive training intervention in patients with Alzheimer's disease[J]. Alzheimer's & Dementia, 2019Ms A , CS B, Bt C , et al.
Effects of a combined transcranial m.

TMS и когнитивные тренировки при болезни Альцгеймера

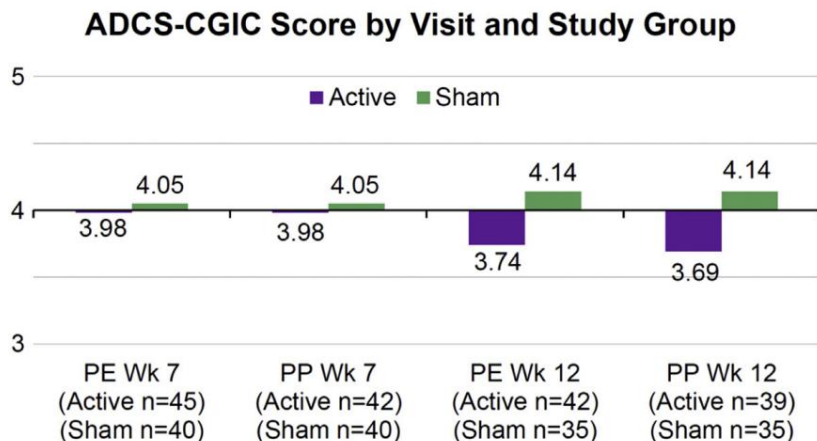
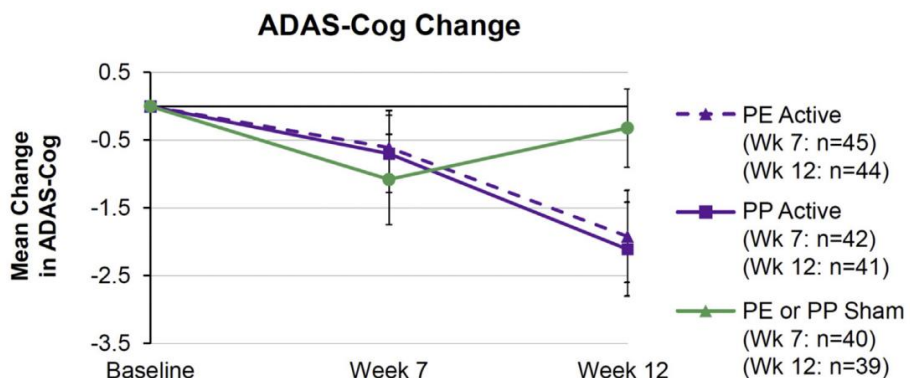
Результаты У пациентов с исходным уровнем ADAS-Cog ≤ 30 (лёгкая стадия болезни Альцгеймера) отмечено **значительное улучшение.**

•**31,7% пациентов** в активной группе достигли улучшения на ≥ 4 балла (против 15,4% в плацебо-группе).

PE и PP (два подхода к анализу данных):

•**PE (Per-Protocol Evaluable)** — пациенты, получившие хотя бы одно активное или плацебо-лечение.

•**PP (Per-Protocol)** — пациенты, которые строго выполнили протокол исследования (не пропускали сеансы).



Ms A , CS B, Bt C , et al. Effects of a combined transcranial magnetic stimulation (TMS) and cognitive training intervention in patients with Alzheimer's disease[J]. Alzheimer's & Dementia, 2019.

TMS для моторных симптомов болезни Паркинсона

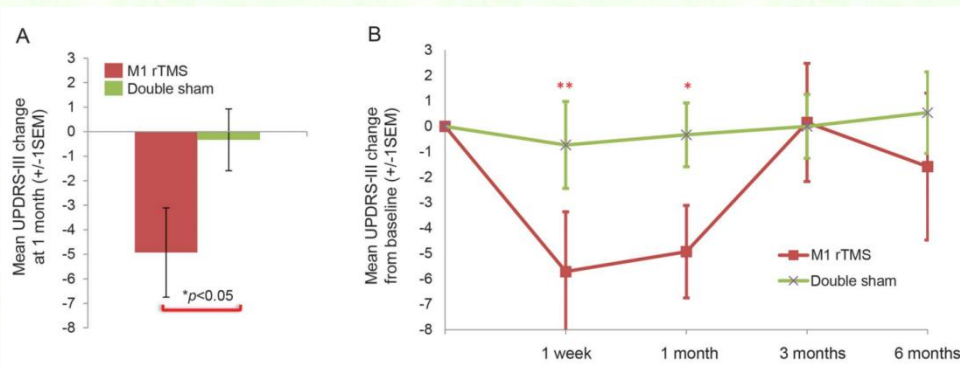
Испытуемые

- 50 пациентов с болезнью Паркинсона (БП) и депрессией

Оценка:

- На исходном уровне, через 1 неделю, и через 1, 3 и 6 месяцев после лечения
- Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III): моторные функции
- Hamilton Depression Rating Scale (1 месяц): оценка депрессии

Катушка	Мишень	Частота(Hz)	Продолжительность (сек)	Интервал (s)	Кол. Импульсов	Общая продолжительность
Figure-of-8	Bilateral M1	10	2 сек с каждой стороны	13 сек на каждой стороне	2000 (1000 каждая сторона)	12.5 мин на каждой стороне



Группа M1 показала улучшение по шкале UPDRS-III в отношении ригидности и брадикинезии

Brys M , MD Fox, Agarwal S , et al. Multifocal repetitive TMS for motor and mood symptoms of Parkinson disease: A randomized trial[J]. Neurology, 2016:1907-1915.

Результаты исследований



Transcranial Magnetic Stimulation for Improving Dysphagia After Stroke: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials

Yu-fei Xie^{1,2†}, Shan Wang^{1,2,3†}, Jia-meng Jia^{1,2†}, Yu-han Xie⁴, Xin Chen^{1,2}, Wu Qing^{1,2*} and Yin-xu Wang^{1,2*}

¹Department of Rehabilitation Medicine, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong, China, ²North Sichuan Medical College, Nanchong, China, ³Department of Rehabilitation Medicine, Chengdu Second People's Hospital, Chengdu, China, ⁴University of South China, Hengyang, China

OPEN ACCESS

Edited by:

Jinhua Zhang,
Xian Jiaotong University, China

Reviewed by:

Marcio Romano,
Azienda Ospedaliera Ospedal Riuniti
Villa Sofia Cervello, Italy
Mehdi Lotfi,
University of Greifswald, Germany

*Correspondence:

Wu Qing
3426521@qq.com
Wu Qing
wb42017@163.com

[†]These authors have contributed
equally to this work and share first
authorship

Specialty section:

This article was submitted to
Neuroprosthetics,
a section of the journal
Frontiers in Neuroscience

Received: 13 January 2022

Accepted: 21 March 2022

Published: 22 April 2022

Citation:

Xie YF, Wang S, Jia JM, Xie YH,
Chen X, Qing W and Wang YX (2022)
Transcranial Magnetic Stimulation for
Improving Dysphagia After Stroke: A
Meta-Analysis of Randomized
Controlled Trials.
Front. Neurosci. 16:854219.
doi: 10.3389/fnins.2022.854219

Background: Rehabilitation of post-stroke dysphagia is an urgent clinical problem, and repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) has been widely used in the study of post-stroke function. However, there is no reliable evidence-based medicine to support the effect of rTMS on post-stroke dysphagia. This review aims to evaluate the effectiveness and safety of rTMS on post-stroke dysphagia.

Methods: English-language literature published before December 20, 2021, were searched in six electronic databases. Identified articles were screened, data were extracted, and the methodological quality of included trials was assessed. Meta-analysis was performed using RevMan 5.3 software. The GRADE method was used to assess the quality of the evidence.

Results: A total of 10 studies with 246 patients were included. Meta-analysis showed that rTMS significantly improved overall swallowing function (standardized mean difference [SMD] -0.76, 95% confidence interval [CI] -1.07 to -0.46, $p < 0.0001$, $n = 206$; moderate-quality evidence), Penetration Aspiration Scale (PAS) [mean difference [MD] -1.03, 95% CI -1.51 to -0.55, $p < 0.0001$, $n = 161$; low-quality evidence] and Barthel index scale (BI) [MD 23.86, 95% CI 12.73 to 34.99, $p < 0.0001$, $n = 136$; moderate-quality evidence]. Subgroup analyses revealed that (1) rTMS targeting the affected hemisphere and targeting both hemispheres significantly enhanced overall swallowing function and reduced aspiration, (2) Low-frequency rTMS significantly enhanced overall swallowing function and reduced aspiration, and there was no significant difference between high-frequency rTMS and control group in reducing aspiration ($p = 0.09$). (3) There was no statistical difference in the dropout rate (low-quality evidence) and adverse effects (moderate-quality evidence) between the rTMS group and the control group.

Conclusion: rTMS improved overall swallowing function and activity of daily living ability and reduced aspiration in post-stroke patients with good acceptability and mild adverse effects.

Keywords: deglutition disorders, transcranial magnetic stimulation, stroke, meta-analysis, systematic review

- rTMS улучшила общую функцию глотания и активность повседневной жизнедеятельности, а также снизила аспирацию у пациентов, перенесших инсульт, при этом наблюдалась хорошая переносимость и незначительные побочные эффекты
- Xie YL, Wang S, Jia JM, Xie YH, Chen X, Qing W, Wang YX. Transcranial Magnetic Stimulation for Improving Dysphagia After Stroke: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Neurosci.* 2022 Apr 22;16:854219. doi: 10.3389/fnins.2022.854219.

Результаты исследований

J Rehabil Med 2020; 52: jrm00015

REVIEW ARTICLE



REPETITIVE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION FOR MANAGEMENT OF POST-STROKE IMPAIRMENTS: AN OVERVIEW OF SYSTEMATIC REVIEWS

Woo-Jin KIM, MD, PhD^{1*}, Charlotte ROSSELIN, MD^{2*}, Bhasker AMATYA, MD, MPH, DMedSci^{3,4,5}, Pouya HAFEZI, MD^{2,4} and Fary KHAN, MBBS, MD, FAFRM (RACP)^{3,4,5,6}
From the ¹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Haeundae Paik Hospital, University of Inje College of Medicine, Busan, Korea; ²Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Lille University Medical Centre, Lille, France; ³Department of Rehabilitation Medicine, Royal Melbourne Hospital; ⁴Department of Medicine (Royal Melbourne Hospital); University of Melbourne; ⁵Australian Rehabilitation Research Centre, Royal Melbourne Hospital, Parkville and ⁶School of Public Health and Preventive Medicine, Monash University, Victoria, Australia. *These authors contributed equally to this publication

Objective: To evaluate evidence from published systematic reviews of clinical trials to determine the effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in stroke population.

Methods: The Cochrane Library, MEDLINE, CINAHL, EMBASE, and PubMed were searched for systematic reviews up to 15 January 2019. Three authors independently screened the reviews and assessed the methodological quality, using Assessment of Multiple Systematic Reviews (AMSTAR) appraisal tool. Quality of evidence for outcomes evaluated within the reviews was appraised with Grade of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) tool.

Results: Twelve reviews (n=9,117 participants) evaluated the effectiveness of rTMS on motor and non-motor (aphasia, depression, dysphagia and cognition) functions. The rTMS protocols applied and outcomes measured were diverse amongst the selected reviews. The findings suggest beneficial effect of rTMS with: "moderate quality" evidence for dysphagia and hemineglect, "low to moderate quality" evidence for motor function (upper limb function, daily activities), and "low quality" evidence for aphasia and post-stroke depression.

Conclusion: Despite widespread use of rTMS, high-quality evidence for its routine use for the treatment of stroke survivors is lacking. Further studies are required to establish differential roles of various protocols and long-term effects of rTMS in the stroke population.

Key words: stroke; transcranial magnetic stimulation; rehabilitation; systematic review.

Accepted Dec 6, 2019; Epub ahead of print Dec 18, 2019

J Rehabil Med 2020; 52: jrm00015

Correspondence address: Bhasker Amatyia, Department of Rehabilitation Medicine, Royal Melbourne Hospital, 34-54 Poplar Road, Parkville, Victoria, Australia. E-mail: bhasker.amatyia@rhm.org.au

Stroke is a leading cause of long-term neurological disability in adults worldwide, with an estimated 15 million strokes reported annually (1, 2). It frequently causes impairments resulting in long-term debilitating effects (3). Current advances

LAY ABSTRACT

Stroke causes significant disability and morbidity. Currently, a range of rehabilitation interventions to manipulate or induce brain plasticity, including repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) are used for stroke care. There is a growing body of research in this area, with several systematic reviews evaluating efficacy and safety of rTMS for various clinical outcomes. This review systematically evaluates evidence from published systematic reviews of clinical trials to determine the effectiveness of rTMS in people with stroke to guide treating clinicians. The included reviews used varied rTMS protocols and outcome measures. The findings suggest limited high-quality evidence for improved motor and non-motor functions following stroke; hence, routine clinical use of rTMS is yet to be established.

in the medical management of stroke have improved survival rates significantly, and highlight the need for optimal, comprehensive acute and longer-term management of motor and non-motor impairments, which contribute to disability.

Despite spontaneous motor recovery after stroke, at 3 months approximately 70% of stroke survivors continue to have restrictions in functional tasks and activities of daily living (ADLs) due to motor/sensory deficits, incoordination and spasticity (4, 5). During recovery after stroke, abnormal neuronal activity causes disruption in regular interhemispheric communication (6, 7), commonly in the motor system (8). Cognitive impairments (such as post-stroke depression; PSD) are common (reported in almost 30% of patients) (9). Significantly higher rates of PSD and anxiety are reported in chronic stages of stroke recovery, compared with the general population (10). Further, hemispatial neglect (range 13–82%) (11) leads to poor functional motor recovery (12), increased falls risk and caregiver burden (13). Swallowing problems (50–80%) (14), increased length of hospital stay, additional health service utilization, complications and worse outcomes (15). Furthermore, mortality rate significantly increases by 2.6-fold in patients with post-stroke dysphagia compared with their counterparts without dysphagia (16). These impairments contribute to longer-term

- Результаты свидетельствуют о полезном эффекте rTMS с:
- доказательствами «умеренного качества» для дисфагии
- доказательствами среднего качества» для моторной функции
- доказательствами «низкого качества» для афазии и постинсультной депрессии»
- Kim WJ, Rosselin C, Amatyia B, Hafezi P, Khan F. Repetitive transcranial magnetic stimulation for management of post-stroke impairments: An overview of systematic reviews. *J Rehabil Med.* 2020 Feb 7;52(2):jrm00015. doi: 10.2340/16501977-2637. PMID: 31922207

**Безопасность транскраниальной магнитной стимуляции:
обзор международных рекомендаций и новые данные**

Н.А. Супонева, И.С. Бакулин, А.Г. Пойдашева, М.А. Пирадов

ФГБНУ «Научный центр неврологии»; Россия, 125367 Москва, Волоколамское шоссе, 80

Контакты: Наталья Александровна Супонева nasu2709@mail.ru

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) – активно развивающийся метод нейромодуляции. В последние годы значительно увеличилась частота применения ТМС как в исследовательской, так и в клинической практике, что постоянно открывает новые возможности метода, позволяет оценивать риски и последствия как для здоровых лиц, так и для пациентов с болезнями нервной системы. В 1998 и 2009 гг. были опубликованы рекомендации международной группы экспертов по безопасности и этическим аспектами ТМС, которые и сегодня остаются основной инструкцией по использованию данного метода в исследовательской и клинической практике.

Безопасность процедуры стимуляции мозга – многоуровневая задача, включающая профилактику и устранение нежелательных эффектов, стратегию отбора пациентов и протоколов стимуляции, а также обеспечение безопасности и мониторинга состояния пациента во время процедуры. К распространенным нежелательным эффектам ТМС относятся боль в шее и головная боль, синкопе, проходящие изменения слуха. По данным литературы, риск провокации эпилептического приступа крайне низок и минимизирован при тщательном отборе пациентов и использовании безопасных протоколов стимуляции.

При планировании процедуры ТМС значение имеет отбор пациентов с учетом большого числа факторов риска нежелательных эффектов, а также абсолютных и относительных противопоказаний проведения стимуляции. На этом этапе перед проведением ТМС рекомендуется использовать специальные опросники.

Следующим важным вопросом безопасности ТМС является протокол стимуляции с подбором таких параметров, как интенсивность, частота, продолжительность одной серии стимулов и межсериальный интервал. Сегодня максимально допустимые значения перечисленных параметров регламентированы в рекомендациях по безопасности, а их изменение допускается только в клинических исследованиях. Для обеспечения безопасности необходимо соблюдение ряда организационных мер, в том числе мониторинг состояния пациента во время процедуры и возможность оказания квалифицированной помощи при развитии нежелательных явлений.

Ключевые слова: транскраниальная магнитная стимуляция, неинвазивная стимуляция мозга, безопасность, побочный эффект, противопоказание, эпилептический приступ, головная боль, синкопальное состояние, беременность, детский возраст

DOI: 10.17650/2222-8721-2017-7-2-21-36

Safety of transcranial magnetic stimulation: review of international guidelines and new findings

N.A. Suponeva, I.S. Bakulin, A.G. Poydasheva, M.A. Piradov

Research Center of Neurology; 80 Volokolamskoe Shosse, Moscow 125367, Russia

Transcranial magnetic stimulation (TMS) is a rapidly developing method of neuromodulation. The use of TMS has increased significantly in both research and clinical practice. This allows not only to better understand this method, but also assess possible risks and consequences for both healthy individuals and patients.

In 1998 and 2009 safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of TMS in clinical practice and research were published.

Безопасность транскраниальной магнитной стимуляции: обзор международных рекомендаций и новые данные / Н. А. Супонева, И. С. Бакулин, А. Г. Пойдашева, М. А. Пирадов // Нервно-мышечные болезни. – 2017. – Т. 7, № 2. – С. 21-36. – DOI 10.17650/2222-8721-2017-7-2-21-36. – EDN WTCZCR.

**ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСМАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ МОЗГА (ТМС) ПРИ
ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ (ПО ЛИТЕРАТУРНЫМ ИСТОЧНИКАМ)**

Резюме. Статья посвящена оценке безопасности трансмагнитной стимуляции мозга у детей. Хотя количество педиатрических исследований в этой области продолжает расти, действие данного метода на развивающийся мозг остается в значительной степени недостаточно представленным в современной литературе. Из более чем 16000 исследований TMS на людях только 675 (4%) имеют педиатрическую направленность. Изучены наиболее крупные исследования, посвященные безопасности применения ТМС у детей с различными заболеваниями нервной системы.

Ключевые слова: ТМС, магнитная стимуляция мозга, неврология, педиатрия, безопасность.

Введение. Трансмагнитная стимуляция мозга (ТМС) – нейрофизиологический метод неинвазивной стимуляции мозга, который впервые появился 30 лет назад [1]. На ранних этапах ТМС, совместно с другими методами, применялась для изучения внутрикортикального, кортико-подкоркового взаимодействия и оценки причинно-следственных связей между активностью мозга и поведением. Данные исследования позволили изучить нейрофизиологические паттерны при различных неврологических и психических расстройствах [2-4]. Кроме того, повторяющаяся транскраниальная магнитная стимуляция (rTMS) показала возможность модулировать мозговую активность, что позволило выделить ее терапевтические возможности при таких психоневрологических состояниях, как депрессия, хроническая боль и эпилепсия [5-8]. С 2011 года ТМС вошел в Протокол лечения лекарственной рефрактерной депрессии Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) и одно устройство ТМС было одобрено для дооперационного моторного и речевого картирования (одобрение FDA - K112881). С тех пор ТМС показал себя безопасным и

доказательства проводимой оценки потенциальных рисков у детей.

Актуальность. Хотя количество педиатрических исследований NIBS продолжает расти [9, 10, 11], развивающийся мозг остается в значительной степени недостаточно представленным в современной литературе. Из более чем 16000 исследований TMS на людях только 675 (4%) имеют педиатрическую направленность.

Цель. Определить безопасность и переносимость неинвазивной нейростимуляции у детей при различных способах стимуляции в педиатрической популяции согласно литературным источникам.

Результаты. Безопасность ТМС мозга у детей. Наиболее большим на сегодняшний день одноцентровым исследованием в педиатрической когорте было представлено E.Zevdie et al [12], который в 2020 году провел длительное проспективное исследование определения безопасности и переносимости неинвазивной нейростимуляции у детей с использованием различных методов стимуляции в педиатрической популяции. За период с 1 января 2009 г. по май 2018 г. было включено 204 ребенка (младше

Оценка безопасности трансмагнитной стимуляции мозга (ТМС) при заболеваниях нервной системы у детей (по литературным источникам) / А. К. Аширбаева, Л. А. Текебаева, Е. С. Камидолла [и др.] // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2021. – № 1. – С. 112-114. – EDN EUPPKT. 19

Инструкции по применению

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра
 Д.Л.Пиневич
«08» 09 2016г.
Регистрационный № 045-0916

МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ РАССТРОЙСТВ НАСТРОЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

инструкция по применению

Учреждение-разработчик:

Государственное учреждение «Республиканский научно-
практический центр психического здоровья»

Авторы:

Минзер М.Ф., д.м.н. Докукина Т.В., к.м.н. Хвостова И.И.,
к.м.н. Тукало М.И., Пинчук А.С., Махров М.В.

Минск, 2016

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра
 Д.Л.Пиневич
«25» апреля 2019 г.
Регистрационный № 047-0419

МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ОБЩИХ РАССТРОЙСТВ РАЗВИТИЯ, СПЕЦИФИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ РАЗВИТИЯ РЕЧИ И ЯЗЫКА ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИЕЙ

(инструкция по применению)

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр психического здоровья»

АВТОРЫ: д.м.н. Докукина Т.В., к.м.н. Тукало М.И., к.м.н. Хвостова И.И.,
к.б.н. Митюкова Т.А., Полулях О.Е., Захаревич О.Ю., Мартыненко А.И.

Минск, 2019

Инструкции по применению

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель министра

_____ Д.Л. Пиневиц
16.02.2012
Регистрационный № 139-1012

**ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ
В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ МЫШЕЧНЫХ ДИСТОНИЙ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический
центр неврологии и нейрохирургии»

АВТОРЫ: д-р мед. наук, проф. С.А. Лихачев, канд. мед. наук Г.В. Забродец, канд.
мед. наук Т.Н. Чернуха, канд. мед. наук Ю.Н. Рушкевич

Минск 2012

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
министра здравоохранения
_____ В.В. Колбанов
28 апреля 2006 г.
Регистрационный № 020-0306

**ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ В ВОС-
СТАВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПО-
ЛУШАРНЫМ ИНФАРКТОМ МОЗГА**

Инструкция по применению

Учреждение разработчик: Белорусская медицинская академия последип-
ломного образования

Авторы: В.В. Евстигнеев, О.В. Кистень, В.С. Улащик

Клинический протокол

- Медицинская реабилитация, медицинская абилитация пациентов в возрасте до 18 лет с расстройствами аутистического спектра

*утвержден постановлением
Министерства
здравоохранения Республики
Беларусь от 03.06.2025 г. № 54*

Приложение 1
к клиническому протоколу
«Медицинская реабилитация,
медицинская абилитация пациентов
в возрасте до 18 лет с расстройствами
аутистического спектра»

Мероприятия медицинской реабилитации, медицинской абилитации пациентам с РАС в возрасте до 18 лет

№ п/п	Перечень мероприятий медицинской реабилитации, медицинской абилитации	Продолжительность процедуры	Количество процедур и их кратность в течение курса
1	ЛФК ¹ индивидуально и/или в группе	определяется индивидуально, до 60 минут	ежедневно

2	Физиотерапевтические методы:	определяется индивидуально	назначаются индивидуально
2.1	электрофорез и гальванизация	определяется индивидуально	10–15 процедур ежедневно или через день
2.2	электросон (импульсная электротерапия)	30–60 минут	12–16 процедур, ежедневно или через день
2.3	транскраниальная микрополяризация	20–40 минут	8–20 сеансов, ежедневно или через день
2.4	трансвертебральная микрополяризация	20–40 минут	8–20 сеансов, ежедневно или через день
2.5	транскраниальная магнитная стимуляция (далее – ТМС):		
2.5.1	низкочастотная ТМС	10–25 минут	15–30 процедур
2.5.2	высокочастотная ТМС	10–20 минут	10–20 процедур
2.6	гидротерапия:	определяется индивидуально	
2.6.1	хвойные ванны	8–12 минут	10–12 процедур
2.6.2	шалфейные ванны	8–15 минут	12–14 процедур 3–4 раза в неделю
2.6.3	валериановые ванны	10–20 минут	10–14 процедур
2.6.4	йодобромные ванны	10–15 минут	10–14 процедур проводят через день или 2 дня подряд с отдыхом на 3-й день
2.6.5	хлоридно-натриевые ванны	8–15 минут	12–14 процедур проводят через день или 2 дня подряд с отдыхом

Аппаратура для ТМС

Нейро МС

M-10 Ultimate



Аппаратура для ТМС

EXOMIND



Показания

- депрессия
- расстройства пищевого поведения

ЧТО ДЕЛАТЬ С ДОКАЗАТЕЛЬНОСТЬЮ?

- Проводить исследования по правилам GCP (ослепление, плацебо-контроль, многоцентровые исследования)
- Публиковать клинические примеры, статьи
- Четко понимать задачи физиотерапии
- Оценивать скорость наступления эффекта и стойкость результата физиотерапии
- Обеспечивать высокое качество исследований

ВЫВОДЫ

- На сегодняшний день в научных базах представлено достаточное количество исследований различного уровня доказательности, посвященных применению методов физиотерапии
- Данные наукометрического анализа дают возможность практическим врачам применять наиболее эффективные доказательные методы физиотерапии с целью их оптимального использования, экономически обоснованного применения аппаратуры

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

