



РЕСПУБЛИКАНСКИЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
НЕВРОЛОГИИ И  
НЕЙРОХИРУРГИИ

# ОПЫТ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГИПЕРКИНЕЗОВ В НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

**Зобнина Галина Викторовна**, врач-физиотерапевт, кандидат медицинских наук, врач высшей квалификационной категории по физиотерапии, ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии».

**Чернуха Татьяна Николаевна**, доктор медицинских наук, доцент, главный внештатный невролог Министерства здравоохранения Республики Беларусь, заместитель директора по научной работе ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии».

**Мирзоян Алёна Романовна**, аспирант, научный сотрудник неврологического отдела ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии».

# Гиперкинетический синдром (ГС)

*объединяет все виды насильственных, произвольных, избыточных движений и встречается в клинике многих неврологических заболеваний.*

**Патогенез:** до конца не изучен.

- *Установлено, что при ГС нарушается нейромедиаторный обмен преимущественно в структурах экстрапирамидной системы.*
- *Дисфункция специфических дофаминергических, ГАМК-эргических нейронов вызывает нарушение кортико-нигро-стрио-паллидарной системы.*
- *В результате в мозге наблюдается относительный избыток дофамина и катехоламинов, а также недостаток ацетилхолина, серотонина, глицина*
- *В последние годы открыты мутации генов, ответственные за возникновение дистоний.*

# КЛАССИФИКАЦИЯ

Единой классификации ГС не существует, а предложенные классификации/систематизации учитывают лишь один клинический признак.

**В зависимости от уровня поражения головного мозга выделяют три группы гиперкинезов:**

## **СТВОЛОВЫЙ УРОВЕНЬ:**

*тремор, миоклонии,  
миоритмии, миокимии,  
тики*

### **Характерная**

### **особенность:**

*стереотипность,  
ритмичность и  
относительная простота  
насильственных  
движений.*

## **ПОДКОРКОВЫЙ УРОВЕНЬ:**

*атетоз, хоря,  
торсионная дистония,  
баллизм, интенционная  
судорога Рюльфа.*

### **Характерная**

### **особенность:**

*полиморфизм,  
аритмичность, сложность  
насильственных движений,  
наличие дистонического  
компонента.*

## **ПОДКОРКОВО-КОРКОВЫЕ:**

*миоклонус-эпилепсия,  
миоклоническая  
диссинергия Ханта,  
кожевниковская эпилепсия.*

### **Характерная**

### **особенность:**

*частая генерализация  
процесса и эпилептические  
припадки.*

# ДВИГАТЕЛЬНЫЕ РАССТРОЙСТВА

группа заболеваний, связанных с непроизвольными движениями.



## Брадикинетические

сниженная или медленная двигательная активность, ригидность, постуральная неустойчивость, отсутствие автоматизмов (например, при ходьбе), постуральная отсутствие движений

- *болезнь Паркинсона,*
- *болезнь Вильсона-Коновалова,*
- *болезнь Гентингтона,*
- *Нейродегенерации, связанные с накоплением железа;*
- *Вторичный паркинсонизм;*
- *Множественная системная атрофия*
- *Прогрессирующий супрануклеарный паралич;*
- *Кортико-базальная дегенерация;*
- *Деменция с тельцами Леви.*



## Гиперкинетические

Избыточные, чрезмерные, непроизвольные движения.

- *Тикозные расстройства;*
- *Дистония;*
- *Хорея;*
- *Аттетоз;*
- *Баллизм;*
- *Эссенциальный тремор;*
- *Миоклонус;*
- *Стереотипии;*
- *Акатизия;*
- *Пароксизмальные дискинезии;*
- *Синдром беспокойных ног.*

# ГИПЕРКИНЕЗЫ

Тремор

Дистония

Тики

Хорея/  
атетоз

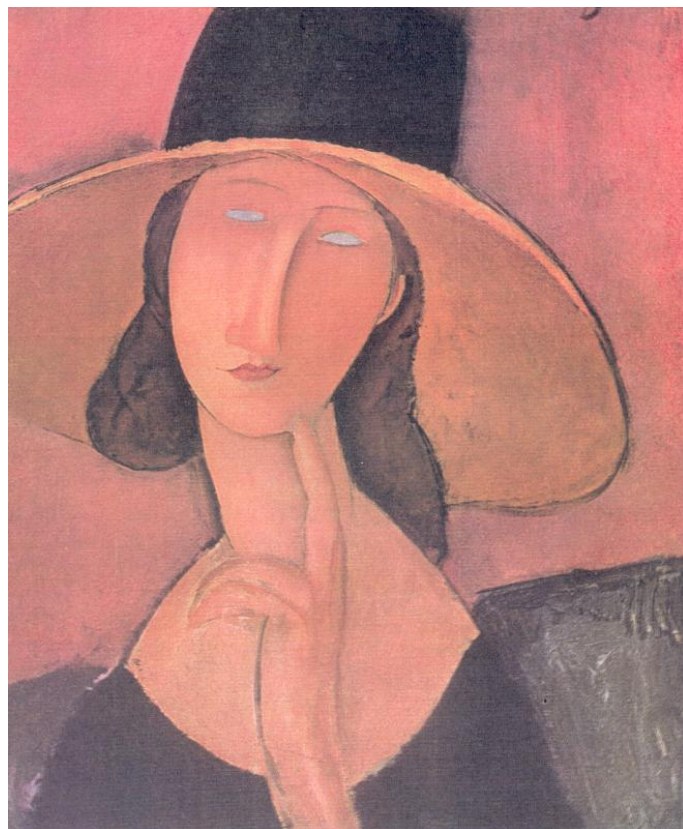
Миоклонус



# МЫШЕЧНАЯ ДИСТОНИЯ

*синдром поражения центральной нервной системы*

характеризуется нерегулярно и неритмично повторяющимися изменениями мышечного тонуса в различных мышечных группах с развитием непроизвольных движений или фиксированных поз.



# ОРОМАНДИБУЛЯРНАЯ ДИСТОНИЯ

проявляется гиперкинезом мускулатуры области рта, языка, нижней половины мимической мускулатуры, платизмы.



**Питер Брейгель, XVI век**  
Королевский Музей, Брюссель.

Сочетание оромандибулярной дистонии и блефароспазма известен как *синдром Брейгеля* (C.D. Marsden, 1976) или *синдром Мейжа* (H. Meige, 1910).

# КАМПТОКАРМИЯ

- ✓ редкая форма дистонии;
- ✓ чаще проявляется резким переразгибанием туловища кзади;
- ✓ реже возникает ротация или наклон туловища в сторону;
- ✓ более редко наблюдается наклон туловища вперед.



# ЛЕЧЕНИЕ ГИПЕРКИНЕТИЧЕСКОГО СИНДРОМА

МЕДИКАМЕНТОЗНОЕ



ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ



ХИРУРГИЧЕСКОЕ



# Медикаментозное лечение

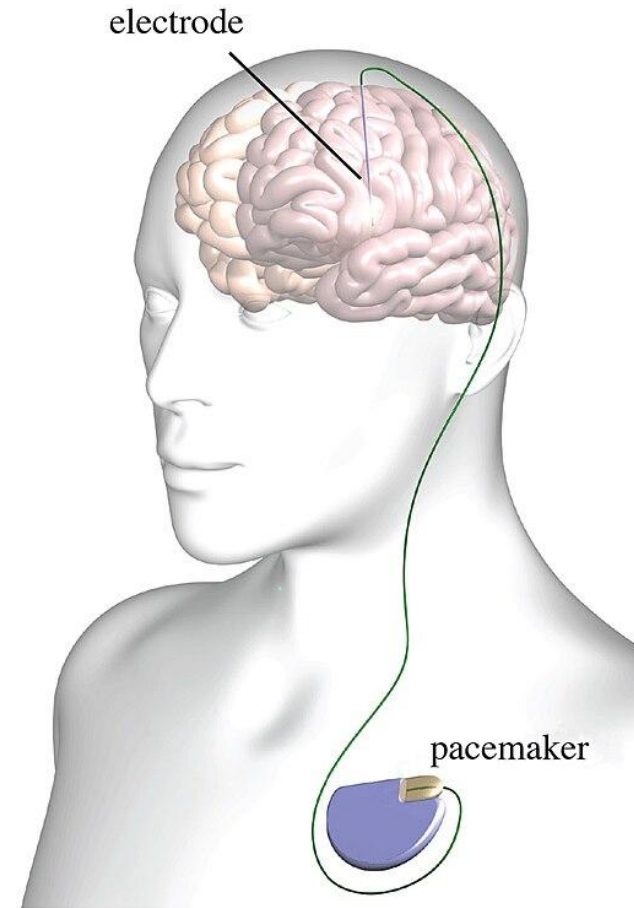
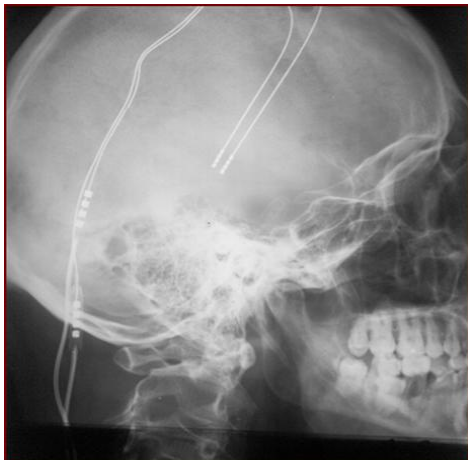


- ✓ Для фокальных форм мышечных дистоний - инъекции ботулотоксина — снижают сократительную способность мускулатуры, устраняют блефароспазм, блокируют передачу возбуждения мышечным волокнам.
- ✓ противосудорожные препараты — терапия тиков, хореи, тремора;
- ✓ холинолитики — препараты, которые блокируют возбужденное состояние нервной системы, помогают при писчем спазме, треморе;
- ✓ нейролептики — успокаивают, снижают реакции на внешние раздражители, помогают при баллизме, треморах, хореи, миоклониях, тиках;

# Глубокая стимуляция мозга (Deep Brain Stimulation – DBS)

Процедура DBS заключается в имплантации электродов с 4 контактами в зоны-мишени в пределах подкорковых образований ГМ. Электроды соединяются с имплантируемым под кожу стимулятором Kinetra либо Activa PC, подающим высокочастотные электрические импульсы в стимулируемое ядро.

Оперативное вмешательство проводится с использованием нейрофизиологического мониторинга и под контролем неврологического статуса.



# Настройка нейростимулятора с помощью программатора врача N\*Vision

- Проводится в OFF период.
- Проверка импеданса.
- Оценка побочных эффектов и определение наиболее эффективного контакта.
- Продолжительность действия нейростимулятора от 3 до 7 лет в зависимости от установленной амплитуды, продолжительности импульса, частоты стимуляции.



# Что необходимо объяснить пациенту с нейростимулятором

- Ограничение к проведению МРТ исследования (не более 1.5 Тесла).
- Запрещено использование магнитных и электрических физиопроцедур на область головы, шеи и подключичной области из-за возможности отключения стимулятора.
- Запрещено нахождение вблизи высоковольтных линий, с осторожностью прохождение через контролеры в аэропортах, магазинах.

# Алгоритм физиотерапевтического лечения пациентов

*при длительном течении МД в мышцах образуются болезненные мышечные уплотнения, ведущими симптомами дистонии является наличие напряжения и боли в мышцах.*

Оправданным является применение физических факторов местно:

- электрофорез обезболивающих и спазмолитических средств (сернокислой магнезии, оксибутирата натрия);
- импульсные токи (ДДТ, СМТ);
- биоптронтерапия;
- парафино-озокеритовые, грязевые аппликации;
- дарсонвализация по общепринятым методикам;
- транскраниальные методики.

# Электрофорез лекарственных препаратов



- Магния сульфат 2-5% с (+);
- Оксibuтират натрия 2,5% с (+);
- Новокаина гидрохлорид 2,5-5% с (+);
- Аналгин 2-5% с (-) или 5-10% в 25% ДМСО с ( $\pm$ ).

# Биопротерапия



# Транскраниальная электротерапия у пациентов мышечными дистониями

- Метод воздействия электрическим током на центральную нервную систему с целью изменения ее функционального состояния.
- Выраженный тормозной эффект обусловлен активизацией лимбических образований вследствие подавления активирующих влияний ретикулярной формации среднего мозга на кору ГМ.
- **Электросонотерапия:** воздействие постоянным импульсным током прямоугольной формы, частотой 1-160 Гц, сила до 10 мА, длительностью импульсов 0,5 мс.
- При **мезодиэнцефальной модуляции:** сочетание постоянного и импульсного тока, частотой 70-90 Гц по лобно-затылочной методике.
- **Транскраниальная электроаналгезия:** импульсные токи с расширенным частотным диапазоном (150-2000 Гц), длительностью импульсов 0,1-0,3 мс, имеет дополнительную постоянную составляющую 15-20% по лобно-сосцевидной методике.

# Транскраниальная электротерапия в лечении мышечных дистоний



Аппарат "Радиус-01 Кранио"

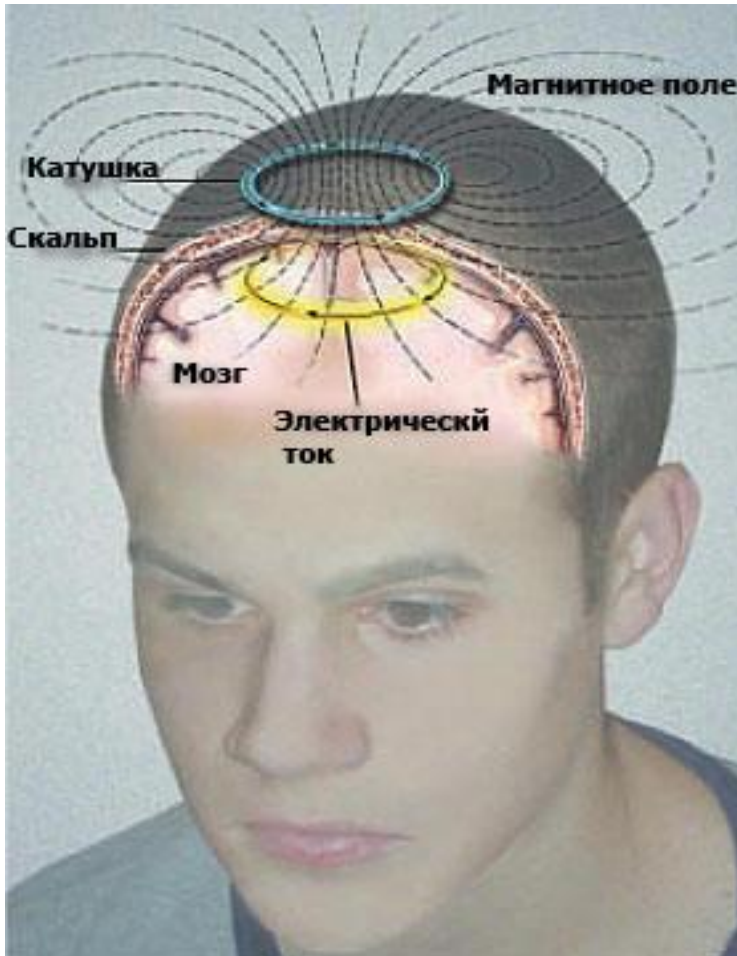
## Транскраниальная электроанальгезия:

у пациентов с полисегментарными формами МД наблюдали уменьшение болевого синдрома по шкале ВАШ до 4,0 [2,0; 6,0] баллов ( $W=4,00$ ,  $Z=2,395$ ;  $p=0,017$ ).

## Мезодиэнцефальная модуляция

положительная динамика при лечении спастической кривошеи по шкале Tsui с 11,0 [9,0; 13,0] до 10,0 [8,0; 12,0] баллов ( $W=2,165$ ,  $p=0,03$ ).

# Транскраниальная магнитная СТИМУЛЯЦИЯ



- Метод, позволяющий неинвазивно стимулировать кору головного мозга при помощи коротких магнитных импульсов.
- Магнитный импульс, представляет собой быстро меняющееся во времени магнитное поле, которое продуцируется вокруг электромагнитной катушки.
- Эффективность воздействия ТМС достигается за счет влияния на нейропластичность мозга.

# Ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция при мышечных дистониях

- В экспериментальном исследовании доказано, что низкочастотная ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция (pTMS) **оказывала тормозное влияние на моторную кору** [A.S. Machado, 2011].
- Частота импульсов - **1 Гц**, длительность серии 5 сек., интервал между сериями импульсов 5 сек., **сеанс - 10 мин. Курс - 8-10 сеансов.**
- Напряженность магнитного поля подбиралась несколько выше двигательного порога - **0,5-1,0 Теслы**
- Зоны воздействия выбирались в соответствии с **корковым представительство** вовлеченных в патологический процесс сегментов тела.



# Параметры рТМС



- Напряженность магнитного поля подбиралась несколько выше двигательного порога - **0,5-1,0 Теслы.**
- Частота импульсов - **1 Гц**, длительность серии 5 сек., интервал между сериями импульсов 5 сек., **сеанс - 10 мин. Курс - 8-10 сеансов.**
- Зоны воздействия выбирались в соответствии с **корковым представительством** вовлеченных в патологический процесс сегментов тела. При генерализованной форме койл располагался над проекцией Vertex.

# Эффективность терапии рТМС

- Пролечено 233 пациента МД, группу контроля составили 45 пациентов МД, получавшие плацебо-стимуляцию.
- У пациентов с сегментарными и генерализованными формами уменьшились показатели по шкале **Burke-Fahn-Marsden** с 13,0 [10,0; 19,0] до 12,0 [9,0; 18,0] баллов ( $W=160,00$ ,  $Z=2,351$ ;  $p=0,018$ ).
- У пациентов со спастической кривошеей, симптомы по шкале **Tsui** уменьшилась с 10,0 [8,0; 11,0] до 9,0 [7,0; 11,0] баллов ( $W=56,50$ ,  $Z=3,022$ ;  $p=0,003$ ).

## Множественный регрессионный анализ

- Для анализа воздействия рТМС на различные формы гиперкинеза:
- Установлено более эффективное воздействие рТМС на симптомы дистонии в верхних и нижних конечностях (**Multiple  $R=0,902$ ,  $R^2=0,814$ ,  $F=63,253$ ,  $P<0,001$ ,  $SE=1,023$ ,  $p=0,004$** ).

### Формула регрессионного анализа:

- $Y=3,07+1,77*ДГВК_{спр}+1,49*ДГВК_{сл}+1,46*ДГНК_{спр}+1,31ДГНК_{сл}$ ,  
*где регрессорами являлись составляющие шкалы.*

Точность для данной регрессионной модели составила 80,10 %.

**Пациентка П.**  
**до и через 4 недели**  
**после комплексного лечения**



## Результаты лечения МД

- Уменьшение болевого синдрома по индексу ВАШ (визуально-аналоговая шкала) с  $4,9 \pm 0,9$  до  $1,9 \pm 0,7$ .
- Увеличение объема движений в пораженных сегментах.
- Уменьшение тонуса и степени напряжения мышц.

# ПИСЧИЙ СПАЗМ



- Проявляется **избирательным** нарушением мышечного тонуса **во время письма**, приводит к насильственным движениям в руке, формированию патологических поз с нарушением функции письма.
- Описаны сходные формы проявления дистонии руки, возникающие при выполнении специфической работы – **спазм гитариста, пианиста, телеграфиста, жонглера, трубача.**

# Писчий спазм (клинический случай)

Ситников Дмитрий Михайлович  
1968 года рождения

г. Минск ул. Паньченко 18-53,  
Ситников Дмитрий Михайлович  
г. Минск.

Ситников Дмитрий Михайлович

г. Минск. Паньченко 18-53

Ситников Дмитрий Михайлович

г. Минск.

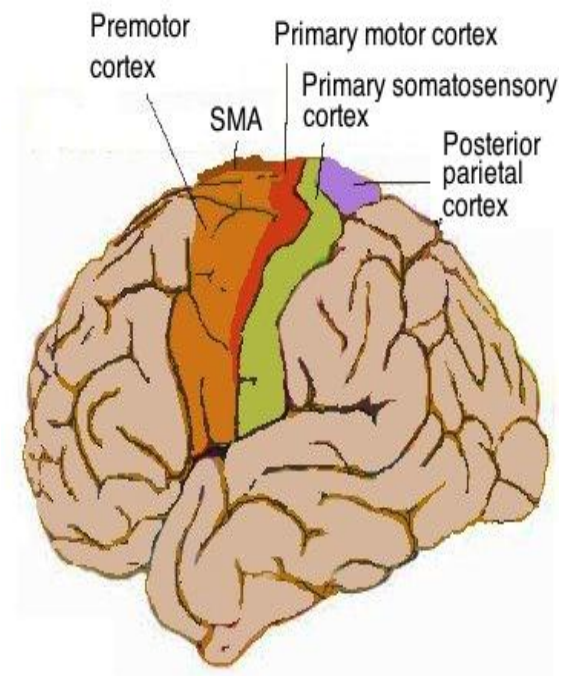
# Использование рТМС позволяет:

1. Затормозить и снизить ригидные и дрожательные клинические проявления болезни Паркинсона или синдрома паркинсонизма.
2. Улучшить сон и уменьшить депрессивные состояния.
3. Обеспечить эффективность лечения при отсутствии положительных результатов при лечении фармакологическими препаратами.
4. Тормозить или останавливать процессы апоптоза в подкорковых ядрах.



# Зоны головного мозга для лечения синдрома Туретта при терапевтической ТМС

- Моторная кора
- Премоторная кора
- Префронтальная кора
- Дополнительная моторная кора
- Теменная кора



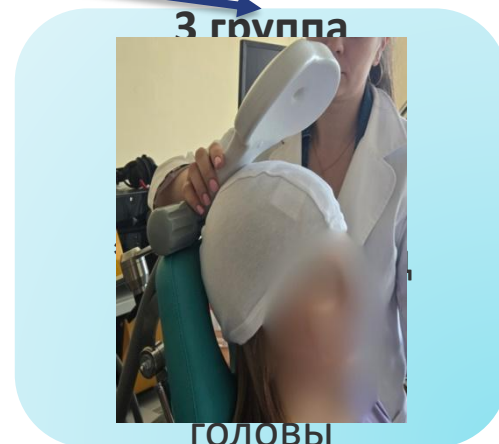


Научно-исследовательская работа  
«Разработать метод комплексного лечения синдрома Туретта и хронических тиков у детей»,  
подпрограмма «Терапия»,  
ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг»

**Пациенты с:**

- Хроническими моторными/вокальными тиками
- Синдром Туретта

Рандомизация:  
метод случайных чисел.



**Протокол стимуляции**

1Гц, 110% ПМО,  
1200 стимулов в сутки,  
10 дней.

1Гц, 5% ПМО,  
1200 стимулов в сутки,  
10 дней.

# Безопасность использования у детей

С 2009 года опубликовано около 100 исследований о применении ТМС более чем у 2000 детей в возрасте до 18 лет.

Среди побочных явлений – преходящая головная боль.

У детей младше 2х лет применение ТМС не рекомендовано в связи с риском акустической травмы.

Brain Stimulation 13 (2020) 565–575



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Brain Stimulation

journal homepage: <http://www.journals.elsevier.com/brain-stimulation>



Safety and tolerability of transcranial magnetic and direct current stimulation in children: Prospective single center evidence from 3.5 million stimulations

E. Zewdie<sup>a,b,c,d,e,\*</sup>, P. Ciechanski<sup>a,d,e</sup>, H.C. Kuo<sup>a,b,c,d,e</sup>, A. Giuffre<sup>a,b,c,d,e</sup>, C. Kahl<sup>b,c,d,e</sup>, R. King<sup>b,c,d,e</sup>, L. Cole<sup>a,b,c,d,e</sup>, H. Godfrey<sup>b,c,d,e</sup>, T. Seeger<sup>a,e</sup>, R. Swansburg<sup>b,c,d,e</sup>, O. Damji<sup>a,d,e</sup>, T. Rajapakse<sup>b,c,d,e</sup>, J. Hodge<sup>a,e</sup>, S. Nelson<sup>e</sup>



Clinical Neurophysiology 132 (2021) 269–306

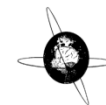


ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Neurophysiology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/clinph](http://www.elsevier.com/locate/clinph)



Review

Safety and recommendations for TMS use in healthy subjects and patient populations, with updates on training, ethical and regulatory issues: Expert Guidelines



Simone Rossi<sup>a,\*</sup>, Andrea Antal<sup>b,c</sup>, Sven Bestmann<sup>d</sup>, Marom Bikson<sup>e</sup>, Carmen Brewer<sup>f</sup>, Jürgen Brockmöller<sup>g</sup>, Linda L. Carpenter<sup>h</sup>, Massimo Cincotta<sup>i</sup>, Robert Chen<sup>j</sup>, Jeff D. Daskalakis<sup>k</sup>

## 384 ребенка

(медиана 13 лет, диапазон 0,8-18,0):

- Группа контроля  $n = 118$ ;
- Перинатальный инсульт/ДЦП  $n = 101$ ;
- Легкая ЧМТ  $n = 121$ ;
- Нейропсихиатрические расстройства  $n = 37$ ;
- другие  $n = 7$ .

Побочные явления: головная боль 17%, боль в области шеи <30%, головокружение (13%), покалывание (12%), тошнота 2%. Переносимость процедур улучшалась с течением времени, а частота побочных эффектов снижалась >50%.

# Результаты



- ✓ 62 пациента получили полный курс лечения рТМС.
- ✓ 6 пациентов прервали курс лечения:
  - 4 пациента прервали курс лечения в связи с симптомами ОРИ;
  - 2 пациента в связи с выраженной головной болью напряжения.

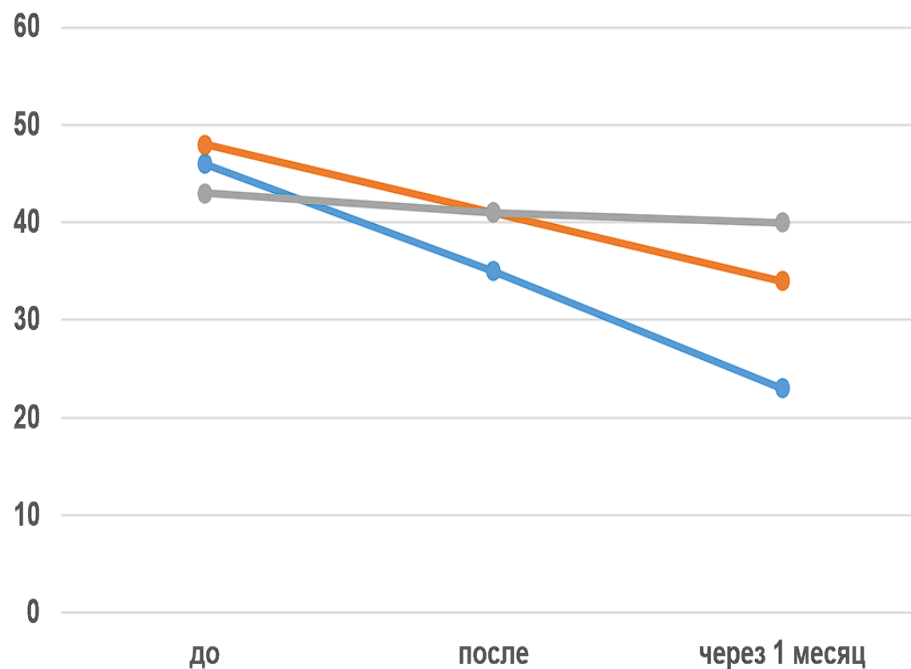
## Нежелательные эффекты



# Клиническая эффективность

## YGTSS

Медиана глобальной тяжести тиков



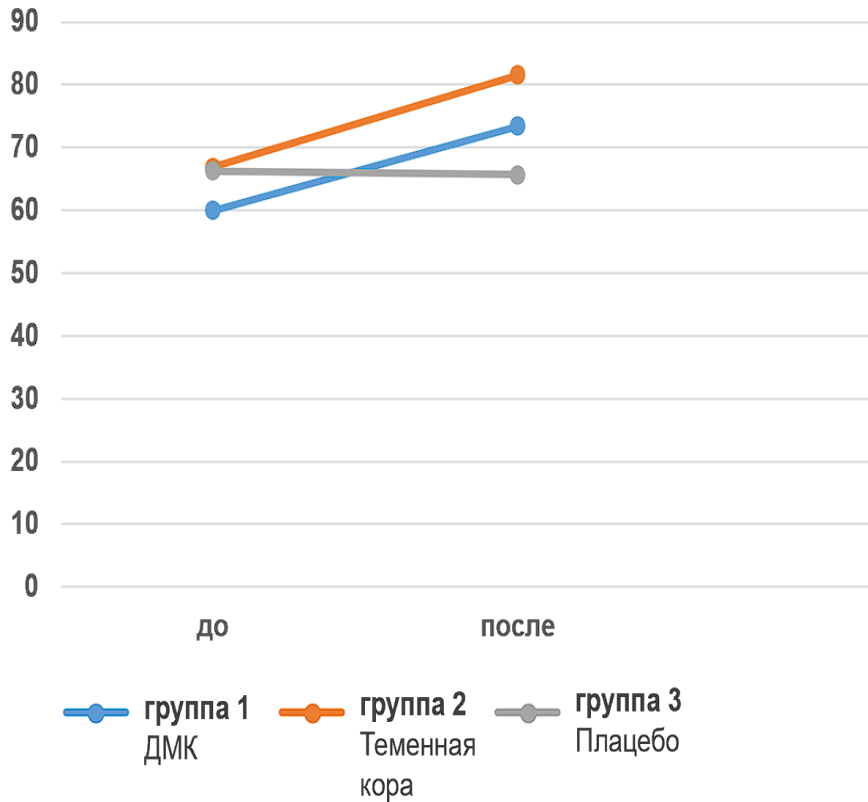
● группа 1 ДМК    ● группа 2 Теменная кора    ● группа 3 Плацебо

	Группа 1 (n=22)	Группа 2 (n=19)	Группа 3 (n=21)
<b>До лечения</b>	45,5 [31,8;53,0]	48,0 [28,0;55,5]	43,0 [27,0;51,0]
<b>После лечения</b>	35,0 [21,5;35,0], <b>p=0,002</b>	41,0 [20,0;47,0], <b>p=0,008</b>	41,0 [24,0;52,0], p=0,320
<b>Через 1 месяц</b>	23,0 [18,0;31,0], <b>p=0,006</b>	34,0 [21,5;42,0], <b>p=0,01</b>	40,5 [24,3;47,8], p=0,122

\*p-значения рассчитаны по критерию Уилкоксона

# Качество жизни

- Опросник PedsQL 4.0 для детей



	Группа 1 (n=22)	Группа 2 (n=19)	Группа 3 (n=21)
<b>До лечения</b>	59,2 [50,8;73,9]	66,8 [57,6;83,7]	66,3 [65,2;69,6]
<b>Через 1 месяц</b>	73,4 [55,4;83,7], <i>p=0,007</i>	81,6 [71,7; 87,3], <i>p=0,029</i>	65,7 [56,5; 74,1], <i>p=0,898</i>

*\*p-значения рассчитаны по критерию Уилкоксона*

# Выводы

Применение физиотерапевтических факторов в комплексном лечении различных форм гиперкинетических расстройств является эффективным методом, позволяющим улучшить качество жизни пациентов, что способствует не только снижению выраженности гиперкинеза, но и улучшению психоэмоционального состояния и социальной адаптации.



Спасибо за внимание!