

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра физиотерапии и курортологии

**МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНАЯ МОДУЛЯЦИЯ – СОВРЕМЕННЫЙ
МЕТОД ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОТЕРАПИИ**

Минск, БелМАПО
2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра физиотерапии и курортологии

**МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНАЯ МОДУЛЯЦИЯ – СОВРЕМЕННЫЙ
МЕТОД ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОТЕРАПИИ**

Учебно-методическое пособие

Минск, БелМАПО
2022

УДК 615.847-032:611.714(075.9)

ББК 53.542я78

М 44

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС Государственного учреждения образования
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»

протокол № 8 от 30.09.2022

Авторы:

Волотовская А.В., заведующий кафедрой физиотерапии и курортологии
ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,
кандидат медицинских наук, доцент

Войченко Н.В., доцент кафедры физиотерапии и курортологии
ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,
кандидат медицинских наук

Суценья Е.А., доцент кафедры физиотерапии и курортологии ГУО «Белорусская
медицинская академия последипломного образования», кандидат медицинских
наук, доцент

Яковлева Н.В., старший преподаватель кафедры физиотерапии и курортологии
ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Воротницкая О.В., ассистент кафедры физиотерапии и курортологии
ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Рецензенты:

Зобнина Г.В., врач-физиотерапевт ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии»,
кандидат медицинских наук

Кафедра медицинской реабилитации и физиотерапии УО «Белорусский
государственный медицинский университет»

М 44 **Мезодиэнцефальная** модуляция – современный метод
транскраниальной электротерапии : учеб-метод. пособие /
А. В. Волотовская [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2022. – 23 с.
ISBN 978-985-584-763-3

В учебно-методическом пособии обобщены современные сведения об одном из
методов транскраниальной электротерапии – мезодиэнцефальной модуляции,
рассмотрен механизм действия метода, показания и противопоказания к нему.
Доступно изложены основные методики мезодиэнцефальной модуляции,
применяемые в лечении и реабилитации пациентов с различными заболеваниями.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих
содержание образовательных программ переподготовки по специальности
«Физиотерапия», а также повышения квалификации врачей-физиотерапевтов,
врачей-реабилитологов, врачей-неврологов, врачей других специальностей, врачей
санаторно-курортных организаций.

УДК 615.847-032:611.714(075.9)

ББК 53.542я78

ISBN 978-985-584-763-3

© Волотовская А. В. [и др.], 2022

© Оформление БелМАПО, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ.....	5
МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ.....	6
ОСНОВНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ.....	8
ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ.....	9
ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ.....	10
АППАРАТУРА ДЛЯ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ	11
ТЕХНИКА И МЕТОДИКА ПРОЦЕДУР МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ.....	12
АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ.....	13
КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ.....	15
ЧАСТНЫЕ МЕТОДИКИ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	21
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	22

ВВЕДЕНИЕ

Транскраниальные воздействия, позволяющие активно влиять на управляющие системы организма, являются вполне обоснованным и перспективным направлением в современной физиотерапии. Области применения транскраниальной электротерапии давно вышли за рамки обезболивания и в настоящее время включают в себя терапию, неврологию, эндокринологию, хирургию и другие разделы медицины.

Одним из современных методов транскраниальной электротерапии является мезодиэнцефальная модуляция (МДМ). Во время процедур МДМ слабый электрический сигнал, проходя через ткани черепа, воздействует на центральную нервную систему. Преимущественное воздействие осуществляется на гипоталамо-гипофизарную и опиоидную системы, вырабатывающие спектр нейrogормонов, регулирующих деятельность органов и систем на клеточном и молекулярном уровне, что обуславливает нормализацию гомеостатических процессов, коррекцию функциональных изменений в организме при патологии. МДМ также может быть использована с профилактическими целями для укрепления адаптационных возможностей организма.

В последние годы в Республике Беларусь начали серийно производиться аппараты «РЕФТОН-01-АИ», «Радиус-01 Кранио», позволяющие проводить целый ряд процедур транскраниальной электротерапии, в том числе и МДМ. Для более детального ознакомления практических врачей с особенностями данного метода было написано настоящее пособие.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ переподготовки по специальности «Физиотерапия», а также повышения квалификации врачей-физиотерапевтов, врачей-реабилитологов, врачей-неврологов, врачей других специальностей, врачей санаторно-курортных организаций.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Мезодиэнцефальная модуляция (МДМ) – метод электротерапии, основанный на воздействии импульсным током различной частоты на срединные (мезодиэнцефальные) структуры мозга.

Метод МДМ был предложен в конце 80-х годов как преемственное развитие метода транскраниальной электростимуляции, разработанного зарубежными (Лимож Э. и др., начиная с 1960-х годов) и отечественными исследователями (Лебедев В.П. и др., начиная с 1980-х годов).

С учетом предыдущих результатов применения импульсных токов для трансцеребральных воздействий для МДМ были предложены такие характеристики электрических сигналов, которые способны вызывать избирательную активацию главных регуляторных систем (гипоталамо-гипофизарной, опиоидной и др.), повышать адаптационный потенциал и способствовать нормализации реакции организма на повышенные психологические и физические нагрузки.

Основные параметры токов, применяемые в методе мезодиэнцефальная модуляции, представлены в таблице.

Таблица. – Параметры МДМ

Параметр	Характеристика
Форма импульса	Прямоугольная, треугольная, М-образная, полукруглая, трапециевидная
Частота импульсного тока	70-90 Гц, изменяется циклически за 1 мин (в современных аппаратах может изменяться в диапазоне от 1 до 99 Гц)
Полярность	Монополярный, биполярный
Частота несущего тока	10 000 Гц, 25 000 Гц
Длительность импульсов	2-10 мс
Дополнительная постоянная (гальваническая) составляющая	Есть возможность использования, соотношение постоянной и переменной составляющей 0,5:1, 1:1
Максимальная сила тока	До 10 мА
Расположение электродов	Лобно-затылочное (анод на лоб, катод на затылочную область)

В МДМ в настоящее время, в отличие от других методов транскраниальной электротерапии, помимо прямоугольных, применяются треугольные, М-образные, полукруглые, трапециевидные импульсы, каждые из

которых, кроме общих для всех форм эффектов, обладают своими особенностями.

В процессе исследований было установлено, что электрические сигналы с разной формой импульсов могут по-разному влиять на функциональные параметры работы органов и тканей. Были выявлены различия в характере ответных реакций организма на процедуры МДМ с импульсами разной формы при одинаковых остальных параметрах. Так, при применении импульсов прямоугольной формы преобладало обезболивающее действие и наблюдалась стимуляция репаративных процессов. При использовании импульсов треугольной формы преобладал антистрессорный и седативный эффект.

Комбинации импульсов разной формы во время процедуры позволяют добиться индивидуального подбора терапевтических схем и улучшения результативности МДМ.

Применение в методе МДМ диапазона частот импульсного тока, в отличие от транскраниальной электростимуляции, где применяется фиксированная частота 77 Гц, позволяет расширить терапевтические возможности метода. При МДМ частота плавно меняется в заданном диапазоне от 70 до 90 Гц в течение минуты. В современных аппаратах для МДМ в настоящее время есть возможность использовать более широкий диапазон частот, что позволяет увеличить процент пациентов, реагирующих на лечение.

Методика проведения мезодиэнцефальной модуляции предполагает лобно-затылочное расположение электродов. Доказано, что при такой локализации электродов наибольшему влиянию подвергаются мезодиэнцефальные образования. При этом катод располагают на затылочную область, а анод - на область лба (в отличие от метода классического электросна, где глазничный (или лобный) электрод имеет отрицательную полярность). Такое расположение электродов позволяет несколько уменьшить раздражающее действие тока (анод в меньшей степени, чем катод, оказывает раздражающее действие на кожу), а также усилить седативный эффект за счет нисходящего направления тока ото лба к затылку (от анода к катоду).

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Лечебное действие МДМ реализуется за счет нескольких направлений.

1. Непосредственное действие электрического тока на срединные структуры мозга. При лобно-затылочном расположении электродов наибольшему влиянию подвергаются мезодиэнцефальные образования (таламус, гипоталамус, ретикулярная формация, лимбическая система).

В результате улучшается вегетативное обеспечение различных функций, восстанавливаются корково-подкорковые взаимоотношения, повышается уровень адаптационных реакций, стимулируется эндогенная опиоидная система.

2. Рефлекторное влияние на центральную нервную систему через периферические рецепторы. Импульсный ток, являясь слабым ритмическим раздражителем, оказывает нервно-рефлекторное действие на периферические рецепторы области лба, а также затылка. Часть тока идет по кожно-мышечному лоскуту головы, где имеется огромное количество биологически активных точек. В результате этого оказывается рефлекторное воздействие тока на центральную нервную систему.

Сочетание рефлекторного влияния с рецепторного аппарата с непосредственным действием тока на мезодиаэнцефальные структуры мозга обеспечивает основные лечебные эффекты мезодиаэнцефальной модуляции, одним из которых является улучшение работы адаптационной системы через активацию управляющих центров опиоидной и гипоталамо-гипофизарной систем головного мозга.

В механизме действия МДМ имеет место избирательная активация опиоидных пептидов. Опиоидные пептиды – эндогенные продукты, обладающие анальгезирующим морфиноподобным действием. Установлено, что они являются регуляторами и модуляторами многих процессов, а анальгезирующий эффект – всего лишь одно из проявлений их сложной функции. Для МДМ наиболее характерна избирательная активация группы опиоидных пептидов, образующихся в нервной системе, пищеварительном тракте, коже, половых железах и в иммунокомпетентных клетках, поэтому одним из лечебных эффектов, присущих МДМ, является обезболивающий.

В функциональном отношении опиоидные пептиды являются регуляторами деятельности органов и тканей. Они служат эндогенными обезболивающими и антистрессорными факторами, регулируют температуру тела, артериальное давление и периферический кровоток, функцию легких, пищеварительной системы, эндокринных желез, иммунной системы.

Изменение активности центров опиоидной и гипоталамо-гипофизарной систем приводит к целому каскаду процессов, вызывающему улучшение состояния нейроэндокринно-иммунного комплекса.

На фоне МДМ-терапии, проводимой ежедневно в течение 10–15 дней, отмечается значительное изменение динамики параметров стресс-реакции и адаптационной системы. После первой процедуры уменьшается концентрация в крови свободных радикалов (антиоксидантный эффект) и кортизола, что свидетельствует об антистрессорном действии. Одновременно наблюдается

активация процессов срочной адаптации, что отражает увеличение концентрации анаболических гормонов (соматотропного гормона и инсулина). Такая динамика показателей свидетельствует о том, что действие МДМ заключается не просто в стимуляции выброса нейrogормонов из депо, но и в усилении их синтеза (переводе функционирования нейроэндокринных систем на более высокий уровень).

Во время курса МДМ-терапии активация антистрессорной и адаптационной систем сопровождается перестройкой деятельности всего организма на уровне систем органов, отдельных органов, тканей и клеток, происходит коррекция энергетического обмена, позволяющая обеспечить адекватную выработку энергетических субстратов в условиях недостатка кислорода (антигипоксанта́ный эффект).

Активизация антиноцицептивной системы мозга приводит к улучшению процессов микроциркуляции, метаболизма серотонина и обмена веществ, улучшению обратной связи между органами, системами и центральными механизмами регуляции. Эти проявления общего адаптационного синдрома находят свое отражение в последующем биостимулирующем действии.

Таким образом, речь идет о влиянии на общебиологические механизмы, так как реакция адаптационной системы в основном неспецифична и не зависит от этиологии патологического процесса. Коррекция адаптационного ответа на уровне центров управления приводит к активации комплекса защитных мероприятий и изменению состояния организма в целом.

Используя метод МДМ, можно добиться увеличения адаптационного ответа при острых или обострениях хронических заболеваний, травмах, отравлениях. Кроме того, МДМ может быть использована для повышения адаптационного потенциала с целью профилактики обострений и достижения стойкой ремиссии у пациентов с хроническими заболеваниями, а также у здоровых людей, находящихся в условиях хронического стресса или испытывающих длительное психоэмоциональное напряжение.

ОСНОВНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Основными эффектами МДМ являются:

- антистрессорный,
- обезболивающий,
- репаративно-регенераторный,
- противовоспалительный,
- иммуностропный,

- антигипоксанта́нный,
- потенцирующий действия лекарственных средств.

Кроме того, курсовое применение МДМ способствует нормализации сна, повышению защитных сил организма, приводит к снижению побочных эффектов и аллергических осложнений при медикаментозной терапии, МДМ эффективна для профилактики обострений при хронических заболеваниях. Также установлено, что МДМ-терапия вызывает выраженный клинический эффект у геронтологических пациентов с коморбидной патологией.

ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Основные области применения МДМ:

- кардиология: ишемическая болезнь сердца (стенокардия напряжения, инфаркт миокарда, постинфарктный кардиосклероз), артериальная гипертензия;
- пульмонология: бронхиальная астма, бронхит, пневмония;
- гастроэнтерология: язва желудка и 12-ти перстной кишки, гастрит, колит, холецисто-панкреатит;
- ревматология: ревматоидный артрит, серонегативный спондилоартрит;
- эндокринология: сахарный диабет, нарушения функции щитовидной и паращитовидных желез;
- неврология: клинические проявления остеохондроза позвоночника, нейропатии, невриты, постинсультные неврологические расстройства, хроническая вертебрально-базилярная недостаточность, синдром паркинсонизма сосудистого генеза, вегетососудистая астения;
- урология: воспалительные заболевания, эректильная дисфункция;
- гинекология: воспалительные заболевания, дисфункции, бесплодие;
- хирургия: предоперационная подготовка и послеоперационное ведение пациента;
- комбустиология;
- травматология и ортопедия: изолированная, множественная, сочетанная травма;
- лечение отравлений различного генеза;
- оториноларингология: синусит, тонзиллит;
- дерматология: экзема, нейродермит, псориаз, пиодермии;
- иммунодефицитные состояния и аллергические заболевания;
- инфекционные заболевания (в том числе на этапе реабилитации пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19);
- стоматология: воспалительные заболевания;

- психиатрия: невроты, астенические и депрессивные состояния), лечение алкогольной и наркотической зависимостей;
- педиатрия: логопедические заболевания, детский церебральный паралич;
- медицина катастроф и скорая медицинская помощь;
- спортивная медицина:
 - ускорение восстановительных процессов психофизиологических функций организма;
 - снятие депрессивных состояний;
 - профилактика иммунодефицитных проявлений;
 - активация восстановительных процессов после травм;
 - повышение качества тренировочного процесса, как следствие вышеперечисленных эффектов;
- диспетчерские службы: снятие психоэмоционального напряжения, повышение реакции и внимания;
- производства и профессии, связанные с повышенными физическими нагрузками и профессиональными вредностями: снятие физической усталости в течение или после работы, нормализация психоэмоциональных расстройств, профилактика обострений профессиональных заболеваний.

В педиатрии рекомендовано применение МДМ у детей старше 3-5 лет.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ

- индивидуальная непереносимость тока,
- судорожные состояния, эпилепсия с частыми приступами,
- опухоли головного мозга,
- кровоизлияние в мозг,
- травматический арахноидит с ликвородинамическими нарушениями,
- гидроцефалия,
- наличие металлических предметов в тканях головного мозга,
- острые психические расстройства,
- наличие повреждений кожи в местах расположения электродов,
- общие противопоказания к физиотерапии.

Имплантаты в области лица, шеи, зубов не являются противопоказанием при назначении МДМ-терапии.

АППАРАТУРА ДЛЯ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Первые серийные аппараты для мезодиэнцефальной модуляции МДМ-1 начали производиться в 1990 г. В дальнейшем выпускались приборы МДМ-101, МДМ 2000 (в Чехии), МДМК-4 (Медаптон), Россия. В настоящее время в России подготовлены к серийному выпуску аппараты МДМК-5к, МДМК-6 и МДМК-7. Аппараты могут быть рассчитаны как на лечение одного пациента, так и на проведение процедур одновременно четырьмя пациентами.

В Республике Беларусь для проведения МДМ можно использовать аппарат «Радиус-01 Кранио», ООО «КЛЭР», Беларусь. Аппарат предназначен для трансцеребральных воздействий различными методами (электросонотерапия, транскраниальная электростимуляция, транскраниальная электроанальгезия и др.).

Для проведения МДМ применяется также многофункциональный аппарат «РЕФТОН-01-АИ» (ООО «АЗГАР», Беларусь) – современный аппарат-комбайн, в котором наряду с различными видами периферической электротерапии и электродиагностики, светотерапии, лазеротерапии, предусмотрены все варианты трансцеребральных воздействий: электросонотерапия, транскраниальная электроанальгезия, транскраниальная электростимуляция, мезодиэнцефальная модуляция, транскраниальная и трансвертебральная микрополяризация.

Многофункциональный аппарат «РЕФТОН-01-АИ» представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Аппарат «РЕФТОН-01-АИ», ООО «АЗГАР», Беларусь

Для проведения мезодиэнцефальной модуляции в аппарате «РЕФТОН-01-АИ» используются следующие параметры:

1. Форма импульса: Ф1 (прямоугольная), Ф3 (трапецевидная), Ф4, 5 (пилообразная), Ф6, Ф7 (экспоненциальная), Ф8 (треугольная) (рисунок 2).

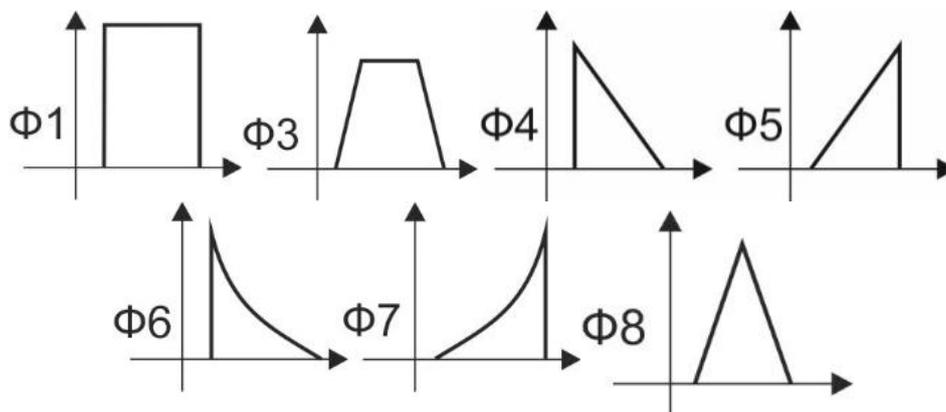


Рисунок 2 – Формы импульсного тока в аппарате «РЕФТОН-01-АИ» для проведения МДМ

2. Длительность импульса (t) = 2÷5 мс.

3. Полярность сигнала: + (монополярный) или \pm (биполярный).

Биполярный сигнал можно использовать при формах тока Ф1, Ф4, Ф5.

4. Частота ($F_{\text{пост}}$) = 10÷100 Гц.

5. Качание частоты ($F_{\text{кач}}$): диапазон от 10 Гц до 100 Гц; шаг изменения 1 Гц; длительность шага 1,5 сек.

6. Частота заполнения ($F_{\text{н}}$) = 25000 Гц.

7. Дополнительная постоянная составляющая (ДПС): 0%, 25%, 50%, 75%.

8. Сила тока до 10 мА.

ТЕХНИКА И МЕТОДИКА ПРОЦЕДУР МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Перед проведением процедуры МДМ пациента следует ознакомить с сущностью метода и рассказать об ощущениях, которые он будет испытывать во время процедуры. Процедуры не следует проводить натощак.

Пациент принимает удобное положение (лежа на физиотерапевтической кушетке), принимаемая поза должна обеспечить пациенту расслабленное состояние. Для фиксации электродов используется специальный силиконовый трафарет (маска). Токопроводящие электроды вставляются в смоченные теплой водой гидрофильные карманы из вискозы. Медицинская сестра располагает силиконовый трафарет с электродами на голове пациента таким образом, чтобы

обеспечить плотное прилегание гидрофильных карманов с электродами к коже, но без выраженного давления, иначе у пациента могут возникнуть неприятные ощущения. На лобные бугры при методе МДМ располагают раздвоенный анод, на область затылка – раздвоенный катод.

Необходимо выбрать форму импульса, режим (монополярный или биполярный), диапазон частоты следования импульсов тока, установить наличие или отсутствие заполнения, длительность импульса, наличие или отсутствие ДПС. Силу подводимого к пациенту импульсного тока подбирают индивидуально, ориентируясь на ощущения пациента. За оптимальную терапевтическую силу тока принимается величина, при которой у пациента появляются субъективные комфортно переносимые ощущения «ползания мурашек», покалывания, вибрации, отдельных толчков. Не допускается появление неприятных ощущений во время процедуры: боли, выраженного жжения. В случае возникновения неприятных ощущений силу тока необходимо уменьшить. Ток следует увеличивать или уменьшать плавно. Обычно максимальная сила тока при проведении МДМ составляет 5-6 мА. При использовании импульсного тока вместе с дополнительной постоянной составляющей оправдано увеличение сначала ДПС, а затем амплитуды импульсного тока.

Продолжительность процедуры колеблется от 20 до 40 мин. Продолжительность процедуры МДМ следует постепенно увеличивать от процедуры к процедуре с учетом переносимости пациентом. По окончании процедуры следует отключить аппарат, снять силиконовый трафарет с электродами.

Процедуры рекомендуется проводить ежедневно или через день. Курс МДМ в среднем составляет 10-15 процедур, а иногда 20 процедур. Повторные курсы МДМ рекомендуется проводить через 2-3 месяца.

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ

Для примера приводим алгоритм процедуры МДМ на аппарате «РЕФТОН-01-АИ».

1. Подключить один из кабелей пациента «ФИЗИО»: № 13, № 14, № 15 (жёлтого цвета) к аппарату в разъем 1 Канала 1.
2. Включателем сетевого напряжения включить аппарат.
3. Кнопкой «Парам» выбрать «ПРОЦЕДУРЫ». Нажать кнопку «Пуск».
4. Кнопкой «Парам» выбрать «КРАНИО». Нажать кнопку «Пуск».

5. Кнопкой «Парам» установить тип воздействия «МДМ» (выбранный тип воздействия или параметр «мигает» проблесковым светом). Нажать кнопку «Пуск».

6. Используя кнопки «Парам», ▲ и ▼ выбрать форму, полярность (биполярный или монополярный ток), заполнение или его отсутствие, длительность импульса, частоту сигнала или диапазон качания частоты, ДПС. Нажать кнопку «Пуск».

7. Используя кнопки ▲ и ▼ установить время экспозиции (Тпр-ры, время проведения процедуры) от 0,5 до 90,0 мин. Нажать кнопку «Пуск».

8. Установить смоченные водой электроды на область головы пациента.

9. Используя кнопки ▲ и ▼ установить ток в цепи пациента. Для экстренного окончания процедуры нажать кнопку «Стоп».

10. При необходимости смены параметров во время воздействия следует нажать кнопку «Пуск». При этом на экран выводятся установленные параметры, при этом процедура продолжается. Кнопкой «Пуск», передвигая курсор, можно выбрать необходимые параметры и кнопками ▲ и ▼ произвести их коррекцию. Для подтверждения внесенных изменений необходимо нажать кнопку «Пуск». Операция "Коррекция" доступна только в "активном режиме". Корректировку параметров воздействия можно производить неограниченное число раз, за время прохождения процедуры. Временные параметры процедуры корректировке не подвергаются.

11. По завершении процедуры на дисплее аппарата появится надпись «ОКОНЧАНИЕ», ток плавно снизится до 0,0 мА, после чего появится надпись: «ЗАВЕРШЕНО», сопровождаемая звуковым сигналом. Для прекращения звукового сигнала и перевода аппарата в исходное состояние нажать кнопку «Стоп».

12. Снять электроды с зоны воздействия.

13. Если процедура не будет проводиться повторно, выключателем сетевого напряжения выключить аппарат.

В аппарате предусмотрена предустановленная программа МДМ-терапии – **программа К5**. Параметры, заложенные в программе: форма тока Ф1 (прямоугольный ток), ток биполярный, длительность импульса t – 4 мс, частота $F_{\text{пост.}}$ – 100 Гц.

При проведении МДМ на аппарате «РЕФТОН-01-АИ» с использованием предустановленных программ алгоритм следующий.

1. Подключить один из кабелей пациента «ФИЗИО» № 13, № 14, № 15 (желтого цвета) в разъем 1 Канала 1, либо одну из масок № 1, 2, 3.

2. Выключателем сетевого напряжения включить аппарат.

3. Кнопкой «Парам» выбрать «ПРОГРАММЫ». Нажать кнопку «Пуск».

4. Кнопкой «Парам» выбрать «Кранио». Нажать кнопку «Пуск».
5. Кнопкой «Парам» выбрать программу К5. Нажать кнопку «Пуск».
6. Используя кнопки ▲ и ▼ установить время экспозиции (Тпр-ры, время проведения процедуры) от 0,5 до 90,0 мин. При длительном удержании кнопки ▲ и ▼ шаг изменения времени будет большим. Нажать кнопку «Пуск».
7. Установить смоченные водой электроды на область головы. Нажать кнопку «Пуск».
8. При воздействии током используя кнопки ▲ и ▼ установить силу тока в цепи пациента. Для экстренного окончания процедуры нажать кнопку «Стоп».
9. По завершении процедуры на дисплее аппарата появится надпись «ОКОНЧАНИЕ», ток плавно снизится до 0,0 мА, после чего на дисплее появится надпись «ЗАВЕРШЕНО», сопровождаемая звуковым сигналом. Для прекращения звукового сигнала и перевода аппарата в исходное состояние нажмите кнопку «Стоп».
10. Снять электроды с зоны воздействия.
11. Если процедура не будет проводиться повторно, выключателем сетевого напряжения выключить аппарат.

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ

МДМ комбинируется в один день с местными процедурами:

- гальванизацией и лекарственным электрофорезом (локальные методики),
- импульсной электротерапией,
- высокочастотной электротерапией,
- лазеротерапией,
- магнитотерапией,
- ультразвуком,
- вибротерапией,
- ударно-волновой терапией,
- местным УФО,
- тепловыми процедурами,
- массажем.

Первой проводят местную процедуру, а затем с интервалом не менее 2-х часов – МДМ.

МДМ не применяется в один день с другими общими физиотерапевтическими процедурами, возможно применение в разные дни.

ЧАСТНЫЕ МЕТОДИКИ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Неврология

МДМ успешно применяется в лечении и реабилитации пациентов с постинсультными неврологическими расстройствами, дисциркуляторной энцефалопатией, хронической вертебробазилярной недостаточностью, синдромом паркинсонизма сосудистого генеза, при остеохондрозе позвоночника с клиническими проявлениями.

Остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями. Используется прямоугольная форма импульсов тока (Ф1), ток биполярный, частота заполнения 25000 Гц, длительность импульса 4 мс, диапазон качания частот 70-90 Гц, сила тока до 5 мА, продолжительность процедуры 30 мин. Процедура проводится один раз в день, курс лечения 10-12 процедур. Повторные курсы проводят с интервалом в 2-3 месяца.

Кардиология

МДМ способствует снижению частоты и выраженности приступов стенокардии, повышению толерантности к нагрузкам, ускорению репаративных процессов при инфаркте миокарда, уменьшению числа осложнений, повышению качества жизни. МДМ приводит к нормализации повышенного артериального давления, снижению частоты и выраженности нарушений ритма, улучшает метаболические процессы в миокарде.

Инфаркт миокарда, период реабилитации. Используется прямоугольная форма импульсов тока (Ф1), ток монополярный, частота заполнения 25000 Гц, длительность импульса 2 мс, диапазон качания частот 70-90 Гц, сила тока до 5 мА, продолжительность процедуры 30 мин. Курсовое лечение МДМ проводят через 1,5-4 месяца после перенесенного инфаркта миокарда. Стандартный курс – 10 процедур по 30 минут, 1 раз в день с перерывами на выходные дни. Повторные курсы МДМ проводят с интервалом 3 месяца.

Артериальная гипертензия (1-2 степень). Воздействие проводят импульсным током прямоугольной формы (Ф1), ток биполярный, частота заполнения 25000 Гц, длительность импульса 4 мс, диапазон качания частот 70-100 Гц, сила тока до 5 мА, продолжительность процедуры 30 мин, 1 раз в день. Курс лечения 10-15 процедур. Перерыв между 1 и 2 курсом 1-3 месяца, в дальнейшем – 3 месяца.

Пульмонология

МДМ-терапия может применяться в комплексном лечении пневмоний, бронхитов, бронхиальной астмы. МДМ способствует улучшению функции внешнего дыхания, стимуляции отхождения мокроты, снижению выраженности дыхательной недостаточности, повышению толерантности к нагрузкам, качества жизни. Применение МДМ-терапии в лечении пациентов с пневмониями способствует ускорению рассасывания воспалительного процесса, снижению частоты и выраженности осложнений.

Используют импульсы прямоугольной формы (Ф1) или треугольной формы (Ф8), длительность импульса 4 мс, ток биполярный, диапазон качания частот 60-100 Гц, ДПС 25%, продолжительность процедуры 30 мин, на курс 10 процедур, проводимых ежедневно или через день.

Гастроэнтерология

Язва желудка и двенадцатиперстной кишки

В связи с накопленным опытом использования МДМ установлено, что введение опиоидных пептидов и их аналогов оказывает репаративное и цитопротективное действие на органы пищеварения, что послужило основанием для их использования в качестве средств лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. В то же время показано, что прямая стимуляция антиноцицептивных систем мозга сопровождается выбросом в кровь опиоидных пептидов, которые способствуют ускорению течения репаративных процессов. Курсовое применение МДМ в лечении и реабилитации пациентов с язвами желудка и двенадцатиперстной кишки способствует уменьшению болевого синдрома, снижению воспаления, нормализации моторной и эвакуаторной функций желудка.

Используют форму тока (Ф1) при наличии болевого синдрома или треугольную форму тока (Ф8) для активизации репаративных процессов, длительность импульса 4 мс, ток монополярный, диапазон качания частот 70-90 Гц, ДПС 25%, продолжительность процедуры 30 мин, на курс 10 процедур, проводимых ежедневно или через день.

Синдром раздраженного кишечника

МДМ направлена на устранение функциональных нарушений, оказывает психо- и вегетокорригирующее действие. Пациентам с синдромом раздраженного кишечника с выраженными вегетативными дисфункциями показано воздействие МДМ, форма тока Ф1, несущая частота 25000 Гц, модулированная в низкочастотном диапазоне от 20 до 100 Гц, силой тока до 6 мА, длительностью 20-30 минут, ежедневно, на курс лечения 10-12 процедур.

У пациентов с синдромом раздраженного кишечника с выраженными депрессивными, тревожными и ипохондрическими расстройствами используют форму тока Ф8, ток монополярный, диапазон частот 70-100 Гц, ДПС 25 %, в течение 20-30 мин, 10-12 процедур, проводимых ежедневно.

Ревматология

Использование МДМ в лечении заболеваний суставов способствует уменьшению воспаления и болевого синдрома, увеличение объема движений в суставах, восстановлению функциональной способности пациента.

Ревматоидный артрит. Используют прямоугольную форму тока, ток биполярный, несущая частота 25000 Гц, длительность импульса 2 мс, диапазон частот 70-90 Гц, сила тока до 5 мА, продолжительность процедуры 30-40 мин. Курс лечения составляет 10-12 процедур, проводимых ежедневно или через день.

Травматология

Применение МДМ у пациентов с переломами костей конечностей и ребер, как правило, существенно снижает или купирует болевой синдром, психоэмоциональное напряжение, нормализует сон и аппетит, облегчает проведение перевязок, предупреждает развитие местных септических осложнений, а при их наличии сокращает сроки лечения.

Переломы длинных трубчатых костей. Используют прямоугольную форму тока, ток монополярный, длительность импульса 5 мс, диапазон частот 60-90 Гц, ДПС 25-50 %, сила тока до 3 мА, продолжительность процедуры 30-40 мин. Курс лечения составляет 10-15 процедур, проводимых ежедневно или через день.

Коррекция психовегетативного дисбаланса у пациентов с заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата. Воздействие проводится импульсным током треугольной формы с частотой 60- 90 Гц, длительностью импульса 3 мс по лобно-затылочной методике. Сила тока 0,5- 3 мА, продолжительность процедуры до 30 мин. При симпатикотонии курс лечения 5-7 процедур, повторный курс через 4 месяца. При ваготонии курс лечения 10-12 процедур, повторный курс через месяц.

Дерматология

Хороший эффект отмечен при использовании МДМ при различных кожных заболеваниях, сопровождающихся зудом. В результате курсового применения МДМ у пациентов отмечалось уменьшение клинических

проявлений заболевания, уменьшение площади очагов поражения кожи, а также увеличение сроков периода ремиссии.

Диффузные зудящие дерматозы. Воздействие проводят импульсным прямоугольным током (Ф1) при частоте 70-90 Гц с длительностью импульса 3 мс, амплитуда тока до 2 мА. Продолжительность процедур 30 мин, курс лечения 8-10 ежедневных процедур или через день.

Ожоги, отморожения. Используется биполярный импульсный прямоугольной формы ток переменной частоты от 60 до 90 Гц. Сила тока 0,5-2,5 мА, продолжительность процедур 20-40 мин, курс лечения 10-12 процедур, ежедневно.

Применение МДМ при ожогах повышает адаптационные возможности организма, облегчает течение ожоговой болезни, способствует профилактике развития дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточности, ранних инфекционных осложнений (пневмония, сепсис) и повышает результаты лечения.

Стоматология

Глоссалгия (синдром жжения языка, глоссодиния, глоссопироз, вегетоз языка) – полиэтиологическое заболевание ротовой полости, при котором болевой и (или) парестетический синдром лингвальной локализации сочетается с отсутствием визуально определяемых патологических изменений в области языка. Одним из пусковых факторов развития глоссалгии многие исследователи признают стрессовый.

При глоссалгиях используют ток прямоугольной формы, несущую частоту 25 000 Гц, модулированными в низкочастотном диапазоне от 20 до 100 Гц. Сила тока от 0,5 до 4 мА, длительность каждой процедуры – 30 мин. Курс лечения 10-13 процедур, проводимых ежедневно.

Применение МДМ-терапии у пациентов после имплантации внутрикостных дентальных имплантатов позволяет достичь скорейшего устранения неспецифической воспалительной реакции на оперативное вмешательство, редуцировать отек и гиперемию, уменьшить болевые ощущения, тем самым предотвращая развитие неблагоприятного фона, способствующего присоединению вторичной инфекции, патологическому заживлению и отторжению имплантата и создавая оптимальные условия для нормального заживления и остеоинтеграции.

С целью предупреждения и лечения воспалительных постимплантационных осложнений со второго дня послеоперационного периода после имплантации внутрикостных дентальных имплантатов используется МДМ со следующими параметрами: несущая частота токов 25000

Гц; низкочастотный диапазон с модуляцией в диапазоне от 20 до 100 Гц. Сила тока от 0,5 до 4 мА. Продолжительность процедуры 30 мин. Курс лечения составляет 10 процедур, проводимых ежедневно.

МДМ-терапию следует использовать также и при развитии таких осложнений, возникающих после дентальной имплантации, как периимплантатный мукозит и дентальный периимплантит. МДМ-терапия улучшает качество остеоинтеграции и повышает стабильность имплантатов в отдаленном постимплантационном периоде у пациентов с периимплантатным мукозитом и дентальным периимплантитом.

Спортивная медицина

Метод МДМ обладает неспецифическим действием, приводящим к активизации достаточно прочной и долговременной адаптации одновременно с антистрессорным эффектом, что делает его универсальным при подготовке спортсменов на всех этапах спортивной деятельности.

МДМ может применяться как в подготовительный и тренировочный период, так и в период соревнований. Эффективно применение МДМ при длительном эмоциональном напряжении, при умственном и физическом переутомлении. МДМ показана для ускорения восстановительных процессов психофизиологических функций организма, снятия депрессивных состояний, профилактики иммунодефицитных проявлений. Кроме того, МДМ можно использовать для восстановления после спортивных травм.

При применении МДМ с профилактической целью у спортсменов, лиц после психоэмоционального перенапряжения или стрессовой экстремальной ситуации, процедуры в первые три дня проводятся 2 раза в день с интервалом между ними не менее 5-6 часов. Сила тока при этом дозируется не по минимальным, а по максимальным ощущениям под электродами. При необходимости повторный курс лечения назначают спустя 1-3 и более месяцев при условии, что предыдущий курс был эффективным.

В соответствии с двухцикловой подготовкой, на этапах учебно-тренировочного процесса в течение года 10-дневные курсы МДМ проводят в каждом цикле с перерывами 2-3 месяца. МДМ процедуры целесообразно проводить после тренировок.

Перед началом соревновательного периода – короткий курс – 7 процедур по 1 ежедневно. В период соревнований целесообразно процедуры проводить вечером, перед сном для снятия психоэмоционального напряжения, улучшения сна, быстрого восстановления после физических нагрузок. Число процедур – до 7 (с учетом проведения МДМ на этапе учебно-тренировочного периода).

Параметры процедуры: импульсы прямоугольные, треугольные, ток биполярный или монополярный, диапазон частот модулирующего импульсного тока 70-90 Гц. Сила тока – до 6 мА. Время процедуры – 30 минут. Количество процедур – 13, первые 3 дня по 2 процедуры через 6-8 часов, в последующем по 1 процедуре в день. Курс – 10 дней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, мезодиэнцефальная модуляция является одним из эффективных методов нейротропной терапии, который позволяет корректировать адаптационную систему организма человека на уровне управляющих центров головного мозга, оказывает антистрессорное, выраженное обезболивающее, противовоспалительное и иммунокорригирующее, десенсибилизирующее действие, что позволяет достигнуть высокого терапевтического эффекта в лечении и профилактике различных заболеваний. Учитывая простоту проведения процедур и результативность, широкое представление аппаратов белорусского производства для МДМ на рынке медицинской аппаратуры, МДМ-терапия может быть рекомендована к широкому применению в медицинских учреждениях различного профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карев, В.А. Мезодиэнцефальная модуляция / В.А. Карев. – М., 2005. – 69 с.
2. Мусаев, А. В. Трансцеребральная физиотерапия ишемических заболеваний головного мозга / А.В. Мусаев, Ф.К. Балакишиева // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2012. – № 6. – С. 3–11.
3. Применение метода мезодиэнцефальной модуляции для реабилитации высококвалифицированных спортсменов после перенесенных травм и заболеваний : методические рекомендации. – МР ФМБА России, 2019. – 31 с.
4. Техника и методики физиотерапевтических процедур: справочник / под ред. В.М. Боголюбова. – М., 2020. – 464 с.
5. Физическая и реабилитационная медицина : нац. руководство / под ред. Г. Н. Пономаренко. – М. : ГЭОТАР Медиа, 2020. – 688 с.
6. Юмашев, А. Мезодиэнцефальная модуляция в лечении глоссалгии / А. Юмашев, А. Утюж, И. Нефедова // Врач – 2017. – № 7. – С. 67–69.
7. Юмашев, А.В. Роль мезодиэнцефальной модуляции в лечении пациентов с ортопедическими конструкциями в раннем постимплантационном периоде / А. В. Юмашев, А. О. Зекий, А. Н. Ахмедов // Перспективы развития современной медицины : сборник научных трудов. – 2017. – С. 71–75.

Учебное издание

Волотовская Анна Викторовна
Войченко Наталья Валерьевна
Сушня Елена Анатольевна
Яковлева Наталия Валериевна
Воротницкая Ольга Викторовна

МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНАЯ МОДУЛЯЦИЯ - СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОТЕРАПИИ

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 30.09.2022. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 1,44. Уч.- изд. л. 1,05. Тираж 120 экз. Заказ 156.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, корп. 3.

