

Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное медико-биологическое агентство

(ФМБА России)

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ ДЛЯ
РЕАБИЛИТАЦИИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ
ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННЫХ ТРАВМ И ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Методические рекомендации

МР ФМБА России _____ - 2019

Издание официальное

Москва

2019

1. Предисловие

1. Разработаны в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства» (ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России):

Директор – канд. мед. наук. Жолинский А.В.

Куратор разработки – начальник организационно-исследовательского отдела, Фещенко В.С.

2. Исполнители:

ведущий научный сотрудник – д-р. мед. наук, профессор Шестопапов А.Е.;

научный сотрудник – Разумец Е.И.;

врач по спортивной медицине – д-р. мед. наук, Долгов И.М.;

врач по спортивной медицине – Даткова Е.В.;

врач по спортивной медицине – Пасека А.Б.;

врач по спортивной медицине – Невзорова М.В.;

биохимик – канд. биол. наук, Гришина Ж.В.;

3. В настоящих методических рекомендациях реализованы требования Федеральных законов Российской Федерации:

- от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;

- от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»;

- от 5 декабря 2017 года №373-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" и Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"»;

4. Утверждены и введены в действие Федеральным медико-биологическим агентством « » _____ 2019 г.

5. Введены впервые.

Оглавление

1. Предисловие.....	2
2. Введение.....	4
3. Область применения	7
4. Нормативные ссылки	8
5. Обозначения и сокращения	9
6. Содержание методических рекомендаций	11
6.1 Определение метода мезодиэнцефальной модуляции и механизмы воздействия на организм	11
6.2 Механизмы действия мезодиэнцефальной модуляции	13
6.3 Аппарат для мезодиэнцефальной модуляции и техника проведения процедуры	15
6.4 Курс лечения и частота повторения	17
6.5 Показания и противопоказания к проведению мезодиэнцефальной модуляции	19
6.6 Противопоказания к МДМ терапии	19
6.7 Влияние мезодиэнцефальной модуляции на психофизиологическое состояние высококвалифицированных спортсменов после травм и психоэмоциональных нагрузок по данным variability сердечного ритма.....	20
6.8 Мезодиэнцефальная модуляция в лечении болевого синдрома после травм и заболеваний.....	21
6.9 Мезодиэнцефальная модуляция в восстановлении функций костно-мышечного аппарата после травм (ушибов и растяжений) в тренировочном и соревновательном периодах	21
6.10 Применение метода мезодиэнцефальной модуляции для восстановления функций кардио-респираторной системы у высококвалифицированных спортсменов	23
6.11 Мезодиэнцефальная модуляция в восстановлении функций органов пищеварения, детоксикации и выделения высококвалифицированных спортсменов после стрессовых физических и психоэмоциональных нагрузок	25
Заключение.....	26
Список литературы.....	28

2. Введение

В настоящее время спорт высших достижений предъявляет к организму спортсмена все более высокие требования. В условиях жесточайшей конкуренции за спортивные рекорды крайне актуально внедрение инновационных технологий медико-биологического обеспечения, способных оптимизировать показатели работоспособности и психофизиологического состояния, повысить эффективность восстановления спортсмена после высоких физических и психических нагрузок.

Спортсмены спортивных сборных команд Российской Федерации регулярно получают полное медико-биологическое обеспечение, однако в процессе тренировочной деятельности нередко возникают ситуации, с одной стороны, не являющиеся причиной для ограничения занятиями спортом, с другой стороны, не позволяющие спортсмену проявить свое мастерство в полной мере [1]. Зачастую это связано с повышенными физическими и психическими нагрузками, испытываемыми спортсменами при подготовке к соревнованиям – перенапряжение мышечно-связочного аппарата, возникновение болей в области старых травм, нарушение сна, ухудшение настроения, подавленность, снижение спортивной мотивации.

Все это, безусловно, создает дискомфорт для спортсмена, не позволяя ему сосредоточиться на тренировках и соревнованиях. Зачастую на восстановление оптимальной физической формы спортсмену отводится слишком короткий временной отрезок, в который невозможно обойтись без дополнительных средств воздействия на организм. Во всем мире хорошо известны и активно применяются различные способы восстановления работоспособности [2-6]. В этом аспекте большой научный и практический интерес представляют средства и методы, не относящиеся ни к фармакологическим препаратам, ни к биологически активным добавкам, особенно с учетом современной антидопинговой политики в спорте высших достижений [7].

Учитывая возникающее в процессе тренировочной деятельности состояние переутомления, усталости, эмоциональной перегруженности, представляется актуальным применение метода мезадиэнцефальной модуляции (МДМ) с целью

ускорения процессов восстановления спортсменов, имеющих хронический болевой синдром, признаки перетренированности, а также эмоционального выгорания на различных этапах спортивной подготовки [8, 9]. Метод МДМ обладает неспецифическим воздействием, приводящим к активизации достаточно прочной и долговременной адаптации одновременно с антистрессорным аффектом [10-12], что делает его универсальным при подготовке спортсменов на всех этапах спортивной деятельности [13]. Однако оптимальное функциональное состояние спортсмена различается в тренировочном и предсоревновательном периоде. В связи с этим представляется обоснованным проведение МДМ терапии для нормализации физического и психического состояния спортсмена на различных этапах учебно-тренировочного и соревновательного процесса.

Таким образом, разработка методических рекомендаций по применению метода мезодиэнцефальной модуляции для реабилитации высококвалифицированных спортсменов после перенесенных травм и заболеваний позволит существенно повысить эффективность медико-биологического сопровождения спорта высоких достижений.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя
Федерального медико-
биологического агентства

_____ Ю.В. Мирошникова

« » _____ 2019 г.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ ДЛЯ
РЕАБИЛИТАЦИИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ
ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННЫХ ТРАВМ И ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Методические рекомендации

МР ФМБА России _____ 2019

3. Область применения

Методические рекомендации предназначены для врачей спортивных сборных команд, врачей-специалистов, занятых в проведении углубленных медицинских обследований спортсменов и участвующих в мероприятиях по медико-биологическому обеспечению спортсменов сборных команд Российской Федерации.

В настоящем документе установлен порядок и описаны особенности применения метода мезодиэнцефальной модуляции в процессе восстановления спортсменов высокого класса после переутомления, перенесенных травм и заболеваний.

Настоящий документ может использоваться иным учреждением в своих интересах только при разрешении ФМБА России и по договору с учреждением-разработчиком, в котором предусматривается получение информации о внесении в документ последующих изменений.

4. Нормативные ссылки

Настоящий документ разработан на основании рекомендаций и требований, следующих нормативных правовых актов и нормативных документов.

Закон Российской Федерации от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».

Закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Закон Российской Федерации от 5 декабря 2017 года №373-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" и Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"».

Приказ Минздрава России от 30 мая 2018 г. № 288н «Об утверждении Порядка организации медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации»

Рекомендации «Р» ФМБА России от 25 декабря 2017 г. 15.68-2017 "Разработка, изложение, представление на согласование и утверждение нормативных и методических документов ФМБА России"

5. Обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие обозначения и сокращения:

М – среднее значение;

n – количество людей в исследуемой группе;

NB!- Nota bene! - Обрати внимание! (перевод с латинского языка);

SD - стандартное отклонение;

VO₂ – показатель поглощения кислорода;

АД – артериальное давление;

АКТГ - адренокортикотропный гормон;

АП – аэробный порог;

АТФ – аденозинтрифосфат;

ВАШ – визуально-аналоговая шкала;

ВНС – вегетативная нервная система;

ВСР – вариабельность сердечного ритма;

ГАМК – гамма-аминомасляная кислота;

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт;

ИК – инфракрасный;

КРНТ – кардиореспираторное нагрузочное тестирование;

МДМ - мезодиэнцефальная модуляция;

МФБС - миофасциальный болевой синдром;

МФТТ - миофасциальные триггерные точки;

ОДА – опорно-двигательный аппарат;

ПАНО – порог анаэробного обмена;

ПГ – простогландины;

ПЗМР - простая зрительно-моторная реакция;

ПНС - парасимпатическая нервная система;

СЗМР - сложная зрительно-моторная реакция;

СНС – симпатическая нервная система;

ССС - сердечно-сосудистая система;

СТГ - соматотропный гормон;
ТМС - транскраниальная магнитная стимуляция;
ТЭС - транскраниальная электростимуляция;
ТЭТ - транскраниальная электротерапия;
УМО – углубленное медицинское обследование;
УТС – учебно-тренировочные сборы;
фМРТ – функциональная магнитно-резонансная томография;
цАМФ - циклический аденозинмонофосфат;
ЦНС - центральная нервная система;
ЦОГ – циклооксигеназа;
ЧМТ – черепно-мозговая травма;
ЧСС – частота сердечных сокращений;
ЭКГ – электрокардиограмма;
ЭОП - эндогенные опиоидные пептиды;
ЭхоКГ – эхокардиография.

6. Содержание методических рекомендаций

6.1 Определение метода мезодиэнцефальной модуляции и механизмы воздействия на организм

Мезодиэнцефальная модуляция (*МДМ*) - это метод электрического воздействия на мозг, при котором достигается избирательная активация главных регуляторных систем (гипоталамо-гипофизарной, надпочечниковой, опиоидной и др.) путем воздействия слабым электрическим сигналом, с определенными параметрами на срединные структуры головного мозга.

Такое электровоздействие на важнейшие центры регуляции различных физиологических функций организма приводит к выходу в системный кровоток биологически активных веществ, вызывающих ограничение выраженности стресс реакции и повышение адаптации организма в многообразных ситуациях.

В результате МДМ осуществляется преимущественное воздействие на подкорково-стволовые отделы мозга (мезодиэнцефальную зону). Для положительного лечебного эффекта МДМ наиболее характерна избирательная активация опиоидных пептидов.

Опиоидные пептиды - эндогенные продукты, обладающие анальгезирующим морфиноподобным действием, Исследованиями последнего десятилетия установлено, что они являются регуляторами и модуляторами многих процессов, а анальгезирующий эффект - всего лишь одно из проявлений их сложной функции,

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.

Спектр действия опиоидных пептидов чрезвычайно высок, в связи, с чем они могут участвовать не только в регуляции процессов восприятия боли, но и в регуляции эндокринных функций, ограничении стрессорных реакций,

нормализации сосудисто-сердечной деятельности. Главным свойством МДМ является то, что модуляция ряда измененных в результате патологического воздействия функций и систем возможные в режимах и дозах электрического воздействия меньше тех, которые вызывают анальгезию и свидетельствует о том, что регуляция боли не является основной функцией опиоидных пептидов.

Прогресс эффективности безлекарственного лечебно-профилактического и стимулирующего действия МДМ во многом зависит от понимания механизмов действия мезодиэнцефальной модуляции, совершенствования аппаратного обеспечения, расширения показаний к использованию метода у взрослых и детей. Различные повреждающие агенты (стресс, физические нагрузки, психо-эмоциональное напряжение, травма, инфекция, аллергия и т.д.) разрывают связь между центральной и периферической нейрогуморальной регуляцией органов, что в свою очередь приводит к включению собственного эктопического ритма поврежденного органа и вывода его из-под контроля ЦНС.

Мезодиэнцефальная модуляция позволяет добиться избирательной активации регуляторных структур головного мозга, обеспечивающих выход в системный кровоток опиоидных пептидов, а также корреляцию системы обратной связи гормонов гипофиза и "стрессорных" гормонов. Результатом генерализованных изменений нейроэндокринных регуляторных структур является выброс гормонов, которые нормализуют деятельность органов, выводя их из эктопического ритма, несовершенного для них, без контроля ЦНС и способствуют восстановлению полноценной функциональной активности.

Накопленный к настоящему времени опыт успешного использования МДМ открывает широкую перспективу применения данного метода в спорте высших достижений - активация защитных механизмов организма спортсменов, повышение эффектов адаптации при высоких физических нагрузках и психоэмоциональном напряжении.

6.2 Механизмы действия мезодиэнцефальной модуляции

Метод МДМ стимулирует выход нейропептидов в системный кровоток. Сами нейропептиды составляют большую полифункциональную группу нейрорегуляторов, каждая из которых обладает набором характерных физиологических активностей. Для МДМ наиболее характерна избирательная активация группы опиоидных пептидов, образующихся в нервной системе, пищеварительном тракте, коже, половых железах и в иммунокомпетентных клетках.

Спектр действия опиоидных пептидов чрезвычайно высок. В функциональном отношении они являются регуляторами деятельности органов и тканей, в связи, с чем принимают участие не только в регуляции процессов восприятия боли, но также воздействуют на нейрональную активность, память и поведение, участвуют в регуляции эндокринных функций организма, стрессорных реакциях, сердечно-сосудистой деятельности и т. д.

Некоторые из этих эффектов проявляются в дозах меньше тех, в которых они вызывают анальгезию, и свидетельствующих о том, что регуляция боли не является основной функцией опиоидных пептидов.

Основными клинико-биологическими эффектами МДМ являются: активизация адаптации организма людей при стрессовых состояниях и длительном эмоциональном напряжении, физическом и умственном переутомлении, интенсивных тренировках и во время соревнований в спорте, восстановлении психофизиологических функций организма; при травмах и заболеваниях - проявляющаяся уменьшением болевого синдрома, нормализацией сна и аппетита; повышением защитных сил организма, профилактикой инфекционных осложнений, а при их развитии сокращением сроков купирования осложнений и улучшением показателей гомеостаза; выведением из гипоксии при тяжелых физических нагрузках; биостимуляцией репаративных процессов в поврежденных тканях и ранах; возможностью монотерапии при непереносимости лекарственных средств, ограничения фармакотерапии.

Механизмы действия МДМ заключаются в повышении концентрации в периферической крови опиоидных пептидов (бета-эндорфина), гормонов гипофиза (соматотропного гормона), инсулина, а также в модуляции системы обратной связи концентраций АКТГ и кортизола, в улучшении показателей клеточного и гуморального иммунитета. По-видимому, под влиянием МДМ возникают генерализованные изменения многостороннего коррелирующего действия нейроэндокринных регуляторных структур. Вызванные сдвиги сохраняются и после курса МДМ в частично трансформированном виде.

Метод МДМ обладает неспецифическим воздействием, приводящим к активизации достаточно прочной и долговременной адаптации одновременно с антистрессорным эффектом. Это делает метод МДМ универсальным в программе медико-биологического обеспечения спортсменов после интенсивных физических и психоэмоциональных нагрузок на этапах тренировочного и соревновательного периодах.

Изучение динамики корреляции концентрации указанных выше показателей (рис1) в сопоставлении с данными интеграции болевого синдрома, состояния сна и бодрствования, нормализации аппетита свидетельствуют о дифференцированном характере изменений, вызываемых МДМ, поскольку в системной реакции постоянно работающих центров мозга неизбежны процессы соподчинения и ответного распределения уровней функционального состояния органов и систем.

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

Одним из критериев является появление здорового крепкого сна, свидетельствующего о существенном улучшении соматического статуса человека.

Сон играет одну из важных функций в саморегуляции и нормализации функционального состояния организма человека с различной патологией, в том числе переутомлении, значительных физических и нервно-психических нагрузках.

В механизме действия МДМ одно из важных значений имеет улучшение аппетита, непосредственно связанные с улучшением функции желудочно-кишечного тракта, секреции пищеварительных желез, всасывающей и моторной функций.

При оценке механизмов действия МДМ нельзя исключить известный факт, что при повышении функциональной нагрузки на нейроны под влиянием повторных процедур МДМ происходит увеличение разветвления дендритов и возрастание синаптических контактов. Логично считать, что подобные структурные перестройки влияют на активность сопряженно стимулированных структур, а после многократного возбуждения в течение курса МДМ возрастает эффективность их функционирования. МДМ восстанавливает нарушенный под влиянием стресса или травмы механизм регуляции физиологических процессов, т.е. способность нервных структур регенерировать нервные импульсы, улучшать окислительно-восстановительные реакции, активизировать кровоток и метаболические процессы в клетках и тканях. МДМ приводит также к реализации генетически детерминированных контактов нервных клеток, которые в условиях покоя сохраняют лишь потенциальную возможность образования межклеточных синаптических связей. Эти явления, вероятно, и лежат в основе перестройки под влиянием МДМ интерцентральных взаимосвязей. Поскольку при курсовом воздействии МДМ на мозг формируются детерминантные структуры, то выявленный феномен устойчивой стимуляции (модуляции) интерцентральных связей может быть отчасти обусловлен влиянием из этих генераторов возбуждения.

6.3 Аппарат для мезодиэнцефальной модуляции и техника проведения процедуры

Перед назначением процедуры МДМ-терапии врач должен выяснить у пациента, нет ли противопоказаний для назначения таких процедур, объяснить пациенту безопасность импульсного воздействия, рассказать о возможных

ощущениях и предупредить его, что на процедурах возможно развитие физиологического сна, Процедуры должны проводиться через час-полтора после приема еды (не проводятся натощак или сразу после еды) или перед сном в положении сидя в кресле или лежа на боку, приняв при этом удобную позу. Все паспортные данные пациента, а также основной и сопутствующие диагнозы, предварительно вводятся в базу данных компьютера.

Аппарат «МДМ - 2000/1» является физиотерапевтическим аппаратом, имеющим защиту от поражения электрическим током, соответствующую международному классу IBF,

Перед началом процедуры необходимо включить аппарат, установить курсор мыши на значок вызова программы «МДМ - 2000/1» и двойным щелчком левой кнопки мыши вызвать интерфейсную часть программы, где отображается предварительно введенная информация о пациенте, состояние каждого канала.

Процедура проводится с помощью специального электродного устройства, состоящего из двух электродов, покрытых никелем и помещенных в 2 защитных корпусах, соединенных хомутом. Перед процедурой защитные корпуса обрабатываются 2 - кратным протиранием 3% раствора перекиси водорода. На металлические электроды накладываются 16-ти-слойные одноразовые фланелевые прокладки, которые обильно смачиваются водой. Излишки влаги удаляются махровым полотенцем, употреблять вместо воды какие-либо лба, катод не середину затылка, при хорошем контакте электродов на экране появляется сообщение, разрешающее начать процедуру, при помощи клавиатуры компьютера медленно устанавливается необходимая сила тока. Величина тока устанавливается при появлении минимальных ощущений у пациента, что может проявляться: чувством «ползания мурашек», жжения, легкой вибрацией, отдельных толчков или давления. Во время процедуры у больного не должно быть неприятных ощущений, в ходе проведения процедуры аппарат автоматически измеряет состояние сопротивления электродов, что сопровождается появлением на экране мигающего сообщения соответствующего содержания, с помощью функций («Выполнить», «Отменить», «Пауза», «Установка тока») можно прервать

процедуру. После корректировки процедуру можно продолжить. Во время процедуры таймером указывается время, оставшееся до ее окончания. При завершении процедуры аппарат автоматически отключается.

Работа аппарата поддерживается с помощью программного обеспечения в операционной системе Windows. Контроль за состоянием больного и работой аппарата во время проведения процедуры осуществляет медицинский персонал, который не должен отлучаться из кабинета. После завершения процедуры связь пациента и аппарата прерывается, с головы больного снимается электродное устройство аппарата, при возможности и желании пациента он может поспать в палате при условии стационарного лечения или в комнате отдыха при амбулаторном наблюдении.

Современные требования к проведению физиотерапевтических процедур рекомендуют использовать применение специальных программ, в которых заложены основные параметры процедуры с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента, а также необходимости получения того или иного эффекта (обезболивание, стимуляция, усиление кровообращения и др.).

Вышеперечисленным требованиям соответствует аппарат для мезодиэнцефальной модуляции «М-2000/1», конструкция которого позволяет автоматически выбрать для лечения индивидуальную программу в зависимости от возраста, пола, сопутствующей патологии, осуществить запоминание всех ее параметров. Компьютерная программа включает параметры для проведения 62 процедур для профилактики и лечения различных заболеваний.

6.4 Курс лечения и частота повторения

Применение метода «МДМ-терапии» осуществляется дифференцированно в зависимости от возраста, пола, клинического состояния пациента и сопутствующей патологии. Лечение допустимо проводить на фоне базисной медикаментозной терапии. Обычно курс лечения состоит из 12-13 ежедневных процедур. У отдельных пациентов с хроническими вялотекущими формами заболеваний количество процедур можно увеличить до 18-24.

При применении МДМ с профилактической целью для укрепления здоровья здорового человека, 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 сеанс 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).



положение контактных электродов

Аппарат МДМ 2000/1

Частота в Гц - 50-10 000

Ток - постоянный и переменный

Сила тока - от 0 до 6 мА

Импульсы - прямоугольные, треугольные, синусоидальные

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

6.5 Показания и противопоказания к проведению мезодиэнцефальной модуляции

В спортивной медицине:

- при интенсивных тренировках в подготовительный и тренировочный период и в период соревнований
- при стрессовых состояниях и длительном эмоциональном напряжении, при умственном и физическом переутомлении.
- ускорения восстановительных процессов психофизиологических функций организма
- снятие депрессивных состояний
- профилактика иммунодефицитных проявлений
- активация восстановительных процессов после травм
- повышение качества тренировочного процесса, как следствия вышеперечисленных эффектов.

6.6 Противопоказания к МДМ терапии

1. Судорожные состояния, эпилепсия
2. Острые травмы и опухоли головного мозга, инфекционные поражения ЦНС.
3. Гипертонические кризы.
4. Гидроцефалия.
5. Острые психические расстройства.
6. Тиреотоксикоз.
7. Наличие повреждений кожи в местах наложения электродов.
8. Наличие вживленных кардиостимуляторов.
9. Возраст до 5 лет.

6.7 Влияние мезодиэнцефальной модуляции на психофизиологическое состояние высококвалифицированных спортсменов после травм и психоэмоциональных нагрузок по данным variability сердечного ритма

По результатам исследования психофизиологического статуса установлена эффективность МДМ как метода стимуляции нейропластичности мозга в восстановлении когнитивных и психофизиологических функций у высококвалифицированных спортсменов после травм и психоэмоциональных нагрузок. В результате активации симпатического контура регуляции повышается общая мощность спектра ВСР, происходит мобилизация функций и систем организма, инициируется выход на «пик спортивной формы» у спортсменов предсоревновательного этапа. У спортсменов подготовительного этапа также происходит активация симпатического контура, что свидетельствует о функциональном «втягивании» в спортивный мезоцикл. Показатели простой и сложной зрительно-моторной реакции после прохождения курса МДМ демонстрируют схожую динамику улучшения как у спортсменов, готовящихся к соревнованиям, так и у тех, кто находится на базовом тренировочном этапе спортивной подготовки. У первых наблюдается более интенсивное улучшение простой реакции, снижение количества ошибок, причем положительный результат отмечается к середине курса и сохраняет темп улучшения к его завершению. У спортсменов подготовительного периода изменения также отмечаются к середине прохождения процедур МДМ, однако далее темп снижается, происходит закрепление полученного результата.

Кроме того, отмечается положительное влияние процедур МДМ на характеристики внимания, в частности концентрацию, распределение и переключение, о чем свидетельствуют результаты теста СЗМР. Это позволяет сделать вывод об улучшении таких свойств, как сила и уравновешенность нервной системы, а также нейропластичность. Снижение количества ошибок в тесте СЗМР может быть интерпретировано, как повышение стрессоустойчивости, стабильности нервных процессов. Все это позволяет спортсмену сохранять концентрацию на

своей деятельности как в процессе подготовки, так и на соревнованиях, что ведет к повышению спортивного результата.

6.8 Мезодиэнцефальная модуляция в лечении болевого синдрома после травм и заболеваний

Обезболивание при мезодиэнцефальной модуляции обеспечивается разнообразными механизмами. Так, один из механизмов обезболивания базируется на том, что развивающийся седативный эффект повышает болевой порог. Устранение вегетативной дисфункции и явлений гиперсимпатикотонии изменяет эмоциональную окраску восприятия боли. Импульсные токи, оказывая влияние на ретикулярную формацию продолговатого и среднего мозга, блокируют болевые импульсы при передаче их в кору больших полушарий. Важным механизмом обезболивания при мезодиэнцефальной модуляции является активация опиоидных систем головного мозга, прежде всего связанных с ядрами гипоталамуса и гипофизом. Стимуляция выделения β -эндорфинов и энкефалинов усиливают центральные механизмы обезболивания. Однако в последние годы доказан и периферический опиатный механизм обезболивания, заключающийся в том, что опиоидные пептиды из головного мозга гуморальным путем попадают в кожу и блокируют афферентные и специфические ноцицепторы, вызывая эффект анальгезии.

Все эти механизмы обеспечивают формирование выраженного обезболивания, которое сохраняется в течение 1,5-3 часов после процедуры.

6.9 Мезодиэнцефальная модуляция в восстановлении функций костно-мышечного аппарата после травм (ушибов и растяжений) в тренировочном и соревновательном периодах

Метод МДМ обладает неспецифическим воздействием, приводящим к активизации достаточно прочной и долговременной адаптации одновременно с

антистрессорным аффектом. Это делает его универсальным при лечении спортивной травмы на всех этапах тренировочного и соревновательного периодов.

Изучение динамики корреляции концентрации указанных выше показателей в сопоставлении с данными интеграции болевого синдрома, состояния сна и бодрствования, снижения гипоксии, коррекции метаболизма тканей, восстановления репаративных процессов свидетельствует о дифференцированном характере изменений, вызываемых МДМ, так как в системной реакции постоянно работающих центров мозга неизбежны процессы субординации, соподчинения и ответного распределения уровней функционального состояния.

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

Одним из критериев является восстановление здорового крепкого сна, свидетельствующего о существенном улучшении соматического статуса. Сон играет одну из важных функций в саморегуляции организма.

При оценке механизмов действия МДМ нельзя исключить известный факт, что при повышении функциональной нагрузки на нейроны под влиянием повторных процедур терапии происходит увеличение разветвления дендритов и возрастание синаптических контактов. Достаточно считать, что подобные структурные перестройки влияют на активность сопряженно стимулированных структур, а после многократного возбуждения в течение курса МДМ возрастает эффективность их функционирования.

МДМ восстанавливает нарушенные под влиянием травмы механизмы регуляции физиологических процессов, т.е. способность нервных структур регенерировать нервные импульсы, улучшать окислительно-восстановительные реакции, активировать кровоток и метаболические процессы в клетках и тканях. Можно также предполагать, что одной из основных причин нарушений

регулирующих функций нервных структур является дефицит электронов, необходимых для формирования нервных импульсов.

Следовательно, в основе механизма действия МДМ может иметь место процесс перераспределения электронов из нервных структур с их избыточным содержанием в структуры, обедненные электронами и частично или полностью утратившие способность регенерировать свои управляющие или контролируемые нервные импульсы. МДМ приводит также к реализации генетически детерминированных контактов нервных клеток, которые в условиях покоя сохраняют лишь потенциальную возможность образования межклеточных синаптических связей. Эти явления, вероятно, и лежат в основе перестройки под влиянием МДМ интерцентральных взаимосвязей. Поскольку при курсовом воздействии МДМ на мозг формируются детерминантные структуры, то выявленный феномен устойчивой модуляции интерцентральных связей может быть отчасти обусловлен влиянием этих генераторов возбуждения.

1. Применение МДМ в комплексном лечении больных с травмой опорно-двигательного аппарата и ее осложнениями позволяет улучшить клиническое течение, уменьшить число и тяжесть осложнений.

2. Один из основных эффектов МДМ при травме — активизация репаративных процессов за счет улучшения периферического кровотока в патологической зоне и повышения концентрации в крови анаболических гормонов.

3. МДМ показана для ускорения восстановительных процессов при черепно-мозговой травме.

6.10 Применение метода мезодиэнцефальной модуляции для восстановления функций кардио-респираторной системы у высококвалифицированных спортсменов

В настоящее время большинство авторов ведущую роль в генезе функциональных изменений сердца отводят дисфункции вегетативной нервной

системы. Показатели variability сердечного ритма (VCP) отражают резервы адаптивной перестройки сердечно-сосудистой системы. В основе достижения спортивного результата и его роста лежат адаптационные процессы, происходящие в организме. В процессе адаптации к физическим нагрузкам определяются два этапа – срочной и долговременной устойчивой адаптации. Переход от срочного этапа к устойчивой долговременной адаптации основан на формировании структурных изменений во всех звеньях: как в морфофункциональных системах, так и в регуляторных механизмах. Процесс адаптации сопровождается повышением функциональной мощности структуры и улучшением ее функционирования. При компенсации некоторые функции могут истощаться и тогда функционирование организма протекает на предпатологическом и патологическом уровнях. Такое состояние дезадаптации может привести к развитию переутомления, перенапряжения, значительному снижению работоспособности и в дальнейшем – к возникновению заболеваний и травм.

- В целом, полученные нами результаты динамики показателей VCP на фоне проведения МДМ терапии свидетельствуют о повышении физических и психоэмоциональных показателей, достоверного улучшения функционального состояния кардиореспираторной системы, характерной для уровня стойкой адаптации у тренированных спортсменов:

- определяется значительное увеличение общей мощности спектра (TP), преимущественно за счёт высокочастотного компонента (HF);
- чаще всего регистрируется 1 класс ритмограммы;
- наблюдается увеличение значений показателей, характеризующих variability сердечного ритма в целом (SDNN и других показателей временного анализа, VP, показателей купола гистограммы и т. д.);
- в ортостатической пробе возрастают значения показателей Kp и K 30:15.
- улучшаются результаты гипоксемических проб и пульсоксиметрии
- в целях восстановления функций кардио-респираторной системы у высококвалифицированных спортсменов после физических и психоэмоциональных

нагрузок на подготовительном и предсоревновательном этапах показано проведение МДМ терапии.

Количество сеансов – 13 (максимально эффективное), минимально -7. Длительность сеанса -30 мин. Время проведения – после тренировок.

6.11 Мезодиэнцефальная модуляция в восстановлении функций органов пищеварения, детоксикации и выделения высококвалифицированных спортсменов после стрессовых физических и психоэмоциональных нагрузок

Результаты исследования эффективности мезодиэнцефальной модуляции в восстановлении функций органов пищеварения, детоксикации и выделения высококвалифицированных спортсменов после стрессовых физических и психоэмоциональных нагрузок показали:

1. При применении МДМ отмечен достоверный прирост показателя общего спектра мощности, активности, как парасимпатического отдела центральной нервной системы, так и симпатического. При этом сохраняется баланс вегетативной нервной системы без нарастания симпатико-адреналовой активности, что свидетельствует о влиянии МДМ на функцию ЖКТ, органов пищеварения, детоксикации и выделения.

2. МДМ активирует эндорфинные механизмы защиты от физиологических нарушений, благодаря чему нормализуется работа желудочно-кишечного тракта в целом. Важной составляющей функционального состояния желудочно-кишечного тракта является его сократительная активность. От перистальтики желудка и кишечника зависит не только эвакуация содержимого кишечника, но и процессы пищеварения и всасывания. Влияние МДМ на сократительную функцию желудочно-кишечного тракта имеет практическое значение. Явления селективности влияния МДМ на антиноцицептивные механизмы мозга и в частности на опиоидергические структуры вызывает не только обезболивание, но и сопровождается эффектами гомеостатической направленности.

3. Динамика биохимических маркеров метаболизма – белкового, углеводного и липидного обмена; функционального состояния систем пищеварения, выделения и детоксикации (печень, почки); ферментная система; мышечного массива - свидетельствуют о том, что на фоне МДМ происходит как активизация, так и нормализация метаболических процессов, восстановление функций органов ЖКТ о чем свидетельствуют показатели белкового и липидного обмена, печеночных ферментов и показателей электролитного баланса на фоне физических и психоэмоциональных нагрузок.

4. На фоне проведенного курса МДМ терапии выявлено снижение содержания стрессового гормона кортизола, что свидетельствует о нормализации метаболических процессов и повышении адаптационного потенциала.

5. Подтверждением восстановления функций органов пищеварения, детоксикации и выделения наряду с положительной динамикой биохимических показателей на фоне проведения МДМ терапии у всех обследованных спортсменов является картина, полученная с помощью тепловизора – отсутствие интенсивности термопризнаков - «синдром раздраженного кишечника», зон локальной гипертермии в проекции печени и др.

Заключение

Применение МДМ в комплексном лечении больных с травмой опорно-двигательного аппарата и ее осложнениями позволяет улучшить клиническое течение и реально уменьшить число и тяжесть осложнений.

Один из основных эффектов МДМ при травме – активизация репаративных процессов за счет улучшения периферического кровотока в патологической зоне и повышения концентрации в крови анаболических гормонов.

МДМ показана для ускорения восстановительных процессов при черепно-мозговой травме. Выраженная нормализация печеночных ферментов, билирубина, липидного и белкового профиля, а также и других биохимических показателей на фоне МДМ терапии свидетельствует о скорости восстановления гомеостаза организма спортсменов.

На фоне проведения курса МДМ отмечено разрешение печеночного болевого синдрома, диспепсических явлений, нормализация стула, прекращение поносов

МДМ модуляция способствует восстановлению полноценной функциональной активности органов пищеварения и детоксикации, белковообразующей функции печени повышению возможностей спортсмена переносить интенсивные физические нагрузки и отсутствию признаков утомляемости.

В целях восстановления функций кардио-респираторной системы у высококвалифицированных спортсменов после физических и психоэмоциональных нагрузок на подготовительном и предсоревновательном этапах показано проведение МДМ терапии. Количество сеансов – 13 (максимально эффективное), минимально -7. Длительность сеанса -30 мин. Время проведения – после тренировок.

Гемодинамический эффект - способность импульсных токов при трансцеребральном воздействии оказывать влияние на деятельность сердца и систему кровообращения в целом. При воздействии на ЦНС импульсные токи вызывают эффект, близкий к бета-адреноблокаторам: урежение числа сердечных сокращений, снижение сердечного выброса, но в отличие от медикаментозных средств не имеет ограничений при обструктивных болезнях легких. При трансцеребральном воздействии импульсными токами осуществляется перестройка центральной и вегетативной регуляции сердечнососудистой системы, обеспечивающая снижение потребности сердечной мышцы в кислороде, т.е. способствует экономизации работы сердца. Это может иметь значение в условиях гипоксии миокарда при снижении коронарных и миокардиальных резервов. Наряду с активизацией процессов внутрисердечной гемодинамики при импульсной электротерапии доказана роль импульсных токов в регуляции центральной и регионарной гемодинамики, упруго-эластичных свойств сосудов, их пропускной способности и функционирования резервного кровообращения.

Список литературы

1. Александрова В.А., Рычкова С.В., Лебедев В.П. и др. Влияние транскраниальной электростимуляции опиоидных структур головного мозга на процессы регенерации язвенных дефектов слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки // Международные медицинские обзоры. – 1994. – Т. 2. – № 1. – С. 41–45.
2. Виноградов, В.Е. Внутренировочные средства стимуляции и восстановления работоспособности в подготовке спортсменов высокой квалификации (обзор литературы) /В.Е. Виноградов // Вестник спортивной науки. – 2012. – № 5. – С. 25–30.
3. Кузин М.И. Изучение в эксперименте гепатопротекторного свойства транскраниальной чрезкожной электростимуляции // Бюлл. эксп. биол. и мед. – 1988. – № 56(9). – С. 266–268.
4. Медведева С. В. , Речкалова А.В.. Влияние спортивной тренировки разной направленности на моторно-эвакуаторную функцию желудочно-кишечного тракта. Вестник КГУ, 2014, №1, с.19-24.
5. Никулин Б.А., Радионова И. И. Биохимический контроль в спорте. // Советский спорт. 2011. С.9-24.
6. Пшеничникова О.Л. Моторная функция пищеварительного тракта у спортсменов с различными психологическими особенностями. Автореферат. Диссертация к.б.н. Челябинск 2006. 25с.
7. Романов А.И. Место реабилитации во взаимоотношениях понятий здоровья и болезни: теория, методология, практика / В сб.: Материалы IV Международной конференции по реабилитологии. Москва, 4–6 декабря 2002 г. Под ред. А.И. Романова. – М.: Златограф, 2003. – С. 30–38.
8. Серая Э. В., Чжао А. В., Лапшин В. П., Кожухарь А. Ю., Титов М. Н., Чугунов А. О., Журавель С. В. Лазерное воздействие и мезодиэнцефальная модуляция у больных после обширных резекций печени и трансплантаций в раннем послеоперационном периоде // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2007. – № 6. – С. 40.

9. Сивохин И.П., Федоров А.И., Комаров О.В. Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений // 2014. Т 2. С. 139-146.
10. Смагин В.Г. Виноградов В.А., Булгаков С.А. Лиганды опиатных рецепторов: гастроэнтерологические аспекты. М.1983. 75С.
11. Солодков, А.С. Коррекция работоспособности и здоровья спортсменов высокой квалификации /А.С. Солодков, В.А. Бухарин, И.В. Левшин и др. //Здоровье как национальное достояние: коллективная монография / Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – СПб.:2010. – С. 264–295.2.
12. Тропская Н.С., Попова Т.С., Шрамко Л.У. Влияние МДМ на спайковую электрическую активность тонкой кишки крыс при массивной кровопотери//Бюл. экспериментальной биологии и медицины №4, 1999, с.377-379.
13. Эфендиева М. Т., Гусакова Е. В. Мезодиэнцефальная модуляция в комплексном лечении больных с синдромом раздраженного кишечника // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2007. – № 1. – С. 32.
14. Chamera T., Spieszny M., Klocek T., et al. Could biochemical liver profile help to assess metabolic response to aerobic effort in athletes // Journal of Strength and Conditioning Research. 2014. 28(. P. 2180–2186.
15. Effects of creatine use on the athlete's kidney. Current Sports Medicine Reports, 2014, 1(2):103-106.
16. Gutmann, A.K. Constrained optimization in human running / A.K. Gutmann // J. Exp. Biol. – 2006. – Vol. 209. –Pp. 622–632.
17. H. F. Peters. Potential benefits and hazards of physical activity and exercise on the gastrointestinal tract. BMJ, Volume 48, Issue 3
18. J.Waterman, R. Kapu. Upper gastrointestinal issues in athletes. Current sports medicine, 2012, vol.3, p. 41-47
19. Lower Gastrointestinal Distress in Endurance Athletes. Ho,W.K. Current. Sports Medicine Reports, Volume 8, Issue 2, p 85-91
20. Objective evaluation of small bowel and colonic transit time using pH telemetry in athletes with gastrointestinal symptoms. "British Journal of Sports Medicine."

21. Palacios G., Pedrero-Chamizo R., Palacios N., et al. Biomarkers of physical activity and exercise // *Nutricion Hospitalaria*. 2015. 31. P. 237-244.
22. Roy J Shephard. The endurance athlete's "stitch": Etiology and management of exercise-related transient abdominal pain. Health & Fitness Society of BC. Volume 8, September 30, Number 3,2015
23. Upper gastrointestinal bleeding secondary to vigorous physical exercise.E. R. Santiago, L.A. Prados, *Revista de gastroenterologia de Mexico*, 2017,vol 4, p5-12.
24. van Wijck, K., et al., Physiology and pathophysiology of splanchnic hypoperfusion and intestinal injury during exercise: strategies for evaluation and prevention. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2012. 303(2): p. G155-68.
25. Zakaria AA, Rifat SF. Inflammatory bowel disease: concerns for the athlete. *Curr. Sports Med. Rev.* 2008; 7(2):104-7.

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»
(ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА РОССИИ)

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ
ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ
СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННЫХ ТРАВМ И ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Методические рекомендации
МР ФМБА России _____ - 2019

Директор	А.В. Жолинский
Начальник организационно-исследовательского отдела	В.С. Фещенко
Руководитель работы, ведущий научный сотрудник	А.Е Шестопапов

Исполнители:

ответственный исполнитель, научный сотрудник	_____	Е.И. Разумец
врач по спортивной медицине	_____	И.М. Долгов
врач по спортивной медицине	_____	Е.В. Даткова
врач по спортивной медицине	_____	А.Б. Пасека
врач по спортивной медицине	_____	М.В. Невзорова
биохимик	_____	Ж.В. Гришина