

ВЛИЯНИЕ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

© Шестопапов А.Е.

УДК: 61.612.1/9

Ш51

А. Е. Шестопапов, А. В. Жолинский, Е. И. Разумец, Т. А. Пушкина,

В. С. Фещенко, М. В. Невзорова, Ж. В. Гришина

ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России, Российская Федерация, г. Москва

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена изучению влияния метода мезодиэнцефальной модуляции (МДМ) на функциональное и психоэмоциональное состояние спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации в процессе подготовительных и предсоревновательных тренировочных мероприятий. Рассмотрена динамика изменения показателей физического и психоэмоционального состояния, а также сенсомоторных реакций спортсменов под воздействием мезодиэнцефальной модуляции. Показана эффективность применения МДМ в качестве метода восстановления после травм, высоких физических и психических нагрузок.

Ключевые слова: спортсмены спортивных сборных команд Российской Федерации; мезодиэнцефальная модуляция; спорт высших достижений.

THE INFLUENCE OF MESODIENCEPHALIC MODULATION ON THE RECOVERING OF THE FUNCTIONAL AND PSYCHOEMOTIONAL READINESS OF ATHLETES IN DIFFERENT PERIODS OF SPORTS ACTIVITY

A. Shestopalov, A. Zholinsky, E. Razumets, T. Pushkina,

V. Feshchenko, M. Nevzorova, Zh. Grishina

Federal Research and Clinical Center of Sports Medicine and Rehabilitation of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

SUMMARY

The article is devoted to the study of the influence of the mesodiencephalic modulation method on the functional and psychoemotional state of athletes in the process of preparatory and pre-competitive training events. The dynamics of changes in indicators of functional and psychoemotional state, as well as sensorimotor reactions of athletes under the influence of mesodiencephalic modulation, is considered. The effectiveness of using MDM as a method of recovery after injuries, high physical and mental stress is shown.

Keywords: athletes; mesodiencephalic modulation; sports of the highest achievements.

ВЕДЕНИЕ

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 занятий 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: с перенапряжением мышечно-связочного аппарата, возникновением болей в области старых травм, нарушением сна, ухудшением настроения, подавленностью, снижением 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 изучение влияния МДМ на ускорение 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 актуально исследовать влияние МДМ на нормализацию физического и психического состояния спортсмена на этапе общей физической подготовки и непосредственно перед соревнованиями, что и определило цель данного исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 85 спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации: 34 мужчины и 51 женщина. Уровень спортивного мастерства — от КМС до МСМК. Средний возраст $23,6 \pm 5,5$.

Все обследованные спортсмены имели различные признаки снижения физического и психического состояния. Из них у 58 человек наблюдались болевые ощущения вследствие переутомления в местах хронических травм и ранее выполненных оперативных вмешательств, у 12 человек наблюдались признаки

общесоматических заболеваний, 36 человек предъявляли жалобы на сон, 28 человек отмечали ухудшение настроения, состояние подавленности, снижение спортивной мотивации.

Во время прохождения курса МДМ спортсмены находились на тренировочных мероприятиях, проводимых на базе УТЦ «Новогорск». В Таблице 1 представлено распределение спортсменов по видам спорта в соответствии с олимпийской классификацией.

Спортсмены проходили 10-дневный курс немедикаментозной терапии с использованием метода мезодиэнцефальной модуляции, при которой слабый электрический сигнал проходит через покровы черепа и воздействует на головной мозг центральной нервной системы. Сеансы мезодиэнцефальной модуляции проводились с использованием компьютерного комплекса МДМ-2000/1 производства ZAT а.д., Чешская республика. Всего спортсмены в течение 10 дней получали по 1-й процедуре после тренировок, время сеанса составляло 30 минут.

После 1-го, 5-го и 10-го сеанса МДМ спортсмены проходили психофизиологическую диагностику, при которой проводилась оценка функционального состояния и адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы по методике вариационной кардиоинтервалометрии [14], оценка функционального состояния центральной нервной системы по параметрам простой и сложной зрительно-моторной реакции. Следует обратить внимание на то, что во время выполнения сложной зрительно-моторной реакции потенциально высокая концентрация внимания моделирует психоэмоциональное напряжение. На этом основании считается, что время и особенно точность выполнения данной реакции выбора характеризуют устойчивость к изменяющимся условиям среды [15].

Наряду с психофизиологической диагностикой спортсменам было предложено пройти тест оценки психоэмоционального состояния «САН», а также оценить субъективное состояние по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) боли.

Диагностика осуществлялась на устройстве психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог» научно-производственно-конструкторской фирмы «Медиком МТД», Россия, а также бланковым методом (ВАШ боли).

Таблица 1

Распределение спортсменов по видам спорта

Вид спорта	Количество человек
Волейбол	17
Фигурное катание	13
Самбо	10
Легкая атлетика	8
Регби	7
Пятиборье	6
Прыжки на батуте	6
Синхронное плавание	5
Шорт-трек	5
Конькобежный спорт	4
Хоккей	1
Вольная борьба	1
Пауэрлифтинг	1
Фехтование	1

Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics. Для оценки статистической значимости использовался параметрический Т-критерий Стьюдента для зависимых выборок.

При анализе полученных результатов спортсмены были разделены на две группы согласно этапам тренировочно-соревновательной деятельности:

- подготовительный этап (42 человека);
- предсоревновательный этап (43 человека).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлены значения показателей variability сердечного ритма для спортсменов, находящихся на предсоревновательном этапе спортивной подготовки.

Из данных таблицы 2 виден статистически достоверный рост показателя общей мощности спектра (TP, мс²) на 1-й, 5-й и 10-й день замера ВСП ($p = 0.03$). При

этом важно отметить, что наиболее интенсивный рост показателя наблюдается в первые 5 дней применения метода МДМ. В дальнейшем значения общей мощности спектра удерживаются на достигнутом уровне, демонстрируя незначительный рост, что свидетельствует о закреплении результата. При этом вклад в рост показателя TP вносят волновые показатели как центрального контура регуляции (VLF, мс²), так и симпатического звена регуляции. Стоит отметить, на 5-й день сильный прирост показателя TP преимущественно обусловлен ростом мощности медленных волн второго порядка (VLF, мс²), что, в свою очередь, отражает активность центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма. Возможно, такое поведение обусловлено сознательным контролем над своим эмоциональным состоянием после прохождения сеансов МДМ в течение пяти дней. Баланс симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной

Таблица 2

**Значения показателей variability сердечного ритма у спортсменов
в предсоревновательном периоде (n = 43)**

Показатели ВСП	Динамика изменений показателей ВСП по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
TP, мс ²	4057,35 ± 798,70*	5 654,83 ± 865,04	5875,43 ± 656,97*
VLF, мс ²	903,54 ± 219,22	1322,62 ± 595,40	1656,49 ± 268,98
LF, мс ²	968,72 ± 250,00	1 344,11 ± 617,81	1825,69 ± 435,38
HF, мс ²	2152,38 ± 257,52	2342,03 ± 205,87	2354,12 ± 226,41
LF/HF, у.е.	0,45 ± 0,34	0,57 ± 0,42	0,77 ± 0,36

* Различия статистически значимы при $p < 0,05$.

Таблица 3

Значения показателей variability сердечного ритма у спортсменов в подготовительном периоде (n = 42)

Показатели ВСР	Динамика изменений показателей ВСР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
TP, мс ²	2475,60 ± 912,63	2 768,80 ± 810,54	3 210,69 ± 1 015,43
VLF, мс ²	983,37 ± 270,72	941,27 ± 124,23	1 141,82 ± 473,35
LF, мс ²	834,28 ± 137,71*	917,22 ± 106,68	1 408,26 ± 451,85*
HF, мс ²	866,00 ± 140,40	720,37 ± 200,81	740,15 ± 174,47
LF/HF, у.е.	0,96 ± 0,35*	1,27 ± 0,33	1,90 ± 0,38*

* Различия статистически значимы при p < 0,05.

системы на 1-й и 4-й день замера показывает прирост за счет включения симпатического звена регуляции.

Такой тип спектра характерен для спортсменов, находящихся в оптимальном состоянии регуляторных систем организма. Он отражает нормальный уровень тренированности. Рост и удержание общего спектра говорит о повышении функциональных возможностей организма к концу курса процедур МДМ. Резкое увеличение активности центральной регуляции по сравнению с автономной характерно для предсоревновательного этапа спортивной деятельности, когда идет форсированное подведение спортсмена к пику спортивной формы [16].

В таблице 3 представлены значения показателей variability сердечного ритма для спортсменов, находящихся на подготовительном этапе спортивной подготовки.

Проанализировав показатели ВСР, полученные до, в середине и после курса МДМ в группе спортсменов, находящихся на подготовительном этапе спортивной деятельности, можно сделать следующие выводы. Как и у спортсменов предсоревновательного этапа, наблюдается прирост общей мощности спектра по итогам пройденного курса МДМ, однако здесь величина нарастает более плавно, что отражает замер, произведенный на 5 день проведения процедуры МДМ (Рис. 2). Также стоит отметить, что разброс в группе по показателю TP слишком велик в каждый из контрольных замеров, что не позволяет заявить о достоверности различий, а лишь констатировать наличие тенденций к увеличению. По другим показателям спектра также наблюдаются незначительные изменения, в частности, прирост общей мощности спектра обусловлен включением центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма. Об этом свидетельствует увеличе-

ние значений суммарной мощности спектра низкочастотного (LF, мс²) и очень низкочастотного (VLF, мс²) компонентов ВСР. Активность парасимпатического контура регуляции (HF, мс²), наоборот, снижается в процессе прохождения курса МДМ. В связи с этим наблюдается колебание коэффициента LF/HF в сторону увеличения. Такие изначальные характеристики спектра свидетельствуют в целом о нормальном уровне тренированности спортсменов для подготовительного этапа. Умеренное преобладание симпатической и центральной регуляции сердечного ритма в конце курса МДМ, снижение активности автономного контура регуляции характеризуют умеренное напряжение регуляторных систем организма, постепенную мобилизацию функциональных возможностей.

На Рисунке 1 представлена динамика показателя общей мощности спектра для обеих групп спортсменов. Здесь наглядно продемонстрированы различия в характере нарастания показателя TP, что является типичным для представленных этапов тренировочной деятельности.



Рисунок 1 — Значения общей мощности спектра (TP) у спортсменов предсоревновательного и подготовительного этапов до, в середине и после прохождения курса процедур МДМ

На Рисунке 2 видна высокая интенсивность нарастания медленноволновой составляющей спектра

**Значения мощности “очень”
низкочастотной составляющей спектра
(VLF)**

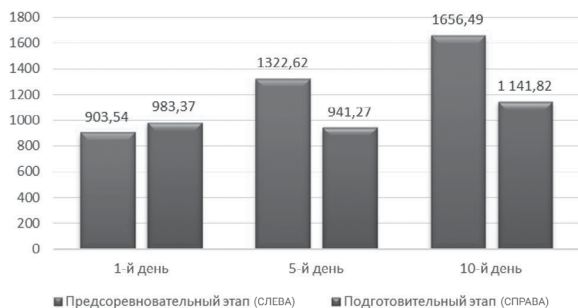


Рисунок 2 — Значения мощности очень низкочастотной составляющей спектра (VLF) у спортсменов предсоревновательного и подготовительного этапов до, в середине и после прохождения курса процедур МДМ

**Значения мощности высокочастотной
составляющей спектра (HF)**

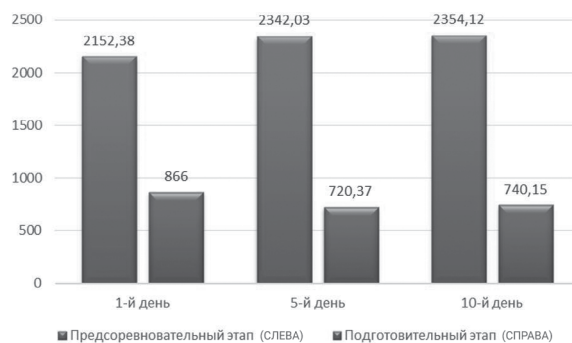


Рисунок 3 — Значения мощности высокочастотной составляющей спектра (HF) у спортсменов предсоревновательного и подготовительного этапов до, в середине и после прохождения курса процедур МДМ

ВСП в предсоревновательной группе по сравнению с тренировочной. Происходит мобилизация энергетических и метаболических резервов, при увеличении мощности VLF волн в ответ на нагрузку можно говорить о гипердаптивной реакции организма, что является одной из важнейших задач при подготовке к соревнованиям.

Похожая динамика наблюдается и в значениях мощности низкочастотной составляющей спектра. Активация симпатического контура отмечена в обеих группах, однако в предсоревновательной интенсивность выше.

Значительные различия наблюдаются у спортсменов двух групп по показателю мощности высоко-

частотной составляющей спектра. У спортсменов в предсоревновательном периоде высокие значения HF, вероятнее всего, свидетельствуют о пике спортивной формы, максимальной мобилизации ресурсов организма [17], тогда как спортсмены, проходящие базовый подготовительный этап, только возвращаются в оптимальное функциональное состояние.

В таблице 4 представлены результаты прохождения теста на простую зрительно-моторную реакцию спортсменов предсоревновательного этапа подготовки. Как видно из таблицы, у них отсутствуют ошибки пропуска (запаздывания) стимула, но они допускали характеризующие повышенную возбудимость центральной нервной системы ошибки упреждения.

Таблица 4

Значения ПЗМР у спортсменов предсоревновательного периода (n = 43)

Показатели ПЗМР	Динамика показателей ПЗМР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
Ошибка пропуска, ед.	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Ошибка упреждения, ед.	2,25 ± 1,21	0,85 ± 0,28	0,61 ± 0,3
Всего ошибок, ед.	2,25 ± 1,21	0,85 ± 0,28	0,61 ± 0,3
Среднее время реакции, мс	262,20 ± 28,32*	252,53 ± 12,86	222,51 ± 26,44*

* Различия статистически значимы при p < 0,05.

Таблица 5

Значения ПЗМР у спортсменов подготовительного периода (n = 42)

Показатели ПЗМР	Динамика показателей ПЗМР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
Ошибка пропуска, ед.	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Ошибка упреждения, ед.	2,89 ± 0,98	1,35 ± 0,66	1,20 ± 0,56
Всего ошибок, ед.	2,89 ± 0,98	1,35 ± 0,66	1,20 ± 0,56
Среднее время реакции, мс	288,15 ± 62,22*	243,24 ± 45,3	240,1 ± 26,44*

* Различия статистически значимы при p < 0,05.

Однако их количество снижается к окончанию курса МДМ. Среднее время реакции, как видно из таблицы 4, уменьшается к окончанию курса.

Выявлено достоверное снижение времени простой зрительно-моторной реакции к концу прохождения курса МДМ. В таблице 5 представлены результаты прохождения теста на простую зрительно-моторную реакцию спортсменов подготовительного периода.

Как видно из таблицы 5, показатели простой зрительно-моторной реакции спортсменов тренировочного этапа демонстрируют динамику изменений, сходную с таковыми у спортсменов предсоревновательного этапа подготовки. Спортсмены подготовительного этапа также не допускают ошибок пропуска стимула, но допускают ошибки упреждения, количество которых снижается на протяжении прохождения курса МДМ. Среднее время простой зрительно-моторной реакции также снижается достоверно.

Спортсмены, находящиеся в предсоревновательном периоде подготовки, изначально имеют меньшее время простой реакции, чем спортсмены подготовительного этапа. Их динамика в процессе прохождения курса МДМ более плавная. Спортсмены подготовительного этапа к середине курса демонстрируют более резкое снижение показателя, к концу курса происходит незначительное снижение. Можно сделать вывод о том, что на данных спортсменов процедуры МДМ действуют более интенсивно в первой половине курса, далее наступает закрепление достигнутого эффекта. У спортсменов, готовящихся к соревнованиям, более интенсивное снижение времени простой реакции происходит по второй части курса процедур, что совпадает с периодом выхода на пик спортивной формы.

В таблице 6 представлены результаты прохождения теста на сложную зрительно-моторную реакцию спортсменов предсоревновательного этапа подготовки.

Из таблицы 6 видно, что при незначительной динамике уменьшения общего времени СЗМР происходит плавное снижение количества ошибок в дифференцировке цветов в ответ на предъявление стимулов, что говорит о повышении таких показателей, как концентрация и переключение внимания. Повышается точность выполнения деятельности в условиях изменения окружающей среды.

У спортсменов подготовительного этапа, как и у тех, кто готовится к соревнованиям, снижается количество ошибок к концу курса при незначительном улучшении показателя общего времени СЗМР. Это также свидетельствует о повышении характеристик внимания и точности выполнения деятельности [11].

Интенсивность болевого синдрома оценивали по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Степень интенсивности боли: слабая — от 0 до 3 (45 %); умеренная — от 4 до 6 (55 %).

Контрольные точки оценки интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ в исследовании:

1. До начала курса МДМ терапии.
2. В первый день после проведения сеанса МДМ-терапии.
3. На 5 день проведения курса МДМ-терапии.
4. На 10 день прохождения курса МДМ-терапии.

В процессе прохождения курса МДМ-терапии все спортсмены отметили снижение интенсивности болевого синдрома. При исходной интенсивности боли выше «умеренной» отмечено снижение до «слабая боль» на 6–7 сеансе с последующим абсолютным

Таблица 6

Значения ПЗМР у спортсменов предсоревновательного периода (n = 43)

Показатели СЗМР	Динамика показателей ПЗМР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
Количество ошибок, ед.	6,25 ± 2,58	4,26 ± 2,1	2,35 ± 1,14
Среднее время реакции, мс	321,33 ± 112,3	325,56 ± 98,36	318,66 ± 76,5

Таблица 7

Значения ПЗМР у спортсменов подготовительного периода (n = 42)

Показатели СЗМР	Динамика показателей ПЗМР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
Количество ошибок, ед.	7,21 ± 2,7	5,75 ± 2,5	4,59 ± 2,0
Среднее время реакции, мс	401,12 ± 122,6	396,47 ± 88,38	398,65 ± 89,95

Динамика психоэмоционального состояния спортсменов в процессе прохождения курса МДМ

	Группа предсоревновательного периода			Группа подготовительного периода		
	1-й день	5-й день	10-й день	1-й день	5-й день	10-й день
Самочувствие	3,8 ± 0,6	5,5 ± 0,9	6,1 ± 1,2	4,0 ± 1,6	5,9 ± 0,9	6,3 ± 1,4
Активность	4,2 ± 1,1	5,9 ± 1,1	5,6 ± 1,2	3,6 ± 0,8	5,6 ± 1,1	5,9 ± 1,2
Настроение	5,2 ± 0,8	5,8 ± 1,2	5,9 ± 0,7	5,1 ± 1,4	5,2 ± 1,9	5,7 ± 1,0

исчезновением болевого синдрома. При интенсивности боли «слабая боль» после 7–8 сеанса большинство спортсменов не предъявляли жалобы на боль. Необходимо отметить, что количество анальгетиков, потребовавшихся для купирования болевого синдрома у всех обследованных пациентов после 3–5 сеанса, в связи со снижением уровня боли по шкале ВАШ было уменьшено в 1,5–2,0 раза. При этом достигали хорошего уровня анальгезии.

Обезболивающий эффект начинается непосредственно после первой процедуры и сохраняется в течение 1,5–3 часов. По мере прохождения курса длительность обезболивания после окончания процедуры увеличивается до 5–7 часов. При этом интенсивность боли существенно ниже исходных данных. Анальгезия имеет накопительный эффект, формирующийся по мере прохождения курса из 10 процедур, вплоть до полного купирования болевого синдрома.

Таким образом, выраженность болевого синдрома на фоне проведения МДМ достоверно снижается ($p < 0,001$) в независимости от его интенсивности.

В Таблице 8 представлены значения теста «САН» обеих групп до, во время и после прохождения курса МДМ.

В первый день применения МДМ обе группы спортсменов демонстрировали самочувствие и активность ниже средних значений (при норме от 5 до 5,5 баллов). В процессе прохождения процедур наблюдается положительная динамика по всем шкалам теста. Возможно, это связано с улучшением физического состояния и снижением болевого синдрома. По завершении курса показатели обеих групп пришли в норму, что свидетельствует о положительном влиянии МДМ на психоэмоциональное состояние спортсменов вне зависимости от этапа спортивной подготовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализированные данные свидетельствуют о положительном влиянии курса процедур мезодиэнцефальной модуляции на восстановление спортсменов после травм и психоэмоциональных нагрузок, возникающих на фоне перенапряжения как в подготовительном, так и предсоревновательном периоде. За счет 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.

В обеих группах 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. Снижение количества ошибок в тесте СЗМР может быть интерпретировано как повышение стрессоустойчивости, стабильности нервных процессов.

Выявлено снижение болевого синдрома на фоне прохождения курса процедур МДМ. Помимо этого, спортсмены отмечают улучшение качества сна уже после первой процедуры, а также повышение общей работоспособности, активности, улучшение настроения. Все это позволяет спортсмену сохранять концентрацию на своей деятельности как в процессе подготовки, так и на соревнованиях, что ведет к повышению спортивного результата.

Таким образом, метод мезодиэнцефальной модуляции показал свою эффективность в оптимизации функционального и психоэмоционального состояния спортсменов на различных этапах подготовки и может быть рекомендован к использованию в процессе медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ РАБОТЫ

Статья выполнена в рамках прикладной научно-исследовательской работы «Разработка методических рекомендаций по применению метода мезодиэнцефальной модуляции для реабилитации высококвалифицированных спортсменов после перенесенных травм и заболеваний» (шифр: «Модуляция-19») по государственному заданию ФМБА России в 2019 г.

REFERENCES \ ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова Г.А. Медико-биологическое обеспечение спорта за рубежом [Электронный ресурс] / Макарова Г.А., Поляев Б.А. — Электрон. текстовые данные. — Москва: Советский спорт, 2012. — 310 с
2. Самойлов А.С., Середя А.П., Ключников М.С., Разуец Е.И., Кочанова Д.А. Опыт применения методов восстановительной медицины в условиях проведения учебно-тренировочных сборов сборных команд России. Медицина экстремальных ситуаций. 2015. № 4 (54). с. 98-106.
3. 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.
4. Prentice, WE, Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training (Rehabilitation Techniques in Sports Medicine (Prentice Hall)) 6th Edition // Rehabilitation Techniques in Sports

- Medicine (Prentice Hall) - 2020. – 904 p.
5. Виноградов, В.Е. Внетренировочные средства стимуляции и восстановления работоспособности в подготовке спортсменов высокой квалификации (обзор литературы) / В.Е. Виноградов // Вестник спортивной науки. – 2012. – № 5. – С. 25–30.
 6. Якименко, С.Н. Дифференцированное использование физических средств восстановления в соревновательном периоде подготовки высококвалифицированных спортсменов в ациклических видах спорта: автореф. дис. ... канд. пед. наук / С.Н. Якименко, М., 2006. – 18 с.
 7. Жолинский А.В., Комаревцев В.Н., Берзин И.А., Фещенко В.С., Оганнисян М.Г., Разуец Е.И., Живаев С.Н., Кравчук Д.А., Стащук К.А., Арутюнов Ю.А., Пушкина Т.А., Выходец И.Т. Научно-методическое обоснование основных направлений совершенствования медико-биологического обеспечения спорта высших достижений. Публикация первая: некоторые результаты анализа научно-исследовательских работ по спортивной тематике, проведенных ФМБА России в 2011-2017 гг. Медицина экстремальных ситуаций. 2018. Т. 20. № 4. С. 559-566.
 8. Анисимов Е.А., Парастаев С.А., Жолинский А.В., Круглова И.В., Додонов С.В. Современные подходы к дифференциальной диагностике переутомления (синдрома перетренированности) у спортсменов высокого класса. СПОРТМЕД-2018 Сборник материалов тезисов XIII Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений, Пятой научно-практической конференции, XII Международной научной конференции молодых ученых. 2018. С. 14-16.
 9. Разуец Е.И. Профессиональное выгорание и перетренированность в спорте высших достижений. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ Сборник материалов IV Всероссийской научной-практической конференции. 2016. С. 366-371.
 10. 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.
 11. Волохина И. В., Демичев Н. П., Коханов А. В. и др. Влияние мезодиэнцефальной модуляции на показатели красной крови у больных с переломами длинных костей: Второй раздел. Клиника и методы лечения. Функциональная и ин-

- струментальная диагностика. Новые лекарственные формы // Вестник новых медицинских технологий: Периодический теоретический и научно-практический журнал. — 2004. — Т. 11. № 1/2. — С. 30–32.
12. Суринов Д.Б. Мезодиэнцефальная модуляция в комплексном лечении переломов длинных костей. Автореф. дисс. канд. мед.наук. — М., 2004.
 13. Карев В.А., Ширковец Е.А. Активация защитной системы и повышение работоспособности при подготовке спортсменов // Гребной спорт в России. — 2001, № 4. — С. 28–29. Carraro, U. Modulation of trophic and fiber type expression of denervated muscle by different patterns of electrical stimulation [Text] / U. Carraro // ВАН. — Vol. 12 (6). — 2002. — Pp. 263–272.
 14. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. Новые методы электрокардиографии / Р. М. Баевский, Г.Г. Иванов / под ред. С. В. Грачева, А. Л. Сыркина. — Москва : Техносфера, 2007. — С. 474-496.
 15. Игнатова Ю.П., Макарова И.И., Яковлева К.Н., Аксенова А.В. Зрительно-моторные реакции как индикатор функционального состояния центральной нервной системы. Ульяновский медико-биологический журнал, вып. 3. — Ульяновск, 2019: 38–51.
 16. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н.И. Шлык. — Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. — 259 с.
 17. Шлык, Н.И. Анализ вариабельности сердечного ритма при ортостатической пробе у спортсменов с разными преобладающими типами вегетативной регуляции в тренировочном процессе / Н. И. Шлык // Вариабельность сердечного ритма: теор. аспекты и практ. применения : Мат. V Всероссийского симпозиума с международным участием, 26–28 октября 2011 г. — Ижевск, 2011. — С. 348-369.