

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СПОРТА

РОЛЬ НАВЫКА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ САМОРЕГУЛЯЦИИ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ К УСЛОВИЯМ СМЕНЫ ЧАСОВЫХ ПОЯСОВ

А.П. КОЗЛОВСКИЙ, Л.А. КАЛИНКИН, В.Н. МОРОЗОВ,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК;
А.А. СКОМОРОХОВ, В.И. ЕРШОВ,
«Медиком МТД», г. Таганрог

Аннотация

В работе представлены результаты анализа экспериментальных данных, полученных на преодолительном этапе подготовки высококвалифицированных спортсменов по парусному спорту. Решалась задача оценки роли формирования у спортсменов навыка психоэмоциональной саморегуляции на основе метода биологической обратной связи (БОС-тренинг) в процессе адаптации к фактору смены 6 часовых поясов. Установлено, что быстрее, в течение менее суток, перемещение в зону нового часового пояса, отличающегося от привычных условий на 6 часов, приводит к нарушению психофизиологических функций. Также определено, что процесс адаптации с постепенной нормализацией функционального состояния организма протекал более эффективно у спортсменов, прошедших обучение по развитию навыка психоэмоциональной саморегуляции.

Ключевые слова: адаптация, биологическая обратная связь, часовой пояс, саморегуляция.

Abstract

The paper presents the results of the analysis of the experimental data obtained in the pre-stage training elite athletes on sailing. The main task was to evaluate the role of the formation of the athletes of the skill of emotional self-regulation based on the method of biofeedback (biofeedback training) in the process of adapting to the factor of change of 6 time zones. It is established that fast, within less than a day movement in a new time zone differing from habitual conditions for 6 hours leads to violation of psychophysiological functions. It is also determined that the process of adaptation with the gradual normalization of the functional state of the organism proceeded more effectively in athletes trained to develop the skill of psycho-emotional self-regulation.

Keywords: adaptation, biofeedback, time zone, self-regulation.

Введение

Резкая смена часового пояса является мощным стрессом для спортсменов, приводит к нарушению регуляторных механизмов, определяющих функциональное состояние организма, и в конечном итоге отрицательно влияет на спортивные результаты [1].

В период адаптации к условиям нового часового пояса на различных уровнях регуляции функций организма неизбежно происходят сдвиги в нейрогуморальных и метаболических процессах, направленных на постепенную нормализацию работы органов и систем [2]. Другими словами, на протяжении определенного времени организм

адаптируется к новым условиям окружающей среды, приходя в состояние сбалансированного равновесия, отвечающего новым условиям жизнедеятельности.

Безусловно, успешная адаптация зависит как от исходного состояния здоровья, выраженности стрессовых нарушений, предшествующего опыта пребывания в подобных условиях, так и от медико-психологического сопровождения. Одним из его важнейших элементов является формирование и поддержка адекватного психоэмоционального состояния, при котором адаптация воспринимается спортсменом как обязательный, но успешно преодолимый процесс [2].



Целью исследования явилось экспериментальное подтверждение того, что формирование у спортсменов высокой квалификации (членов сборной команды России по парусному спорту) навыка психоэмоциональной саморегуляции на основе метода биологической обратной связи (БОС-тренинг) способствует успешной адаптации к фактору смены 6 часовых поясов.

При этом учитывали известный факт, что БОС-тренинг позволяет спортсмену повысить чувствительность своих ощущений, точность самооценки уровня и динамики физиологических сдвигов, улучшить мышечное восприятие, повысить стрессоустойчивость и достичь оптимального функционального состояния, особенно перед соревнованиями [3, 4, 5].

Было принято гипотетическое утверждение, что умение контролировать свои эмоции в процессе моделируемой и реальной деятельности фактически является дополнительным резервом, который может оказаться определяющим в процессе успешной адаптации.

Методика исследования

Работа была осуществлена в первой половине августа 2015 г. на спортивной базе, предоставленной сборной России по парусному спорту в Рио-де-Жанейро (Бразилия). Перелет из Москвы в Рио-де-Жанейро был осуществлен в течение 15 часов. Поскольку и в Москве, и в Рио-де-Жанейро в этот период климатические условия по температуре и влажности воздуха были практически одинаковыми, то главным стрессовым фактором являлось изменение часового пояса со сдвигом назад относительно Москвы на 6 часов.

В этот период решалась профессиональная задача проведения заключительного этапа подготовки (ЗЭП) перед предолимпийской регатой 2015 г. Группа включала 11 спортсменов обоего пола (6 мужчин и 5 девушек). Активный период ЗЭП составлял 10 дней. Спортсмены были разделены на 2 группы (табл. 1).

Таблица 1

Распределение спортсменов по группам исследования

Группа «БОС-тренинг»			Контрольная группа		
№ п/п	Ф.И.О.	Пол	№ п/п	Ф.И.О.	Пол
1	ЕСА	Жен.	1	ВЕА	Жен.
2	МОВ	Жен.	2	ДЛВ	Жен.
3	ОМВ	Муж.	3	КАА	Жен.
4	ПДИ	Муж.	4	КСА	Муж.
5	ТЕС	Муж.	5	СПВ	Муж.
–	–	–	6	ГДБ	Муж.

В экспериментальную группу вошли трое мужчин и две девушки, в контрольную – трое мужчин и три девушки. Все участники исследований проходили одинаковые мероприятия по поддержанию функционального состояния и находились в равных тренировочных условиях. ЭГ со 2-го дня пребывания в зоне нового часового пояса проходила ежедневные тренировки по формированию навыка управления своим психоэмоциональным состоянием с использованием БОС (далее по тексту – груп-

па «БОС-тренинг») на комплексе «Реакор-Т». Данный комплекс предоставляет спортсмену аудиовизуальные образы, несущие в себе информацию об изменении регистрируемых физиологических показателей, что, по сути, отражает биологическую обратную связь (рис. 1). В результате это позволяет достичь оптимального функционального состояния и в конечном итоге сформировать требуемый навык психоэмоциональной саморегуляции.



Рис. 1.
Сеанс БОС-тренинга.
Регистрируются ЭКГ, ЧД и КПр



В процессе занятий обеспечивалась многоканальная регистрация электроэнцефалограммы (ЭЭГ), электрокардиограммы (ЭКГ), кожной электропроводимости (КПр) и параметров дыхания – глубины и частоты (ЧД). На их основе в режиме реального времени рассчитывались показатели для обеспечения процедур функционального биоуправления с БОС.

Контрольная группа спортсменов не проходила занятия по БОС-тренингу.

Сравнительную оценку процесса адаптации обеих групп на протяжении периода ЗЭП проводили с применением следующих методик: теппинг-теста; простой слухомоторной реакции (ПСМР); реакции на движущийся объект (РДО); определения нервно-психического напряжения (НПН) с помощью опросника по Немчину [6].

Теппинг-тест использовали для экспресс-оценки силы и лабильности нервных процессов путем измерения динамики темпа движений правой кистью руки.

С помощью теста ПСМР оценивали скорость и стабильность протекания нервных процессов в ответ на звуковой стимул. Время ПСМР – это интервал между появлением звукового сигнала и ответным действием. Тест имеет различные расчетные показатели, но наиболее информативным считается ИПН (интегральный показатель надежности), рассчитываемый в процентах:

Тест РДО предназначен для оценки скорости и точности реагирования спортсмена на движущийся объект, способности человека адекватно воспринимать изменения пространственно-временных событий, а также для диагностики индивидуальных особенностей организации нервной системы человека, а именно уравновешенности

нервной системы по степени баланса процессов возбуждения и торможения. Оценку теста РДО проводили по коэффициенту баланса (K_6), представляющему собой отношение суммы времени запаздываний к сумме времени опережений, а также по коэффициенту РДО, рассчитываемому по отношению количества запаздываний к количеству опережений ($K_{РДО}$).

Методика определения НПН основана на опроснике Т.А. Немчина [6] и представляет собой перечень 30 признаков, разделенных на три степени выраженности. Минимальное количество баллов, которое может набрать испытуемый, равно 30, максимальное – 90. Диапазон слабого нервно-психического напряжения располагается в промежутке от 30 до 50 баллов, умеренного – от 51 до 70 баллов и чрезмерного – от 71 до 90 баллов.

Для технической реализации программы исследований использовали аппаратуру УПФТ-1/30 «Психофизиолог» с модулем психомоторных тестов.

Обследования проводили на спортивной базе в Москве (до перелета) 06–07.08.2015 г. и в Рио-де-Жанейро ежедневно с 10.08 по 16.08.2015 г.

Обсуждение результатов исследования

Сравнение обеих групп спортсменов по показателям примененных методик обследования выявило определенные закономерности, которые становятся очевидными при последовательном рассмотрении полученных результатов.

Динамика изменения силы и лабильности нервной системы по данным теппинг-теста представлена на рис. 2 и 3.

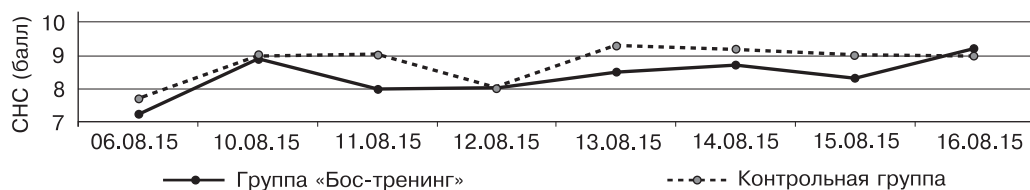


Рис. 2. Динамика показателей теппинг-теста по параметру силы нервной системы (СНС)

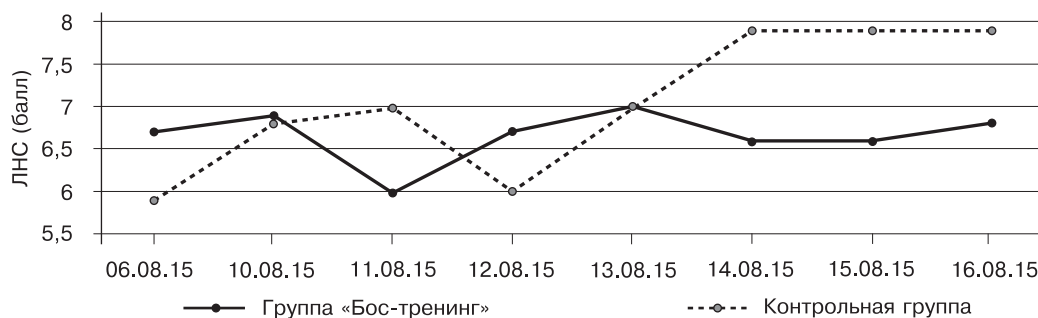


Рис. 3. Динамика показателей теппинг-теста по параметру лабильности нервной системы (ЛНС)

Если показатели СНС на всём протяжении наблюдения в обеих группах спортсменов находились в узком коридоре близких значений и имели общую тенденцию к постепенному увеличению, то показатели ЛНС к концу периода исследований явно были выше в контрольной

группе. Такую динамику можно интерпретировать как повышение выносливости нервной системы у спортсменов группы «БОС-тренинг» при слабо изменяющейся лабильности в отличие от контрольной группы, в которой доминировала лабильность.



Результаты исследования ПСМР приведены в табл. 2. Видно, что начальные значения средних групповых показателей ПСМР на момент отъезда отличались, что было связано с выраженными индивидуальными вариациями.

В последующем в группе «БОС-тренинг» интегральный показатель надежности (ИПН) повысился (с 69 до 72%), а в контрольной группе спортсменов ИПН несколько снизился (с 78 до 76%).

Таблица 2

Интегральный показатель надежности (%) простой слухомоторной реакции у спортсменов разных групп

Группа	№ п/п	Ф.И.О.	06.08.15	10.08.15	16.08.15
БОС-тренинг	1	ЕСА	80	76	71
	2	МОВ	80	69	62
	3	ПДИ	77	63	67
	4	ОМВ	40	67	81
	5	ТЕС	66	73	78
	Среднее			69	68
Контрольная	1	СПВ	78	87	86
	2	КСА	73	71	71
	3	КАА	76	87	76
	4	ДЛВ	85	70	78
	5	ВЕА	69	67	71
	6	ГДБ	84	62	73
	Среднее			78	87

Тенденция к повышению интегрального показателя надежности в группе «БОС-тренинг» проявляется более очевидно при представлении приведенных в табл. 2 данных в виде нормированных показателей (рис. 4).

Причем необходимо отметить, что повышение ИПН в группе «БОС-тренинг» произошло в основном за счет снижения вариабельности реакций и снижения количества ошибок (рис. 5), что может быть связано с нормализацией психоэмоционального состояния.

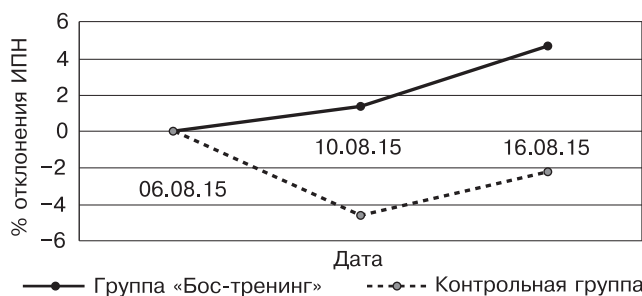


Рис. 4. Изменение интегрального показателя надежности в группах спортсменов.

Нормированные изменения простой слухомоторной реакции рассчитаны относительно показателей, полученных в начале заключительного этапа подготовки

Изначально разброс реакций ПСМР был значительно более выражен в группе «БОС-тренинг», однако у спортсменов этой группы происходило постепенное снижение разброса, а в контрольной группе – повышение. При этом количество ошибочных реакций при выполнении ПСМР в группе «БОС-тренинг» в процессе ЗЭП снизилось, в то время как в контрольной группе к концу ЗЭП оно увеличилось (рис. 5).

Данные по реакции на движущийся объект (РДО) по коэффициенту баланса, представлены в табл. 3.

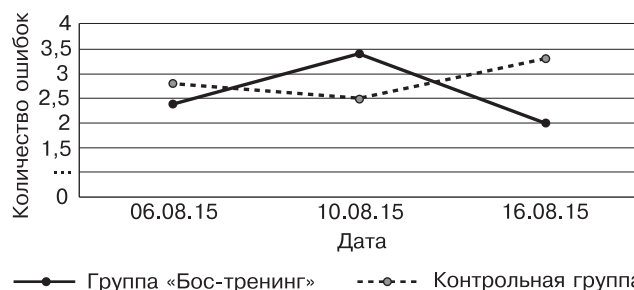


Рис. 5. Динамика количества ошибок при тесте простой слухомоторной реакции в группах спортсменов

В группе «БОС-тренинг» достигнут баланс нервных процессов ($K_6 = 1,04$), поскольку принято, что этому состоянию соответствует диапазон K_6 от 0,9 до 1,1. В контрольной группе имело место явное смещение баланса в сторону торможения нервных процессов. Это особенно хорошо демонстрируется на графике (рис. 6).

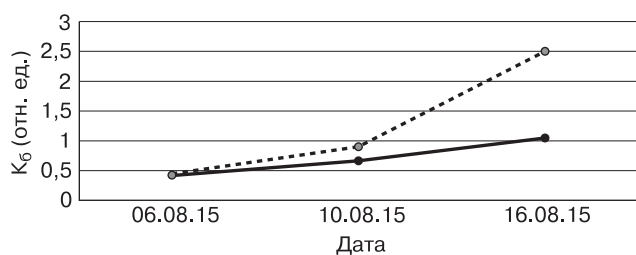
Аналогичные результаты получены и по коэффициенту $K_{РДО}$, рассчитанному по отношению количества запаздываний к количеству опережений (рис. 7).



Таблица 3

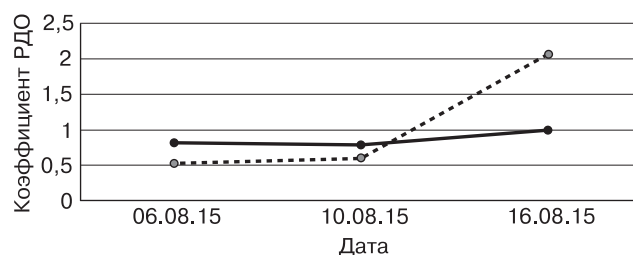
Результаты теста реакции на движущийся объект по коэффициенту баланса

Группа	№ п/п	ФИО	06.08.15	10.08.15	16.08.15
«БОС-тренинг»	1	ЕСА	0,52	0,80	0,78
	2	МОВ	0,19	0,83	1,06
	3	ПДИ	0,60	0,94	0,94
	4	ОМВ	–	0,11	1,94
	5	ТЕС	0,39	0,62	0,48
	Среднее			0,43	0,66
Контрольная	1	СПВ	0,54	0,31	0,62
	2	КСА	0,48	0,38	1,27
	3	КАА	0,23	0,00	0,49
	4	ДЛВ	0,64	2,87	7,69
	5	ВЕА	0,39	1,41	–
	6	ГДБ	0,20	0,37	2,47
	Среднее			0,41	0,89



—●— Группа «Бос-тренинг» - - - - - Контрольная группа

Рис. 6. Динамика показателей теста РДО по коэффициенту баланса (K_b) в группах спортсменов



—●— Группа «Бос-тренинг» - - - - - Контрольная группа

Рис. 7. Динамика показателей теста РДО по коэффициенту $K_{pдо}$ в группах спортсменов

Таблица 4

Результаты определения нервно-психического напряжения по опроснику Немчина (баллы)

Группа	№ п/п	Ф.И.О.	06.08.15	10.08.15	16.08.15
«БОС-тренинг»	1	ЕСА	49	52	41
	2	МОВ	38	40	39
	3	ПДИ	46	53	0,48
	4	ОМВ	45	52	42
	5	ТЕС	50	53	43
	Среднее			45	52
Контрольная	1	КСА	50	51	53
	2	КАА	44	46	60
	3	ДЛВ	50	63	61
	4	ВЕА	46	59	59
	5	ГДБ	59	41	43
	Среднее			50	50



Результаты, полученные с помощью опросника по Немчину, представлены в табл. 4. Данные, приведенные в таблице, демонстрируют, что оценки напряжения спортсменов в основной своей массе располагались в промежутке 30–60 баллов, т.е. в диапазоне слабого и умеренного нервно-психического напряжения. Вместе с тем установлено выраженное снижение индекса нервно-психического напряжения в группе спортсменов «БОС-тренинг» к концу периода ЗЭП, хотя исходные значения индекса НПН (от 06.08.15) были примерно одинаковыми в обеих группах. У спортсменов контрольной группы снижения индекса не произошло (рис. 8).

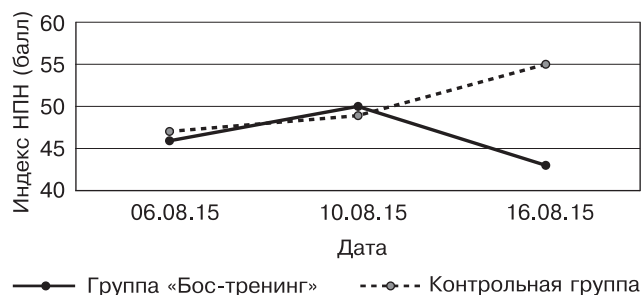


Рис. 8. Динамика показателя нервно-психического напряжения (НПН) у спортсменов обеих групп

Выводы

Таким образом, на основании рассмотрения результатов обследования спортсменов с помощью специальных тестов удалось получить достаточно информативные данные для следующего заключения.

Формирование навыка психоэмоциональной саморегуляции позволило спортсменам группы «БОС-тренинг» более успешно справляться с задачами моделируемой деятельности в процессе проведения специальных тестов после их перемещения в зону, где время смещено на 6 часовых поясов. Показатели успешности включали как выраженность положительных изменений, так и более короткое время их достижения. При этом объективные показатели контроля функционального состояния демонстрируют, что релаксационные БОС-процедуры способствовали снижению нервно-психического напряжения, снижению лабильности нервных процессов при повышении их силы. Такое состояние обеспечило повышение надежности и безошибочность действий, тре-

бующих повышенного внимания и координационного напряжения.

Другими словами, сравнительные результаты использования метода функционального биоуправления на основе биологической обратной связи показали, что относительная динамика нормализации показателей у спортсменов, применявших БОС, проходила быстрее, и что БОС-тренинг позитивно влиял на обеспечение оптимального функционирования и, соответственно, на спортивные результаты.

В целом более высокие в группе «БОС-тренинг» показатели динамики протекания процесса адаптации к условиям нового часового пояса, отличающегося на 6 часов от привычных условий жизнедеятельности, позволяют прийти к выводу о целесообразности применения БОС-процедур для повышения эффективности медико-психологического сопровождения в подобных условиях смены часовых поясов.

Литература

1. Особенности хронобиологической и климатогеографической адаптации высококвалифицированных спортсменов с учетом особенностей видов спорта (научная монография) / под ред. Е.Р. Яшиной, А.А. Грушина. — М.: Грифон, 2017. — 708 с.
2. Козловский, А.П. Хроно-поясной сдвиг как фактор результативности в спорте высших достижений // Здоровье нации — основа процветания России: материалы X Всероссийского форума (Москва, 28–30 апреля 2016 г.). — М.: Общероссийская общественная организация «ЛИГА ЗДОРОВЬЯ НАЦИИ», 2016. — С. 70–80.
3. Хакимов, Э.Р., Шаяхметова, Э.Ш. Особенности регуляции сердечного ритма и работоспособность нервной системы высококвалифицированных боксеров на фоне применения БОС-технологий // Здоровье и образование в XXI веке. — 2016. — Том 18. — № 2. — С. 488–493.
4. Сохликова, В.А., Маслов, Д.В., Царев, О.В. Оптимизация психоэмоционального состояния и повышение психической работоспособности спортсменов при применении биологической обратной связи. Побеждает тот, кто может управлять собой // Итоговый сборник Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Комплексное сопровождение подготовки высококвалифицированных спортсменов». — Москва, ФНЦ ВНИИФК, 2013. — С. 168–173.
5. Горбачев, Д.В. Исследование возможности оптимизации функционального состояния борцов методом БОС-тренинга по параметрам огибающей электромиограммы: автореф дис. ... к.б.н., Ульяновск, 2011.
6. Куприянов, Р.В., Кузьмина, Ю.М. Психодиагностика стресса: практикум / сост. Р.В. Куприянов, Ю.М. Кузьмина; М-во образ. и науки РФ; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань: КНИТУ, 2012. — 212 с.



References

1. Features of chronobiological and climatogeographic adaptation of highly qualified athletes taking into account the characteristics of sports (scientific monograph) / ed. E.R. Yashina, A.A. Grushin. – M.: Gryphon, 2017. – 708 p.
2. *Kozlovskiy, A.P.* Chrono-regional shift as a factor of effectiveness in the sport of higher achievements // *Materialy X Vserossiyskogo foruma (Moskva, 28–30 aprelya 2016 g.)*. – M.: All-Russian public organization “LEAGUE OF THE HEALTH OF THE NATION”, 2016. – Pp. 70–80.
3. *Khakimov, E.R., Shayakhmetova, E.Sh.* Peculiarities of heart rate regulation and efficiency of the nervous system of elite boxers with the background of BOS-technologies application // *Zdorov'ye i obrazovaniye v XXI veke*. – 2016. – Vol. 18. – No. 2. – Pp. 488–493.
4. *Sokhlikova, V.A., Maslov, D.V., Tsarev, O.V.* Optimization of the psychoemotional state and increase of the mental performance of athletes in the application of biological feedback. The winner is the one who can control himself // *Itogoviy sbornik Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnim uchastiyem “Kompleksnoye soprovozhdeniye podgotovki vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov”*. – Moskva, FSC VNIIFK, 2013. – Pp. 168–173.
5. *Gorbachev, D.V.* Investigation of the possibility for optimization of the functional condition in wrestlers by the method of BOS-training on the parameters of the contour electromyogram. – The dissertation author's abstract on competition of a scientific degree of the Candidate of Biological Sciences. Ulyanovsk, 2011.
6. *Kupriyanov, R.V., Kuz'mina, Yu.M.* Psychodiagnostics of stress: a workshop / comp. R.V. Kupriyanov, Yu.M. Kuz'mina; Min of ed. and Science of the Russian Federation; Kazan. state. Technol. un.-t. – Kazan': KNITU, 2012. – 212 p.

