Дата публикации: 01.06.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_02_6
УДК 796; 159.91

Publication date: 01.06.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_02_6
UDC 796; 159.91

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕКЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ ПО БЕТА-РИТМУ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ОРГАНИЗМ СПОРТСМЕНОВ СИТУАЦИОННЫХ ВИДОВ СПОРТА

Ю.В. Корягина[1], Ю.В. Кушнарева[1], С.В. Нопин[1], О.С. Збицкая[1], А.С. Нопин[2]

[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Целью работы явилось определение эффективности коррекционно-восстановительных воздействий нейробиоуправления по бета-ритму головного мозга на организм спортсменов ситуационных видов спорта. ***Методы.*** В исследовании приняло участие 64 спортсмена мужского и женского полов, разделенных на основную и контрольную группы. У спортсменов основной группы был проведен курс тренинга с биологической обратной связью по бета-ритму головного мозга (бета-тренинг). Сеанс бета-тренинга включал графическую (10 мин) и игровую (16 мин) сессии, курс состоял из 8 сеансов. Перед первым и после последнего сеанса бета-тренинга проводили регистрацию физиологических сигналов и психофизиологическое тестирование. ***Результаты.*** Под влиянием курса бета-тренинга у спортсменов-мужчин наблюдались повышение амплитуды бета-ритма и индекса альфа-ритма, снижение тревожности и психоэмоционального напряжения, также повышалась психическая работоспособность и ритмичность дыхания. У женщин снижались тревожность и психоэмоциональное напряжение даже в большей степени, чем у мужчин, повышались психическая работоспособность, частота и ритм дыхания. ***Заключение.*** Основными эффектами воздействия бета-тренинга на спортсменов ситуационных видов спорта являются снижение тревожности и психоэмоционального напряжения, повышение психической работоспособности.

Ключевые слова: спортсмены, нейробиоуправление, бета ритм головного мозга, психическая работоспособность, функциональное состояние.

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF CORRECTIVE AND RESTORATIVE EFFECTS OF BETA-WAVE NEUROFEEDBACK ON SITUATIONAL SPORTS ATHLETES

Yu.V. Koryagina[1], Yu.V. Kushnareva[1], S.V. Nopin[1], O.S. Zbitskaya[1], A.S. Nopin[2]

[1]North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, Russia

[2]Russian University of Medicine, Moscow, Russia

Abstract. ***Introduction.*** The objective of the study was to identify the efficiency of the corrective and restorative effects of beta-wave neurofeedback on situational sports athletes. ***Methods.*** The study involved 64 male and female athletes, divided into the main and control groups. The main group athletes went through a course of beta-wave biofeedback training (beta training). A beta training session included a graphic (10 min) and a game (16 min) parts and consisted of 8 sessions total. Before the first and after the last beta training session, physiological signals were recorded and psychophysiological testing was performed. ***Results.*** Under the influence of the beta training course, male athletes had an increase in the beta wave amplitude, the alpha wave index, a decrease in levels of anxiety and psychoemotional stress, and an increase levels of mental performance and respiratory rhythm. Women had reduced levels of anxiety and psychoemotional stress even more than men had, while levels of mental performance, respiratory rate and rhythm increased. ***Conclusion.*** The main effects of beta-training on situational sports athletes are a decrease of levels of anxiety and psychoemotional stress and enhanced mental performance.

Keywords: athletes, neurofeedback, beta-wave, mental performance, functional state.

Введение. Нейробиоуправление – технология, основанная на принципах биологической обратной связи (БОС) по ритмам головного мозга (ГМ), давно эффективно применяется во многих отраслях медицины [1-3] и в спорте [4-6]. Перспективы применения нейробиоуправления в спортивной медицине связывают с неинвазивным и нефармакологическим воздействием на организм человека, вызывающим изменения

функционального состояния по управляемым параметрам и функциям организма. Однако малоизученными в настоящее время остаются вопросы влияния нейробиоуправления на регуляцию функций, проявляющейся в динамике ритмической активности коры ГМ, показателях состояния нервной и висцеральных систем организма спортсменов. Также необходимо отметить, что нейротренинги, стимулирующие бета-ритм, практически не изучены по сравнению с альфа-ритмом ГМ у спортсменов, но как показывают пилотные исследования, не менее перспективны [7, 8].

Целью работы явилось определение эффективности коррекционно-восстановительных воздействий нейробиоуправления по бета-ритму ГМ на организм спортсменов ситуационных видов спорта.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базах Реабилитационно-восстановительного центра для спортсменов спортивных сборных команд России на горе Малое Седло и центра восстановления и реабилитации спортсменов «Орион» в г. Кисловодске. В нем приняло участие 64 спортсмена ситуационных видов спорта (преимущественно единоборства), из них 13 мужчин основная группа (ОГ), 10 – контрольная группа (КГ), женщины – 31 ОГ и 10 КГ соответственно. Возраст спортсменов – 18-30 лет. Критерии включения участников в исследование: спортсмены высокой квалификации ситуационных видов спорта. Критерии исключения: отказ от участия в исследовании, острые заболевания и травмы.

У спортсменов ОГ в период учебно-тренировочных сборов (УТС) был проведен курс нейробиоуправления – тренинга с биологической обратной связью по бета-ритму ГМ (далее – бета-тренинг). Спортсмены КГ выполняли тренировочные мероприятия по плану УТС, курс нейробиоуправления у них не проводили. Исследование выполнено в подготовительный период тренировочного процесса, все исследования начинались на 2 и 3 день пребывания на сборах, продолжительность которых составляла 14-15 дней.

Бета-тренинг проводился на многоканальном устройстве «БИ-012-2» с программным обеспечением «Бослаб» (ООО «КОМСИБ», Россия), обеспечивающим одновременный мониторинг и запись сигналов электроэнцефалограммы, электромиограммы мышц лба, электрокардиограммы, вариабельности сердечного ритма (ВСР), фотоплетизмограммы, дыхания.

Сеанс бета-тренинга включал графическую (10 мин, аудиальная обратная связь) и игровую (16 мин, визуальная обратная связь) сессии, курс состоял из 8 сеансов. Эффективность бета-тренинга вычисляли программой по динамике средних значений амплитуд бета- и тета-ритмов ГМ при их мониторинге до и после каждого тренинга. Перед первым и после последнего сеанса бета-тренинга проводили регистрацию физиологических сигналов и психофизиологическое тестирование на аппаратно-программном комплексе «Спортивный психофизиолог» [9].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью компьютерной программы Statistica 13.0. Рассчитывали стандартные показатели описательной статистики: медиана, верхний и нижний квартили (Me [Q1; Q3]). Сравнение показателей осуществлено с помощью непараметрических критериев Вилкоксона (для анализа динамики данных в двух зависимых группах) и U-критерия Манна-Уитни (для оценки различий между двумя независимыми группами).

Результаты исследования и их обсуждение. Сравнение основных показателей сердечно-сосудистой системы (ССС) у мужчин-спортсменов ситуационных видов спорта до и после курса бета-тренинга показал тенденцию к снижению показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС) (ОГ: до – 73 [69; 91] уд/мин, после – 70 [68; 85] уд/мин; КГ: до – 83,5 [63; 87] уд/мин; после – 75 [71; 80] уд/мин) и артериального давления к концу УТС как в ОГ, так и в КГ без достоверных различий. Показатель амплитуды фотоплетизмограммы в ОГ статистически значимо повышался (до – 618,08 [496,69; 1037,58] мВ, после – 1012,98 [808,64; 1282,83] мВ; $p<0,03$), имелась тенденция к повышению индекса жесткости (до – 7,43 [7,35; 8,03] м/с, после – 8,01 [7,37; 8,96] м/с), что свидетельствует о сосудосуживающем эффекте.

Выявлено статистически значимое изменение частотных параметров ВСР: снижение мощности очень медленных волн VLF (сверхнизкочастотных) (до – 1115,16 [768,12; 2865,17] мс², после – 808,4 [295,26; 1436,7] мс²; p<0,05), мощности быстрых волн HF% (до – 26,59 [20,91; 38,28] %, после 12,14 [8,21; 25,8] %; p<0,05) и повышение мощности быстрых волн LF nu (нормализованных) (до – 58,07 [43,91; 68,74] %, после – 74,87 [59,67; 86,15] %). Полученные данные свидетельствуют о выраженном преобладании симпатической регуляции сердечного ритма и резком увеличении активности центральной регуляции над автономной.

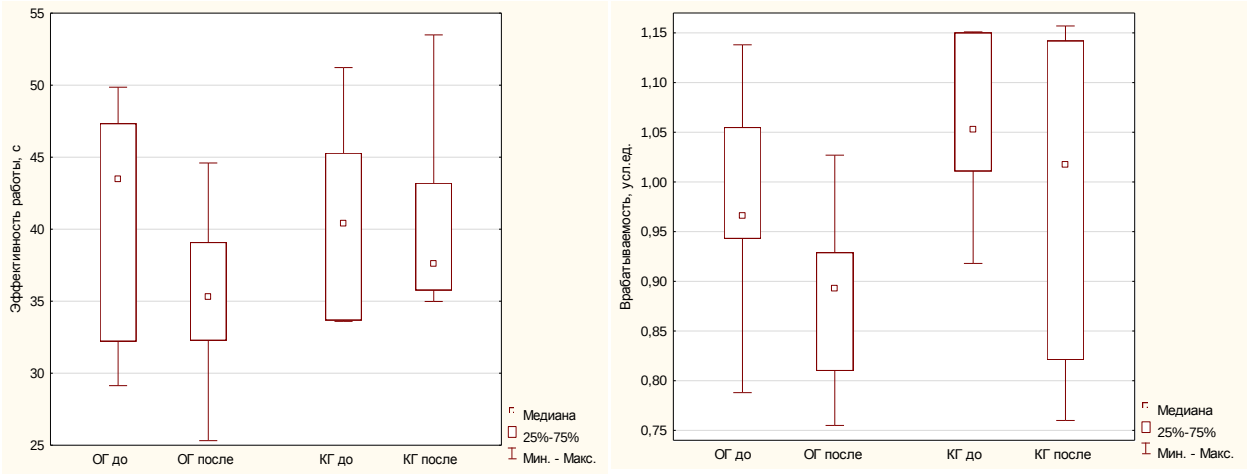
Анализ параметров ритмов головного мозга у мужчин-спортсменов ситуационных видов спорта ОГ и КГ до и после курса нейробиоуправления по бета-ритму головного мозга (фаза мониторинга) показал статистически значимое повышение индекса альфа-ритма головного мозга (до – 33,81 [32,64; 40,77] %, после – 37,08 [31,93; 45,24] %, p<0,05). Также имелась тенденция к снижению тета-ритма головного мозга (до – 2,56 [1,8; 3,6] мкВ, после – 2,18 [1,68; 2,84] мкВ) и индекса тета-ритма головного мозга (до – 38,98 [36,81; 42,24] %, после – 34,88 [33,68; 41,75] %).

По показателям внешнего дыхания установлено статистически значимое повышение моды частоты дыхания (до – 0,283 [0,233;0,317];после–0,3[0,267;0,35],p<0,05), что также свидетельствует о повышении его ритмичности. В КГ мода частоты дыхания снижалась (до – 0,325 [0,283; 0,333], после – 0,292 [0,25; 0,333], p<0,05).

Данные психофизиологического тестирования показывают тенденцию к снижению ситуативной (до – 28 [25; 33] баллов; после – 27 [23; 30] баллов) и личностной (до – 28 [26; 31] баллов; после – 26 [24; 31] баллов) тревожности.

После курса бета-тренинга у мужчин-спортсменов ситуационных видов спорта статистически значимо повысилась психическая работоспособность: эффективность психической работы (рис. 1А) и психическая врабатываемость (рис. 1Б).

Анализ основных показателей ССС у женщин-спортсменок ситуационных видов спорта до и после курса нейробиоуправления по бета-ритму головного мозга показал статистически значимое снижение только индекса жесткости (до – 8,11 [6,86; 9,59] м/с, после – 7,81 [6,68; 9,59] м/с, p<0,05). По параметрам ВСР у женщин статистически значимо повышалась мощность очень медленных волн (до – 27 [15,83; 35,82] %, после – 35,03 [27,82; 44,05] %, p<0,0001), снижалась мощность быстрых волн (до – 34,3 [22,82; 49,68], после – 22,77 [16,72; 38,63], p<0,04). Также к концу курса происходило статистически значимое снижение показателя адекватности процессов регуляции (до – 43,53 [31,25; 68,37] усл.ед.; после – 39,19 [31,48; 58,85] усл.ед., p<0,05).



А Б

Рис. 1. Показатели психической работоспособности по тесту Шульте у спортсменов-мужчин ситуационных видов спорта основной (ОГ) и контрольной групп (КГ) до и после курса бета-стимулирующего тренинга. А – эффективность психической работы; Б – психическая врабатываемость

Значимых различий параметров ритмов головного мозга у женщин-спортсменов ситуационных видов спорта до и после курса нейробиоуправления по бета-ритму головного мозга (фаза мониторинга) выявлено не было, но имелась тенденция к повышению амплитуды альфа-ритма головного мозга (до – 2,07 [1,53; 2,74] мкВ, после – 2,3 [1,77; 2,87] мкВ). К концу курса бета-стимулирующего тренинга у женщин значимо снижались показатели суммарной биоэлектрической активности мышц лба и всех параметров кожной проводимости, что свидетельствует о снижении психоэмоционального напряжения (табл. 1).

Под влиянием курса бета-стимулирующего тренинга у женщин-спортсменок ситуационных видов спорта статистически значимо повышались частота дыхания и мода частоты дыхания, снижались длительность дыхательного цикла, выдоха и RR-интервалов на дыхательном цикле (табл. 2). Следовательно, дыхание становилось чаще и ритмичнее.

Таблица 1

Параметры ЭМГ и кожно-гальванической реакции у женщин-спортсменок ситуационных видов спорта ОГ и КГ до и после курса нейробиоуправления по бета-ритму головного мозга (фаза мониторинга), Me [Q1; Q3]

Показатели	ОГ (n=31)			КГ (n=13)		
	До	После	P<	В начале УТС	В конце УТС	P<
ЭМГинт, мкВ	10,06 [7,42; 12,74]	8,38 [6,58; 13,04]	0,03	9,72 [7,73; 16,62]	11,74 [8,16; 16,29]	–
КПр, мкС	4,72 [2,14; 10,06]	1,91 [1,2; 4,17]	0,0001	7,31 [4,65; 13,88]	2,15 [1,14; 4,03]	0,003
Част.спонт.реакций КПр, 1/мин	3 [1,1; 10]	1,1 [0,01; 3,7]	0,0001	6,7 [1,2; 8]	2,4 [0,5; 5,6]	0,01
Ампл. КПр, мкС	0,38 [0,2; 0,63]	0,19 [0,01; 0,354]	0,001	0,489 [0,222; 0,553]	0,144 [0,087; 0,278]	0,004
Размах КПр, мкС	5,83 [3,65; 9,42]	3,12 [0,25; 5,25]	0,001	6,94 [3,13; 10,87]	2,12 [0,88; 4,96]	0,006

Примечание: ЭМГ – электромиография; ОГ – основная группа; КГ – контрольная группа; ЭМГинт – среднее значение суммарной биоэлектрической активности мышцы (лоб); КПр – кожная проводимость КГР; Част.спонт.реакций КПр – частота спонтанных реакций кожной проводимости КГР; Ампл. КПр – амплитуда кожной проводимости КГР; Размах КПр – размах кожной проводимости КГР; УТС – учебно-тренировочные сборы; P – по критерию Вилкоксона.

Анализ психофизиологических показателей выявил, что под влиянием курса бета-стимулирующего тренинга у женщин-спортсменок ситуационных видов спорта статистически значимо снизились ситуативная (до – 29 [25; 37] баллов; после – 28 [22; 34] баллов, $p<0,05$) и личностная (до – 31 [27; 39] баллов; после – 30 [25; 37] баллов, $p<0,02$) тревожность. Также у женщин статистически значимо повысилась психическая работоспособность: эффективность психической работы (рис. 2А) и психическая врабатываемость (рис. 2Б). У женщин-спортсменок КГ изменений тревожности и психической работоспособности выявлено не было.

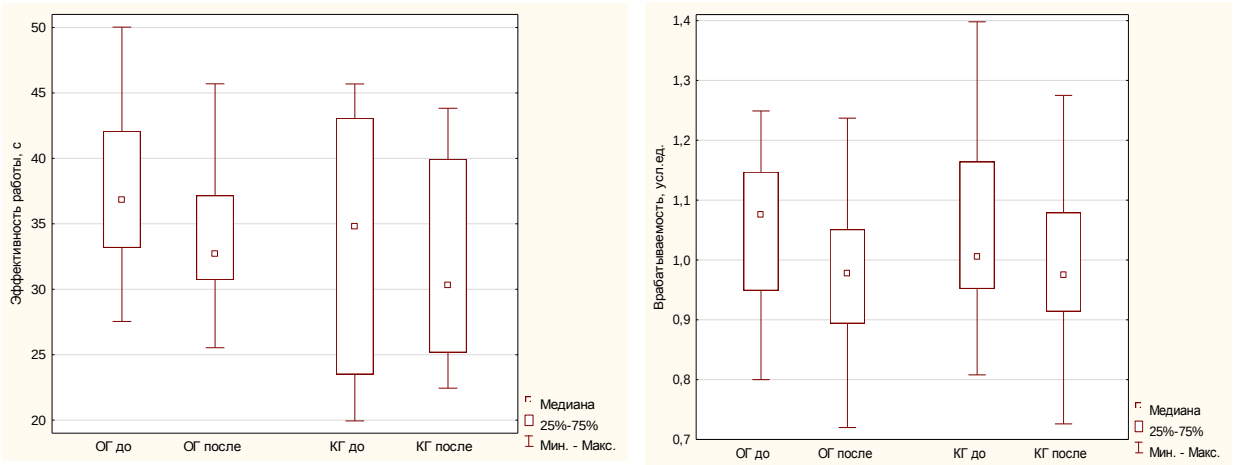
Эффекты тренинга по порогу бета-ритма. Ежедневное определение порога бета-ритма в период курса тренинга у мужчин-спортсменов показал, что наибольший эффект был достигнут после пятого сеанса, что подтверждалось статистически значимыми различиями динамики индекса бета-ритма головного мозга на 5-м сеансе (мужчины – $p<0,001$; женщины – $p<0,02$), а также различиями результатов индекса бета-ритма 5-го сеанса с 1-м (мужчины – $p<0,04$) (рис. 3, 4).

Таблица 2

Параметры дыхания у женщин-спортсменов ситуационных видов спорта ОГ и КГ до и после курса нейробиоуправления по бета-ритму головного мозга (фаза мониторинга), Me [Q1; Q3]

Показатели	ОГ (n=31)			КГ (n=13)		
	До	После	P<	В начале УТС	В конце УТС	P<
ЧД, вд/мин	17,96 [16,28; 19,43]	18,47 [17,74; 19,78]	0,006	17,45 [14,26; 22,58]	16,58 [14,57; 18,33]	–
Мода ЧД, Гц	0,283 [0,267; 0,317]	0,292 [0,27; 0,317]	0,01	0,2 [0,067; 0,283]	0,267 [0,233; 0,317]	0,02
ДДЦ, с	3,58 [3,23; 3,97]	3,38 [3,1; 3,56]	0,009	3,37 [2,6; 4,57]	3,74 [3,39; 4,21]	–
ДДЦ ст. откл, с	0,784 [0,607; 1,018]	0,749 [0,58; 1,084]	–	1,372 [0,95; 1,949]	0,711 [0,532; 1,17]	0,03
ДДЦ Коэф. вар, %	23,61 [17,81; 29,16]	22,55 [17,62; 30,47]	–	40,21 [23,33; 78,24]	20,03 [15,22; 27,09]	0,008
ДВ, с	2,18 [1,8; 2,36]	2,01 [1,81; 2,17]	0,04	1,88 [1,32; 2,8]	2,3 [1,96; 2,54]	–
Rio, усл. ед.	0,715 [0,669; 0,792]	0,719 [0,671; 0,764]	–	0,798 [0,695; 2,573]	0,656 [0,561; 0,752]	0,02
NNbc	4,37 [3,74; 5,16]	4,06 [3,62; 4,56]	0,008	3,95 [1,7; 5,55]	4,65 [3,92; 5,51]	–

Примечание: ОГ – основная группа; КГ – контрольная группа; ЧД – частота дыхания; Мода ЧД – мода частоты дыхания; ДДЦ – длительность дыхательных циклов; ДДЦ ст. откл – стандартное (среднеквадратичное) отклонение ДДЦ; ДДЦ Коэф. вар – коэффициент вариации ДДЦ; ДВ – длительность выдоха; Rio – соотношение длительности фаз вдоха и выдоха; NNbc – количество RR-интервалов на дыхательном цикле, P – по критерию Вилкоксона.



А Б

Рис. 2. Показатели психической работоспособности по тесту Шульте у спортсменок-женщин ситуационных видов спорта основной (ОГ) и контрольной групп (КГ) до и после курса бета-стимулирующего тренинга. А – Эффективность психической работы; Б – Психическая врабатываемость

Как показали результаты исследования, вегетативные реакции на курс бета-стимулирующего тренинга, повышающего бета-ритм у мужчин и женщин, несколько отличались. У мужчин наблюдались явления увеличения симпатикотонии и централизации в управлении ритмом сердца. Это не случайно, т.к. бета-ритм является ритмом напряжения, следовательно его увеличение наряду с ростом

психической работоспособности у мужчин вызывал и увеличение напряжения механизмов вегетативной регуляции. У женщин этого не наблюдалось, по-видимому вследствие того, что бета-ритм у них изначально был выше, чем у мужчин, т.е. они постоянно находятся в большем напряжении психофизиологических функций, поэтому увеличение работоспособности не вызывает у них чрезмерного напряжения систем вегетативной регуляции.

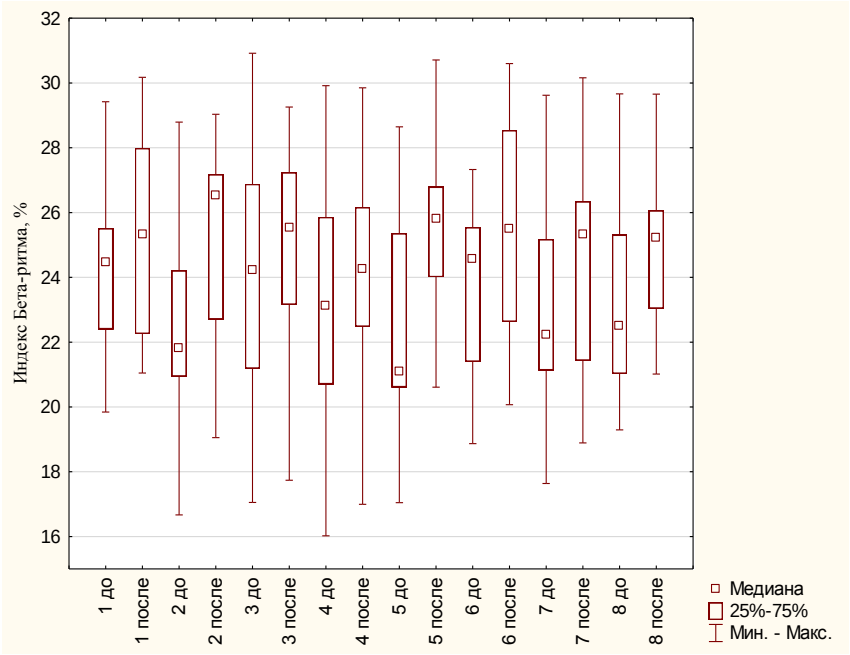


Рис. 3. Индекс бета-ритма головного мозга у мужчин-спортсменов ситуационных видов спорта при определении достигнутого порога на протяжении 8-ми сеансов курса тренинга

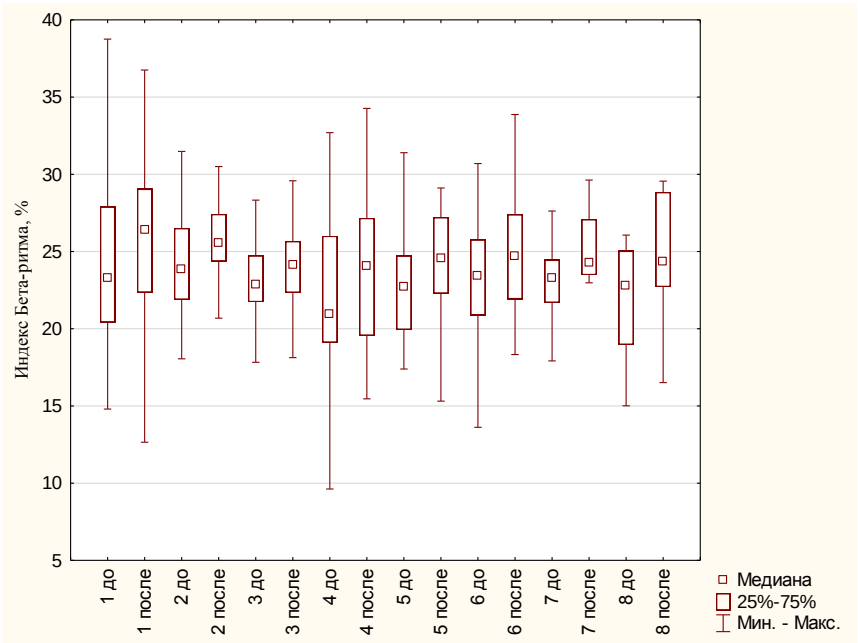


Рис. 4. Индекс бета-ритма головного мозга у женщин-спортсменок ситуационных видов спорта при определении достигнутого порога на протяжении 8-ми сеансов курса тренинга

Заключение. Таким образом, под влиянием курса бета-стимулирующего тренинга у спортсменов ситуационных видов спорта мужского пола наблюдались повышение амплитуды бета-ритма, индекса альфа-ритма, снижение тревожности и психоэмоционального напряжения, повышалась психическая работоспособность и ритмичность

дыхания. У женщин психофизиологические реакции были схожи с мужчинами: снижались тревожность и психоэмоциональное напряжение даже в большей степени, чем у мужчин, повышались психическая работоспособность, частота и ритм дыхания. Бета-тренинг у них более успешен с точки зрения достижения оптимального функционального состояния. Опытным путем было установлено, что достижение значимых эффектов в повышении бета-ритма головного мозга и спортсменов ситуационных видов спорта происходит на 5 сеансе бета-стимулирующего тренинга.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена по государственному заданию ФМБА России по теме НИР: «Разработка методик нейробиоуправления по бета-ритму головного мозга для высококвалифицированных спортсменов с разными видами спортивной деятельности», шифр – «БОС-тренинг 25-26».

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The work was carried out under the state assignment of the FMBA of Russia on the topic of the research project: “Development of beta-wave neurofeedback techniques for elite athletes of different sports”, code – “BOS training 25-26”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скок, А.Б. ЭЭГ-биоуправление при лечении аддиктивных расстройств и синдрома дефицита внимания: обоснование и подходы / А.Б. Скок, О.С. Шубина, М.Б. Штарк // Биоуправление-4. Теория и практика. – 2002. – С. 142-150.
2. Применение фМРТ и одновременного фМРТ-ЭЭГ нейробиоуправления в постинсультной моторной реабилитации / Д.Д. Безматерных, К.В. Калгин, П.Е. Максимова [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2021. – Т. 171. – № 3. – С. 364-368.
3. Конструкция, место и клиническая эффективность технологии интерактивной терапии (стимуляции) мозга при цереброваскулярной патологии / А.А. Савелов, Н.А. Хрущева, К.В. Калгин [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2023. – Т. 12. – № 1. – С. 25-38.
4. Черапкина, Л.П. Прогностическая ценность модификаций показателей ЭЭГ после курса нейробиоуправления у спортсменов / Л.П. Черапкина // Психология. Психофизиология. – 2021. – Т. 14. – № 2. – С. 133-140.
5. Черапкина, Л.П. Особенности влияния нейробиоуправления на психофункциональное состояние спортсменов различной квалификации / Л.П. Черапкина // Спортивная медицина и реабилитация: традиции, опыт и инновации. – 2023. – С. 186-192.
6. Эффекты и проблемы применения нейробиоуправления для восстановления и оптимизации состояния спортсменов / Ю.В. Корягина, С.М. Абуталимова, Н.В. Лунина [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2025. – Т. 25. – № 2. – С. 183-189.
7. Лунина, Н.В. Динамика психофизиологических показателей спортсменов при бос-тренинге по бета-ритму головного мозга / Н.В. Лунина, С.В. Нопин // Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23. – № S2. – С. 7-12.
8. Лунина, Н.В. Самоорганизация нейродинамических процессов у спортсменов при БОС-тренинге по β-ритму головного мозга различной продолжительности / Н.В. Лунина, Ю.В. Корягина // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 1. – С. 101-109.
9. Кушнарева, Ю.В. Влияние бета-стимулирующего тренинга на психофункциональное состояние борцов сумо, тренирующихся в условиях среднегорья / Ю.В. Кушнарева, Ю.В. Корягина // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2025. – Т. 4. – №4(16). DOI: 10.24412/2782-6570-2025_04_04_7.

REFERENCES

1. Skok A.B., Shubina O.S., Shtark M.B. Neurobiofeedback in the Treatment of Addictive Disorders and Attention Deficite Syndrome: Basis and Approaches. In: Biofeedback-4. Theory and Practice, 2002. pp. 142-150. (in Russ.)
2. Bezmaternykh D.D., Maximova P.E. et al. Application of FMRI and Simultaneous FMRI-EEG Neurofeedback in Post-strokeMotor Rehabilitation. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 2021, vol. 171, no. 3, pp. 364-368. (in Russ.)
3. Savelov A.A., Khrushcheva N.A., Kalgin K.V. et al. Structure, place, and clinical efficacy of the interactive brain therapy (stimulation) technology in cerebrovascular diseases. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*, 2023, vol. 12, no. 1, pp. 25-38. (in Russ.)

4. Cherapkina L.P. Prognostic value of EEG modifications after neurobiofeedback treatment in athletes. *Psychology. Psychophysiology*, 2021, vol. 14, no. 2, pp. 133-140. (in Russ.)
5. Cherapkina L.P. Peculiarities of the effect of neurofeedback on psychofunctional state of athletes of different qualifications. Sports Medicine and Rehabilitation: traditions, experience and innovations: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Krasnodar, 2023. pp. 186-192. (in Russ.)
6. Koryagina Yu.V., Abutalimova S.M., Lunina N.V. et al. The potential of neurofeedback in sports medicine and physiology. *Human. Sport. Medicine*, 2025, vol. 25, no. 2, pp. 183-189. (in Russ.)
7. Lunina N.V., Nopin S.V. Psychophysiological changes in athletes during beta-wave biofeedback training. *Human. Sport. Medicine*, 2023, vol. 23, no. S2, pp. 7-12. (in Russ.)
8. Lunina N.V., Koryagina Yu.V. Self-organization of neurodynamic processes in athletes during biofeedback training of brain beta-rhythm of different duration. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 1, pp. 101-109. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_10. (in Russ.)
9. Kushnareva Yu.V., Koryagina Yu.V. Effect of beta-stimulating training on the psychofunctional state of sumo wrestlers training in mid-mountain conditions. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2025, vol. 4, no. 4(16). DOI: 10.24412/2782-6570-2025_04_04_7. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Юлия Владиславовна Корягина – доктор биологических наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства, Ессентуки, e-mail: nauka@skfmba.ru.
Юлия Валериевна Кушнарева – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник центра медико-биологических технологий, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства, Ессентуки, e-mail: u.v.kushnareva@skfmba.ru.
Сергей Викторович Нопин – доктор биологических наук, главный научный сотрудник центра медико-биологических технологий, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства, Ессентуки, e-mail: work800@yandex.ru.
Ольга Сергеевна Збицкая – научный сотрудник центра медико-биологических технологий, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства, Ессентуки.
Александр Сергеевич Нопин – студент, Российский университет медицины, Москва.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Yulia V. Koryagina – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, e-mail: nauka@skfmba.ru.
Yulia V. Kushnareva – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, e-mail: u.v.kushnareva@skfmba.ru.
Sergej V. Nopin – Doctor of Biological Sciences, Lead Researcher of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, e-mail: work800@yandex.ru.
Olga S. Zbitskaya – Researcher of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki.
Aleksandr S. Nopin – Student, Russian University of Medicine, Moscow.

Для цитирования: Оценка эффективности коррекционно-восстановительных воздействий нейробиоуправления по бета-ритму головного мозга на организм спортсменов ситуационных видов спорта / Ю.В. Корягина, Ю.В. Кушнарева, С.В. Нопин [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 2(37). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_02_6

For citation: Koryagina Yu.V., Kushnareva Yu.V., Nopin S.V., Zbitskaya O.S. , Nopin A.S. Assessment of the efficiency of corrective and restorative effects of beta-wave neurofeedback on situational sports athletes. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 2(37). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_02_6