

КРАЙНЕВЫСОКОЧАСТОТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ
ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ ПРИ СПОРТИВНОМ СТРЕССЕ
(краткий обзор отечественной литературы)

Б.Г. ВАЛЕНТИНОВ, Э.М. НАУМОВА, О.Н. БОРИСОВА

*Тульский государственный университет, медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия*

Аннотация. В кратком обзоре отечественной литературы привлекается внимание исследователей к обоснованию теоретических и практических аспектов сочетанного использования *транскраниальной электростимуляции* и *крайневысокочастотного излучения* в спортивной медицине, профилактике и тренировочном процессе в спорте высших достижений при спортивном стрессе. Показана важная диагностическая значимость *программно-аппаратных комплексов*, в частности «Симоны 111», которые позволяют объективизировать его симптоматику. Установлено, что электромагнитные поля и излучения широко используются в клинической практике, однако, их профилактическому воздействию уделяется недостаточно внимания. Множество сведений о механизмах воздействия электромагнитных полей и излучений на организм человека позволяет искать возможности сочетанного применения электромагнитного излучения крайневысокочастотного диапазона и транскраниальной электростимуляции в спортивной и профилактической медицине, а также при подготовке спортсменов высшей квалификации в тренировочном, предсоревновательном и соревновательном периодах. В приведенном авторском пилотном исследовании – купирование признаков стресса обусловило снижение гиперсимпатикотонии и уровня стресса, улучшило функциональное состояние организма и стрессоустойчивость. Были нормализованы показатели стресс-ассоциированных нарушений гемодинамики, снижена гиперсимпатикотония, уровень стресса. При этом также увеличился основной показатель стрессоустойчивости – *индекс стрессоустойчивости* – в *основной группе* с $5,1 \pm 0,05$ до $15,2 \pm 0,03$, в контрольной с $5,4 \pm 0,06$ до $10,8 \pm 0,02$, оказавшийся наиболее чувствительным при определении стрессоустойчивости.

Ключевые слова. крайневысокочастотное излучение, программно-аппаратный комплекс, транскраниальная электростимуляция, индекс стрессоустойчивости, электромагнитные поля.

EXTREME FREQUENCY AND TRANSCRANIAL ELECTRICAL STIMULATION IN SPORTS
STRESS (brief review of domestic literature)

B.G. VALENTINOV, E.M. NAUMOVA, O.N. BORISOVA

Tula State University, Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. In a brief review of domestic literature, the attention of researchers is drawn to the substantiation of the theoretical and practical aspects of the combined use of *transcranial electrical stimulation* and *extremely high-frequency radiation* in sports medicine, prevention and training in elite sports under sports stress. We showed the important diagnostic significance of *software and hardware systems*, in particular "Simona 111", which objectify its symptoms. It has been established that electromagnetic fields and radiation are widely used in clinical practice. However, insufficient attention is paid to their preventive effects. A lot of information about the mechanisms of the impact of electromagnetic fields and radiation on the human body allows us to look for the possibility of combined use of electromagnetic radiation in the extremely high frequency range and transcranial electrical stimulation in sports and preventive medicine, as well as in the preparation of highly qualified athletes in the training, precompetitive and competitive periods. In the above author's pilot study, the relief of signs of stress led to a decrease in hypersympathicotonia and stress levels, improved the functional state of the body and stress resistance. Indicators of stress-associated hemodynamic disorders were normalized. Hypersympathicotonia and stress levels were reduced. At the same time, the main indicator of stress resistance - the stress resistance index - also increased in the main group from 5.1 ± 0.05 to 15.2 ± 0.03 , in the control group from 5.4 ± 0.06 to 10.8 ± 0.02 , which turned out to be the most sensitive in determining stress resistance.

Keywords: extremely high-frequency radiation, software and hardware complex, transcranial electrical stimulation, stress resistance index, electromagnetic fields.

Спортсмены различных видов спорта подвержены психоэмоциональному стрессу во время тренировочного процесса, перед соревнованиями, во время их проведения и после них. Изучены теоретические основы и практические результаты использования методов реабилитации в коррекции проявлений

стресса. Для диагностики стресса широко используются *программно-аппаратные комплексы* (ПАК), которые позволяют объективизировать его симптоматику. Проведено исследование функционального состояния организма с помощью ПАК «Симона 111», тестирование уровня стресса (опросник *PSM-25*) и психосоматических жалоб (Гиссенский опросник психосоматических жалоб) у 254 человек. Выявлены взаимосвязи стресса и психосоматических жалоб, функционального состояния организма и уровня стресса, функционального состояния организма и количества психосоматических жалоб. Тяжесть функциональных нарушений соотносилась с вегетативными нарушениями. Доказана эффективность аппаратно-программного метода выявления стресса, психосоматических расстройств. Показана необходимость включения в систему медицинских осмотров исследования функционального состояния организма, тестирования на выявление стресса, психосоматических жалоб – с целью раннего выявления стрессовых и психосоматических расстройств, разработки методов их немедикаментозной коррекции [6, 12, 18, 19, 21, 23-25].

Расшифровка цитокиновых механизмов стресса позволила разработать такой способ коррекции этих механизмов, как *транскраниальная электростимуляция* (ТЭС), который широко используется в профилактической и клинической медицине. Определены особенности адрено-кортикальных, соматотропных, гонадотропных и тиреотропных взаимодействий, их влияние на иммунную систему. Установлены цитокины *синтоксических* и *кататоксических* программ адаптации, обуславливающих состояние острого стресса. Выявлена общность патогенетических механизмов с соответствующей динамикой содержания ферментов и гормонов при остром стрессе различной природы. Цитокинами синтоксических программ адаптации являются *IL-2, 12*, а кататоксических программах адаптации – *IL 1, 4, 6, 10*. Нейроцитокиновыми показателями состояния острого стресса являются повышение *IL – 4* и снижение *IFN γ , IL-2*. Полученные сведения о повышении уровня противовоспалительных цитокинов при остром стрессе (воспалительный рефлекс), о нарастании эндотелиальной дисфункции – подтверждают значимость острого стресса, как вероятного фактора развития заболеваний внутренних органов, психосоматических заболеваний. При этом важное значение придается психо-нейро-иммунным механизмам адаптации. Ведется поиск специфических маркеров развития психосоматических постстрессовых заболеваний, то есть переход от соматоформных к психосоматическим заболеваниям. Поэтому осуществляется углубленное исследование молекулярно-клеточных механизмов развития психических заболеваний. В динамике нейроэндокринных и психо-нейро-иммунологических связей, обеспечивающих адаптационные механизмы, важную роль играет состояние высшей нервной деятельности, головного мозга. Купирование болевых синдромов в неврологии и других областях медицины (спондилогенные боли, радикулиты; головные боли различного генеза, в том числе мигрени; боли, связанные с поражениями или повреждением нервов; боли при остеохондрозе и фибромиалгиях; боли при бытовых, производственных и спортивных травмах). Обезболивающий эффект ТЭС-терапии сопоставим или превышает эффект анальгетиков, но не вызывает побочных реакций, привыкания и пристрастия. Нормализация психофизиологического статуса обеспечивает коррекцию неврологических, невротических, психотических расстройств с депрессивными и невротоподобными синдромами (реактивной тревожности, синдрома «хронической усталости», синдрома «беспокойных ног»; стресса разной степени интенсивности в разных условиях, повышение работоспособности здоровых людей. Техническую реализацию ТЭС можно осуществлять отечественной линейкой аппаратов для ТЭС – ТЭС-03, Трансаир-03, Трансаир-04, Трансаир-05. Антистрессовые эффекты ТЭС начали с успехом использоваться в различных видах спорта [2, 4, 5, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 20].

Получены положительные результаты применения *электромагнитных полей* (ЭМП) и излучений, заключающиеся в оптимизации деятельности функциональных систем организма человека. Определены эффекты влияния низкочастотных электромагнитных волн ультранизких частот на водные растворы, объясняющие перенос информации от ДНК между организмами, обуславливающий механизм донор-акцепторного переноса информации в живых объектах. Изучено воздействие ЭМП *крайне высоких частот* (КВЧ) и *средневысоких частот* (СВЧ), обеспечивающее нормализацию жизнедеятельности. КВЧ-излучения с длиной волны 4,9; 5,6 и 7,1 мм, реализованы в лечебных аппаратах миллиметрового диапазона «Явь», «МТА-КВЧ» и др. Экспериментально обоснован способ активации продуцирования стволовых клеток, воздействием ЭМП КВЧ-диапазона, модулированных инфранизкими частотами с изменяемыми параметрами. При помощи соединенного с источником КВЧ-излучения специально сконструированного программатора параметров воздействия – осуществлялось облучение амплитудно-модулированным ЭМИ КВЧ-диапазона зон анатомического расположения красного костного мозга однократно в течение 15 минут. Эксперименты выполнены на лабораторных животных – крысах линии Вистар с соблюдением *CIOMS, 1985*. Параметры облучения основывались на результатах предшествующих исследований. Забор красного костного мозга проводился из грудины и головки бедренной кости. Оценивался клеточный состав через 1, 2, 3 и 6 суток после облучения. Доказано продуцирование и размножение стволовых клеток *in vivo* [1, 3, 7, 9, 11, 22].

Совместное воздействие ТЭС (на гипоталамо-гипофизарном уровне через активацию выработки нейропептидов) и ЭМИ КВЧ (воздействующее на жидкие среды организма – плазму крови с активацией

продукции и размножения стволовых клеток) – являются взаимно потенцирующими процессами. При этом возможно достижение синергетического эффекта нормализации механизмов саногенеза, а также коррекции начальных признаков формирования патогенеза, что иллюстрирует проведенное нами пилотное исследование.

Под наблюдением находилось 18 спортсменов (1 разряд, мастер спорта) контактных спортивных дисциплин (бокс, самбо, дзюдо). Из них 10 – получали ТЭС и процедуры КВЧ-воздействия (основная группа), и 8 – только ТЭС (контрольная группа). Всем проведена оценка психологического статуса и гемодинамики до и после лечения. У всех установлены субъективные и объективные проявления спортивного психоэмоционального стресса. Психологический статус оценивался по Госпитальной Шкале Тревоги и Депрессии (*HADS*), с определением *HADS-A* (от англ. *Anxiety* – тревога) и *HADS-B* (от англ. *Depression* – депрессия), а также по опроснику САИ (самочувствие, активность, настроение) и индексу межсистемной согласованности сердечно-сосудистой и респираторной систем (индексу Хильдебрандта). Использовалась также методика Спилбергер-Ханина с двумя бланками: один – для измерения показателей ситуативной тревожности, а второй – уровня личностной тревожности.

Субъективные ощущения обследуемых основной группы заключались в улучшении сна, уменьшении страхов, тревоги, беспокойства, тахикардии, потливости, нормализации артериального давления. В контрольной группе при воздействии ТЭС, как монофактора, время достижения субъективного улучшения было большим, что показано при оценке психологического статуса до и после лечения.

Купирование признаков стресса обусловило снижение гиперсимпатикотонии и уровня стресса, улучшило функциональное состояние организма и стрессоустойчивость. Были нормализованы показатели стресс-ассоциированных нарушений гемодинамики, снижена гиперсимпатикотония, уровень стресса. При этом также увеличился основной показатель стрессоустойчивости – *индекс стрессоустойчивости* (ИСУ) – в *основной группе* с $5,1 \pm 0,05$ до $15,2 \pm 0,03$, в контрольной с $5,4 \pm 0,06$ до $10,8 \pm 0,02$.

Таким образом, ТЭС в сочетании с ЭМИ КВЧ у спортсменов значимо нормализует стресс-ассоциированные нарушения гемодинамики, уменьшает гиперсимпатикотонию, уровень стресса и количество субъективных жалоб, улучшает самочувствие, функциональное состояние организма и стрессоустойчивость. При этом ИСУ оказался наиболее чувствителен при определении стрессоустойчивости.

Заключение. Электромагнитные поля и излучения широко используются в клинической практике. Однако, их профилактическому воздействию уделяется недостаточно внимания. В то же время, обилие сведений о механизмах их воздействия на организм человека позволяет искать возможности сочетанного применения ЭМИ КВЧ-диапазона и ТЭС в спортивной и профилактической медицине, а также при подготовке спортсменов высшей квалификации в тренировочном, предсоревновательном и соревновательном периодах.

Литература

1. Алиева Д.О., Иванов Д.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Влияние ЭМИ КВЧ и стволовых клеток на регуляцию свободно-радикальных процессов в условиях экспериментальной гипоплазии красного костного мозга // Вестник новых медицинских технологий. 2011. №1. С. 193–194.
2. Бондаренко Е.А. Методы электростимуляции головного мозга. Образовательная система: вопросы современного этапа развития научной мысли (сборник научных трудов). Казань, 2019.
3. Борисова О.Н., Хромушин В.А., Хадарцев А.А. Эколого-биологические эффекты электромагнитного излучения // Клиническая медицина и фармакология. 2019. Т. 5, № 3. С. 45–50.
4. Бяловский Ю., Булатецкий С., Иванов А., Дерягина Л., Глушкова Е., Ракитина И. Транскраниальная электростимуляция как эффективный физиотерапевтический метод // Врач. 2019. №30(1). С. 17–26.
5. Гладких П.Г., Токарев А.Р., Купеев В.Г. Транскраниальная электростимуляция в сочетании с аминалоном при психоэмоциональном стрессе (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-8.pdf> (дата обращения 21.11.2017)
6. Гладких П.Г., Токарев А.Р., Филонов К.П., Митюшкина О.А. Реабилитационно-оздоровительные технологии в публикациях Тульской научной школы (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/8-4.pdf> (дата обращения 26.09.2016)
7. Грязев М.В., Куротченко Л.В., Куротченко С.П., Луценко Ю.А., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Экспериментальная магнитобиология: воздействие полей сложной структуры: Монография / Под ред. Т.И. Субботиной и А.А. Яшина. Москва – Тверь – Тула: Изд-во ООО «Триада», 2007. 112 с. (Серия «Экспериментальная электромагнитобиология», вып. 2).
8. Зарубина Е.Г., Шалдыбина Ю.Э., Прохоренко И.О. Изменение параметров микроциркуляции под воздействием ТЭС-терапии // Вестник современной клинической медицины. 2018. №11(3). С. 20–26.

9. Иванов Д.В., Субботина Т.И., Яшин А.А. Электромагнитные поля и излучения в восстановительной медицине (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №5. Публикация 3-12. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/3-12.pdf> (дата обращения: 25.10.2018).
10. Малыгин А.В., Хадарцев А.А., Токарев А.Р., Наумова Э.М., Валентинов Б.Г., Трусов С.В. Транскраниальная электростимуляция. Москва, 2021. 123 с.
11. Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. М.-Тверь: Издательство «Триада», 2016.
12. Токарев А.Р. Возможности аппаратно-программного метода выявления психосоматических расстройств у инженерно-технических работников // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №4. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-4/1-5.pdf> (дата обращения 03.07.2018)
13. Токарев А.Р. Нейро-цитокиновые механизмы острого стресса (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №3. Публикация 3-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-3/3-10.pdf> (дата обращения 18.06.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16469.
14. Токарев А.Р., Антонов А.А., Хадарцев А.А. Способ диагностики стрессоустойчивости. Патент на изобретение 2742161 С1, 02.02.2021. Заявка № 2020116266 от 24.04.2020.
15. Токарев А.Р., Несмеянов А.А., Фудин Н.А. Комплексное воздействие транскраниальной электростимуляции и мексидола у тяжелоатлетов. В сборнике: Междисциплинарные исследования. Сборник научных статей к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области. Тула, 2018. С. 5-11.
16. Токарев А.Р., Токарева С.В. Транскраниальная электростимуляция в сочетании с трансцеребральным электрофорезом серотонина адипината в коррекции стресса у инженерно-технических работников. В сборнике: 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. 171.
17. Токарев А.Р., Токарева С.В., Симоненков А.П., Каменев Л.И. Транскраниальная электростимуляция в сочетании с трансцеребральным электрофорезом серотонина в лечении профессионального стресса // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №5. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/2-8.pdf> (дата обращения 27.09.2018)
18. Токарев А.Р., Федоров С.С., Токарева С.В. Новые отечественные диагностические технологии в спорте. В сборнике: Перспективы вузовской науки. к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области (сборник трудов). Тула, 2016. С. 165-167.
19. Федоров С.С., Токарев А.Р. Возможности медико-биологического контроля в спорте (краткий литературный обзор) // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №4. С. 294–298. DOI: 10.12737/23879.
20. Фудин Н.А., Токарев А.Р., Паньшина М.В., Хадарцева К.А. Сочетанное применение транскраниальной электростимуляции в спорте. В сборнике: Лечебная физическая культура и спортивная медицина: достижения и перспективы развития. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию кафедры спортивной медицины. 2019. С. 327–331.
21. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в физической культуре и спорте. Москва, 2018.
22. Хадарцев А.А. Не медикаментозные технологии (рефлексотерапия, гирудотерапия, фитотерапия, физиотерапия). Германия: Palmarium Academic Publishing, 2012. 512 с.
23. Хадарцев А.А., Минина Е.Н., Ластовецкий А.Г., Хромушин В.А. Методология многофакторного анализа в решении задач резервометрии в спорте высших достижений // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2021. Т. 7. № 2. С. 179–190.
24. Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Психоэмоциональный стресс в спорте. Физиологические основы и возможности коррекции (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf> (дата обращения 30.09.2015). DOI: 10.12737/13378.
25. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Москвин С.В. Электролазерная миостимуляция и лазерофорез биологически активных веществ в спорте (обзор) // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. Т. 93, № 2. С. 59–67.

References

1. Alieva DO, Ivanov DV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Hadarcev AA, Jashin AA. Vliyanie JeMI KVCh i stvolovyh kletok na reguljaciju svobodno-radikal'nyh processov v uslovijah jeksperimental'noj gipoplazii krasnogo kostnogo mozga [The influence of EHF EMR and stem cells on the regulation of free radical processes in conditions of experimental hypoplasia of the red bone marrow]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2011;1:193-4. Russian.
2. Bondarenko EA. Metody ehlektrostimulyatsii golovnogo mozga. Obrazovatel'naya sistema: voprosy sovremennogo ehtapa razvitiya nauchnoj mysli (sbornik nauchnykh trudov) [Methods of electrical stimulation of the brain. The educational system: issues of the modern stage of the development of scientific thought (collection of scientific papers)]. Kazan; 2019. Russian.
3. Borisova ON, Hromushin VA, Khadartsev AA. Jekologo-biologicheskie jeffekty jelektromagnitnogo izluchenija [Ecological and biological effects of electromagnetic radiation]. Klinicheskaja medicina i farmakologija. 2019;5(3):45-50. Russian.
4. Byalovskij Yu, Bulatetskij S, Ivanov A, Deryagina L, Glushkova E, Rakitina I. Transkranal'naya elektrostimulyaciya kak effektivnyj fizioterapevтиcheskij metod [Transcranial electrical stimulation as an effective physiotherapeutic method]. Vrach. 2019;30(1):17-26. Russian.
5. Gladkih PG, Tokarev AR, Kupeev VG. Transkranal'naja jelektrostimuljacija v sochetanii s aminalonom pri psihojemocional'nom stresse (kratkoe soobshhenie) [Transcranial electrical stimulation in combination with aminalon in psychoemotional stress (brief report)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Nov 21];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-8.pdf>.
6. Gladkih PG, Tokarev AR, Filonov KP, Mitjushkina OA. Reabilitacionno-ozdorovitel'nye tehnologii v publikacijah Tul'skoj nauchnoj shkoly (obzor literatury) [Rehabilitation and wellness technologies in publications of the Tula Scientific School (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Sep 26];3 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/8-4.pdf>.
7. Gryazev MV, Kurotchenko LV, Kurotchenko SP, Lutsenko YuA, Subbotina TI, Khadartsev AA, Yashin AA. Eksperimental'naya magnitobiologiya: vozdeystvie poley slozhnoj struktury: Monografiya. Pod redaktsiej TI Subbotinoy i AA Yashina [Experimental magnetobiology: the impact of field for complex structures: Monograph. Edited by T. Subbotina and Yashin]. Moscow – Tver' – Tula: Izd-vo OOO «Triada»; 2007. Russian.
8. Zarubina EG, Shaldybina JuJe, Prohorenko IO. Izmenenie parametrov mikroциркуляcii pod vozdejstviem TJeS-terapii [Zarubina E.G., Shaldybina Yu.E., Prokhorenko I.O. Change of microcirculation parameters under the influence of TES therapy]. Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny. 2018;11(3):20-6.
9. Ivanov DV, Subbotina TI, Jashin AA. Jelektromagnitnye polja i izluchenija v vosstanovi-tel'noj medicine (obzor literatury) [Electromagnetic fields and radiation in restorative medicine (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2018 [cited 2018 Oct 25];5 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/3-12.pdf>.
10. Malygin AV, Khadartsev AA, Tokarev AR, Naumova JeM, Valentinov BG, Trusov SV. Transkranal'naja jelektrostimuljacija [Transcranial electrical stimulation]. Moscow; 2021. Russian.
11. Moskvин SV, Hadarcev AA. KVCh-lazernaja terapija [EHF-laser therapy]. Moscow-Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2016.
12. Tokarev AR. Vozmozhnosti apparatno-programmnogo metoda vyjavlenija psihosomaticeskikh rassstrojstv u inzhenerno-tehnicheskikh rabotnikov [Possibilities of a hardware-software method for detecting psychosomatic disorders in engineering and technical workers]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2018 [cited 2018 Jul 03];4 [about 10 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-4/1-5.pdf>.
13. Tokarev AR. Nejro-citokinovyе mehanizmy ostrogo stressa (obzor literatury) [Neuro-cytokine mechanisms of acute stress (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2019 [cited 2019 Jun 18];3 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-3/3-10.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16469.
14. Tokarev AR, Antonov AA, Hadarcev AA. Sposob diagnostiki stressoustojchivosti [A method for diagnosing stress resistance]. Russian Federation Patent na izobretenie 2742161 C1, 02.02.2021. Zajavka № 2020116266 ot 24.04.2020.
15. Tokarev AR, Nesmejanov AA, Fudin NA. Kompleksnoe vozdejstvie transkranal'noj jelektrostimuljacii i meksidola u tjazheloatletov [Complex effects of transcranial electrical stimulation and mexidol in weightlifters]. V sbornike: MEZhDISCIPLINARNYE ISSLEDOVANIIJa. sbornik nauchnyh statej k 25-letiju vuzovskogo medicinskogo obrazovanija i nauki Tul'skoj oblasti . Tula, 2018. Russian.

16. Tokarev AR, Tokareva SV. Transkraniálnaja jelektrostimuljacija v sochetanii s transcerebral'nym jelektroforezom serotoniná adipináta v korrekcii stressa u inženerno-tehnicheskikh rabotnikov [Transcranial electrical stimulation in combination with transcerebral electrophoresis of serotonin adipinate in stress correction in engineering and technical workers]. V sbornike: SPORTMED-2018. Sbornik materialov tezisov XIII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po voprosam sostojanija i perspektivam razvitija mediciny v sporte vysshih dostizhenij, Pjatoj nauchno-praktičeskoj konferencii, XII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii molodyh uchenyh. 2018. Russian.

17. Tokarev AR, Tokareva SV, Simonenkov AP, Kamenev LI. Transkraniálnaja jelektrostimuljacija v sochetanii s transcerebral'nym jelektroforezom serotoniná v lechenii professional'nogo stressa [Transcranial electrical stimulation in combination with transcerebral electrophoresis of serotonin in the treatment of occupational stress]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2018 [cited 2018 Sep 27];5 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-5/2-8.pdf>

18. Tokarev AR, Fedorov SS, Tokareva SV. Novye otechestvennye diagnosticheskie tehnologii v sporte [New domestic diagnostic technologies in sports]. V sbornike: PERSPEKTIVY VUZOVSKOJ NAUKI. k 25-letiju vuzovskogo medicinskogo obrazovanija i nauki Tul'skoj oblasti (sbornik trudov). Tula, 2016. Russian.

19. Fedorov SS, Tokarev AR. Vozmožnosti mediko-biologičeskogo kontrolja v sporte (kratkij literaturnyj obzor) [Possibilities of medical and biological control in sports (a brief literary review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2016;4:294-8. DOI: 10.12737/23879.

20. Fudin NA, Tokarev AR, Pan'shina MV, Hadarceva KA. Sochetannoe primenenie transkraniálnoj jelektrostimuljácii v sporte [Combined application of transcranial electrical stimulation in sports. In the collection: Therapeutic physical culture and sports medicine: achievements and prospects of development]. V sbornike: Lechebnaja fizičeskaja kul'tura i sportivnaja medicina: dostizhenija i perspektivy razvitija. Materialy VIII Vserossijskoj nauchno-praktičeskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennoj 50-letiju kafedry sportivnoj mediciny. 2019. Russian.

21. Fudin NA, Hadarcev AA, Orlov VA. Mediko-biologičeskie tehnologii v fizičeskoj kul'ture i sporte [Biomedical technologies in physical culture and sports]. Moscow; 2018. Russian.

22. Khadartsev AA. Ne medikamentoznye tehnologii (refleksoterapija, girudoterapija, fitoterapija, fizioterapija) [Non-medicinal technologies (reflexology, hirudotherapy, phytotherapy, physiotherapy)]. Germanija: Palmarium Academic Publishing, 2012. Russian.

23. Khadartsev AA, Minina EN, Lastoveckij AG., Hromushin V.A. Metodologija mnogofaktornogo analiza v reshenii zadach rezervometrii v sporte vysshih dostizhenij [Methodology of multifactor analysis in solving problems of reservometry in sports of higher achievements]. Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Biologija. Himija. 2021;7(2):179-90. Russian.

24. Khadartsev AA, Fudin NA. Psichoemotsional'nnyy stress v sporte. Fiziologičeskie osnovy i vozmožnosti korrektsii (obzor literatury) [Psycho-emotional stress in sport. Physiological basis and possibilities of correction (literature review)]. Journal of New Medical Technologies. E-edition. 2015 [cited 2015 Sep 30];3: [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf>. DOI: 10.12737/13378.

25. Khadartsev AA, Fudin NA, Moskvín SV. Jelektrolazernaja miostimuljacija i lazeroforez biologičeski aktivnyh veshhestv v sporte (obzor) [Electrolaser myostimulation and laserophoresis of biologically active substances in sports (review)]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizičeskoj kul'tury. 2016;93(2):59-67. Russian.

Библиографическая ссылка:

Валентинов Б.Г., Наумова Э.М., Борисова О.Н. Крайневысокочастотное излучение и транскраниальная электростимуляция при спортивном стрессе (краткий обзор отечественной литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-6.pdf> (дата обращения: 07.02.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-6*

Bibliographic reference:

Valentinov BG, Naumova EM, Borisova ON. Krajnevysokochastotnoe izluchenie i transkraniálnaja jelektrostimuljacija pri sportivnom stressе (kratkij obzor otechestvennoj literatury) [Extreme frequency and transcranial electrical stimulation in sports stress (brief review of domestic literature)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Feb 07];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/3-6.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-3-6

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/e2022-1.pdf>