

УДК 616.-003.93

ОПТИМИЗАЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ В МЕЖСОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Чуян Е.Н., Раваева М.Ю., Бирюкова Е.А, Коваленко А.А., Заячникова Т.В.

В статье рассмотрены основные показатели психофизиологического статуса спортсменов после 14-тидневного термо- и вибромассажа с помощью термомассажного ложа «Hi-Master» и вибромассажера MD-740T. Установлено, что 14-тидневный курс термовибромассажа приводит к функциональной стабилизации состояния мозговой активности; улучшению обменных процессов в организме; к уменьшению психологического утомления и снижению уровня эмоционального стресса; обеспечивает полноценное восстановление спортсменов и вызывает эффект оптимальной соревновательной готовности.

Ключевые слова: термовибромассаж, электроэнцефалограмма, биоэлектrogramма, тест Дембо-Рубинштейн-Коккун, тест Люшера, соревновательная готовность.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что достижение высоких результатов в спорте всегда сопряжено с резким увеличением объема и интенсивности тренировочных нагрузок в межсоревновательный период. В этот период предполагается проведение нескольких тренировочных занятий в день [1], и, следовательно, существенное увеличение физических и психоэмоциональных нагрузок, что приводит к перегрузкам сердечно-сосудистой системы [2], опорно-двигательного аппарата, значительным морфо-функциональным изменениям, предпатологическим и патологическим состояниям.

В данный период основным фактором, влияющим на эффективность тренировки является оптимизация сочетания нагрузочного и восстановительного циклов [3]. Поскольку известно [4], что устойчивость к нагрузке зависит от процессов восстановления, то планирование программы реабилитационного периода является способом повышения эффективности тренировочных занятий и достижения эффекта соревновательной готовности [5]. Эффективность восстановительных мероприятий зависит от множества факторов, однако для достижения наибольшего эффекта необходимо комплексное использование реабилитационных средств и методов.

Адекватное сочетание целого комплекса физических факторов, которые лежат в основе различных методов физической реабилитации, представлено в термомассажном оборудовании «Long-life» (Производство Южная Корея) – аппаратов для коррекции и поддержания функционального состояния организма, которые гармонично сочетают ряд физио- и рефлексотерапевтических методов восточной и западной медицины [6].

Поскольку в системе восстановления спортивной работоспособности и подготовки спортсменов к интенсивным физическим нагрузкам традиционно используют физио- и рефлексотерапию [7], можно предположить, что комплексное применение термомассажного ложа (ТМЛ) и ручного вибромассажера (РВМ) должно оказывать позитивное действие на организм спортсменов. Исходя из этого, целью настоящего исследования явилось изучение влияния вибротермомассажа на психофизиологическое состояние спортсменов в межсоревновательный период.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследований. В эксперименте принимали участие 20 сотрудников МЧС (спортсменов по пожарно-прикладному спорту) мужского пола в возрасте от 22 до 30 лет, условно здоровых, не имеющих хронических заболеваний. Исследования изменений психофизиологических показателей проводились до и после 14-тидневного курса массажа с помощью ТМЛ «Hi-Master» и ручного вибромассажера «MD-721T» производства Южной Кореи в межсоревновательный период.

Схема эксперимент а. Массаж на ТМЛ проходил по следующей схеме: первые два и последние три дня эксперимента в качестве вводной и заключительной процедур, использовалась программа №1, при которой в течение 34 мин осуществлялось непрерывное прохождение подвижной каретки вдоль позвоночника и нижних конечностей. Температура внутренних ролов и наружного обогревателя составляла +45⁰С. На третий-пятый и девятый-одиннадцатый дни применяли программу №2: ролы в течение первых 5 мин непрерывно разминают и прогревают мышцы спины и ног,,0 затем начинается II этап – более глубокое воздействие на биологически активные точки спины. Ролы, двигаясь снизу вверх, осуществляют 9 остановок на 20 с через каждые 5,5 см, благодаря чему осуществляется точечный массаж каждой акупунктурной точки на меридиане мочевого пузыря (от V57 до V9) от копчика до первого шейного позвонка. Достигая первого шейного позвонка осуществляется обратное непрерывное движение ролов. Данный цикл движения повторяется дважды. Два прохода с остановками движущихся кареток чередуются с двумя непрерывными прохождениями ролов вдоль спины и ног. Температура ролов и внешнего обогревателя составляла +58⁰С. На шестой-восьмой дни эксперимента использовалась программа №3, терапевтическое действие которой аналогично эффектам программы №2, отличаются только временные параметры. Так, подготовительный этап длится 7 мин, в течение которых выполняется 3 прохода подвижной каретки вдоль тела и ног. II этап – аналогичен программе 2, однако остановки более длительные – 55 с. Этап глубокого воздействия повторяется дважды, чередуясь с двумя непрерывным проходом ролов вдоль спины и ног. Заключительный этап составляет 4,30 мин, в течение которых осуществляется непрерывный массаж, способствующий закреплению терапевтического эффекта. Температура ролов и выносного обогревателя составляла +65⁰С. Такое сочетание основных программ ТМЛ способствует лучшей адаптации организма к физиотерапевтическим воздействиям, уменьшает вероятность проявления неприятных (болевых) ощущений и обострений [6].

Дополнительно ежедневно по окончании сеанса массажа на ТМЛ проводился вибротермомассаж спины с помощью РВМ в течение 10 мин. Массаж начинали со слабых и медленных вибраций, постепенно увеличивая их, а к концу процедуры понемногу их уменьшали. Массаж спины проводили по лабильной методике медленными продольными движениями, от поясничной области вверх до нижнего угла лопаток и от первого шейного позвонка - вниз до верхнего угла лопаток, равномерно прижимая к телу головки РВМ. Головки РВМ при этом проходили по одной или разным сторонам от позвоночного столба, по паравертебральным мышцам, но ни в коем случае не по позвоночнику. Воротниковая зона и лопатки массировались в направлении к подмышечным лимфатическим узлам.

Методы оценки функционального состояния:

- электроэнцефалография (ЭЭГ) – метод исследования деятельности мозга [8];
- биоэлектрография (БЭГ) – экспресс-диагностика общего функционального состояния организма [9];
- психологическое тестирование по тестам Дембо-Рубинштейн-Коккун, Люшера и Спилбергера [10].

ЭЭГ является объективным электрофизиологическим методом исследования биоэлектрической активности головного мозга, возникающей в процессе его деятельности, основанным на регистрации электрических потенциалов [8]. При этом суммарная ЭЭГ, являясь результатом сложной суммации электрических потенциалов отдельных нейронов, отражает функциональную активность громадных популяций нервных клеток, т.е. функциональную активность мозга [11].

Отведение и анализ ЭЭГ осуществляли по общепринятой методике [12] с использованием электроэнцефалографа «Tredex» (Венгрия). Для регистрации ЭЭГ была выбрана стандартная полоса частот усилительного тракта (верхняя граница частотного диапазона 70 Гц, постоянная времени, определяющая нижнюю границу – 0,3 с). Сигналы обрабатывали с использованием преобразования Фурье, получая для анализа спектры мощности ЭЭГ. ЭЭГ регистрировали монополярно – в 21 отведении. Расположение электродов соответствовало системе «10-20». Испытуемый располагался в удобном кресле в затемненной экранированной камере и находился в состоянии спокойного бодрствования при закрытых глазах. Для анализа были выбраны следующие частотные диапазоны: 1-4 Гц (дельта-ритм), 4-8 Гц (тета-ритм), 8-14 Гц (альфа-ритм), 14-25 Гц (бета1-ритм), 25-30 Гц (бета2-ритм).

В качестве экспресс-метода диагностики общего функционального состояния человека до и после воздействия термомассажа использовали метод БЭГ, который заключается в компьютерной регистрации и анализе свечения, индуцированного биологическими объектами при стимуляции их электромагнитным полем высокой напряженности с усилением в газовом разряде [9].

Регистрацию биоэлектрограмм (БЭО-грамм) пальцев рук производили с помощью программно-аппаратного комплекса „Корона-ТВ” производства научно-исследовательского института „РАСТР” (г. Великий Новгород), как без, так и с применением пленочного полиэтиленового фильтра (толщина 0,05 мм). Пленочный фильтр отсекает всю информацию, связанную с перспирацией кожного покрова, т.е. с пото- и газовыделением потовых желез, поэтому можно считать, что пленочный

фильтр разделяет активность симпатической и парасимпатической нервной системы. Кроме того, пленочный фильтр выполняет роль «ловушки» электронов, скрадывая квазислучайные вариации и усиливая устойчивые особенности и неоднородности свечения [9].

Аналізу подвергали:

- коэффициент формы (отражает изрезанность наружного контура БЭО-граммы, рассчитывается по отношению квадрата периметра к площади самого изображения);
- площадь засветки изображения (абсолютная величина площади БЭО-граммы, измеряемая в пикселях).

Для изучения изменения психологического состояния испытуемых под влиянием термомассажа применялось психологическое тестирование. При этом оценивали показатели текущего самочувствия, активности и настроения (тест Дембо-Рубинштейн-Коккун), а также уровня тревожности испытуемых (тест Люшера) [10].

Достоверность различий результатов исследования определялась с помощью *t*-критерия Стьюдента и непараметрического критерия Вилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе спектра ЭЭГ в диапазоне дельта-ритма в группе спортсменов после курсового воздействия термовибромассажа наблюдалось статистически значимое уменьшение относительной мощности данной активности в передне-лобных областях неокортекса (отведения Fp1 и Fpz) и теменной области правого полушария (отведение P4) (табл. 1).

Известно, что дельта-ритм отражает тормозные процессы в коре головного мозга [13], а наличие в ЭЭГ интенсивного дельта-ритма характеризует снижение уровня функциональной активности коры [12], скорости психических процессов [14] и замедленное время реакции, а также низкие показатели моторной лабильности и низкий уровень мотивации [15]. Кроме того, показано, что усиление дельта-ритма по всей поверхности коры происходит при тревожном ожидании [16], в состоянии экзаменационного стресса [17] и связано со снижением мотивационных потребностей [18]. Вместе с тем, установлено [19], что выраженный дельта-ритм в рисунке текущей ЭЭГ связан со снижением метаболической активности в соответствующем участке коры. Логично, таким образом, предположить, что снижение мощности медленноволновой активности в рисунке текущей ЭЭГ может быть связано с локальным усилением мозгового кровотока, а, следовательно, с интенсификацией обменных процессов в головном мозге. Следовательно, снижение мощности дельта-ритма, зарегистрированное нами после действия термовибромассажа, может свидетельствовать о его антистрессорном и седативном эффектах и улучшении психофизиологического состояния спортсменов.

Одновременно с уменьшением относительной мощности дельта-ритма у спортсменов, подвергавшихся воздействию термовибромассажа, было отмечено уменьшение мощности тета-ритма практически по всей поверхности коры, наиболее выраженное в теменной области правого полушария (табл. 1). Имеется ряд данных, свидетельствующих о связи упорядоченного тета-ритма с отрицательными

эмоциональными состояниями [20 – 22], особенно при правополушарной активации корковых зон [23]. В целом, высокоамплитудный тета-ритм характеризует состояние регуляторных систем, отражающих тормозные процессы в ЦНС [24 – 25]. Следовательно, повышенная генерация тета-ритма отражает сниженную активацию коры головного мозга [26]. Можно предположить, что снижение мощности тета-ритма, зарегистрированное в нашем исследовании, отражает увеличение тонуса коры по отношению к подкорково-диэнцефальным структурам, с активацией которых связывают появление тета-ритма [20].

Таблица 1.
Изменение относительной мощности низкочастотных ритмов текущей ЭЭГ у спортсменов при воздействии термовибромассажа ($\bar{x} \pm S \bar{x}$)

Отведения	дельта а-ритм		тета а-ритм	
	Исходные значения	Значения через 14 дней	Исходные значения	Значения через 14 дней
Fp1	29,41 ± 2,80	21,45 ± 1,63*	26,70 ± 3,77	24,67 ± 1,63
Fp2	28,14 ± 3,56	23,79 ± 3,96	24,14 ± 3,04	20,28 ± 1,93
F3	19,24 ± 2,75	14,67 ± 1,08	23,88 ± 3,64	19,82 ± 1,02
F4	18,66 ± 2,89	15,09 ± 1,34	24,53 ± 1,42	23,54 ± 2,14
F7	17,14 ± 0,80	14,81 ± 1,85	22,15 ± 0,81	19,43 ± 1,43
F8	14,67 ± 0,69	14,76 ± 1,38	22,11 ± 0,76	18,93 ± 1,33
T3	17,90 ± 2,63	11,86 ± 0,47	21,19 ± 0,99	19,52 ± 1,99
T4	11,52 ± 0,89	11,87 ± 1,30	19,57 ± 2,05	17,18 ± 1,08
C3	10,93 ± 0,91	11,45 ± 0,87	18,39 ± 1,09	18,66 ± 1,09
C4	18,23 ± 1,65	13,50 ± 0,93	23,04 ± 2,84	19,84 ± 0,90
T5	15,43 ± 1,12	15,74 ± 1,86	26,12 ± 1,60	23,74 ± 2,69
T6	15,95 ± 1,08	14,18 ± 1,43	25,14 ± 1,43	20,82 ± 1,42
P3	15,45 ± 1,79	19,68 ± 3,36	27,89 ± 3,28	22,22 ± 2,26
P4	21,30 ± 3,26	13,71 ± 0,95*	30,23 ± 3,22	24,16 ± 1,00*
O1	23,84 ± 2,15	20,80 ± 2,19	33,91 ± 2,15	29,47 ± 3,10
O2	24,51 ± 2,91	22,68 ± 3,03	32,81 ± 6,56	28,49 ± 2,96
Fpz	29,73 ± 3,49	21,13 ± 1,79*	28,34 ± 2,98	26,92 ± 3,95
Fz	19,16 ± 3,18	15,73 ± 0,97	24,41 ± 1,62	25,17 ± 2,25
Cz	16,35 ± 3,44	13,37 ± 1,00	26,32 ± 3,05	24,16 ± 1,45
Pz	23,04 ± 3,23	20,18 ± 3,05	36,05 ± 4,18	33,24 ± 3,94
Oz	19,16 ± 2,37	20,84 ± 2,65	31,74 ± 4,54	28,13 ± 3,22

Примечание: * - достоверность различий показателей в экспериментальной и контрольной группах при $p < 0,05$ по критерию Вилкоксона

Наиболее значимые изменения после 14-дневного воздействия термовибромассажа были зарегистрированы в диапазоне альфа-ритма (табл. 2). Так, наблюдалось увеличение относительной мощности альфа-активности в передне-лобных, передневисочных, височных и теменных областях коры, что соответствует состоянию спокойного расслабления [27]. В то же время есть сведения о том, что синхронизация ЭЭГ в альфа-диапазоне является отражением активного торможения

со стороны верхних уровней ЦНС по отношению к ее нижележащим структурам [28], что обуславливает высокую готовность к восприятию значимых стимулов [18]. Полученные нами данные согласуются с литературными, свидетельствующими об увеличении мощности альфа-ритма ЭЭГ в результате классического ручного [29] и вибрационного [30] массажей, что рассматривается авторами как показатель состояния релаксации.

Таблица 2.
Изменение относительной мощности альфа-ритма текущей ЭЭГ спортсменов при воздействии термовибромассажа ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)

Отведения	Исходные значения	Значения через 14 дней
Fp1	43,49 ± 3,87	48,43 ± 2,82
Fp2	41,35 ± 3,83	53,72 ± 3,02*
F3	40,86 ± 3,26	47,25 ± 1,28
F4	44,28 ± 3,26	46,64 ± 3,42
F7	40,62 ± 2,65	40,66 ± 1,70
F8	39,41 ± 4,00	41,74 ± 2,28
T3	35,61 ± 2,14	47,28 ± 2,06*
T4	33,30 ± 2,43	41,41 ± 2,93*
C3	37,94 ± 2,28	42,74 ± 2,01
C4	41,28 ± 3,40	42,00 ± 2,36
T5	43,72 ± 3,36	52,99 ± 3,98*
T6	53,76 ± 2,28	61,14 ± 3,24*
P3	69,49 ± 6,54	79,02 ± 5,39*
P4	63,76 ± 2,41	80,96 ± 3,87*
O1	69,34 ± 5,66	76,34 ± 3,80
O2	67,62 ± 5,27	73,73 ± 6,05
Fpz	38,96 ± 4,60	50,02 ± 4,42*
Fz	33,26 ± 2,94	31,72 ± 2,64
Cz	54,27 ± 4,05	57,34 ± 3,73
Pz	74,80 ± 5,00	90,48 ± 5,67*
Oz	54,01 ± 4,37	61,87 ± 4,57

Примечание: обозначения те же, что и в табл. 1

Данные, полученные в настоящем исследовании, подтверждают результаты предыдущего исследования, в котором было зарегистрировано снижение мощности низкочастотной активности на фоне повышения мощности альфа-ритма у студентов после 14-тидневного термомассажа на ТМЛ [6], однако спортсмены продемонстрировали более высокую реактивность в ответ на термомассажное воздействие, что характеризовалось большей выраженностью наблюдаемых изменений, захватывающих более обширные области коры.

В высокочастотном диапазоне изучаемого спектра ЭЭГ при термовибромассажном воздействии наблюдалось снижение мощности, которое в бета-1-диапазоне было наиболее выражено в передне-лобных, центральных и

теменных областях, а в бета-2-диапазоне – в передне-лобных, височных, теменных и затылочных областях коры (табл. 3).

Таблица 3.
Изменение относительной мощности бета-1 и - бета-2 - ритмов текущей ЭЭГ спортсменов при воздействии термовибромассажа ($\bar{x} \pm S \bar{x}$)

Отведения	бет а-1-рит м		бет а-2-рит м	
	Исходные значения	Значения через 14 дней	Исходные значения	Значения через 14 дней
Fp1	21,70 ± 1,83	21,38 ± 1,50	29,96 ± 3,78	28,84 ± 1,46
Fp2	28,51 ± 1,29	19,99 ± 1,32*	34,96 ± 3,47	25,89 ± 3,16*
F3	22,17 ± 2,23	20,38 ± 1,41	25,82 ± 0,84	26,06 ± 2,03
F4	25,50 ± 1,50	22,23 ± 2,94	31,07 ± 1,86	26,41 ± 2,68
F7	24,55 ± 1,17	21,74 ± 1,57	32,32 ± 1,76	26,30 ± 2,42
F8	25,73 ± 1,03	20,89 ± 1,62	32,64 ± 4,06	27,75 ± 1,61
T3	24,36 ± 1,51	21,14 ± 2,04	24,75 ± 2,74	23,76 ± 1,49
T4	20,24 ± 1,60	16,69 ± 0,54	21,15 ± 0,84	23,72 ± 2,01
C3	26,08 ± 1,57	20,82 ± 1,39	27,14 ± 2,08	26,31 ± 2,55
C4	27,40 ± 1,41	22,01 ± 2,21	28,41 ± 1,57	27,00 ± 2,48
T5	30,22 ± 2,16	25,10 ± 2,70	34,11 ± 3,06	27,26 ± 1,69
T6	32,71 ± 1,41	27,55 ± 1,98	35,32 ± 2,96	25,06 ± 1,85*
P3	30,97 ± 2,57	28,08 ± 1,98	32,92 ± 1,91	32,41 ± 2,51
P4	30,48 ± 2,69	19,77 ± 0,63*	30,53 ± 1,50	21,29 ± 0,85*
O1	34,40 ± 2,88	30,92 ± 1,35	46,20 ± 3,82	34,81 ± 1,90*
O2	32,96 ± 2,40	27,37 ± 1,90	35,04 ± 2,87	29,78 ± 1,51
Fpz	32,86 ± 3,28	20,57 ± 2,55*	48,37 ± 4,72	31,79 ± 3,09*
Fz	24,81 ± 1,58	21,28 ± 2,33	33,37 ± 2,1	27,48 ± 2,26
Cz	31,68 ± 2,33	22,20 ± 2,51*	40,66 ± 3,26	39,77 ± 4,10
Pz	35,56 ± 4,32	36,19 ± 2,74	40,34 ± 3,54	34,98 ± 3,42
Oz	34,48 ± 3,88	28,79 ± 2,26	41,20 ± 4,95	30,53 ± 2,14*

Примечание: обозначения те же, что и в табл. 1

Как известно, бета-ритм хорошо выражен в ЭЭГ при эмоциональном напряжении, в состояниях тревоги, возбуждения, беспокойства, в связи с чем полагают, что он является выражением гипервозбудимости неокортекса [31] и отражением активного состояния нейронных цепей коры [32]. Бета-1-ритм рассматривается как маркер психологического напряжения [33], а усиление представленности в ЭЭГ бета-2-ритма связывают с физиологическим стрессом, развитием различных вегетативных сдвигов [34-36]. Следовательно, снижение мощности высокочастотных компонентов в паттерне ЭЭГ спортсменов после термовибромассажного воздействия может также свидетельствовать об антистрессорном эффекте, отмеченном ранее.

В целом, полученные нами данные (усиление мощности альфа-ритма на фоне снижения мощности низко- и высокочастотных ритмов ЭЭГ) свидетельствуют о

достижении спортсменами определенного оптимума активации, выраженного в усилении коркового контроля над восходящими влияниями со стороны нижележащих структур мозга [37]. Такое функциональное состояние мозга характеризуется балансом возбуждения и торможения в больших нейронных цепях и соответствует готовности к выполнению новой задачи, требующей определенной мобилизации.

При анализе параметров БЭГ у спортсменов наибольшее число изменений было выявлено при съемке в режиме «с фильтром», отражающим физиологический статус [9]. Так, обнаружено достоверное увеличение показателя площади засветки в среднем на 21% ($p < 0,05$) для левой и на 18% ($p < 0,05$) для правой рук испытуемых относительно значений этого показателя в фоновой записи (рис. 1), что свидетельствует об улучшении обменных процессов, повышении работоспособности и возрастании резервных возможностей организма [38].

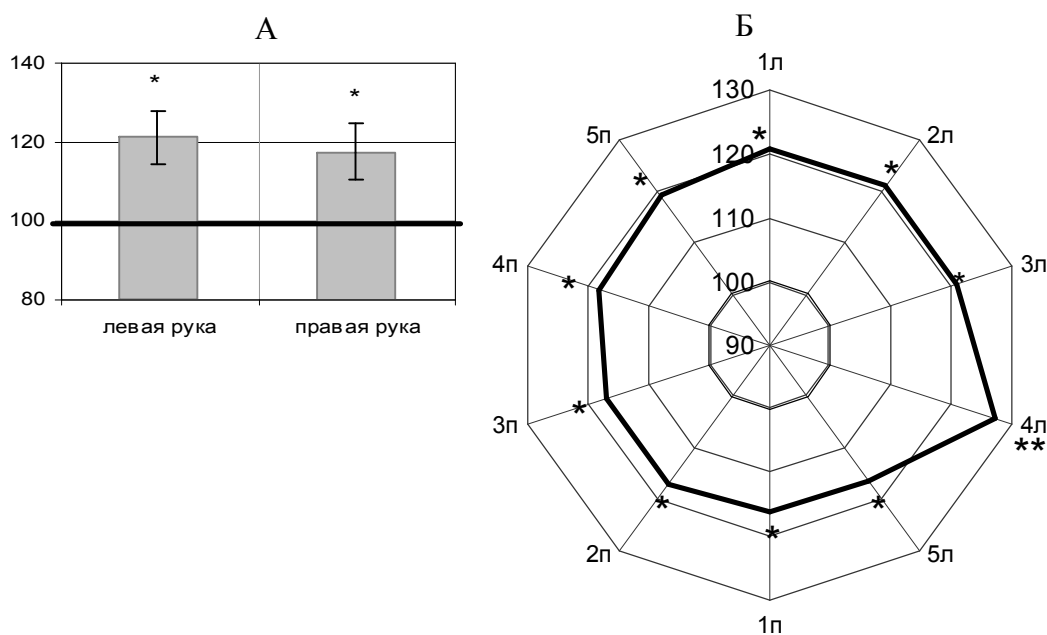


Рис. 1. Изменения показателя площади засветки (в процентах относительно фоновых значений, принятых за 100%) при регистрации БЭО-грамм на пальцах правой (п) и левой (л) рук у спортсменов после термовибромассажа, где А – усредненные показатели площади засветки, Б – показатели для десяти пальцев обеих рук испытуемых.

Примечание: * - достоверность различий между группами; $p < 0,05$

** - достоверность различий между группами; $p < 0,01$ по критерию Стьюдента.

При анализе приведенной площади БЭО-грамм выявлены достоверные

изменения в сторону увеличения значений этого показателя в среднем на 50% в топографических зонах левой руки и на 48% - правой руки испытуемых (рис. 2).

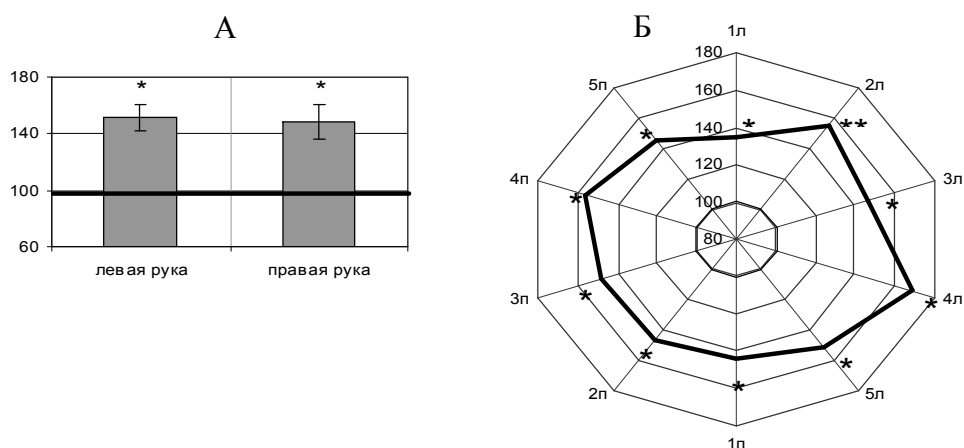


Рис. 2. Изменения показателя приведенной площади (в процентах относительно фоновых значений, принятых за 100%) при регистрации БЭО-грамм на пальцах правой (п) и левой (л) рук у спортсменов после курса термовибромассажа, где А – усредненные показатели площади засветки, Б – показатели для десяти пальцев обеих рук испытуемых.

Примечания те же, что на рис. 1.

Максимальный эффект усиления биоэлектрических процессов зарегистрирован в топографических зонах указательных и безымянных пальцев обеих рук и особенно левой руки испытуемых ($p < 0,01$) (рис. 2). Поскольку известно [9], что данные топографические зоны характеризуют состояние всех отделов позвоночного столба, а так же органов нейроэндокринной регуляции можно заключить, что паравертебральный массаж, мягкая тракция позвоночника с помощью ТМЛ и РВМ способствуют в первую очередь, улучшению функционального состояния позвоночного столба, усилению обменных процессов, оптимизации эндокринной регуляции. Кроме того, согласно литературным данным [9], у всех контингентов спортсменов БЭО-граммы безымянного пальца левой руки обнаруживают устойчивую связь с психическим состоянием и психической готовностью. Следовательно, полученные нами данные свидетельствуют о развитии у спортсменов состояния высокой психофизиологической готовности к соревновательному этапу.

Анализ показателя коэффициента формы БЭО-грамм выявил достоверные изменения в сторону уменьшения значений для данного показателя в среднем на 21% ($p < 0,05$) для левой руки и на 20% ($p < 0,05$) для правой руки волонтеров экспериментальной группы (рис. 3).

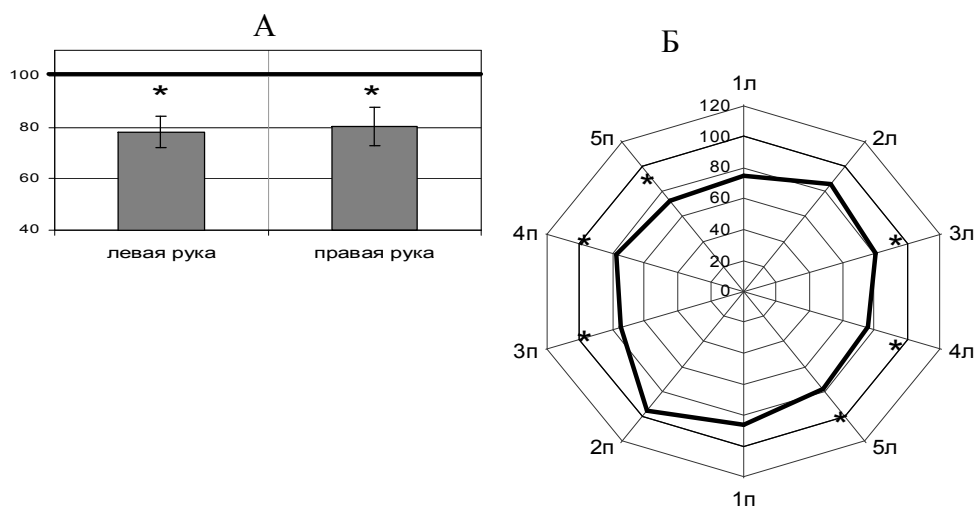


Рис. 3. Изменения показателя коэффициента формы БЭГ (в процентах относительно фоновых значений, принятых за 100%) при регистрации биоэлектрограмм на пальцах правой (п) и левой (л) рук у спортсменов после термовибромассажа, где А – усредненные показатели площади засветки, Б – показатели для десяти пальцев обеих рук испытуемых.

Примечания те же, что на рис. 1

Снижение значений показателя коэффициента формы БЭГ, отражающего уровень психоэмоциональной напряженности и стресса свидетельствует о снижении у испытуемых уровня эмоционального стресса.

Согласно классификации Короткова [9], БЭО-граммы спортсменов до прохождения курса термовибромассажа относились к Ia (50 %) и Ib (48 %) типам с незначительным вкладом Ic (2 %) типа. Известно [9], что Ia тип характеризует физически здорового, психически стабильного, эмоционально устойчивого человека средних лет, Ib тип биоэлектрограмм характерен для физически здорового человека, переживающего эмоциональный дискомфорт, а доминирование Ic типа БЭО-грамм характерно для людей, находящихся в стрессовом состоянии. Известно, что в состоянии спокойного бодрствования без провоцирующих стресс-факторов БЭО-граммы спортсменов демонстрируют более высокий уровень биоэлектрической активности и структурированности по сравнению со здоровыми испытуемыми соответствующего возраста не занимающихся профессионально спортом [9, 39, 40]. После 14-дневного курса термовибромассажа наблюдалось перераспределение соотношений типов БЭО-грамм: большая часть БЭО-грамм соответствовала Ia типу (98 %). Таким образом, зарегистрированная генерация паттернов БЭГ типа Ia после физиотерапевтического воздействия свидетельствует о развитии состояния максимальной физической готовности спортсменов, оптимизации их психофизиологического состояния и перехода в состояние оптимальной готовности к физическим нагрузкам.

В целом, усиление мощности биоэлектрических процессов и снижение показателя коэффициента формы БЭО-грамм под влиянием курса термовибромассажа свидетельствует о возрастании резервных возможностей организма спортсменов и повышении стрессоустойчивости за счет оптимизации обменных процессов [38].

При анализе данных психологического тестирования кратковременных психологических состояний у спортсменов выявлено статистически значимое уменьшение значений таких показателей адекватности психологической деятельности и поведения, как интенсивность тревоги, психологическое утомление, напряжение, эмоциональный стресс, а также увеличение значений показателей работоспособности, вегетативного коэффициента в тесте люшера (рис. 4 – А).

Анализ уровня тревожности человека, как личностной характеристики, так и психического состояния в тесте спилбергера показал снижение показателей личностной и ситуативной тревоги (рис. 4 – Б). Снижение показателей ситуативной и личностной тревожности как индикатора реакции испытуемых на различные социально-психологические стрессоры, связанные с соревновательной деятельностью свидетельствуют об оптимальном психологическом благополучии и готовности к нагрузкам, сопровождающим соревновательный период.

В тесте дембо-рубинштейн-коккуна было отмечено увеличение таких показателей самооценки, связанных с эмоциональным состоянием, социальным поведением и некоторыми физиологическими характеристиками, как здоровье и расслабленность (рис. 4 – в). Полученные данные дополняют данные бэг-тестирования и согласуются с литературными [30], свидетельствующими об улучшении психологического состояния испытуемых под влиянием сеансов аппаратного массажа.

Таким образом, термовибрационный массаж, выполненный в предложенном режиме, оказывает положительное влияние на психофизиологическое и функциональное состояние организма спортсменов, обладает релаксирующей направленностью, обеспечивая полноценное восстановление спортсменов и вызывая эффект оптимальной соревновательной готовности.

Полученные данные могут быть связаны с тем, что механизм действия ТМЛ [6] связан, во-первых, с тем, что паравертебральный массаж, осуществляемый нефритовыми ролами подвижной каретки способствует восстановлению функциональных взаимосвязей между «ключевыми» сегментами позвоночного столба, улучшению кровообращения в мышцах, нормализации их функции, ослаблению мышечных болей, устранению вялости, сжиганию жировых отложений, улучшению нервной проводимости и повышению настроения. Во-вторых, под влиянием передвижения подвижных кареток ТМЛ проявляется эффект мягкой тракции позвоночника. Плавное прохождение ролов способствует вытяжению позвоночника, причем, наличие мягкой пружинной фиксации движущейся каретки позволяет исключить грубое воздействие на физиологические изгибы позвоночника.

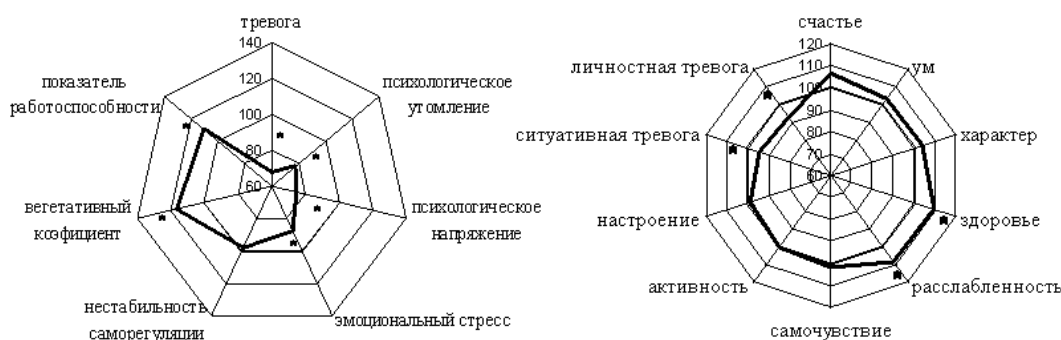


Рис. 4. Изменения показателей психологического тестирования у спортсменов после курса термовибромассажа (в процентах относительно фоновых значений, принятых за 100%): А – в тесте Люшера, Б – в тестах Дембо-Рубинштейн-Коккун и Спилбергера.

Примечания те же, что на рис. 1

Под действием проходов массажных кареток по физиологическим изгибам позвоночника – поясничному лордозу и крестцово-копчиковому кифозу – происходит чередование тракционных движений в противоположном направлении. Лордоз вначале движения кареток прогибается в дорсальном направлении, затем выпрямляется (кифозируется), а в конце – опять прогибается в дорсальном направлении, что способствует восстановлению физиологической гибкости каждого отдела позвоночника. В сочетании с тепловым воздействием длинноволнового инфракрасного излучения, которое активирует физиологические процессы на клеточном и тканевом уровнях, происходит разогревание и расслабление мышц. Паравертебральное воздействие на сегментарные зоны, соответствующие выходам спинно-мозговых корешков, оказывает терапевтическое воздействие на иннервируемые ими внутренние органы. Массажные головки, проходя по акупунктурным точкам спины, рефлекторно воздействуют на многие органы и системы организма. Так, установлено, что центральные внутренние нефритовые роля ТМЛ проходят вдоль первой ветви, а наружные роля – второй ветви меридиана мочевого пузыря. В рефлексотерапии данный меридиан считается одним из основных, поскольку имеет ряд важных точек, в том числе т.н. сочувственные точки к 12 парным меридианам, которые стимулируют функцию всех наиболее важных органов (сердца, легких, печени, селезенки и т.д.). В качестве литотерапевтического фактора в ТМЛ применяется нефрит, из которого выполнены массажные головки ролов и плафоны выносного обогревателя. Применение этого минерала способствует общему оздоровительному эффекту, длительному удерживанию тепла от ИК излучения. Кроме того, современными научными исследованиями установлено, что нефрит обладает свойством рассеивать длинноволновые инфракрасные лучи и отсекают коротковолновое, следовательно, является естественным фильтром для ИК излучения. Использование выносного обогревателя ИК-излучения с семью нефритовыми плафонами во время общего массажа на ложе «Hi-Master» способствует усилению терапевтического эффекта

ТМЛ и целенаправленному воздействию на кожные проекции патологических органов, расположенных на боковых и передней поверхности тела человека.

Механизм действия РВМ «MD-740T» основан уникальном сочетании вибромассажа, классических приемов массажа (сжатие-растяжение, растирание, разминание, надавливание), теплолечения (с помощью ИК излучения), рефлексотерапии (механическое и тепловое воздействие на области БАТ и рефлексогенные зоны).

Таким образом, в основе терапевтического эффекта ТМО заложены принципы одновременного воздействия на очаг патологии и сегментарности. Именно это позволяет существенно повысить эффективность применения ТМО как физиотерапевтического и массажного оборудования [6]. Такое комбинирование методов и аппаратов позволяет усилить эффекты местного и общего воздействия ТМО как на весь организм, так и на очаг патологии.

ВЫВОДЫ

4. Термовибрационный массаж, выполненный в предложенном режиме, оказывает положительное влияние на психофизиологическое и функциональное состояние организма спортсменов, обладает релаксирующей направленностью, обеспечивая полноценное восстановление спортсменов и вызывая эффект оптимальной соревновательной готовности.
5. Паттерн электроэнцефалограммы, зарегистрированной после курса термовибромассажа, характеризуется усилением мощности альфа-ритма на фоне снижения мощности низко- и высокочастотных ритмов, что свидетельствует о достижении спортсменами определенного оптимума активации и готовности к выполнению новой задачи, требующей определенной мобилизации.
6. Усиление мощности биоэлектрических процессов и снижение показателя коэффициента формы биоэлектрограмм после курса термовибромассажа свидетельствуют о возрастании резервных возможностей организма спортсменов и повышении стрессоустойчивости за счет оптимизации обменных процессов.
7. Психологическое тестирование показало уменьшение значений показателей тревожности, утомления, напряжения, эмоционального стресса в тесте Люшера, личностной и ситуативной тревожности в тесте Спилбергера и увеличение значений показателей работоспособности, вегетативного коэффициента в тесте Люшера, показателей самооценки здоровья и расслабленности в тесте Дембо-Рубинштейн-Коккуна, что свидетельствует об улучшении психологического состояния испытуемых.

Список литературы

26. Полустрев А.В. Комплексное использование физических средств восстановления в тренировочном процессе фехтовальщиков: Учебное пособие / Полустрев А.В., Якименко С.Н., Артеменко Е.П.-Омск: СибГАФК, 1999.- 88 с.
27. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология, М-Л. - 1989. – 95 с.
28. Яценко А.Г. Адаптация сердечно-сосудистой системы высококвалифицированных спортсменов к тренировочным нагрузкам различной направленности. //Фізіологічний журнал. – 2002. – т.48, №2. – С. 65-72.

29. Ванюшин Ю.С., Ситдиков Ф.Г. Адаптация сердечной деятельности и состояние газообмена у спортсменов к физической нагрузке // Физиология человека. – 1997. – Т. 23, № 4. – С. 69-73.
30. Абзалов Р.А. Изменение показателей насосной функции сердца у спортсменов и неспортсменов при выполнении мышечных нагрузок повышающейся мощности / Абзалов Р.А., Нигматуллина Р.Р. // Теория и практика физ. культуры. – 1999. – N 8. – С. 24-26, 39-40.
31. Чуян Е.Н., Раваева М.Ю., Заячникова Т.В., Фокина Ю.О., Бирюкова Е.А., Коваленко А.А., Московских А.А. Влияние аппаратного термомассажа на психофизиологическое состояние организма // Ученые записки ТНУ, Серия Биология. – 2007. – Т.20 (59), № 4. – С. 109-123.
32. Дубровский В.И. Массаж: Учеб. для сред. и высш. заведений. – М.: Гуманит.изд.центр ВЛАДОС, 2001. – 496 с.
33. Гимранов Р.Ф., Гимранова Ж.В., Еремина Е.Н., и др. Диагностика заболеваний нервной системы. – Москва. – 2003. – 258 с.
34. Коротков К.Г. Основы биоэлектрографии. – СПб. – 2001. – 255 с.
35. Кокун О.М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини, К.: Міленіум, 2004. – 265 с.
36. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней: (Руководство для врачей). – М.: Медицина. – 1991. – 640 с.
37. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). – М.: МЕДпресс-информ. – 2002. – 368 с.
38. Мамедов З.Г., Игнатъев Д.А. Анализ спектральных характеристик ЭЭГ коры при активации серотонинреактивных структур неокортекса // Физиол. ж. СССР. – 1982. – Т. 68, № 5. – С. 705-708.
39. Макаренко Н.В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. – К.: Наукова думка. – 1991. – 216 с.
40. Guhlmann B., Roth N., Sask G. Psychologische und psychophysiologische Erhebungen an Merkmalsträgern einer sogenannten langsamen posterioren Aktivität im EEG // Z. Psychol. – 1978. – V. 186, № 4. – P. 529-538.
41. Клуязев G.G., Schutter D.J., van Honk J. Anxious apprehension increases coupling of delta and beta oscillations // Int. J. Psychophysiol. – 2006. – V. 61, № 2. – P. 283-287.
42. Джебраилова Т.Д. Спектральные характеристики ЭЭГ у студентов с различным уровнем тревожности во время экзаменов // Журнал высш. нервн. деят-сти. – 2003. – Т. 53, № 4. – С. 495-502.
43. Клуязев G.G., Savostyanov A.N., Levin E.A. Anxiety and synchrony of alpha oscillations // Int. J. Psychophysiol. – 2005. – V. 57, № 3 – P. 175-180.
44. Pizzagalli D.A., Oakes T.R., Fox A.S., Chung M.K. et al. Functional but not structural subgenual prefrontal cortex abnormalities in melancholia // Mol. Psychiatry. – 2004. – V. 9, № 4. – P. 325, 393-405.
45. Гусельников В. И. Электрофизиология головного мозга. – М. – 1976. – 424 с.
46. Абрамов Ю. Б. Стресс и его патогенетические механизмы // Материалы Всесоюзного симпозиума. – Кишинев. – 1973. – С. 46-47.
47. Yamaguchi Y., Kuwano S., Tshujimoto T. Properties of the frontal theta bursts appearing on mental work // Electroencephalogr. and Clin. Neurophysiol. – 1981. – V. 52, №3. – P. 48-50.
48. Aftanas L.I., Reva N.V., Savotina L.N. et al. Neurophysiological correlates of induced discrete emotions in humans: an individually oriented analysis // Neurosci. Behav. Physiol. – 2006. – V. 36, № 2. – P. 119-130.
49. Суворова В.В. Психофизиология стресса. – М.: Наука. – 1975. – 280 с.
50. Лейтес И.С., Голубева А.А., Кадыров Б.Р. Динамическая сторона психической активности и активированность мозга // Психофизиологические исследования интеллектуальной саморегуляции и активности. – М.: Наука - 1980. – С. 114-124.
51. Strijkstra A.M., Beersma D.G., Drayer B., Halbesma N., Daan S. Subjective sleepiness correlates negatively with global alpha (8-12 Hz) and positively with central frontal theta (4-8 Hz) frequencies in the human resting awake electroencephalogram // Neurosci. Lett. – 2003. – V. 340, № 1. – P. 17-20.
52. Wrobel A. Beta activity: a carrier for visual attention // Acta Neurobiol. Exp. (Wars). – 2000. – V. 60, № 2. – P. 247-260.
53. Cooper N.R., Croft R.J., Dominey S.J., Burgess A.P., Gruzelier J.H. Paradox lost? Exploring the role of alpha oscillations during externally vs. internally directed attention and the implications for idling and inhibition hypotheses // Int. J. Psychophysiol. – 2003. – V. 47, № 1. – P. 65-74.
54. Stock C., Baum M., Roskopf P., Schober F., Weiss M. et al. Electroencephalogram activity, catecholamines, and lymphocyte subpopulations after resistance exercise and during regeneration // Eur. J. Appl Physiol. Occup. Physiol. – 1996. – V. 72, № 3. – P. 325, 235-241.

55. Батова Н.Я., Гуменюк В.А., Джебраилова Т.Д., Коробейникова И.И. и др. Системный подход к реабилитации физиологических функций человека: новые технологии // Вестник новых медицинских технологий. – 1998. – Т. 5, № 1. – С.12-15.
56. Жоров П.А. Электроэнцефалографические корреляты корково-подкорковых отношений // Проблемы дифференциальной психофизиологии. – М.: Наука, 1974. – С. 187-198
57. Porjesz B., Begleiter H., Wang K. et al. Linkage and linkage disequilibrium mapping of ERP and EEG phenotypes // Biological Psychology. – 2002. – V. 61, № 1-2. – P. 229-248.
58. Жирмунская Е.А., Рыбников А.И., Ложникова С.М. Функциональное значение некоторых феноменов электроэнцефалограммы человека // Физиология человека. – 1982. – Т. 8, № 5. – С. 746-756.
59. Жирмунская Е.А. Функциональная взаимозависимость больших полушарий мозга человека: Статистический анализ электроэнцефалограмм при мозговом инсульте. – М.: Наука, 1989. – 132 с.
60. Porjesz B., Begleiter H., Wang K. et al. Linkage and linkage disequilibrium mapping of ERP and EEG phenotypes // Biological Psychology. – 2002. – V. 61, № 1-2. – P. 229-248.
61. Luis Carrasco, Mars M., Ruiz J. Sertraline in the treatment of mixed anxiety and depression disorder // Journal of Affective Disorders. – 2000. – V. 59, № 1. – P. 67-69.
62. Knyazev G.G. Motivation, emotion and their inhibitory control mirrored in brain oscillations // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. – 2007. – V. 31. – P. 377-395.
63. Александрова Р.А., Коротков К.Г., Филиппова Н.А., Зайцев С.В. и др. Новые подходы к оценке состояния и лечению больных с позиций энергоинформационных представлений // Системный подход к вопросам анализа и управления биообъектами: научно-практическая конференция. – М., С.-Петербург. – 2000. – С. 12-13.
64. Бундзен П.В., Загранцев В.В., Назаров И.Б., Рогозкин В.А. Генетическая и психофизическая детерминация квантово-полевого уровня биоэнергетики организма спортсменов // Научно-теоретический журнал. – 2002. – №6. – С. 40-44.
65. Короткова А.К. Биоэлектрографические корреляты успешности соревновательной деятельности спортсменов олимпийского резерва в циклических видах спорта. XI международный научный конгресс «Наука. Информация. Сознание» 7, 8, 9 июля 2007 года // СПб., 2007. – С. 105-114.

Чуян О.М., Раваева М.Ю., Бірюкова О.А., Коваленко Г.О., Заячнікова Т.В. Оптимізація психофізіологічного стану спортсменів в період між змаганнями // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2008. – Т. 21 (60). – № 1. – С. 141-153..

В статті розглянуті основні показники психофізіологічного стану спортсменів після 14 діб термо- і вібромасажу за допомогою термомасажного ложа «Hi-Master» і вібромасажера MD-740T. Встановлено, що 14-добовий курс термовібромасажу призводить до функціональної стабілізації стану мозкової активності; покращенню процесів обміну речовин в організмі; до зменшення психологічної втоми та зниженню рівня емоційного стресу людини; забезпечує повноцінне відновлення спортсменів і викликає ефект оптимальної готовності до змагань.

Ключові слова: термовібромасаж, електроенцефалограма, біоелектрограма, тест Дембо-Рубінштейн-Коккун, тест Люшера, готовність до змагань.

Chuyan E.N., Ravaeva M.U., Birjukova E.A., Kovalenko A.A., Zayachnikova T.V. Optimization of the sportsmen's psychophysiological status in the interemulative period // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2008. – V.21 (60). – № 1. – P. 141-153..

The main indices of sportsmen's psychophysiological status after 14-day thermo- and vibro-massage using "Hi-Master" thermo-massage bed and vibromassager MD-740T are considered. It was found, that 14-day course of termovibro-massage stabilizes the brain functional state, improves the exchange processes in an organism, reduces the psychological fatigue and decreases emotional stress level. Also the full-value recovery of sportsmen's health and optimal emulative readiness effect were established.

Keywords: termovibromassage, electroencephalogram, bioelectrogram, Dembo-Rubinshtein-Kokkun test, Lusher test, emulative readiness.

Пост упила в редакцію 26.03.2008 г.