

УДК 616.-003.93

ВЛИЯНИЕ АППАРАТНОГО ТЕРМОМАССАЖА НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА

*Чуян Е.Н., Раваева М.Ю., Джелдубаева Э.Р., Заячникова Т.В., Фокина Ю.О.,
Бирюкова Е.А., Коваленко А.А., Московских А.А.*

В статье рассмотрены основные показатели психофизиологического статуса студентов после 14-дневного массажа на термомассажном ложе «Hi-Master». Установлено, что 14-дневный курс термомассажа приводит к функциональной стабилизации состояния мозговой активности и повышению уровня готовности к реагированию на внешние стимулы и восприятию информации; улучшению обменных процессов в организме, увеличению физической работоспособности и возможностей гемодинамического аппарата; к уменьшению психологического утомления и снижению уровня эмоционального стресса человека.

Ключевые слова: термомассаж, электроэнцефалограмма, психофизиологическое состояние.

ВВЕДЕНИЕ

Повышение интенсивности жизни, изменения условий труда и отдыха, малоподвижный образ жизни, стрессы, неправильный режим питания – все это привело к тому, что абсолютное большинство людей страдают различными функциональными нарушениями опорно-двигательного аппарата, нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной и др. систем, связанными с гиподинамией и нервно-психическим напряжением. В связи с этим, независимо от характера работы, социального и экономического положения, у трудоспособного населения наблюдаются общие неспецифические признаки хронического патологического процесса – быстрая утомляемость, низкая работоспособность, раздражительность, явления дезадаптации, нарушение сна, избыточный вес, неспецифический суставной синдром, болевой синдром в области спины, нарушение периферического кровообращения и др. В большинстве случаев данные процессы не требуют медикаментозного лечения, достаточно провести ряд физиотерапевтических и других реабилитационных мероприятий, которые будут направлены на укрепление здоровья, повышение неспецифической резистентности, адаптационных возможностей, расширение функциональных резервов организма и увеличение работоспособности.

В системе восстановительной медицины массаж, тракционная и рефлексотерапия являются одними из важнейших профилактических и терапевтических средств. Широкое распространение для коррекции функционального состояния организма человека получили также физио- (электро-, магнито-, механо-, тепло-, свето-, водо-, грязе-) и фитотерапевтические методы. Важно, что эти методы хорошо сочетаются друг с другом и с другими методами

лечения, в том числе и фармакологическими, не имеют отдаленных неблагоприятных последствий и абсолютных противопоказаний. Естественно, что высокая эффективность реабилитации будет достигнута только при комбинации нескольких различных физических факторов и, следовательно, физиотерапевтических методов, что зачастую требует использования нескольких аппаратов и приводит к увеличению процедур. Необходимое адекватное сочетание целого комплекса физических факторов, которые лежат в основе различных методов физической реабилитации, лечения и профилактики широкого спектра заболеваний представлено в термомассажном ложе (ТМЛ) «Hi-Master» (Производство Южная Корея). ТМЛ – аппарат для коррекции и поддержания функционального состояния организма, который гармонично сочетает ряд физио- и рефлексотерапевтических методов восточной и западной медицины (рис. 1).

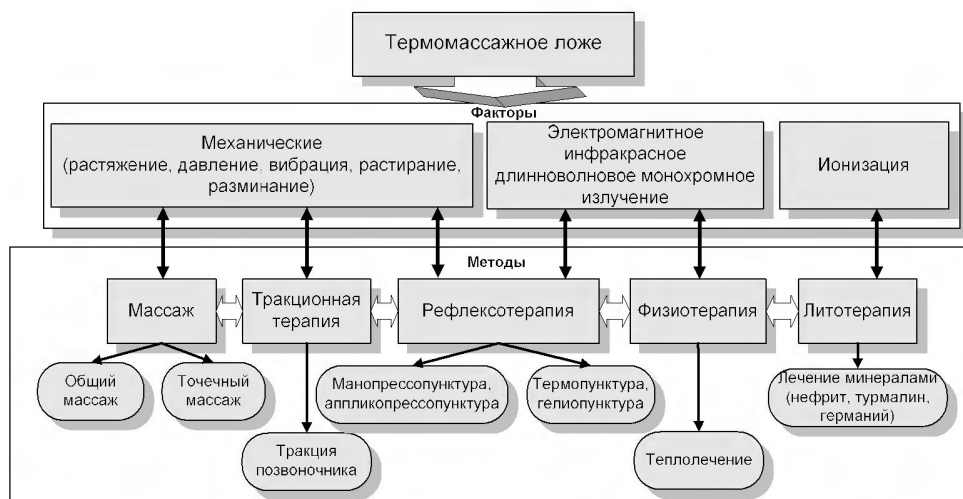


Рис. 1. Сочетание различных методов восстановительной медицины с комплексным воздействием физических факторов в термомассажном ложе.

Механизм действия ТМЛ 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. Под действием проходов массажных кареток по физиологическим изгибам позвоночника – поясничному лордозу и крестцово-

копчиковому кифозу, происходит чередование тракционных движений в противоположном направлении. Лордоз в начале 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. 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. Это 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.

В основе терапевтического эффекта ТМЛ заложены принципы одновременного воздействия на очаг патологии и сегментарности, т.е. действия на паравертебральную зону, соответствующую этому очагу. Именно это позволяет существенно повысить эффективность применения ТМЛ как физиотерапевтического и массажного оборудования. Такое комбинирование методик позволяет усилить эффекты местного и общего воздействия ТМЛ как на весь организм, так и на очаг патологии.

Несмотря на широкий спектр возможностей применения ТМЛ в профилактической и восстановительной медицине, влияние аппаратного термомассажа на организм человека на сегодняшний день изучено недостаточно. В связи с этим, целью данной работы явилась оценка влияния аппаратного термомассажа ТМЛ на общее функциональное состояние человека.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В эксперименте принимали участие 20 студентов-волонтеров женского пола в возрасте от 18 до 30 лет, условно здоровых, не имеющих хронических заболеваний. Они были разделены на контрольную и экспериментальную группы по 10 человек. Исследования изменений психофизиологических показателей проводились до и после 14-дневного курса массажа с помощью ТМЛ «Hi-Master» (для

экспериментальной группы) и по истечению 14-ти дневного перерыва для контрольной группы.

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-десятый дни использовалась программа №2. В данной программе ролы в течение первых 5 мин непрерывно разминают и прогревают мышцы спины и ног, 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. Массажная поверхность движущейся каретки составляет 5,5 см с каждой стороны, благодаря чему осуществляется точечный массаж каждой акупунктурной точки на меридиане мочевого пузыря (от V9 до V57) 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 седьмой-девятый 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 непрерывными прохождениями 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.

В ТМЛ имеются программа №4 (воздействие только на верхний отдел позвоночника от 1 шейного до 1-2 поясничных позвонков и нижние конечности) и программа №5 (воздействие только на нижний отдел позвоночника и нижние конечности), однако, данные программы в эксперименте не использовались.

Для оценки воздействия аппаратного термомассажа на общее функциональное состояние организма человека использовались методы:

- электроэнцефалография (ЭЭГ) [1];
- определение физической работоспособности человека по показателям системы кровообращения [2];
- биоэлектрография (БЭГ) – экспресс-диагностика общего функционального состояния организма [3];
- психологическое тестирование по тестам Дембо-Рубинштейн-Коккун и Люшера [4].

Отведение и анализ ЭЭГ осуществляли по общепринятой методике [6] с использованием электроэнцефалографа «Тредех» (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-оценки уровня таких компонентов физического состояния как физическая работоспособность и аэробная производительность, базирующихся на показателях антропометрического статуса и системы кровообращения [7] исследовались изменения пульсового (ПД) и среднединамического давления (СрД), ударного объема сердца (УОС) и минутного объема крови (МОК) [2], которые оценивали по следующим формулам:

$$\begin{aligned} \text{СрД} &= 0,5 * \text{ПД} + \text{ДД} \\ \text{УОС} &= 100 + 0,5 * \text{ПД} - 0,6 * \text{ДД} - 0,6 * \text{В} \\ \text{МОК} &= \text{УОС} \times \text{ЧСС}, \end{aligned}$$

где СД – систолическое давление, мм рт.ст.; ДД – диастолическое давление, мм рт.ст.; ЧСС – частота сердечных сокращений; В – возраст в годах.

Влияние симпатической и парасимпатической нервной системы на регуляцию кровообращения определяли с помощью вегетативного индекса Кердо (ВиК) [2].

$$\text{ВиК} = (1 - \text{ДД}/\text{ЧСС}) \times 100,$$

где ДД – диастолическое давление, мм рт.ст., ЧСС – пульс, уд/мин.

ВиК и МОК измеряли до и после нагрузки (30 приседаний).

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 с усилением в газовом разряде [3].

Регистрацию биоэлектрограмм (БЭО-грамм) пальцев рук производили с помощью программно-аппаратного комплекса для исследования газоразрядного свечения „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 газовой выделением 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 [3].

Аналізу подвергали:

- коэффициент формы (отражает изрезанность наружного контура БЭО-граммы, рассчитывался 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 значения амбивалентности выбора и уровня тревожности испытуемых (тест Люшера) [4].
Достоверность различий результатов исследования определялась с помощью непараметрического критерия Вилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали результаты исследования, в контрольной группе испытуемых достоверных изменений всех исследуемых показателей в сравнении с исходными значениями не зарегистрировано.

В экспериментальной группе волонтеров после курсового воздействия термомассажа при анализе спектра ЭЭГ в диапазоне дельта-ритма наблюдалось статистически значимое уменьшение относительной мощности данной активности в центральных областях неокортекса (отведения С3 и С4) (табл. 1).

Известно, что дельта-ритм отражает тормозные процессы в коре головного мозга [8], а наличие в ЭЭГ интенсивного дельта-ритма характеризует снижение уровня функциональной активности коры [6] и скорости психических процессов [9], замедленное время реакции, низкие показатели моторной лабильности, низкий уровень мотивации [10]. Кроме того, показано, что усиление дельта-ритма по всей поверхности коры происходит на фоне преобладания негативных эмоций [11] и связано со снижением мотивационных потребностей [12], при тревожном ожидании [13] и в состоянии экзаменационного стресса [14]. Таким образом, снижение мощности дельта-ритма, зарегистрированное нами после действия ТМЛ может свидетельствовать об антистрессорном воздействии термомассажа и улучшении психофизиологического состояния испытуемых.

Вместе с тем, установлено [15], что выраженный дельта-ритм в рисунке текущей ЭЭГ связан со снижением метаболической активности в соответствующем участке коры. Логично предположить, что снижение мощности медленноволновой активности в рисунке текущей ЭЭГ может быть также связано с локальным усилением мозгового кровотока, поскольку улучшение микроциркуляции под влиянием массажа способствует перераспределению крови в организме и увеличению объема циркулирующей крови [16].

Таблица 1.

Изменение относительной мощности дельта-ритма текущей ЭЭГ при воздействии массажа в контрольной и экспериментальной группах ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)

Отведения	Исходные значения	Значения через 14 дней	
		Контрольная группа	Экспериментальная группа
Fp1	15,08 ± 2,11	14,16 ± 2,10	15,10 ± 2,30
Fp2	16,25 ± 2,43	16,56 ± 2,33	16,26 ± 2,53
F3	14,78 ± 2,03	13,97 ± 1,75	14,21 ± 1,86
F4	15,10 ± 1,92	15,61 ± 1,98	14,91 ± 2,15
F7	18,46 ± 2,44	17,17 ± 2,64	16,37 ± 2,49
F8	15,57 ± 1,78	14,99 ± 2,42	14,53 ± 1,90
T3	17,19 ± 2,28	16,32 ± 2,50	14,82 ± 2,26
T4	17,26 ± 3,19	16,04 ± 2,56	16,14 ± 2,50
C3	16,14 ± 2,49	15,84 ± 2,28	12,78 ± 1,27*
C4	18,62 ± 2,30	18,12 ± 3,12	14,75 ± 1,57*
T5	15,39 ± 2,00	15,78 ± 2,84	16,32 ± 2,68
T6	14,94 ± 2,35	13,71 ± 1,52	15,07 ± 1,81
P3	15,55 ± 1,56	17,35 ± 2,83	15,94 ± 2,72
P4	17,71 ± 3,21	15,67 ± 2,21	15,30 ± 2,32
O1	19,02 ± 2,98	18,07 ± 2,93	17,35 ± 2,67
O2	16,67 ± 3,11	15,58 ± 2,69	14,47 ± 1,77
Fpz	18,79 ± 2,78	17,53 ± 3,02	16,41 ± 2,59
Fz	16,31 ± 2,43	15,22 ± 2,48	14,72 ± 2,17
Cz	16,90 ± 1,59	17,51 ± 2,89	15,95 ± 2,34
Pz	15,00 ± 1,93	16,56 ± 1,85	16,02 ± 2,21
Oz	17,28 ± 1,68	17,13 ± 2,09	16,45 ± 2,05

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

Одновременно с уменьшением относительной мощности дельта-ритма у испытуемых экспериментальной группы, подвергавшихся воздействию термомассажа, было отмечено уменьшение мощности тета-ритма практически по всей поверхности коры, достигавшее уровня статистической значимости в задневисочных областях коры правого полушария (табл. 2). Имеется ряд данных, свидетельствующих о связи упорядоченного тета-ритма с отрицательными эмоциональными состояниями [17, 18, 19], особенно при правополушарной активации корковых зон [20]. Увеличенный по амплитуде тонический тета-ритм текущей ЭЭГ свидетельствует о когнитивных и эмоциональных нарушениях ЦНС [21]. В целом, высокоамплитудный тета-ритм характеризует состояние регуляторных систем, отражающих тормозные процессы в ЦНС [22, 23], следовательно, повышенная генерация тета-ритма отражает сниженную активацию неокортекса [24].

Таким образом, отмеченное нами снижение относительной мощности низкочастотных (дельта- и тета-) ритмов ЭЭГ у волонтеров экспериментальной группы может свидетельствовать об определенном повышении уровня функциональной активности головного мозга, усилении коркового контроля, и отражать нормализацию баланса возбуждения и торможения в коре головного мозга.

Таблица 2.

Изменение относительной мощности тета-ритма текущей ЭЭГ при воздействии массажа в контрольной и экспериментальной группах ($\bar{x} \pm S \bar{x}$)

Отведения	Исходные значения	Значения через 14 дней	
		Контрольная группа	Экспериментальная группа
Fp1	26,93 ± 4,42	26,77 ± 3,97	24,82 ± 3,28
Fp2	28,52 ± 4,70	27,34 ± 4,03	26,95 ± 4,32
F3	22,60 ± 3,06	22,78 ± 3,42	23,47 ± 3,85
F4	25,17 ± 4,69	26,14 ± 4,38	25,45 ± 3,40
F7	25,37 ± 4,22	25,53 ± 3,26	24,58 ± 3,18
F8	22,45 ± 3,87	21,78 ± 2,99	22,80 ± 2,85
T3	19,33 ± 2,76	20,30 ± 3,03	20,27 ± 3,09
T4	20,69 ± 3,78	21,33 ± 3,17	20,02 ± 3,11
C3	21,76 ± 3,58	22,64 ± 3,47	22,35 ± 3,22
C4	21,76 ± 3,58	21,73 ± 3,15	20,77 ± 2,14
T5	22,02 ± 3,15	23,21 ± 3,09	21,45 ± 3,37
T6	25,41 ± 4,07	26,75 ± 4,47	22,65 ± 2,46*
P3	22,85 ± 3,37	23,88 ± 3,22	21,88 ± 2,82
P4	21,09 ± 3,37	22,95 ± 2,98	22,43 ± 3,46
O1	30,34 ± 5,03	31,78 ± 3,87	29,47 ± 4,50
O2	31,53 ± 4,88	31,94 ± 4,68	30,30 ± 4,31
Fpz	27,54 ± 4,58	26,11 ± 4,40	25,77 ± 3,63
Fz	24,94 ± 4,31	25,17 ± 3,65	25,78 ± 4,07
Cz	21,15 ± 3,95	22,04 ± 3,14	21,34 ± 3,25
Pz	22,47 ± 3,50	22,16 ± 3,46	21,33 ± 2,59
Oz	31,07 ± 4,93	30,45 ± 4,52	30,28 ± 4,55

Примечание: обозначения такие же, как в табл. 1.

Кроме того, после 14 тидневного воздействия термомассажа было зарегистрировано увеличение относительной мощности альфа-ритма во фронтальной области коры (отведение F4 и Fz), что представлено в таблице 3. Известно, что мощный альфа-ритм соответствует состоянию спокойного расслабления [25]. 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 [26], что обуславливает высокую готовность к восприятию значимой информации [12]. Это согласуется с

ВЛИЯНИЕ АППАРАТНОГО ТЕРМОМАССАЖА

литературными данными, свидетельствующими об увеличении мощности альфа-ритма ЭЭГ в результате классического ручного [27] и вибрационного [28] массажей, что рассматривается авторами в качестве критерия состояния релаксации.

Таблица 3.

Изменение относительной мощности альфа-ритма текущей ЭЭГ при воздействии массажа в контрольной и экспериментальной группах ($\bar{x} \pm S \bar{x}$)

Отведения	Исходные значения	Значения через 14 дней	
		Контрольная группа	Экспериментальная группа
Fp1	30,55 ± 3,82	31,43 ± 3,59	30,38 ± 3,94
Fp2	29,71 ± 4,37	30,02 ± 3,10	32,35 ± 3,60
F3	30,51 ± 2,92	30,69 ± 2,92	32,49 ± 3,69
F4	32,04 ± 3,76	33,63 ± 3,47	35,91 ± 2,79*
F7	38,59 ± 5,65	37,50 ± 4,31	38,36 ± 4,16
F8	35,63 ± 3,40	35,46 ± 3,74	36,88 ± 3,59
T3	31,51 ± 3,49	31,37 ± 3,86	31,97 ± 3,15
T4	29,51 ± 3,24	30,51 ± 2,92	31,37 ± 3,28
C3	35,05 ± 3,37	35,77 ± 4,17	36,60 ± 3,85
C4	36,04 ± 4,13	36,85 ± 5,04	38,83 ± 4,75
T5	42,35 ± 3,88	41,38 ± 4,72	42,05 ± 4,79
T6	48,79 ± 4,63	48,22 ± 4,94	46,56 ± 4,25
P3	57,13 ± 6,91	58,83 ± 6,98	57,82 ± 6,30
P4	49,60 ± 5,04	47,91 ± 5,87	48,75 ± 5,08
O1	73,22 ± 6,78	74,20 ± 6,41	77,42 ± 6,92
O2	68,61 ± 7,33	67,69 ± 6,08	68,51 ± 6,33
Fpz	32,97 ± 5,42	33,62 ± 4,81	33,91 ± 3,81
Fz	32,66 ± 3,90	32,10 ± 3,85	36,24 ± 3,21*
Cz	33,49 ± 4,68	35,69 ± 4,31	36,16 ± 4,01
Pz	58,20 ± 6,08	56,47 ± 6,15	57,77 ± 6, 26
Oz	65,92 ± 6,39	66,53 ± 6,74	68,49 ± 6,74

Примечание: обозначения такие же, как в табл. 1

В диапазоне бета-ритма достоверных различий между контрольной группой испытуемых и группой, прошедшей 14-дневный курс термомассажа, выявлено не было.

Для оценки психофизиологического состояния необходимо учитывать не только изменения амплитуды и мощности отдельных ритмов ЭЭГ, но и их сочетания. Так, показано, что при действии стрессогенных факторов наблюдается сочетанное усиление мощности дельта- и тета-ритмов [29], возникающее на фоне снижения мощности альфа-ритма [30]. Абсолютно противоположные изменения в текущей ЭЭГ, наблюдаемые нами после курса термомассажа, позволяют сделать вывод об антистрессорном эффекте данного воздействия.

Таким образом, полученные нами данные (усиление мощности альфа-ритма на фоне снижения мощности низкочастотных ритмов ЭЭГ) свидетельствуют о достижении волонтерами экспериментальной группы определенного оптимума

активации, выраженного в усилении коркового контроля над восходящими влияниями со стороны ствола мозга [31]. Такое функциональное состояние мозга соответствует готовности к выполнению новой задачи, требующей интеллектуальной мобилизации, характеризуется повышением объема воспринимаемой и перерабатываемой мозгом информации.

При анализе системы кровообращения в экспериментальной группе испытуемых обнаружены достоверные различия ВиК и МОК до и после воздействия термомассажа (рис. 2). Так, после 14-ти дневного курса аппаратного массажа ВиК и МОК достоверно увеличивались (ВиК до нагрузки после массажа увеличился на 61% ($p<0,05$), после нагрузки на 28% ($p<0,05$); МОК на 18% и 10% ($p<0,05$), соответственно).

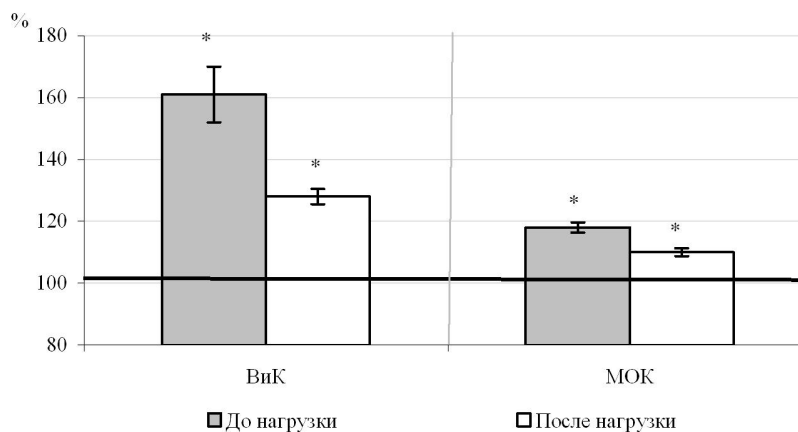


Рис. 2. Изменение вегетативного индекса Кердо (ВиК) и минутного объема крови (МОК) в экспериментальной группе испытуемых по сравнению с контрольной, принятой за 100%.

Статистически значимое увеличение значений ВиК свидетельствует о доминировании симпатической регуляции. Известно, что термомассаж активирует обменные процессы в организме, влияет на показатели свертывающей и антисвертывающей системы крови, кислотно-щелочного равновесия, повышает активность симпато-адреналовой системы, улучшает снабжение тканей кислородом и способствует удалению продуктов метаболизма, увеличивает скорость окисления молочной кислоты, снижает содержание мочевины в крови [32]. Исходя из этого, логично предположить, что термомассаж приводит к активации эрготропных процессов, что сопровождается смещением ВиК в сторону положительных значений, т.е. в сторону преобладания симпатической регуляции. Кроме того известно, что после массажа увеличивается диаметр функционирующих капилляров и их количество. Это способствует улучшению кровоснабжения массируемого участка, уменьшению застойных явлений, выходу крови из "депо" печени и селезенки. В результате массажа нормализуется тонус сосудов, увеличиваются и ускоряются

ВЛИЯНИЕ АППАРАТНОГО ТЕРМОМАССАЖА

микроциркуляция, ток крови и лимфы и ускоряется венозный отток. Массаж улучшает сократительную функцию миокарда, снижает показатели периферического сопротивления сосудов, способствует экономизации работы сердца. Все это приводит к повышению величин ударного и минутного объемов крови.

При анализе параметров БЭГ в экспериментальной группе испытуемых наибольшее число изменений было выявлено при съемке в режиме «с фильтром», отражающим физиологический статус испытуемых. Так, обнаружено достоверное увеличение показателя площади засветки в среднем на 10% ($p < 0,05$) для левой и на 15% ($p < 0,05$) для правой рук испытуемых относительно значений этого показателя в контрольной группе испытуемых (рис. 3), что свидетельствует об улучшении обменных процессов, повышении работоспособности и возрастании резервных возможностей организма [33].

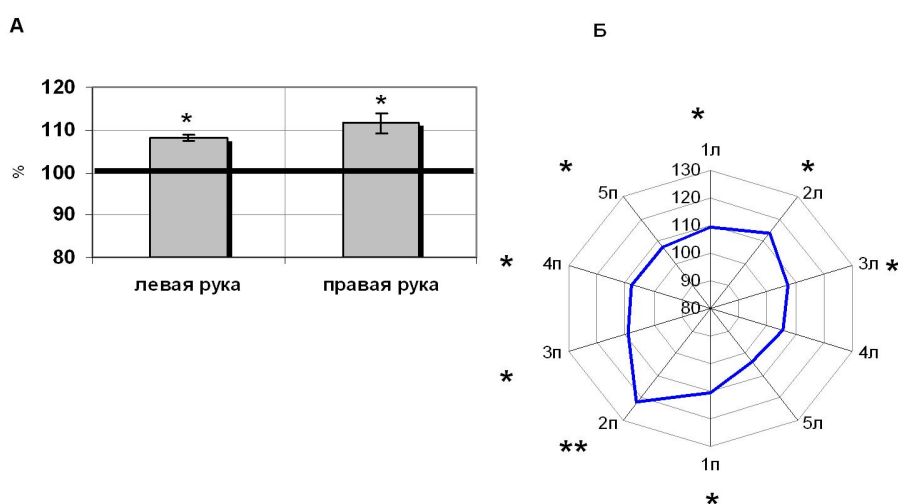


Рис. 3. Изменение показателя площади засветки (в процентах относительно значений контрольной группы испытуемых, принятых за 100%) при регистрации биоэлектrogramм на пальцах правой (п) и левой (л) рук у волонтеров экспериментальной группы, где А – усредненные показатели площади засветки, Б – показатели для десяти пальцев обеих рук испытуемых.

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

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

Необходимо отметить, что максимальный эффект усиления биоэлектрических процессов зарегистрирован в топографических зонах указательных пальцев обеих рук и особенно правой руки испытуемых ($p < 0,01$) (рис. 3). Поскольку известно [3],

что данные топографические зоны характеризуют состояние всех отделов позвоночного столба, можно заключить, что паравертебральный массаж, мягкая тракция позвоночника с помощью термомассажного ложа способствуют в первую очередь, улучшению функционального состояния позвоночного столба.

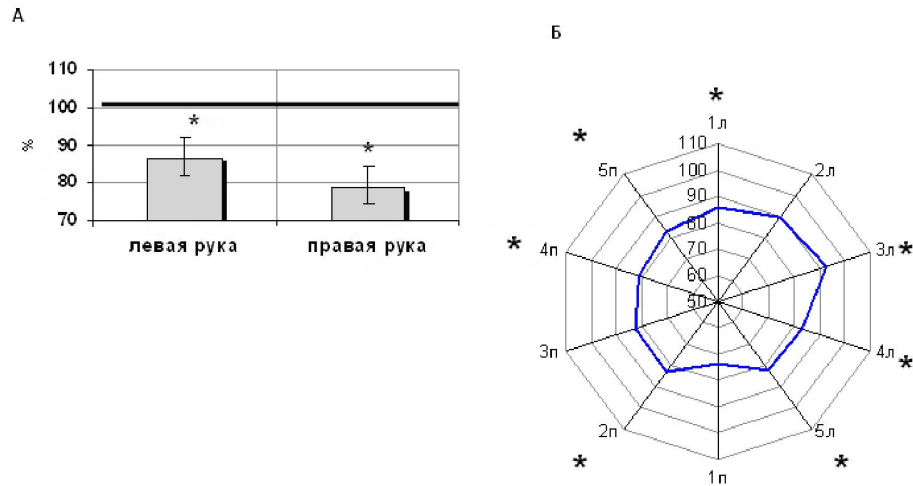


Рис. 4. Изменение показателя коэффициента формы (в процентах) относительно контроля при регистрации биоэлектрограмм на разных пальцах правой (П) и левой (Л) руки у волонтеров экспериментальной группы, где А – усредненные показатели площади засветки, Б – показатели для десяти пальцев обеих рук испытуемых.

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

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

Анализ показателя коэффициента формы БЭО-грамм выявил достоверные изменения в сторону уменьшения значений для данного показателя в среднем на 13% ($p < 0,05$) для левой руки и на 21% ($p < 0,05$) для правой руки волонтеров экспериментальной группы (рис. 4). Известно, что коэффициент формы БЭО-грамм отражает уровень психоэмоциональной напряженности и стресса. Снижение значений показателя коэффициента формы БЭГ, наблюдаемое в наших экспериментах, свидетельствует о снижении уровня эмоционального стресса у волонтеров экспериментальной группы.

В целом, усиление мощности биоэлектрических процессов и снижение показателя коэффициента формы биоэлектрограмм свидетельствует о возрастании резервных возможностей организма людей и повышении стрессоустойчивости за счет оптимизации обменных процессов [33, 34]. Можно заключить, что курс массажа на ТМЛ оказывает положительное влияние на обменные процессы организма, функциональное состояние позвоночного столба, работоспособность и общий психофизиологический статус человека.

Улучшение психологического статуса человека при проведении курса массажа

на ТМЛ подтверждается и данными психологического тестирования. Так, в тесте Люшера и Дембо-Рубинштейн-Коккун у волонтеров экспериментальной группы выявлены достоверное уменьшение значений показателей «Психологическое утомление» на 45% ($p < 0,05$) и увеличение значений показателя «Суммарное отклонение» на 10 % ($p < 0,05$). Кроме того, зарегистрирована тенденция к уменьшению таких показателей как «тревожность», «психологическое напряжение», «эмоциональный стресс» в тесте Люшера и увеличение показателей субъективной оценки в тесте Дембо-Рубинштейн-Коккун.

Таким образом, данные психологического тестирования показывают, что курс термомассажа ТМЛ оптимизирует механизмы произвольной и непроизвольной психофизиологической саморегуляции, повышает эффективность психических процессов и снижает физическое и психическое напряжение. Полученные данные согласуются с литературными, в которых показано, что улучшение показателей субъективной оценки самочувствия и настроения, а также снижение уровня ситуативной тревожности происходит под влиянием аппаратного вибрационного массажа [28].

Следовательно, 14-тидневный массаж с помощью ТМЛ «Hi-Master» способствует улучшению психофизиологического состояния организма испытуемых, активации обменных процессов и увеличению физической работоспособности. Результаты данного исследования свидетельствуют о том, что курс массажа на термомассажном ложе «Hi-Master» (Производства Южной Кореи) может быть рекомендован для коррекции общего функционального состояния человека, в частности, студенческой молодежи.

ВЫВОДЫ

1. Выявлено положительное влияние аппаратного термомассажа на психофизиологическое состояние организма.
2. Анализ биоэлектрической активности головного мозга показал достоверное увеличение мощности альфа-ритма на фоне снижения мощности низкочастотных ритмов (дельта- и тета-ритмов) электроэнцефалограммы, что свидетельствует об оптимизации процессов возбуждения и торможения в коре и повышении уровня готовности к реагированию на внешние стимулы и восприятию информации.
3. Применение термомассажа способствует увеличению активности симпатической нервной системы и повышению величин ударного и минутного объемов крови, что свидетельствует об увеличении физической работоспособности.
4. По данным биоэлектрографии, курс массажа на термомассажном ложе оказывает положительное влияние на обменные процессы организма, функциональное состояние позвоночного столба, работоспособность и общий психофизиологический статус человека.
5. По данным психологического тестирования после 14-ти дневного курса термомассажа уменьшается утомление, повышается эффективность психических процессов и уровень стрессоустойчивости.

6. Термомассажные ложа «Hi-Master» могут быть рекомендованы для коррекции функционального состояния студентов.

Список литературы

1. Гимранов Р.Ф., Гимранова Ж.В., Еремина Е.Н., и др. Диагностика заболеваний нервной системы. – Москва. – 2003. – 258 с.
2. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. – Донецк: ДонНУ. – 2005. – 290с.
3. Коротков К.Г. Основы биоэлектрографии. – СПб. – 2001. – 255с.
4. Кокжун О.М. Оптимизация адаптационных возможностей людини. – К.: Міленіум. – 2004. – 265 с.
5. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней: (Руководство для врачей). – М.: Медицина. – 1991. – 640с.
6. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). – М.: МЕДпресс-информ. – 2002. – 368 с.
7. Апанасенко Г.Л., Науменко Р.Г. Соматическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида // Теор. и практ. физ. культ. – 1986. – № 4. – С. 29-31.
8. 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.
9. Макаренко Н.В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. – К.: Наукова думка. – 1991. – 216 с.
10. 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.
11. Rusalova M.N., Kostunina M.B. Use of spectral correlation method in a study of human emotional states // Ross. Fiziol. Zh. Im I.M. Sechenova. – 2003. – № 89. – P. 512-521.
12. Knyazev G.G., Savostyanov A.N., Levin E.A. Anxiety and synchrony of alpha oscillations // Int. J. Psychophysiol. – 2005. – V. 57, № 3 – P. 175-180.
13. Knyazev 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.
14. 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.
15. 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.
16. Дубровский В.И. Применение массажа при травмах и заболеваниях у спортсменов. – Л. – 1991. – 198с.
17. Гусельников В. И. Электрофизиология головного мозга. – М.: Высшая школа. – 1976. – 423 с.
18. Абрамов Ю. Б. Стресс и его патогенетические механизмы // Материалы Всесоюзного симпозиума. – Кишинев. – 1973. – С. 46-47.
19. 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.
20. 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.
21. Klimesch W. EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis // Brain Res. Rev. – 1999. – V. 29, № 2-3. – P. 169-195.
22. Суворова В.В. Психофизиология стресса. – М.: Наука. – 1975. – 280 с.
23. 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.
24. 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.
25. Wrobel A. Beta activity: a carrier for visual attention // Acta Neurobiol. Exp. (Wars). – 2000. – V. 60, № 2. – P. 247-260.

26. 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.
27. Stock C., Baum M., Rosskopf 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.
28. Батова Н.Я., Гуменюк В.А., Джебрайлова Т.Д., Коробейникова И.И. и др. Системный подход к реабилитации физиологических функций человека: новые технологии // *Вестник новых медицинских технологий.* – 1998. – Т. 5, № 1.
29. Скорикова С.Е. Электроэнцефалографические характеристики отрицательных и положительных эмоций в зависимости от их силы // *Физиологические особенности положительных и отрицательных состояний.* – М.: Наука. – 1972. – С. 112–125.
30. Dzhebrailova T.D. Spectral EEG characteristics in students with different anxiety profile during tests // *I.P. Pavlov Journal of Higher Nervous Activity.* – 2003. – V. 53, № 4. – P. 495-502.
31. Knyazev G.G. Motivation, emotion and their inhibitory control mirrored in brain oscillations // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews.* – 2007. – V. 31. – P. 377-395.
32. Kérdő I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage // *Acta neurovegetativa.* – 1966. – Bd. 29, № 2. – S. 250-268.
33. 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.
34. Литвинов О.П., Волкова Т.В. // VI Международный научный конгресс по ГРВ биоэлектрографии. Наука. Информация. Сознание. – СПб. – 2002. – С. 46-49.

Чуян О. М., Раваева М.Ю., Дзхелдубаева Е.Р., Заячникова Т. В., Фокіна Ю.О., Коваленко Г.О., Московських Г.А. Вплив апаратного термічного масажу на психофізіологічний стан організму // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2007. – Т. 20 (59). – № 4. – С. 115-129.

В статті розглянуті основні показники психофізіологічного стану студентів після 14 днів масажу на термомасажному ложі «Hi-Master». Встановлено, що 14-добовий курс масажу призводить до функціональної стабілізації стану мозгової активності та підвищенню рівня готовності до реагування на зовнішні стимули та сприйняттю інформації; покращенню процесів обміну речовин в організмі, збільшенню фізичної работоспроможності та здатностей гемоциркуляторного апарату; до зменшення психологічної втоми та зниженню рівня емоційного стресу людини.

Ключові слова: термомасаж, електроенцефалограма, психофізіологічний стан

Chuyan E.N., Ravaeva M.U., Dzheldubayeva E.R., Zajachnikova T.V., Fokina U.O., Kovalenko A.A., Moskovskih A.A. // Influence of thermo-massage device on psychophysiology condition of the organism // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V.I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2007. – V.20 (59). – № 4. – P. 115-129.

The changes of basic parameters of students psychophysiology status after 14-days massage on "Hi-Master" thermo-massage bed are considered in the article. It is established, that 14-days rate of thermo-massage leads to functional stabilization of a condition of brain activity and to increase of readiness level for reaction to external stimulus and information perception; to improvement of exchange processes in an organism, to increase in physical working capacity and opportunities the device blood circulation; to reduction of psychological exhaustion and decrease in person emotional stress level.

Keywords: thermo-massage, electroencephalogram, psychophysiology status

Поступила в редакцію 20.11.2007 г.