

## ВЛИЯНИЕ КОНТРАСТНОГО МАССАЖА НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ И ГОЛОВНОГО МОЗГА ЖЕНЩИН С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Исследовалось влияние контрастного массажа на показатели биоэлектрической активности скелетных мышц и головного мозга женщин с избыточной массой тела. Показано, что контрастный массаж у женщин с избыточной массой тела способствовал усилению амплитуды и спектральной мощности ритма альфа-диапазона в затылочной и центрально-височной областях при одновременном снижении мощности медленных ритмов (дельта-диапазона). Со стороны биоэлектрической активности мышц отмечались синхронизация работы двигательных единиц, что проявлялось в приросте средней амплитуды осцилляций при снижении их частоты; прирост амплитуды и длительности М-ответа и уменьшение длительности его латентного периода.

**Ключевые слова:** контрастный массаж; коррекция фигуры; электромиография; электроэнцефалография.

В современных методиках коррекции избыточного веса приоритет отдается диетам и гипокалорийному питанию, которого человек должен придерживаться всю жизнь, иначе вес будет восстановлен и даже с избытком [1]. Избыток жировой ткани устраняется также различными хирургическими способами, к недостаткам которых относят ряд послеоперационных осложнений [2]. Наиболее перспективным в этом ряду является поиск неинвазивных, высокоэффективных методов коррекции избыточного веса. В последние годы в практику активно внедряется методика контрастного массажа. По предварительным данным, его эффективность в коррекции избыточной массы тела сравнима с распространенными методиками [3, 4].

Цель исследования – изучить влияние контрастного массажа на биоэлектрическую активность мышц и головного мозга женщин с избыточной массой тела.

В группу исследования вошли 75 женщин-волонтеров с массой тела  $72,0 \pm 4,5$  кг, средний возраст составил  $41,8 \pm 3,84$  лет (от 39 до 48 лет); средний стаж повышения массы тела  $26,4 \pm 0,71$  лет, минимальный стаж – 9 лет, максимальный – 27 лет. Длительность периода с избыточной массой тела до 5 лет наблюдалась у 53,6% респондентов, от 5 до 10 лет – у 32,5%, свыше 10 лет – у 13,9%. Критерием включения в группу служила одинаковая степень проявления эстетических недостатков (объем внизу живота  $114 \pm 5,74$  см, объем бедер  $117 \pm 4,91$  см). Критерием исключения являлось наличие хронических заболеваний сердечно-сосудистой или эндокринной системы, позвоночника, кожи. Все обследуемые проходили курс контрастного массажа по методике, описанной в [5, 6]. Курс массажа из 12 сеансов за 24 дня выполнялся на базе ООО «Центр семейной медицины».

Применялись следующие методы исследования:

**Электромиография:** исследование выполнялось на электронейромиографе – многофункциональном компьютерном комплексе «Нейро-МВП-4»; регистрировалась спонтанная электрическая активность мышц туловища и нижних конечностей, а также параметры М-ответа.

**Электроэнцефалография:** исследование выполнялось на электроэнцефалографе – анализаторе ЭЭГА – 21/26 «Энцефалан-131-03». ЭЭГ регистрировалось в отведениях, электроды располагались по системе отведений «10–20%». Оценивались мощность спектра частот основных ритмов и межполушарная асимметрия.

Фактические данные представлены в виде «среднее  $\pm$  ошибка среднего» ( $M \pm m$ ). Достоверность различий между группами оценивалась с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни.

Эффект применения контрастного массажа для коррекции фигуры женщин с избыточной массой тела проявлялся в виде изменения антропометрических параметров – снижения массы тела на 10,1%, снижения объемов в абдоминальной и тазово-бедренной области на 7–10%, уменьшения отношения окружности талии к объему бедер на 24%. Достигнутые изменения сохранялись на протяжении девяти месяцев наблюдения.

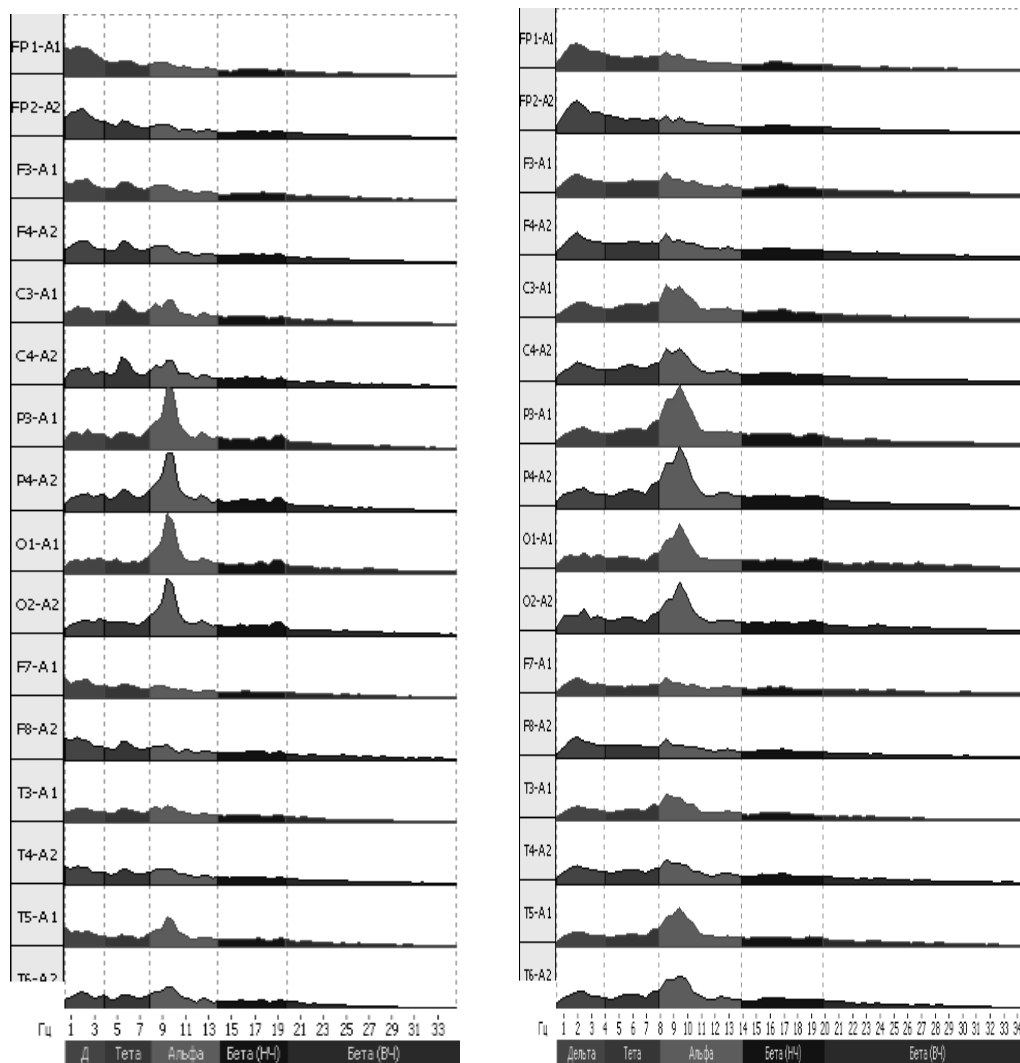
Контрастный массаж у женщин с избыточной массой тела способствовал увеличению амплитуды и усилению спектральной мощности альфа-ритма в затылочной и центрально-височной областях при одновременном снижении мощности медленных ритмов дельта-диапазона (табл. 1).

Отмечались также снижение амплитуды бетаритма и уменьшение степени асимметрии электрической активности коры, что особенно заметно в височных отведениях (рис. 1). Механизм выявленных изменений, по-видимому, связан с восходящими влияниями массажных воздействий на центральную нервную систему [7].

Во второй части работы исследовалась биоэлектрическая активность мышц до и после курса контрастного массажа методом электромиографии. На рис. 2 представлены записи интерференционной электромиограммы в процессе произвольного максимального сокращения. Уже визуально можно определить прирост амплитуды электрической активности задействованных в сокращении мышц.

По всем исследованным группам мышц зарегистрирован достоверный прирост максимальной амплитуды биоэлектрической активности (табл. 2). В гораздо большей степени выражен прирост средней амплитуды биоэлектрической активности. В то же время частота осцилляций всех мышц достоверно снижается.

Таким образом, после курса контрастного массажа наблюдался прирост средней амплитуды осцилляций при снижении частоты. Это свидетельствует, что в данном случае реализуется наиболее рациональный механизм прироста силы сокращения – синхронизация работы двигательных единиц, одновременное их вовлечение в выполнение движения.



А

Б

Рис. 1. Спектр амплитуды ЭЭГ у женщин до (А) и после (Б) курса массажа. По оси ординат – амплитуда (мкВ), по оси абсцисс – частота (Гц) отведения; FP– передне-лобные, F – лобные, С – центральные, Р – теменные, О – затылочные, Т – височные, А – аурикулярные, четные – слева, нечетные – справа

Таблица 1

**Показатели биоэлектрической активности коры головного мозга в затылочных отведениях до и после курса контрастного массажа**

Хср± m

Ритмы ЭЭГ	Амплитуда, мкВ		Частота, Гц		Индекс, %	
Альфа-ритм	57,7±1,2	81±4,2*	11,5±1,2	12,1±3	62,4±1,4	69±7,9*
Бета-ритм	32,1±1,4	22,6±1,3*	17,5±1,2	23,4±1,7*	35±3	33,4±4,2*
Тета-ритм	44,9±2,1	40,3±2,9	7,2±0,2	7,6±1,02	13,5±1	12±0,3
Дельта-ритм	25,5±0,5	21±0,8*	4,9±0,12	5,2±1	9±0,02	5±0,07*

\*p<0,05.

Таблица 2

**Характеристики биоэлектрической активности скелетных мышц при максимальном произвольном сокращении до и после курса контрастного массажа**

Хср± m

Мышцы	Максимальная амплитуда, мкВ		Средняя амплитуда, мкВ		Средняя частота, Гц	
	До массажа	После массажа	До массажа	После массажа	До массажа	После массажа
Прямые мышцы живота	217,8±14,8	235,8±12,5*	16,7 ±1,4	28,8±1,5*	211,5 ±8,7	73,6 ±9,3*
Прямые мышцы спины	216,9±15,2	238,3±12,2*	18,9±1,2	57,6 ±4,5*	245,2 ±7,1	57,2 ±9,1*
Большие ягодичные	237,1±12,6	292±38,2*	15,5 ±1,1	33,8±1,6*	248,2 ±7,9	72,8 ±7,2*
Прямые мышцы бедра	227,1±18,6	258±14,8*	17,9±1,2	47,5 ±0,7*	293,6±9,2	58,3 ±7,6*
Трицепсы бедра	229,7±13,2	249±15,3*	15,7±1,2	46,9±0,7*	261,6±7,5	57,2 ±6,4*

\*p<0,05.

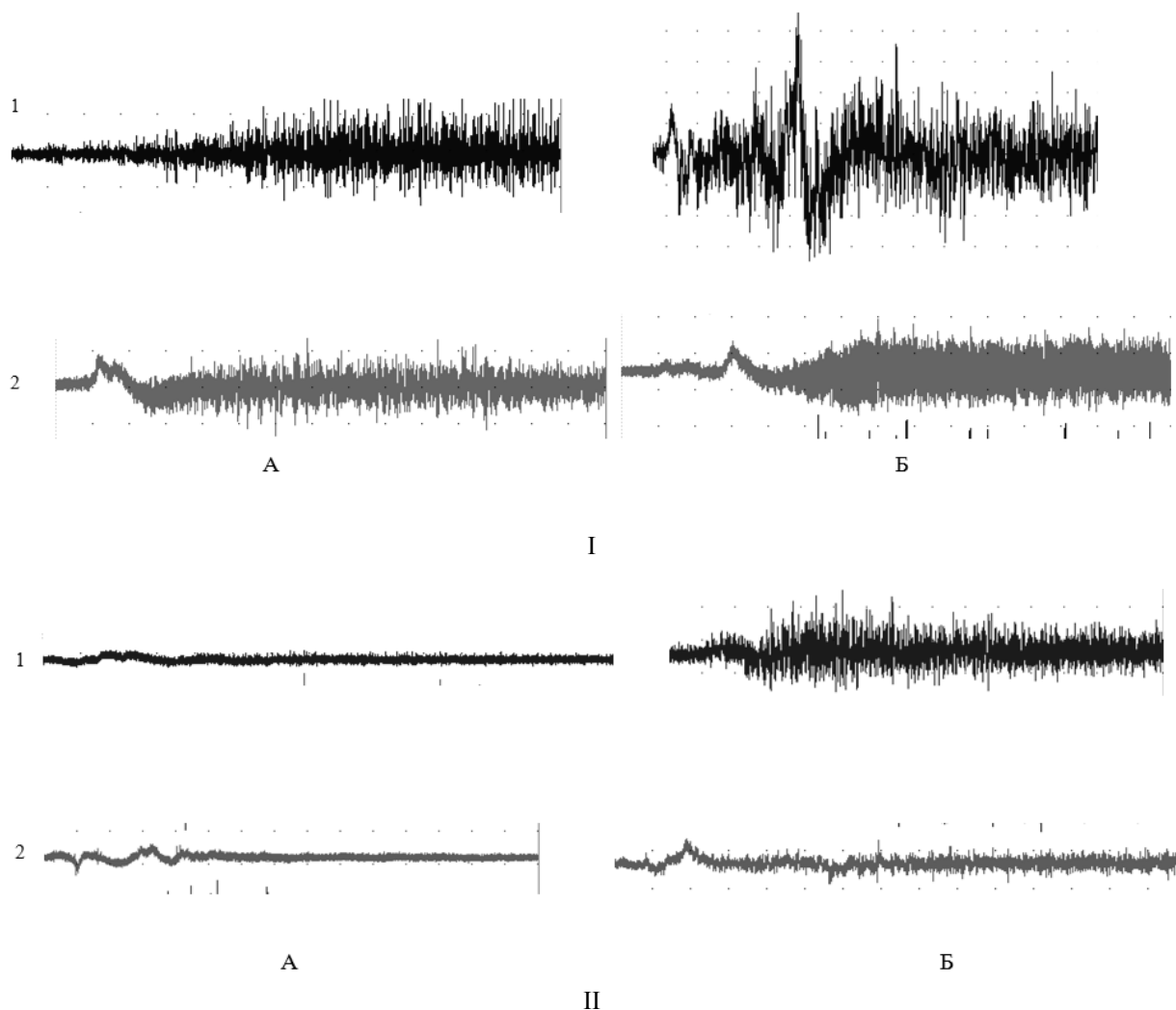


Рис. 2. Интерференционная электромиограмма прямых мышц спины (I) и ягодичных мышц (II) при максимальном произвольном сокращении (1 – слева, 2 – справа) до (А) и после (Б) курса массажа. Калибровка: в одном делении по вертикали 50 мкВ, по горизонтали – 200 мс

Показатели биоэлектрической активности мышц отражают как характер нервной регуляции мышечного сокращения, так и трофические процессы, протекающие в мышцах. Синхронизация (она отражается в динамике средней амплитуды и частоты осцилляций) преимущественно является результатом центральной регуляции, а прирост максимальной амплитуды осцилляций свидетельствует об эффективности энергетического обмена в мышечной ткани [8].

Оптимизация характера нервной регуляции процесса мышечного сокращения может быть связана с восходящими влияниями массажных воздействий. Нормализация же энергетического обмена может являться результатом как трофических влияний центрального отдела вегетативной нервной системы, так и улучшения кровоснабжения мышц.

Для изучения характера нервно-мышечной передачи были исследованы параметры М-ответа мышц нижней конечности при электростимуляции большеберцового нерва. Для регистрации М-ответа наносилось раздражение от электростимулятора (амплитуда 1 мА, длительность импульса 100 мкс) на большеберцовый нерв в области коленного сустава. Регистрация М-ответа

выполнялась на мышцах-разгибателях стопы. Измерялись максимальная амплитуда, длительность и латентный период М-ответа. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Как видно из представленных в таблице результатов, после курса контрастного массажа отмечаются достоверный прирост амплитуды и длительности М-ответа и достоверное уменьшение длительности латентного периода.

Таблица 3  
Характеристики М-ответа скелетных мышц до и после курса контрастного массажа

Параметры М-ответа	Хср±m	
	До массажа	После массажа
Максимальная амплитуда, мВ	2,5±0,2	3,7±0,3*
Длительность, мс	17,5±3,1	31,5±4,2*
Латентный период, мс	7,75±1,7	4,95±1,4*

\*p<0,05.

Полученные результаты свидетельствуют, что под влиянием контрастного массажа происходит нормализация процесса нервно-мышечной передачи, что может быть связано с улучшением энергетического обмена в

тканях и перестройкой регуляторных влияний со стороны центральной нервной системы [9].

Полученные результаты позволяют предположить, что эффект методики контрастного массажа, направленный на снижение ИМТ, связан с воздействием как на нервно-мышечный аппарат, так и на центральную нервную систему.

Контрастный массаж у женщин с избыточной массой тела способствовал увеличению амплитуды и усилению спектральной мощности альфа-ритма в затылочной и центрально-височной областях при одновре-

менном снижении мощности медленных ритмов дельта-диапазона.

Отмечались также снижение амплитуды бета-ритма и уменьшение степени асимметрии электрической активности коры, что особенно заметно в височных отведениях. Со стороны биоэлектрической активности мышц отмечались синхронизация работы двигательных единиц, что проявлялось в приросте средней амплитуды осцилляций при снижении их частоты; прирост амплитуды и длительности М-ответа и уменьшение длительности его латентного периода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Каминский А.В. Методы коррекции избыточной массы тела и ожирения // Здоровье Украины. 2005. № 3. С. 21–27.
2. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты / под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. М. : Медицинское информационное агентство, 2004. 431 с.
3. Финченко С.Н., Неделькина Е.Н., Пашков В.К. Применение контрастного массажа в лечении ожирения // Эфферентная терапия. 2007. № 1. С. 45–48.
4. Финченко С.Н. Сравнительная оценка клинической и социально-экономической эффективности хирургических и нехирургических методов моделирования фигуры // Бюллетень сибирской медицины. 2009. №1. С. 92–96
5. Способ моделирования фигуры при консервативном лечении ожирения / С.Н. Финченко / Патент РФ №2364387 от 20.08.2009. Оpubл. БИПМ 20.08.2009.
6. Финченко С.Н. Контрастный массаж: моделирование фигуры (физиологические основы и техника выполнения) : метод. пособие. Томск, 2009. 179 с.
7. Физиология центральной нервной системы / В.М. Смирнов, В.Н. Яковлев, В.А. Правдивцев и др. М. : Изд. центр «Академия», 2005. 101 с.
8. Николаев С.Г. Практикум по клинической электромиографии. Иваново, 2003. 264 с.
9. Коц Я.М. Физиологические основы физических (двигательных) качеств // Спортивная физиология. М. : Физкультура и спорт, 2004. С. 53–103.

Статья представлена научной редакцией «Психология и педагогика» 22 февраля 2012 г.