

На правах рукописи

**ФИНЧЕНКО СТАНИСЛАВ НИКОЛАЕВИЧ**

**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У  
ЖЕНЩИН С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА ПОД  
ВЛИЯНИЕМ КОНТРАСТНОГО МАССАЖА**

03.03.01 – физиология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

**ТОМСК 2010**

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Томский государственный университет»

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор

**Капилевич Леонид Владимирович**

**Официальные оппоненты:**

доктор медицинских наук, профессор

**Ковалев Игорь Викторович**

кандидат медицинских наук, доцент

**Дьякова Елена Юрьевна**

**Ведущая организация:**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации».

Защита состоится " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2010 г. в \_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 208.096.01 при ГОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет Росздрава по адресу: 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, 2.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке ГОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет Росздрава.

Автореферат разослан " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2010 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

**Петрова И.В.**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность

В последние годы прогрессивно увеличивается количество людей, обращающихся в медицинские центры за профессиональной помощью для решения проблем коррекции фигуры [Новодержкина Ю.Г., Дружинина В.П., 2004; Kolata G., 2006]. Первопричиной изменения контуров тела большинство авторов считают неправильное питание, и, как следствие, избыточную массу тела, в дальнейшем переходящую в ожирение. В развитых странах ожирением и другими проблемами, связанными с избыточным весом, страдают около 30% взрослого населения. Наиболее тревожно на этом фоне выглядит картина здоровья американцев, т.к. в США уже свыше 55% взрослого населения страдают избыточным весом и это проблема уже решается на государственном уровне [Serdula M., 2007]. В России ситуацию тоже нельзя считать нормальной – по различным данным, избыточный вес имеют от 20 до 33% людей [Ротов А.В., Балановский Д.А., 2003; Шевченко О.П., Праскурничий Е.А., Шевченко А.О., 2005].

Коррекция избыточной массы тела – чрезвычайно актуальная проблема, поскольку при ее снижении на 5–10% достоверно снижается риск развития сопутствующих ожирению заболеваний, улучшается гормональная регуляция обмена веществ, улучшается общее самочувствие [Беляков Н.А., 2005; Медведев М. А., Агаджанян Н. А., Ротов А. В., 2005]. Кроме того, человек с избыточным весом испытывает целый ряд объективных трудностей в построении режима двигательной активности, связанных с нарушениями метаболизма, избыточной нагрузкой на мышцы и сердечно-сосудистую систему, нарушением координации и равновесия. В то же время, стремительный рост серьезных расстройств пищеварения за последние годы вызван в том числе и увлечением разными диетами, которые в большинстве своем мало учитывают биологические процессы, происходящие в организме [Каминский А.В., 2005].

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 [Барановский А.Ю., 2006; Карпов Ю.А., Сорокин Е.В., 2006]. Избыток жировой ткани устраняется также различными хирургическими способами, к недостаткам которых относятся ряд послеоперационных осложнений [Лебедев Л.В., Седлецкий Ю.И., 2007]. Лица с избыточным весом имеют меньше шансов на успех в коррекции фигуры с помощью физических упражнений, поскольку избыточный вес сам по себе является фактором, снижающим двигательные качества и препятствующим выполнению физических упражнений достаточной эффективности [Гурфинкель В.С., 1995; Донской Д.Д., Зацiorский В.М., 2007].

Поэтому наиболее перспективным в этом ряду является поиск неинвазивных, высокоэффективных методов коррекции избыточного веса [Бирюков А.А., 2007; Огуй В., 2007]. В последние годы в практику активно внедряется методика контрастного массажа. По предварительным данным, его эффективность в коррекции избыточной массы тела сравнима с распространенными методиками.

**Цель исследования:** изучить динамику показателей, характеризующий физиологический статус, у женщин с избыточной массой тела под влиянием контрастного массажа.

**Задачи исследования:**

1. Изучить влияние контрастного массажа на антропометрические показатели у женщин с избыточной массой тела.
2. Изучить влияние контрастного массажа на регионарное кровообращение и биоэлектрическую активность мышц у женщин с избыточной массой тела.
3. Изучить влияние контрастного массажа на уровень гормонов в крови у женщин с избыточной массой тела.
4. Изучить влияние контрастного массажа на напряженность адаптационных механизмов у женщин с избыточной массой тела.
5. Изучить влияние контрастного массажа на координационные способности у женщин с избыточной массой тела.

**Научная новизна:**

Впервые показано, что применение контрастного массажа позволяет достичь достоверного снижения антропометрических показателей – массы тела и объемов в абдоминальной, глутеальной и феморальной области. Впервые установлено, что после проведения курса контрастного массажа снизилась доля женщин, у которых присутствовали признаки напряжения адаптации и недостаточного вегетативного обеспечения. Впервые показано, что контрастный массаж оказывает стимулирующее действие на эндокринную систему, проявляющуюся в усилении выработки половых стероидных гормонов (эстрадиола и тестостерона) и соматотропного гормона. Впервые показано, что контрастный массаж у женщин с избыточной массой тела способствует улучшению периферического кровотока в нижних конечностях за счет ускорения кровенаполнения и кровотока, исчезновения застойных явлений в периферических участках сосудистой системы. Впервые показано, что контрастный массаж способствует синхронизации работы двигательных единиц скелетных мышц, что проявлялось в приросте средней амплитуды осцилляций при снижении их частоты, а так же приросту амплитуды и длительности М-ответа и уменьшению длительности его латентного периода. Впервые показано, что после курса контрастного массажа у женщин улучшаются чувство равновесия и координационные способности.

**Теоретическая и практическая значимость работы:**

Результаты исследования являются вкладом в развитие фундаментальных знаний о принципах функционирования ряда систем организма человека в условиях избыточной массы тела. Полученные данные дополняют представления об имеющих место регуляторных расстройствах со стороны как нервной системы (нарушение баланса симпатического и парасимпатического звеньев, нарушение координации движений, снижение нервно-мышечной передачи, циркуляторных расстройств в конечностях), так и гормональной (снижение продукции половых гормонов и соматотропного гормона). В работе содержится физиологическое обоснование подходов к сохранению здоровья человека с избыточной массой тела и дефектами фигуры с использованием разработанной автором методики контрастного массажа.

Предложенная методика контрастного массажа, основанная на принципах контрастности, локальной проработки мышечной и подкожно-жировой ткани, варьирования непрерывных движений (Патент РФ №2364387 от 20.08.2009; методические рекомендации, утвержденные Департаментом здравоохранения Администрации Томской области № 5900 от 19.11.2008), характеризуется высокой эффективностью коррекции фигуры у женщин с избыточной массой тела.

Материалы исследования внедрены на факультете физической культуры Томского государственного университета, где используются при преподавании курса лечебной физической культуры и массажа студентам, а также в практику работы ООО «Эвита» (г. Новосибирск).

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Применение контрастного массажа для коррекции фигуры у женщин с избыточной массой тела позволяет добиться корректировки антропометрических параметров – снижения массы тела и объемов в абдоминальной и тазобедренной области; оказывает стимулирующее действие на эндокринную систему, проявляющееся в усилении выработки половых стероидных гормонов (эстрадиола и тестостерона) и соматотропного гормона; способствует снижению степени напряжения адаптационных механизмов и улучшению вегетативного обеспечения по результатам кардиоинтервалографии.
2. Контрастный массаж у женщин с избыточной массой тела способствует улучшению периферического кровотока в нижних конечностях за счет ускорения кровенаполнения и кровотока, исчезновения застойных явлений в периферических участках сосудистой системы; обеспечивает прирост средней амплитуды осцилляций электрической активности скелетных мышц при снижении их частоты, а так же прирост амплитуды и длительности М-ответа и уменьшение длительности его латентного периода; улучшает чувство равновесия и координационные способности.

#### **Апробация результатов исследования.**

Основные положения и результаты исследования были доложены и обсуждены на научно-практических конференциях: «Практическая гинекология: от новых возможностей к новой стратегии» (Москва, 2006); III Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы диагностики и лечения метаболического синдрома» (Москва, 2006); «Современное образование: традиции и инновации» (Томск, 2006); «Физическая культура, здравоохранение и образование» (Томск, 2008, 2009); «Физическая культура и спорт на современном этапе: проблемы, поиски, решения» (Томск, 2008, 2009).

#### **Публикации.**

По материалам диссертации опубликовано 9 печатных работ, в том числе одна - в рецензируемом журнале, рекомендованном ВАК Министерства образования и науки РФ.

#### **Структура диссертации:**

Работа изложена на 121 стр. машинописного текста, состоит из введения, трех глав, заключения и выводов. Список использованной литературы содержит 125 отечественных и зарубежных источников. Работа иллюстрирована 13

таблицами и 29 рисунками.

**Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации:**

Основные результаты исследования, включенные в диссертационную работу, получены лично автором. Анализ литературных источников по теме диссертации, статистическая обработка полученных результатов, их научный анализ и обсуждение выполнены лично автором.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В группу исследования вошло 75 женщин - волонтеров с массой тела  $72,0 \pm 4,5$  кг, возраст средний 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%, от 5 до 10 лет — у 32,5%, продолжительность свыше 10 лет — у 13,9%. Критерием включения в группу служила одинаковая степень проявления эстетических недостатков (объем внизу живота  $114 \pm 5,74$ , объем бедер  $117 \pm 4,91$ ). Критерием исключения являлось наличие хронических заболеваний сердечно-сосудистой или эндокринной системы, позвоночника, кожи.

Все обследуемые проходили курс контрастного массажа. Курс массажа из 12 сеансов за 24 дня выполнялся на базе ООО «Центр семейной медицины». Всем женщинам дважды выполнялся описанный ниже комплекс антропометрических и физиологических исследований: до начала курса контрастного массажа и после его завершения. Для оценки длительности достигнутого эффекта повторное антропометрическое исследование выполнялось на 9-м месяце после проведения курса контрастного массажа.

Оценивалась динамика показателей под влиянием курса контрастного массажа. Исходные показатели (до начала курса) служили «точкой сравнения», относительно которой определялась достоверность изменений.

#### *Методы исследования*

Антропометрия: При помощи графического редактора CorelDRAW 12 выполнялось сравнение изменений линейных размеров на одномасштабных изображениях (в %).

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

Стабилография: Исследование проводилось с использованием компьютерного стабиланализатора «Стабилан-01-2», выполнялись пробы на качество функции равновесия (проба Ромберга, проба на устойчивость) и на координацию (эвольвента).

Кардиоинтервалография выполнялась с использованием комплекса «Варикард» и клино-ортостатической пробы, оценивались исходный вегетативный тонус (состояние вегетативной регуляции в условиях физиологического покоя), реакция на нагрузку, способность организма к быстрому восстановлению

Реовазография выполнялась с использованием реографического

комплекса «Рео-Спектр-2» ООО «Нейрософт», регистрировались показатели, характеризующие интенсивность артериального кровотока, тонуса и эластичности артерий, гемодинамику в венозном русле.

Исследование гормонального фона: методом иммуно-ферментного анализа (ИФА) определялось содержание в сыворотке соматотропного гормона (СТГ); тестостерона; эстрадиола.

Статистическую обработку полученного материала проводили при помощи программы Statistica 6.0 for Windows фирмы Statsoft. Фактические данные представлены в виде «среднее  $\pm$  ошибка среднего» ( $X \pm m$ ). Гипотезу о принадлежности сравниваемых независимых выборок к одной и той же генеральной совокупности или к совокупностям с одинаковыми параметрами проверяли с помощью рангового критерия Вилкоксона для двух связанных совокупностей количественных признаков.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

*Контрастный массаж* выполняется по следующим принципам: контрастности, локальной проработки мышечной и подкожно-жировой ткани, варьирования непрерывных движений.

Принцип контрастности заключается в чередовании сильных и слабых воздействий, которые по-разному воздействуют на нервные и мышечные клетки, вызывая разнообразную ответную реакцию.

Принцип локальной проработки мышечной и подкожно-жировой ткани заключается в том, что основное воздействие концентрируется именно на проблемных зонах.

Принцип варьирования непрерывных движений реализуется в постоянной смене наклона пальцев к массируемой поверхности, что дает дополнительное раздражение к различным типам нервных рецепторов и, следовательно, оказывает дополнительное воздействие на мышечную ткань.

Принцип кругового воздействия – необходимо постоянно переходить от одной проблемной зоны к другой, не задерживаясь на одном участке более 20 секунд для того, чтобы не допустить адаптации нервной и мышечной ткани.

### *Влияние контрастного массажа на антропометрические показатели у женщин с избыточной массой тела*

В последующих разделах анализируются антропометрические и физиологические изменения в группе, включающей 75 женщин, которым выполнялась коррекция фигуры методом контрастного массажа по изложенной выше методике. Курс массажа выполнялся на базе ООО «Центр семейной медицины» и включал 12 сеансов по 40 минут, выполнявшихся через день.

При анализе эффективности коррекции фигуры методом контрастного массажа, прежде всего оценивались визуальные изменения. Анализ визуальных изменений выполнялся при помощи графического редактора CorelDRAW 12 (сравнение изменений линейных размеров на одномасштабных изображениях). В процессе анализа изображения приводились к одному масштабу, далее выполнялась прорисовка общего контура объекта для визуального выявления участков с максимальной динамикой. Затем производились линейные

измерения соответствующих участков, выражаемые в миллиметрах. После этого линейные размеры переводились в проценты.

Таблица 1

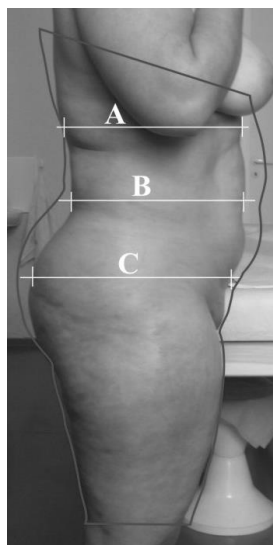
Антропометрическая эффективность коррекции эстетических недостатков фигуры методом контрастного массажа (за один курс лечения)

Критерии оценки	К окончанию курса массажа		Через 9 месяцев после окончания курса массажа	
	Абс.величина	%	Абс.величина	%
Изменение линейных размеров в абдоминальной области, см	-7,54±0,7*	10,51±0,54*	-6,73±0,7*	9,38±0,37*
Изменение линейных размеров в глутеальной области, см	-9,4±0,37*	7,59±0,76*	-6,8±0,32*	5,49±0,68*
Изменение линейных размеров в феморальной области, см	-9,7±0,42*	7,57±0,76*	-8,1±0,35*	6,32±0,59*
Соотношение окружности талии к объему бедер	-0,23±0,08*	24,1±6,3*	-0,21±0,07*	22,0±5,7*
Масса тела, кг	-7,93±1,4*	10,12±3,5*	-6,27±1,2*	8,0±2,1*

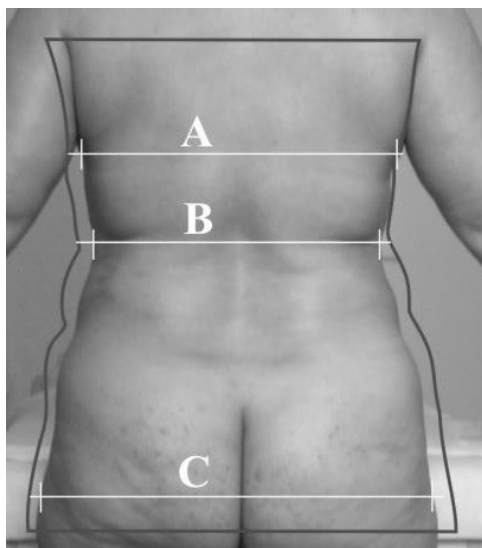
\*- достоверность изменения по сравнению с исходным значением,  $p < 0,05$ .

Антропометрическая эффективность устранения эстетических недостатков фигуры методом контрастного массажа за один курс лечения представлена в таблице 1. Очевидно, что достигнутые результаты достоверны по всем показателям. У женщин достоверно снижается масса тела, уменьшаются линейные размеры в абдоминальной, глутеальной и феморальной области. Особенно показательно снижение на 24,1% соотношения окружности талии к объему бедер. Если до проведения курса массажа этот показатель составлял у женщин  $0,96 \pm 0,12$ , то после курса контрастного массажа снижался до  $0,73 \pm 0,08$ . Существенно подчеркнуть, что при соотношении, более 0,85 повышается риск развития различных заболеваний. Для оценки длительности достигнутого эффекта повторное антропометрическое исследование было выполнено через девять месяцев после проведения курса контрастного массажа (табл. 1). Как видно из представленных результатов, за указанный срок достоверного прироста антропометрических показателей не зарегистрировано, масса тела и линейные размеры остались достоверно ниже исходных величин. Для наглядной иллюстрации изменений на рисунке 1 представлено сравнение изменений линейных размеров на одномасштабных изображениях до и после курса контрастного массажа. Очевидно заметное снижение линейных размеров тела во всех трех измеряемых линиях.





Вид сбоку



Вид сзади

Рис.1. Сравнение изменений линейных размеров на одномасштабных изображениях до и после курса контрастного массажа. На фото – пациентка после курса, прорисованный контур – до начала курса.

#### *Влияние контрастного массажа на регионарный кровоток нижних конечностей*

Для выяснения роли сосудистого компонента в эффектах контрастного массажа мы выполнили реовазографическое исследование кровотока нижних конечностей до и после курса. Оценивались параметры кровотока в области голени и стопы с помощью ленточных электродов. Полученные результаты представлены на рис. 2. До курса массажа пульсовое кровенаполнение снижено во всех сегментах было снижено (левая голень:57%, правая голень:68%, левая стопа:46%, правая стопа:47%). Так же была снижена скорость кровотока по артериям крупного калибра во всех сегментах, по артериям среднего и малого калибра - снижена в голени. Периферическое сосудистое сопротивление снижено как в стопах, так и в голени. Тонус артериальных сосудов так же был снижен во всех сегментах. Скорость распространения пульсовой волны от сердца в норме (табл. 2).

Таблица 2

#### Показатели реовазограммы до и после курса контрастного массажа

Параметры	До курса массажа		После курса массажа	
	Голень	Стопа	Голень	Стопа
ЧСС	79±8		74±6	
РИ	0,081±0,022	0,330±0,038	1,08±0,03*	0,775±0,028*
АЧП	0,106±0,039	0,437±0,094	1,34±0,063*	0,960±0,066*
V <sub>макс</sub>	0,191±0,032	0,664±0,041	2,53±0,022*	1,83±0,042*
V <sub>ср</sub>	0,081±0,042	0,320±0,072	1,24±0,052*	0,951±0,091*
ДИК	6±1,2	1±0,2	16±6*	15±3*
ДИА	4,3±7	9±6	29±5*	19±3*

\*- достоверность изменений после курса контрастного массажа,  $p < 0,05$ .

Примечания: ЧСС - частота сердечных сокращений, РИ - реографический индекс; АЧП - амплитудно-частотный показатель; V<sub>макс</sub> - максимальная скорость быстрого наполнения; V<sub>ср</sub> - средняя скорость медленного наполнения; ДИК - дикротический индекс; ДИА - диастолический индекс.

После курса контрастного массажа в наибольшей степени был выражен прирост пульсового кровенаполнения – оно осталось умеренно снижено в стопах (слева:10%, справа:16%), и стало умеренно повышено в левой голени (9%), в норме - в правой голени. Скорость кровотока по артериям крупного калибра стала умеренно повышена в левой голени, в норме в стопах и в правой голени. Скорость кровотока по артериям среднего и малого калибра повысилась во всех сегментах. Периферическое сосудистое сопротивление несколько возросло, хотя осталось ниже нормы во всех сегментах. Тонус артериальных сосудов снижен в правой стопе и в правой голени, умеренно снижен в левой стопе и в левой голени.

Таким образом, в целом мы наблюдаем улучшение периферического кровотока в нижних конечностях за счет ускорения кровенаполнения и кровотока, исчезновения застойных явлений в периферических участках сосудистой системы. Все эти изменения способствуют нормализации метаболизма тканей. Механизм выявленных изменений, по-видимому, связан как с восходящими влияниями массажных воздействия на нервную систему и нормализацию работы вазомоторных механизмов, так и с механическим воздействием на мышечную ткань и подкожные слои. В том числе, возможно задействование эндокринных механизмов регуляции.

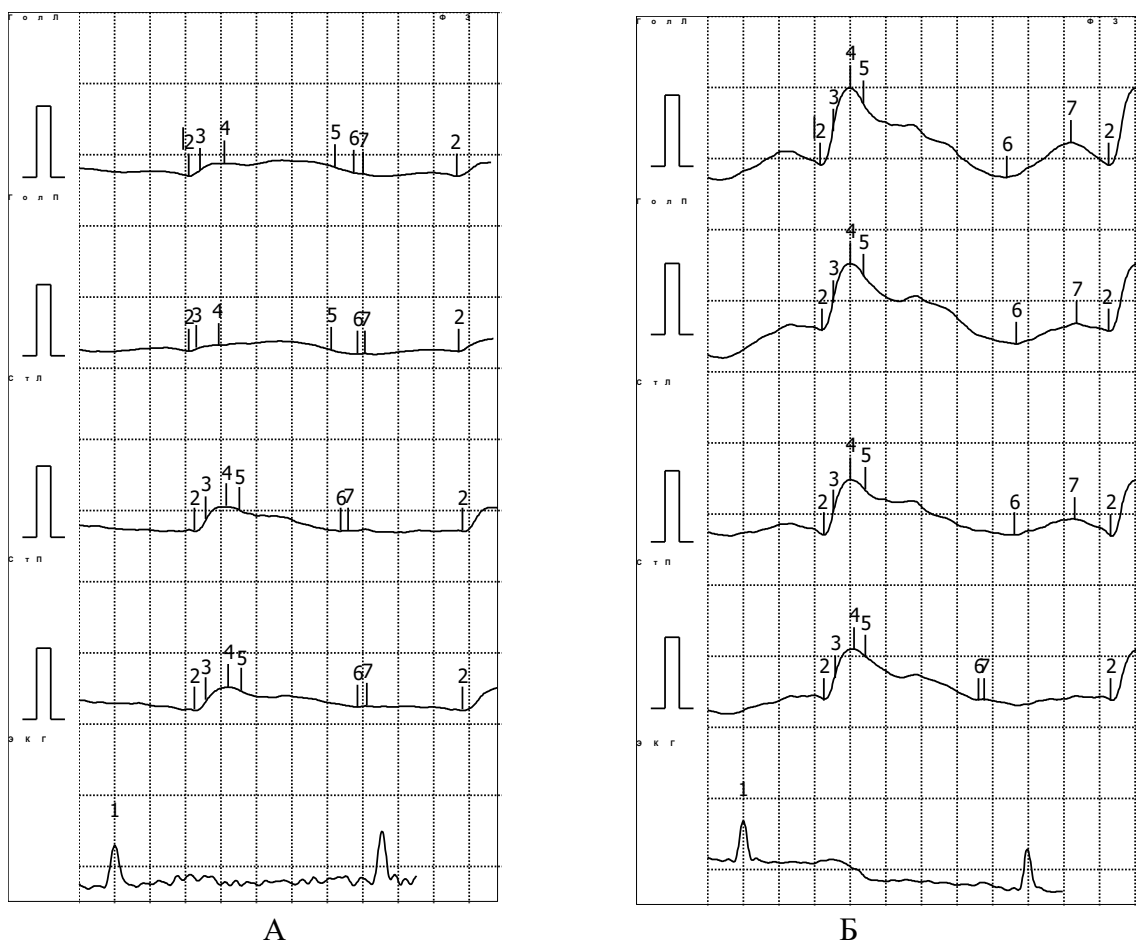


Рис.2. Реограмма нижних конечностей пациентки до (А) и после (Б) курса контрастного массажа.

### *Влияние контрастного массажа на биоэлектрическую активность мышц туловища и нижних конечностей*

В настоящем разделе представлены результаты исследования биоэлектрической активности мышц до и после курса контрастного массажа (рис.3). По всем исследованным группам мышц зарегистрирован достоверный прирост максимальной амплитуды биоэлектрической активности.

В гораздо большей степени выражен прирост средней амплитуды биоэлектрической активности. В то же время частота осцилляций всех мышц достоверно снижается (табл. 3).

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.

Характер биоэлектрической активности мышц отражает 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 происходит вследствие повышения эффективности энергетического обмена в мышечной ткани.

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 улучшением кровоснабжения мышц, которое было выявлено методом реовазографии.

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 таблице 3. Как видно из представленных в таблице результатов, после курса контрастного массажа отмечается достоверный прирост амплитуды и длительности М-ответа и достоверное уменьшение длительности латентного периода (табл. 4).

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.

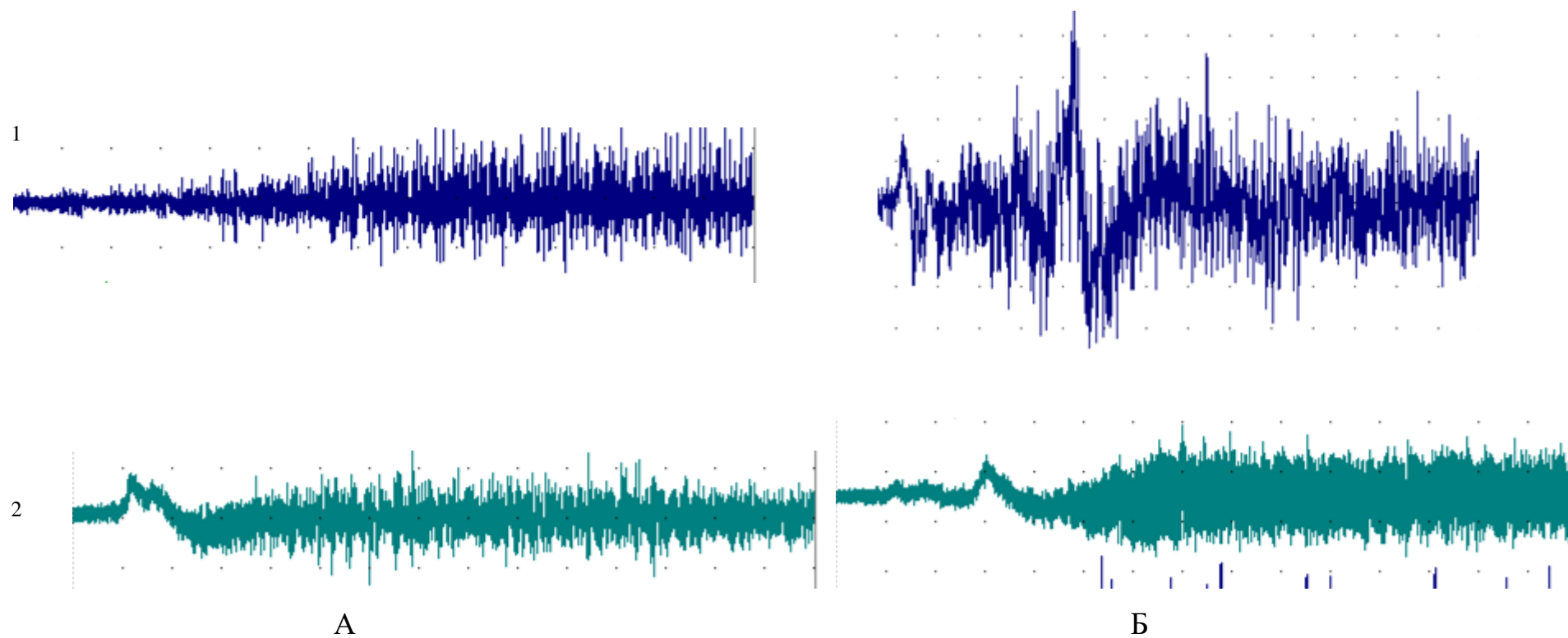


Рис. 3. Интерференционная электромиограмма прямых мышц спины (1- слева, 2 - справа) при максимальном произвольном сокращении до (А) и после (Б) курса массажа.

*Калибровка: в одном делении по вертикали 50 мкВ, по горизонтали-200 мс.*

Таблица 3

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

$X_{cp} \pm m$

<i>Мышцы</i>	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*

\* - достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

Таблица 4

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

$X_{cp} \pm m$

Параметры М-ответа	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*

\* - достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

## Влияние контрастного массажа на чувство равновесия и координационные способности

Нарушение чувства координации и равновесия является важным элементом самоощущения человека с избыточной массой тела. Снижение точности и быстроты движений, «неповоротливость» существенно усугубляют неприятные ощущения человека. Поэтому мы провели оценку влияния контрастного массажа на данные функции. С этой целью было выполнено исследование методом стабиллографии. Женщинам предлагалось выполнить три стабиллографические пробы.

1. Проба Ромберга. Человеку предлагается стоять с закрытыми глазами, вытянув руки вперед в течении одной минуты.

2. Тест на поддержание равновесия. В процессе теста человек должен поддерживать вертикальное положение тела.

3. Тест «Эвольвента». В процессе записи пробы обследуемый должен двигаться по кривой, называемой «эвольвента», траектория которой представляет собой раскручивающуюся кривую из центра до определенной амплитуды, несколько кругов по амплитуде, а затем сворачивание в центр.

Первые две пробы в большей степени характеризуют поддержание статического равновесия, третья – координационные способности и точность при выполнении движений.

В таблице 5 представлены показатели равновесия у женщин с избыточной массой тела при выполнении пробы Ромберга до, и после завершения курса контрастного массажа.

По завершении курса массажа, отмечалось снижение амплитуды смещения и коэффициента асимметрии, уменьшалась длина траектории. Особенно значительно снижался коэффициент асимметрии. Достоверные изменения по окончании курса массажа были отмечены по всем показателям.

Таблица 5

Показатели стабиллограммы до и после курса контрастного массажа при выполнении пробы Ромберга  $X_{cp} \pm m$

Показатели стабиллограммы	До массажа	После массажа
Смещение, мм	6,8±0,2	4,5±0,2*
Разброс, мм	2,3±0,3	1,6±0,1*
Средняя скорость перемещения, мм/с	12,1±2,1	9,9±1,4*
Коэффициент асимметрии, %	61,8±9,5	43,2±6,4*
Длина траектории, мм	122,3±10,5	97,1±8,3*

\* - достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

На рисунке 4 представлен пример стабиллографической кривой у женщины до и после курса контрастного массажа. Из рисунка видно, что после завершения курса массажа, колебания центра давления сосредоточены ближе к центру платформы.

При выполнении теста на устойчивость, который отражает колебания общего центра тяжести (ОЦТ) при положении стоя в течение минуты и

характеризует способность испытуемого поддерживать равновесие, у обследованных женщин после курса контрастного массажа отклонения от центра платформы были заметно меньше. Количественные показатели стабิโลграммы при выполнении пробы на равновесие представлены в таблице 6.

После проведения курса контрастного массажа достоверно уменьшилась величина отклонения от центра вперед во фронтальной плоскости и вправо и влево в сагиттальной плоскости. Отклонение назад во фронтальной плоскости не изменилось.

Таблица 6

Стабิโลграфические показатели до и после курса контрастного массажа при выполнении теста на устойчивость

Показатели	До массажа	После массажа
Отклонение вперед	127,6 ± 8,3	85 ± 4,6*
Отклонение назад	87,9 ± 7,6	83,6 ± 4,0
Отклонение вправо	124,1 ± 11,3	59,6 ± 7,2*
Отклонение влево	126,6 ± 7,9	70,2 ± 5,9*
Площадь зоны перемещения	23391 ± 3480	17217 ± 1199*
Сагиталь / фронталь	0,9 ± 0,05	0,9 ± 0,06*

$X_{cp} \pm m$

\* - достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

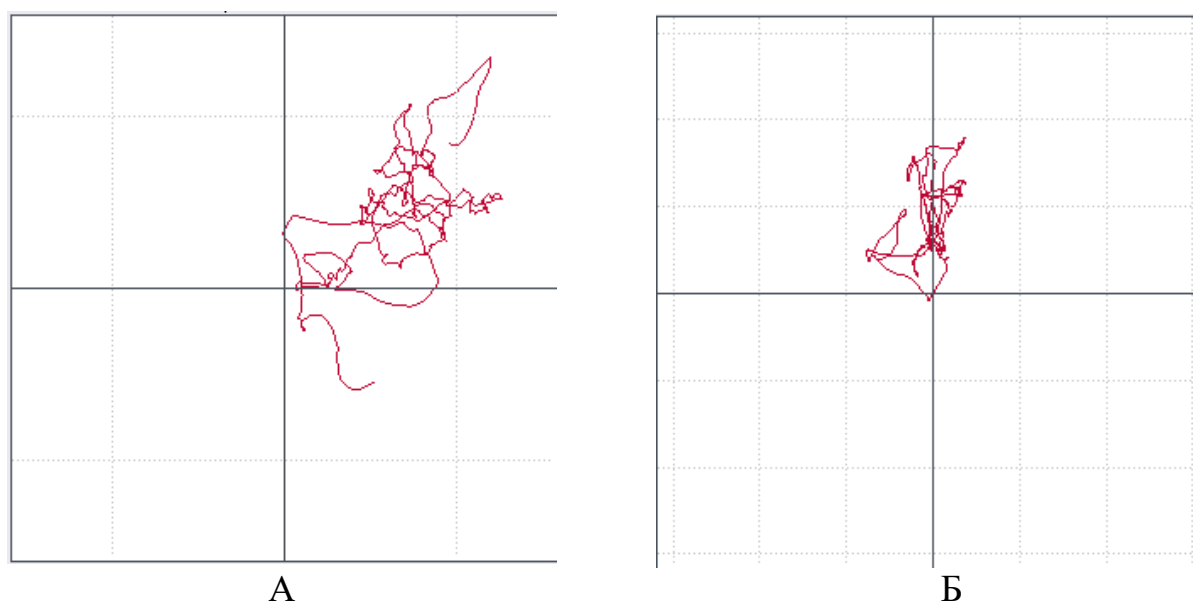


Рис. 4. Стабิโลграмма до (А) и после (Б) курса контрастного массажа при выполнении пробы Ромберга.

В таблице 7 представлена характеристика качества функции равновесия у женщин до и после курса контрастного массажа при выполнении пробы «Эвольвента».

По окончании эксперимента были зафиксированы достоверные изменения по всем измеряемым показателям. Достоверно увеличивалось качество функции равновесия, снижалась средняя скорость перемещения, и уменьшался

коэффициент асимметрии. Сокращалась длина описываемой центром тяжести траектории, достоверно снижалась суммарная ошибка при выполнении теста.

Полученные результаты убедительно свидетельствуют, что в результате проведения курса контрастного массажа у женщин улучшаются чувства равновесия и координационные способности.

Таблица 7

Показатели стабиллограммы до и после курса контрастного массажа при выполнении пробы «Эвольвента»  $X_{cp} \pm m$

Показатели стабиллограммы	До массажа	После массажа
Качество функции равновесия, %	17,2±3,1	24,6±2,3*
Средняя скорость перемещения, мм/с	45,5±2,1	32,5±3,7*
Коэффициент асимметрии, %	11,7±1,2	8,5±0,9*
Длина траектории, мм	1688±143	1270±117*
Суммарная ошибка, мм	3375±121	2544±117*

\* - достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

Выявленные сдвиги, возможно, связаны со снижением массы тела и коррекцией фигуры, возможен так же вклад центральных механизмов – за счет равновесия процессов возбуждения и торможения в нервной системе в результате массажных воздействий.

Следует отметить еще одну важную роль полученных в данном разделе результатов. У лиц с избыточной массой тела, как правило отмечается дефицит физической активности – избыточный вес ей препятствует, тем самым формируя своеобразный «замкнутый круг» - прирост массы снижает физическую активность, что способствует еще большему приросту массы тела.

Проведение курса контрастного массажа позволяет разорвать этот круг – улучшение чувства равновесия и координации позволяет женщинам повысить уровень двигательной активности, что способствует дальнейшему снижению массы тела.

#### *Влияние контрастного массажа на напряженность адаптационных механизмов*

Для изучения уровня напряжения адаптации сердечно – сосудистой системы использовался метод кардиоинтервалографии. Чтобы выявить особенности функционального «портрета», проводилось сравнение КИГ женщин до и после курса контрастного массажа.

После курса контрастного массажа у женщин наблюдалось снижение величины вариационного размаха и индекса напряжения, увеличение амплитуды моды, что свидетельствует о усилении парасимпатических влияний на сердечный ритм (табл. 8).

Исходный вегетативный тонус (ИВТ) после курса массажа изменялся следующим образом: до начала массажа ИВТ был представлен преимущественно симпатикотонией и гиперсимпатикотонией (80%), ваготонии



не наблюдалось.

Таблица 8

Характеристика фоновой кардиоинтервалограммы у женщин до и после курса контрастного массажа

Показатели	До массажа	После массажа
Mo, с	0,85±0,03	0,81±0,04
dX, с	1,72±0,07	1,50±0,03*
AMo, %	39,20±1,14	35,14±0,76*
ИН, усл. ед.	64,06±2,27	45,42±3,28*
RRcp	0,81±0,05	0,78±0,03

$X_{cp} \pm m$

\* - достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

После завершения курса контрастного массажа отмечалось увеличение доли эйготонии до 40 % и, соответственно, снижение доли симпатикотонии и гиперсимпатикотонии до 60%. Полученные данные свидетельствуют о снижении напряжения механизмов вегетативной регуляции.

По завершении курса контрастного массажа при выполнении КИГ с клино-ортостатической пробой было выявлено значительное снижение выраженности реакции (табл.9).

Таблица 9

Характеристика кардиоинтервалограммы на фоне клино-ортостатической пробы у женщин до и после курса контрастного массажа

Показатели	До массажа	После массажа
ИН <sub>к0</sub> /ИН <sub>ф</sub>	1,81±0,13	1,46±0,12*
ИН <sub>1</sub> /ИН <sub>ф</sub>	2,54±0,27	2,07±0,11*
ИН <sub>2</sub> /ИН <sub>ф</sub>	2,42±0,08	1,95±0,12*
ИН <sub>к</sub> /ИН <sub>ф</sub>	1,95±0,08	1,35±0,06*

$X_{cp} \pm m$

\* - достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

Вегетативная реактивность на начальном этапе была представлена преимущественно симпатикотонической реакцией, а доля женщин с асимпатикотонической реакцией не превышала 20%. После курса массажа доля женщин с симпатикотонической реакцией снижалась до 12%.

Исследование вегетативного обеспечения деятельности показало, что недостаточное обеспечение деятельности зафиксировано до проведения массажа у 100% женщин, после курса массажа – лишь у 40%.

Восстановительный период до проведения массажа был удлинен по симпатикотоническому типу, после курса контрастного массажа преобладал асимпатикотонический тип, что говорит о хорошем восстановлении после проведения клино-ортостатической пробы.

Таким образом, результаты кардиоинтервалографического исследования убедительно свидетельствуют, что после проведения курса контрастного массажа снизилась доля женщин, у которых присутствовали признаки

напряжения адаптации и недостаточного вегетативного обеспечения.

Обнаруженный эффект связан, по всей вероятности, с нормализующим восходящим влиянием массажных воздействий на центральную нервную систему, хотя участие гуморальных факторов тоже нельзя исключать.

#### *Влияние контрастного массажа на уровень гормонов в крови*

Настоящий раздел работы посвящен исследованию влияния контрастного массажа на уровень гормонов в крови женщин с избыточной массой тела. Полученные результаты представлены в таблице 10.

Существенно подчеркнуть, что по полученным данным отмечено, что до начала курса массажа у 58% обследуемых женщин в возрасте от 39 до 48 лет уровень эстрадиола находился на нижней или даже ниже нижней границы нормы.

В подавляющем большинстве случаев отмечается увеличение уровня эстрадиола в 2-4 раза, возможно это связано не только с воздействием на жировую ткань, но и с интенсивным воздействием на мышцы, поскольку они также участвуют во внегонадном синтезе эстрогенов, однако на данный момент не до конца выяснена причина очевидного увеличения уровня эстрадиола при проведении контрастного массажа и уменьшении объемов жировой ткани.

Таблица 10

Содержание гормонов в сыворотке крови у женщин до и после курса контрастного массажа  $X_{cp} \pm m$

Показатели	До массажа	После массажа
Соматотропный гормон (СТГ), мМЕ/л	1,2±0,4	4,8±1,3*
тестостерон, пмоль/л	1,38±0,27	2,8±0,34*
эстрадиол, пмоль/л	98,4±27,6	315,7±54,3*

\* - достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

Эстрадиол - наиболее активный эстрогенный (женский) половой стероидный гормон. У женщин он вырабатывается в яичниках, в плаценте и в коре надпочечников под влиянием ФСГ (фолликулостимулирующего гормона), ЛГ (лютеинизирующего гормона) и пролактина. В небольших количествах эстрадиол образуется в ходе периферического преобразования тестостерона. У женщин именно эстрадиол обеспечивает формирование подкожной жировой клетчатки по женскому типу.

Эстрадиол обладает анаболическим действием, усиливает обмен костной ткани и ускоряет рост костей в длину. Способствует задержке натрия и воды в организме. Эстрадиол способствует повышению нервного напряжения, раздражительности. Также к синтезу эстрогенов способны некоторые другие ткани, в частности жировая и мышечная (внегонадная продукция эстрогенов).

Влияние на жировой обмен опосредовано действием эстрогенов на выработку других гормонов. Эстрогены стимулируют синтез тиреотропина, увеличивая число рецепторов ТРГ на тиреотропных клетках аденогипофиза; способствуют увеличению секреции соматостатина за счет влияния на

секрецию СРГ гипоталамуса, уменьшают печеночный клиренс тиреоидных гормонов и усиливают синтез ТСГ в печени, что приводит к увеличению количества йодтиронинов в крови.

Содержание тестостерона после курса контрастного массажа возрастало не столь значительно. У женщин синтез андрогенов происходит в надпочечниках (до 30%), яичниках (5-20%), а также периферическое превращение в печени и коже (50-70%) (периферическое превращение преандрогенов в тестостерон).

В результате проводимых исследований гормонального фона после курса контрастного массажа выявлено увеличение уровня соматотропного гормона (СТГ) в 2-3 раза. СТГ (он же GH - Growth Hormone, Somatotropin,) - анаболический гормон, он стимулирует синтез белков, процессы митоза клеток и усиливает липолиз, повышая освобождение свободных жирных кислот из жировой ткани. Он также ускоряет транспорт глюкозы и способствует накоплению гликогена.

Этот пептидный гормон образуется в соматотропных клетках аденогипофиза. Ростовые эффекты СТГ опосредуются главным образом ИФР-1, ген которого относится к семейству инсулиноподобных генов. Установлено, что соматостатин вырабатывается не только в гипоталамусе, но и в других отделах нервной системы, а также в органах ЖКТ. Уровень секреции СТГ зависит от соотношения концентраций соматолиберина и соматостатина. Попадая в кровь, СТГ взаимодействует с СТГ-связывающим белком, гомологичным внеклеточному домену рецептора СТГ.

СТГ оказывает непосредственное влияние на метаболизм жировой ткани. Показано, что при инкубации жировой ткани с СТГ *in vitro* усиливается высвобождение неэстерифицированных (свободных) жирных кислот и глицерола. Введение СТГ *in vivo* вызывает быстрое (30-60 мин) повышение содержания свободных жирных кислот в крови и их окисления в печени. Эти эффекты так же, как и действие ГР на углеводный обмен, скорее всего не опосредуются ИФР-1.

Таким образом, можно сделать заключение, что контрастный массаж оказывает стимулирующее действие на эндокринную систему, проявляющееся в усилении выработки половых стероидных гормонов (эстрогена и тестостерона) и соматотропного гормона. Метаболический эффект названных гормонов на липидный обмен может играть важную роль в снижении массы тела после курса контрастного массажа.

Механизм влияния массажных воздействий на эндокринную систему может быть связан во-первых, с восходящими стимулирующими воздействиями на соответствующие отделы гипофиза и гипоталамуса, а во-вторых, могут быть опосредованы усилением продукции местного гормона жировой ткани – лептина. Известно, что мутация у мышей, приводящая к неспособности синтезировать лептин, сопровождается выраженным ожирением.

Физиологическое действие массажа в современной литературе выражается в том, что массаж вызывает расширение функционирующих

капилляров, раскрытие резервных капилляров, благодаря чему создается обильное кровоснабжение тканей. В нашей работе мы наблюдали реализацию данного механизма по результатам реовазографических исследований – усиливалось пульсовое кровенаполнение, улучшались эластические свойства сосудистой стенки. В результате этого увеличивается газообмен между кровью и тканями, и происходит усиление обменных процессов. Под влиянием массажа повышается эластичность мышечных волокон, их сократительная функция, замедляется мышечная атрофия, а также уменьшается уже развившаяся гипотрофия. Однако в исследуемых литературных источниках не обнаружено полноценное влияние массажа на изменение гормонального фона при интенсивной стимуляции мышц, между тем, как именно это изменение и способствует уменьшению гипертрофии адипоцитов.

За счет подобной стимуляции нервных окончаний, расположенных в тканях, возникает стрессовая реакция. Как свидетельствуют полученные нами результаты, со стороны эндокринных желез при этом наблюдается усиленная продукция соматотропного гормона и половых стероидов, особенно эстрадиола.

Стимулирующее влияние кортизола на липолиз связано с увеличением содержания в липоцитах гормон-чувствительной липазы (триацилглицероллипазы), что способствует более быстрому и более выраженному ответу клеток на воздействие на них гормонов типа адреналина. Соматотропный гормон не оказывает прямого влияния на скорость расщепления триглицеридов в липоцитах, однако соматотропин увеличивает скорость синтеза аденилатциклазы за счет ускорения процесса транскрипции соответствующего гена, а увеличение содержания аденилатциклазы в липоцитах увеличивает эффект воздействия на жировую ткань таких гормонов, как адреналин, следовательно, еще более ускоряется липолиз.

Следовательно, если адипоцит – это клетка, продуцирующая гормон, влияющий на гипоталамические центры голода, насыщения, регуляции гонадотропной функции, клетка, в которой андрогены путем ароматизации превращаются в эстрогены, то жировую ткань необходимо рассматривать как эндокринный орган, и работать с ней только после лабораторного исследования концентрации основных гормонов в крови.

В свете всего вышеизложенного можно сказать, что результат контрастного массажа достигается не только за счет местного воздействия на ткани, но и опосредованно, за счет изменения уровня гормонов (СТГ, эстрогенов) в крови.

Изменение гормонального фона сочетается с повышением биоэлектрической активности мышц и улучшении нервно-мышечной передачи, улучшением чувства равновесия и координационных способностей по данным компьютерной стабиллографии.

Все это в итоге не только приводит к снижению объемов фигуры и массы тела и одновременно создает предпосылки для дальнейших положительных сдвигов в данном направлении.

## ВЫВОДЫ

1. Эффект применения контрастного массажа для коррекции фигуры у 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%, уменьшение отношения окружности талии к объему бедер – на 24%. Достигнутые изменения сохранялись на протяжении девяти месяцев наблюдения.
2. Контрастный массаж у женщин с избыточной массой тела способствовал улучшению периферического кровотока в нижних конечностях за счет ускорения кровенаполнения и кровотока, исчезновения застойных явлений в периферических участках сосудистой системы. 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.
3. Контрастный массаж оказывал стимулирующее действие на эндокринную систему, проявлявшееся в усилении выработки половых стероидных гормонов (эстрадиола – в 3,1 раза и тестостерона – 2,0 раза) и соматотропного гормона – в 3,2 раза.
4. После проведения курса контрастного массажа снижалась доля женщин, у которых присутствовали признаки напряжения адаптации и недостаточного вегетативного обеспечения. Наблюдалось снижение величины вариационного размаха и индекса напряжения, увеличение амплитуды моды, что свидетельствует об усилении парасимпатических влияний на сердечный ритм. Отмечалось увеличение доли эйотонии до 40% и, соответственно, снижение доли симпатикотонии и гиперсимпатикотонии до 60%; доля женщин с недостаточным вегетативным обеспечением деятельности снизилась со 100% до 40%.
5. После курса контрастного массажа у женщин улучшалось чувство равновесия, что проявлялось в уменьшении величины отклонений от центра вперед во фронтальной плоскости и вправо и влево в сагиттальной плоскости в тесте на устойчивость и снижении средней амплитуды и скорости перемещения и коэффициента асимметрии в тесте Ромберга. Улучшались координационные способности - снижалась суммарная ошибка при выполнении теста на координацию движений «эвольвента».

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Финченко С.Н., Неделькина Е.Н. Лечение климактерического синдрома легкой и средней тяжести при помощи контрастного массажа. // Практическая гинекология: от новых возможностей к новой стратегии. М., 2006.- С. 200.
2. Финченко С.Н.Терапия эндокринных нарушений в патогенезе метаболического синдрома при помощи контрастного массажа // III Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы диагностики и лечения метаболического синдрома». М., 2006.- С. 112.
3. Финченко С.Н. Развитие творческого подхода при изучении контрастного массажа // Современное образование: традиции и инновации.- Томск, 2006.- С. 347-348.
4. Финченко С.Н., Черевко Н.А. Коррекция избыточного веса у женщин средствами контрастного массажа // Физическая культура, здравоохранение и образование: Материалы Всероссийской научно-практической конференции памяти В.С.Пируского.- Томск, Томский государственный университет, 2008.- С. 227-228.
5. Финченко С.Н. Повышение концентрации пептидных и стероидных гормонов у спортсменов методом сингулярной стимуляции // Физическая культура и спорт на современном этапе: проблемы, поиски, решения: Материалы межрегиональной научно-практической конференции – Томск: ТПУ, 2008.- С. 155-158.
6. Финченко С.Н. Контрастный массаж: моделирование фигуры (физиологические основы и техника выполнения) / Методическое пособие. – Томск, 2009.- 179 с.
7. Финченко С.Н. Сравнительная оценка клинической и социально - экономической эффективности хирургических и нехирургических методов моделирования фигуры // Бюллетень Сибирской медицины.- 2009.- №1.- С. 92-96
8. Финченко С.Н. Моделирование фигуры у женщин методом сингулярной пластики // Физическая культура, здравоохранение и образование: Материалы Всероссийской научно-практической конференции памяти В.С.Пируского.- Томск, Томский государственный университет, 2009.- С. 218-221.
9. Финченко С.Н. Физиологические основы моделирования фигуры методом сингулярной пластики // Физическая культура и спорт на современном этапе: проблемы, поиски, решения: Материалы межрегиональной научно-практической конференции – Томск: ТПУ, 2009.- С. 167-170.
- 10.Способ моделирования фигуры при консервативном лечении ожирения / С.Н.Финченко / Патент РФ №2364387 от 20.08.2009.- Оpubл. БИПМ 20.08.2009.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АМо - амплитуда моды	РМПО - регионарный минутный пульсовой объем
АЧП- амплитудно-частотный показатель	РП - реографический показатель
ВОД - вегетативное обеспечение деятельности	СТГ – соматотропный гормон
ВР - вегетативная реактивность	Т <sub>3</sub> - трийодтиронин
ДИК - дикротический индекс	Т <sub>4</sub> – тетраiodтиронин (тироксин)
ДИА - диастолический индекс.	ТТГ – тиреотропный гормон
ИВТ - исходный вегетативный тонус	ЧСС – частота сердечных сокращений
ИН – индекс напряжения	ЭКГ - электрокардиография
КИГ – кардиоинтервалография	ЭМГ - электромиография
Мо - мода	V <sub>макс</sub> максимальная скорость быстрого наполнения
МОД - минутный объем дыхания	V <sub>ср</sub> -средняя скорость медленного наполнения
ОРП - относительный реографический показатель	ΔX - вариационный размах
ПВ - период восстановления	
РВГ - реовазография	

Объем 1,0 печ.л. Тираж 100. Заказ \_\_\_\_\_.

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40