

ISSN 2219-9276

Министерство спорта и туризма Республики Беларусь

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**НАУЧНЫЕ ТРУДЫ  
НИИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ  
И СПОРТА РЕСПУБЛИКИ  
БЕЛАРУСЬ**

Выпуск 14

Минск  
НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь  
2014

УДК 796.072.2(077)

ББК 75

Н 34

*Рассмотрено и рекомендовано к изданию ученым советом  
Научно-исследовательского института физической культуры и спорта  
Республики Беларусь протокол № 3 от 20 марта 2014 года*

**Редакционная коллегия:**

Главный редактор – *А.А. Михеев*, д-р пед. наук, д-р биол. наук, доц.; Беларусь

Члены редколлегии: *В.А. Барков*, д-р пед. наук, проф.; Беларусь

*А.И. Бондарь*, д-р пед. наук, проф.; Беларусь

*Л.А. Калинин*, д-р мед. наук, проф.; Россия

*Л.В. Марищук*, д-р психол. наук, проф.; Беларусь

*С.Б. Мельнов*, д-р биол. наук, проф.; Беларусь

*Г.И. Нарский*, д-р пед. наук, проф.; Беларусь

*Н.Г. Кручинский*, д-р мед. наук, доц.; Беларусь

*В.А. Остапенко*, д-р мед. наук, проф.; Беларусь

*С.В. Плетнев*, д-р техн. наук, проф.; Беларусь

*А.П. Сиваков*, д-р мед. наук, проф.; Беларусь

*Е.А. Ширковец*, д-р пед. наук, д-р биол. наук, проф.; Россия

*В.К. Гонестова*, канд. биол. наук, доц.; Беларусь

*А.И. Нехвядович*, канд. пед. наук, доц.; Беларусь

*Е.В. Планида*, канд. биол. наук; Беларусь

*И.Л. Рыбина*, канд. биол. наук; Беларусь

Ответственный секретарь – *Н.Н. Иванчикова*, канд. биол. наук; Беларусь

Н 34 **Научные** труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь :  
сб. науч. тр. / редкол. : А.А. Михеев (гл. ред.) [и др.] ; Науч.-исслед. ин-т физ.  
культуры и спорта Респ. Беларусь. – Вып. 14. – Минск : НИИ физической  
культуры и спорта Республики Беларусь, 2014. – 288 с.

**УДК 796.072.2(077)**

**ББК 75**

© Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт физической культуры и спорта Республики Беларусь», 2014

## **ИЗМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА МАССЫ ТЕЛА ПОД ВЛИЯНИЕМ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ТРЕНИРОВКИ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ**

**В.В. Василец, М.Н. Радкович,  
Л.Л. Шебеко, канд. мед. наук, доцент,  
Полесский государственный университет**

### *Аннотация*

*В настоящей статье представлен анализ изменений компонентного состава тела женщин под влиянием оздоровительной тренировки в условиях водной среды и на суше. Выявленные различия позволяют проанализировать изменения состава массы тела после единовременной нагрузки, на основе которых строятся дальнейшие исследования воздействия физкультурно-оздоровительных тренировок на организм занимающихся.*

## **CHANGING OF THE COMPONENTAL STAFF OF THE BODY WEIGHT THE INFLUENCE OF A HEALTHY WORKOUT IN DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

### *Abstract*

*In this article we present the analysis of changes in the composition of the body of women under the influence of a healthy workout in the conditions of the water environment and on land. The identified differences allow to analyse changes in the composition of the body weight after a lump load, on the basis of which are the basis of further research on the impact of fitness training on the body involved.*

### *Введение*

Коррекция компонентного состава тела, в частности содержания его жировой составляющей средствами оздоровительной физической культуры (ОФК), является актуальной проблемой в связи с ростом заболеваемости ожирением и избыточной массы тела. Решение данной проблемы лежит как в эффективном построении программы занятий, так и в использовании современных методов оценки состава тела в целях постоянного контроля за его изменениями.

Исследования компонентного состава тела в большей мере проводятся в области тренировки спортсменов и не находят своего должного рассмотрения в сфере оздоровительной физической культуры. В научно-методической литературе имеется ряд работ, посвященных исследованию влияния различных видов оздоровительных занятий, в частности отдельных программ и методик, на состав массы тела [1–3]. Однако мало освещаются вопросы, касающиеся изучения данного аспекта под влиянием единовременной нагрузки и на протяжении разных периодов тренировок. Остаются неосвещенными вопросы изменения состава тела под воздействием физкультурно-оздоровительных занятий в различ-

ных условиях внешней среды, не указываются особенности влияния тренировок в воде и на суше на организм занимающихся.

Учитывая недостаточную научную изученность вопросов коррекции компонентного состава тела средствами ОФК, особенностей влияния тренировок в разных условиях внешней среды, представляется актуальным изучение данной проблемы как в теоретическом, так и в практическом отношении.

Состав тела коррелирует с показателями физической работоспособности человека и его адаптации к физической нагрузке. Эта взаимосвязь особенно выражена в условиях спортивной и физкультурно-оздоровительной деятельности [4]. В связи с этим применение методов оценки компонентного состава тела являются необходимыми для контроля эффективности тренировочных нагрузок.

Наиболее простым и удобным методом, позволяющим проводить исследования в данной области, является биоимпедансный анализ (БИА), который дает возможность контролировать состояние липидного, белкового и водного обмена организма. Использование БИА является достаточно достоверным и доступным инструментом для оценки эффективности коррекции состава массы тела как в спортивной тренировке, так и в физкультурно-оздоровительной практике.

Применение данного метода в работе физкультурно-оздоровительных групп позволяет контролировать изменения, происходящие как на протяжении периода тренировок, так и непосредственно под влиянием единовременной нагрузки. С помощью БИА можно провести оценку изменения параметров состава тела после занятий, проводимых в разных условиях окружающей среды (тренировка в воде, на суше) [5]. Знание особенностей воздействий условий внешней среды позволяет подобрать оптимальный вид тренировки с учетом индивидуальных показаний и ограничений (варикозная болезнь, болезни суставов, аллергические и сердечно-сосудистые заболевания и т. п.) в состоянии здоровья занимающихся, а также выбрать наиболее оптимальный вид занятий для эффективной коррекции компонентного состава тела [6].

*Цель работы:* на основе применения биоимпедансного анализа изучить изменения компонентного состава тела женщин под влиянием оздоровительной тренировки в условиях водной среды и на суше.

*Объект исследования:* параметры компонентного состава тела, изменяемые под воздействием оздоровительных тренировок в разных условиях внешней среды.

#### *Организация и методы исследования*

Исследование проводилось на базе Центра физической культуры и спорта УО Полесский государственный университет», в котором принимали участие 65 женщин в возрасте от 25 до 50 лет с превышающими значениями процентного содержания жировой массы в организме согласно критериям, использованным в программном обеспечении анализатора АВС-01 «Медасс». Измерения параметров биоимпеданса выполнялись по стандартной четырехэлектродной схеме.

Степ-аэробикой занимались 30 женщин, длительность тренировки составляла 80 мин, 35 женщин занимались аквааэробикой, время проведения занятия в воде – 50 мин. Разница во времени занятий эквивалентна, что обуслов-

лено большей энергетической стоимостью выполнения упражнений в условиях водной среды [2].

Тренировки в воде и на суше проводились в одной целевой зоне пульса, (при среднем значении в 125 уд/мин) и (максимальной ЧСС 160 уд/мин) в воде, (средней 131 уд/мин) и (максимальной ЧСС 167 уд/мин) на суше.

При проведении сравнительного анализа полученных результатов нами рассматривалась динамика основных параметров состава тела до и после тренировки: масса тела (МТ), жировая масса тела (ЖМТ), процентное содержание жира в теле (% ЖМТ), общая вода организма (ОВО), активная клеточная масса (АКМ), процентное содержание АКМ в безжировой массе (% АКМ), фазовый угол (ФУ), основной обмен (УОО). Такой набор параметров признан «достаточным» для анализа состава тела в целях дальнейшей коррекции содержания жирового компонента [7, 8].

Результаты исследования заносились с помощью функции экспорта в таблицы «Excel», для подсчета данных была использована программа «Statistica» 6.0. Полученные результаты исследования обрабатывались с помощью методов математической статистики с учетом рекомендаций по их применению.

#### *Результаты исследований и их обсуждения*

Результаты биоимпедансного исследования компонентного состава тела исследуемых женщин представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ изменений параметров состава тела, исследуемых под влиянием тренировок в разных условиях внешней среды

Параметр	Аквааэробика		Различие между начальными и конечными средними результатами		Степ-аэробика		Различие между начальными и конечными средними результатами	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		Ед.	%	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		Ед.	%
Вес, кг	79,891±21,72	79,633±21,70	-0,258	0,32	63,921±13,49	63,636±13,44	-0,285	0,45
ЖМТ, кг	31,228±13,22	30,591±12,70	-0,638	2,08	20,548±9,96	19,782±9,96	-0,766	3,87
%ЖМТ	38,866±10,13	38,241±9,73	-0,625	1,63	31,111±7,38	30,493±7,59	-0,618	2,03
ОВО, кг	34,408±4,16	35,196±4,07	0,788	2,24	31,732±3,88	32,580±3,37	0,848	2,61
ФУ	6,222±1,60	6,655±1,81	0,433	6,51	6,952±1,90	6,096±1,22	-0,856	14,04
АКМ, кг	26,469±6,97	26,774±5,52	0,305	1,14	26,092±3,41	25,855±4,42	-0,237	0,92
%АКМ	55,538±12,45	55,954±8,94	0,416	0,74	59,084±6,46	58,711±7,54	-0,373	0,64
УОО, ккал	1443,222±233,53	1456,421±156,33	13,199	0,91	1438,444±114,92	1407,813±84,56	-30,631	2,18

Рассматривая изменения параметров компонентного состава тела занимающихся женщин, следует отметить ряд сдвигов в исследуемых показателях.

Со стороны жирового компонента наблюдается достоверное снижение как жировой массы, так и процентного содержания жира в теле под влиянием оздоровительной тренировки в условиях водной среды и на суше ( $p < 0,05$ ), при

этом достоверных различий между исследуемыми группами после нагрузки выявлено не было.

Жировой компонент массы тела косвенно отражает энергетический обмен и имеет обратную зависимость от содержания воды в организме [4, 5]. Выше-сказанное подтверждается увеличением показателя общей воды при снижении жировой массы, исследуемой после нагрузки.

После занятий в воде наблюдается статистически достоверное увеличение активной клеточной массы, процентного содержания АКМ в безжировой массе, показателя основного обмена и фазового угла. После занятий на суше аналогичные показатели уменьшались, что позволяет сделать предварительный вывод об имеющихся различиях в изменении компонентного состава тела после тренировок в разных условиях внешней среды.

Сравнительный анализ изменений компонентов массы тела, исследуемых под влиянием физических нагрузок, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ изменений параметров состава тела, исследуемых под влиянием тренировок в разных условиях внешней среды

Параметр	Изменения за время тренировки		Различие между конечными средними результатами		
	Аквааэробика (n = 35)	Степ-аэробика (n = 30)			
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		Ед.	%	p
Вес, кг	-0,258±0,46	-0,285±0,33	0,027	9,47 %	>0,05
ЖМТ, кг	-0,638±0,55	-0,766±0,47	0,128	16,71 %	<0,05
ЖМТ, %	-0,625±0,55	-0,618±1,44	0,007	1,13 %	>0,05
ОВО, кг	0,788±2,18	0,848±1,54	0,06	7,07 %	<0,05
ФУ	0,433±1,65	-0,856±2,29	1,289	150,58 %	<0,05
АКМ, кг	0,305±4,91	-0,237±1,78	0,542	228,70 %	<0,05
АКМ, %	0,416±12,34	-0,373±3,42	0,79	211,23 %	<0,05
УОО, ккал	13,199±14,68	-30,631±12,55	43,83	143,09 %	<0,05

Проведенный анализ изменений жировой массы тела исследуемых позволяет увидеть незначительную разницу в уменьшении общей и жировой массы тела после занятия в воде и на суше (соответственно, на 0,638 и 0,766 кг) при увеличении общей воды организма (на 0,788 и 0,848 кг соответственно). Полученные данные позволяют предположить, что занятия в разных условиях внешней среды однонаправленно влияют на жировую компоненту массы, снижая ее значение. При этом существенных различий между показателем ЖМТ и процентом ЖМТ в воде и на суше не наблюдается.

Значение показателя фазового угла после занятия степ-аэробикой снизилось в среднем на 14,04 %, после занятия аквааэробикой увеличилось на 6,51 % по сравнению с исходными показателями. Фазовый угол является параметром, отражающим состояние клеток организма, уровень общей работоспособности и интенсивности обмена веществ [5, 9]. Поэтому уменьшение значения ФУ после занятия на суше может свидетельствовать о накоплении продуктов метаболиз-

ма, что говорит о переутомлении занимающихся и является признаком усталости. Увеличение значения ФУ после занятия аквааэробикой говорит об увеличении функциональной работоспособности организма после занятия в воде.

Активная клеточная масса характеризуется содержанием в организме метаболически активных тканей. В процедурах коррекции массы тела снижение жировой компоненты должно происходить при сохранении активной клеточной массы [7, 10]. Сравнительный анализ активной клеточной массы, процентного содержания АКМ в безжировой массе указывает на значительную разницу в изменении данных параметров после тренировок.

По данным исследования, после занятия на суше происходит уменьшение АКМ и увеличение ее значения после занятия в воде, что может свидетельствовать о более физиологичном влиянии занятий в условиях водной среды на коррекцию жировой компоненты массы тела.

Параметр основного обмена, указывающий на относительную интенсивность обменных процессов, после занятий аквааэробикой также увеличивался, что говорит о повышении функциональных возможностей после тренировки в воде.

Из анализа данных видно положительное влияние тренировки в воде на обменные процессы, уровень работоспособности, интенсивность метаболических процессов в организме, что выражается увеличением активной клеточной массы, показателя основного обмена и фазового угла по сравнению с занятиями на суше, где вышеперечисленные параметры уменьшаются.

#### *Выводы*

Таким образом, на основе анализа данных можно сделать вывод об имеющихся различиях в воздействии оздоровительных тренировок в воде и на суше на компонентный состав тела, которые выражаются в следующем:

1. По данным проведенного исследования однократные тренировки в разных условиях внешней среды однонаправленно влияют на жировой компонент массы тела, снижая его значение в равном соотношении, при этом наблюдается увеличение показателя общей воды организма.

2. Полученные нами данные показывают, что после оздоровительной тренировки в воде достоверно увеличиваются значения фазового угла, активной клеточной массы, процентного содержания АКМ в безжировой массе и показатель основного обмена. Аналогичные же параметры после тренировки на суше имеют тенденцию к уменьшению.

3. Увеличение значения исследованных показателей компонентного состава тела в условиях водной среды позволяет сделать предположение о более физиологичном влиянии данного вида тренировки на метаболические, обменные и энергетические процессы в организме.

Полученные результаты исследования, указывающие на неоднородность влияния однократных тренировок в разных условиях внешней среды на параметры компонентного состава тела, могут явиться основанием для дальнейшего проведения исследований в данной области. Представляет интерес, например, изменение состава массы тела через несколько часов, дней после тренировки, а также на протяжении нескольких месяцев занятий, что создает предпосылки для продолжения исследований в этом направлении.

### *Список использованных источников*

1. Буйкова, О.М. Влияние занятий различными видами аэробики на компонентный состав тела студенток / О.М. Буйкова, В.Г. Тристан // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2010. – № 19 (195). – С. 131–134.
2. Колганова, Е.Ю. Влияние занятий аквааэробикой на состояние организма женщин разного возраста: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е.Ю. Колганова. – Малаховка, 2007. – 25 с.
3. Крюкова, О.Н. Оценка влияния занятиями степ-аэробикой на компонентный состав тела студенток медицинского вуза / О.Н. Крюкова, С.С. Артемьева, Н.И. Цицкишвили // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – СПб.: 2012. – № 11 (93). С. 74–77.
4. Николаев, Д.В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская. – М.: Наука, 2009. – 392 с.
5. Мартиросов, Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – 256 с.
6. Васильев, А.В. Одночастотный метод биоимпедансного анализа состава тела у больных с сердечно-сосудистой патологией – новые методические подходы / А.В. Васильев, Ю.В. Хрущева, Ю.П. Попова. // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы: сб. тр. науч.- практ. конф. – М., 2005. – С.152–159.
7. Мартиросов, Э.Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе: учеб. пособие для студентов вузов / Э.Г. Мартиросов, С.Г. Руднев, Д.В. Николаев. – М.: Физическая культура, 2010. – 119 с.
8. Thomasset, A. Bioelectrical properties of tissue impedance measurements / A. Thomasset // Lyon Med. – 1962. – V. 207. – P. 107–118.
9. Хрущева, Ю.В. Верификация и описание возрастной изменчивости биоимпедансных оценок основного обмена / Ю.В. Хрущева, А.Д. Зубенко, Е.С. Чедия. // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы: сб. тр. науч.- практ. конф. – М., 2009. – С. 353–357.
10. Stewart, A.D. Body composition in sport, exercise and health / A.D. Stewart L.Sutton. – L.: Routledge, 2012. – 232 p.

27.02.2014