

Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення

УДК 303.722.23

*Евгений Врублевский,
Юзеф Татарчук,
Ричард Асинкевич*

Анализ эффективности оздоровительных занятий с помощью биоимпедансометрии

Зеленогурской университет (Зелена Гура, Польша)

Постановка научной проблемы и её значение. В современных условиях жизнедеятельности возникает необходимость внедрения новых разработок тренировочных режимов и методов контроля с учетом компонентного состава тела занимающихся различными видами физкультурно-оздоровительных занятий.

На наш взгляд, данная проблема может найти решение при наличии физиологического обоснования и разработки дифференцированного подхода к контролю за изменениями, происходящими в организме занимающихся, что, в свою очередь, позволит количественно оценивать развитие адаптации организма к специфическим нагрузкам и послужит основой для рационального построения занятий оздоровительной физической культурой.

Состав тела коррелирует с показателями физической работоспособности человека и его адаптацией к физической нагрузке. Эта взаимосвязь особенно выражена в условиях спортивной и физкультурно-оздоровительной деятельности [1;4; 6]. В связи с этим применение методов оценки компонентного состава тела является необходимым для контроля эффективности тренировочных нагрузок.

Изучение компонентного состава тела занимающихся оздоровительной физической культурой является перспективным для уточнения оценки физического состояния и вопросов коррекции веса, а также позволяет индивидуализировать построение тренировочного процесса оздоровительной направленности.

Биоимпедансный анализ (БИА) является объективным методом, позволяющим судить о соотношении пластического и энергетического обмена организма, костной, жировой, мышечной массы занимающегося, а также количества жидкости в организме [2; 3; 5; 7; 8].

Применение биоимпедансного анализатора в физкультурно-оздоровительной работе осуществляется в следующих аспектах: контроль физического состояния, спортивная форма, профилактика утомления, рациональная коррекция веса [1; 3; 9].

Применение данного метода в работе физкультурно-оздоровительных групп позволяет контролировать изменения, происходящие на протяжении всего периода тренировок. Динамика показателей состава тела зависит от объема, интенсивности физических нагрузок и их направленности. Планирование занятий с учетом вариативности объема и интенсивности, с соблюдением принципов оздоровительной тренировки позволяет достичь необходимого уровня наиболее оптимальных показателей состава тела [1; 2; 9; 10].

Вышеизложенные факты обуславливают актуальность предприняемого исследования, направленного на оптимизацию использования массовых форм оздоровительной физической культуры, к занятиям которой в последнее время значимо возрастает неподдельный интерес.

Задача работы – на основе применения биоимпедансного анализа оценить эффективность различных видов физкультурно-оздоровительных занятий.

Организация и методы исследования. Исследование проводилось на базе физкультурно-оздоровительных клубов с участием 149 женщин в возрасте от 25 до 45 лет. В исследовании определялся компонентный состав тела занимающихся водными оздоровительными программами (аквааэробика) и групповыми фитнес-программами (степаэробика и функциональная тренировка), а также у не занимающихся физическими упражнениями женщин (не имеющих медицинских противопоказаний, ведущих малоподвижный образ жизни). Занимающиеся женщины являлись постоянными клиентами физкультурно-оздоровительных клубов, стаж занятий – от трех до пяти лет.

В группе аквааэробики проанализированы показатели состава тела 45 женщин, занимающихся по программе «AquaMotion» и «Aqua ABS» продолжительностью 50 мин. Степаэробикой по программе продвинутого уровня занимались 36 женщин, длительность тренировки составляла 80 мин. 30 женщин занимались функциональным тренингом, время проведения занятия – 60 мин. Частота посещения занятий всех групп – три раза в неделю. Разница во времени занятий эквивалентна, что обусловлено большей энергетической стоимостью функциональных упражнений и упражнений, выполняемых в условиях водной среды [3].

Все виды занятий проводились в одной целевой зоне пульса (при средней 125 уд/мин) и (максимальной ЧСС 160 уд/мин) в воде (аквааэробика), (средней 131 уд/мин) и (максимальной ЧСС 167 уд/мин) на суше (степаэробика, функциональная тренировка).

Биоимпедансный анализ проводили с помощью анализатора ABC-01 «Медасс» (г. Москва). Измерения параметров биоимпеданса выполняли по стандартной четырехэлектродной схеме. При выполнении анализа полученных данных, нами рассматривались следующие основные параметры компонентного состава тела: масса тела (МТ, кг), жировая масса тела (ЖМТ, кг), процентное содержание жира в теле (ЖМТ, %) общая вода организма (ОВО, кг), активная клеточная масса (АКМ, кг), процентное содержание АКМ в безжировой массе (АКМ, %), скелетно-мышечная масса (СКМ, кг), процентное содержание СКМ в тощей массе (СКМ, %), фазовый угол (ФУ, град.), основной обмен (УОО, ккал/м²). Такой набор параметров признан «достаточным» для анализа состава тела с целью дальнейшей коррекции содержания жирового компонента [6; 7]. С учетом полученных результатов проводили оценку внутригрупповых и отдельных индивидуальных особенностей женщин и их состояния в момент исследования.

Для анализа результатов исследования рассчитывали среднее значение, стандартное отклонение среднего, использовали многомерный дисперсионный анализ с пакетом прикладных программ «Statistica 6.0».

Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования. Сравнение исследуемых групп позволило выявить ряд достоверных различий в показателях компонентного состава тела женщин (табл. 1) под влиянием различных видов тренирующих воздействий оздоровительного характера.

Таблица 1

Средние показатели параметров состава тела женщин обследованных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

Параметр	Группы обследованных				Статистич. достоверность	
	группа не занимающихся (n = 38)	группа аквааэробики (n = 45)	группа степаэробики (n = 36)	группа функциональной тренировки (n = 30)	F	p
Масса тела, кг	75,636±13,44	69,891±21,72	63,921±13,49	62,633±21,70	1,86	>0,05
ЖМТ, кг	35,782±12,25	31,228±13,22	20,548±9,96	21,591±12,70	5,24	<0,01
ЖМТ, %	40,493±7,59	38,866±10,13	31,111±7,38	30,941±9,73	10,55	<0,01
ОВО, кг	32,580±3,37	34,408±4,16	31,732±3,88	35,196±4,07	2,49	>0,05
ФУ, град.	5,096±1,22	6,982±1,60	6,552±1,90	6,155±1,81	30,27	<0,05
АКМ, кг	23,855±4,42	27,469±6,97	24,092±3,41	24,774±5,52	6,66	<0,05
АКМ, %	53,711±7,54	60,538±12,45	57,084±6,46	56,954±8,94	34,27	<0,05
СКМ, кг	20,68 ± 1,56	21,69 ± 1,15	22,44 ± 1,36	23,53 ± 1,26	5,87	<0,01
СКМ, (ТМ, %)	45,33 ± 0,67	53,09 ± 0,70	51,34 ± 0,63	51,24 ± 0,37	28,53	<0,01
УОО, Ккал/м ²	1125,81±84,56	1443,22±233,53	1325,44±114,92	1402,85±114,92	0,07	>0,05

Исходя из анализа данных таблицы, практически все показатели у занимающихся женщин достоверно отличались от показателей незанимающихся: по жировой массе тела, активной клеточной и скелетно-мышечной массе, общей воде организма и величине фазового угла. Также имелись различия между занимающимися водными программами (аквааэробика) и групповыми программами в фитнес-зале (степаэробика, функциональная тренировка).

Рассматривая показатели компонентного состава тела занимающихся женщин, следует отметить ряд различий со стороны жирового компонента. Так, у занимающихся групповыми фитнес-программами (степаэробика и функциональная тренировка) наблюдались наиболее низкие показатели как жировой массы, так и процентного содержания жира в теле. Следует отметить, что жировой компонент массы тела косвенно отражает энергетический обмен и имеет обратную зависимость от содержания воды в организме [5; 9]. Вышесказанное подтверждается соответствующими значениями показателя общей воды организма у женщин исследуемых групп.

Исследуя динамику массы тела, в качестве контроля следует оценивать не уменьшение последнего, а изменение соотношения жировой и скелетно-мышечной массы. При этом значение скелетно-мышечной массы относительно интервала нормальных значений используется для общей характеристики физического развития. Величина процентного содержания СКМ в тощей массе является одной из трех ключевых характеристик физической работоспособности занимающихся, наряду с процентным содержанием жировой массы тела и фазовым углом [2; 5; 8].

Как правило, после периода занятий отмечается увеличение скелетно-мышечной массы, при уменьшении доли жировой массы в организме, что далеко не всегда приводит к уменьшению общей массы тела [3; 9; 10]. Показательно, что на протяжении периода тренировок может происходить даже некоторый рост массы тела занимающихся при увеличении показателя фазового угла и активной клеточной массы. Динамика вышеназванных параметров позволяет достаточно точно судить о степени эффективности хода процесса оздоровительного характера.

Большое значение при оценке эффективности физкультурно-оздоровительных занятий имеет интегральный показатель физической работоспособности – фазовый угол. Между группами занимающихся женщин нами не обнаружено существенных различий по этому параметру: в группе аквааэробики – $6,982 \pm 1,60$, степ-аэробики $6,552 \pm 1,90$ и функциональной тренировки – $6,155 \pm 1,81$ град. Так, параметры женщин, занимающихся аква- и степаэробикой, превышают параметры занимающихся функциональной тренировкой и незанимающихся по показателю фазового угла ($p < 0,05$), а представительницы занимающихся групп имеют большее значение фазового угла, чем незанимающиеся ($p < 0,05$).

Кроме того, у женщин, занимающихся аквааэробикой, процент активной клеточной массы составляет $60,538 \pm 12,45$, а у занимающихся степ-аэробикой – $57,084 \pm 6,46\%$. В свою очередь, у женщин, занимающихся функциональным тренингом, значение данного показателя несколько ниже – $56,954 \pm 8,94\%$, а у незанимающихся – $53,711 \pm 7,54\%$. На основании полученных данных выявлено, что среди занимающихся в группе аквааэробики активной клеточной массы (АКМ) больше, чем у представителей остальных групп ($p < 0,05$). Женщины же, не посещающие физкультурно-оздоровительные занятия, имеют самые низкие показатели АКМ, по сравнению с другими ($p < 0,05$).

Считается, что пониженное значение активной клеточной массы может свидетельствовать о дефиците белкового компонента питания, что, вероятно, вызвано как общим недостатком белка в рационе, так и индивидуальными особенностями усвоения отдельных видов белкового питания [7; 8].

Процентное содержание АКМ в тощей массе служит коррелятом двигательной активности и физической работоспособности, поэтому низкие значения данного показателя у здоровых лиц принято связывать с состоянием гиподинамии. Активная клеточная масса характеризуется содержанием в организме метаболически активных тканей и важно отметить, что в процедурах коррекции массы тела снижение жировой компоненты должно происходить при сохранении активной клеточной массы [6; 8]. Данное условие наиболее полно соблюдается у женщин, занимающихся аквааэробикой. Характерно, что при равнозначном снижении жирового компонента величина активной клеточной массы в группах аквааэробики значительно выше, чем у занимающихся степаэробикой и функциональной тренировкой.

Наибольшее значение показателя удельного основного обмена отмечается также у занимающихся аквааэробикой – $1443,222 \pm 233,53$ ккал/м². У них он выше, чем у представительниц других групп ($p < 0,05$). Занимающиеся в группе функционального тренинга также отличаются высоким уровнем УОО ($1402,854 \pm 114,92$ ккал/кв. м), превосходя показатели женщин, не посещающих занятия ($1125,813 \pm 84,56$ ккал/м²). Отмечается, что этот показатель указывает на относительную интенсивность обменных процессов. При этом причиной его изменений могут быть эндокринологические нарушения, воздействия ле-

карственных препаратов, переходные состояния, связанные с большими объемами физической нагрузки и др. [4; 8; 10].

Следовательно, данные биоимпедансного анализа, являясь одним из маркеров физической подготовленности индивида, также могут свидетельствовать об эффективности построения тренировочного процесса оздоровительного характера.

В связи с тем, что процесс снижения массы тела в физкультурно-оздоровительных группах нередко производится без учета морфологических и функциональных особенностей женского организма, применение анализа компонентного состава тела биоимпедансным методом может существенно дополнить практику физкультурно-оздоровительной работы, сводя к минимуму отрицательные последствия снижения массы тела.

Кроме этого, мониторинг состава тела занимающихся позволяет оценить состояние их здоровья и физическую подготовленность. Последнее дает возможность контролировать результаты работы инструктора и занимающегося на всем протяжении оздоровительных тренировок.

Таким образом, на основе анализа полученных результатов можно сделать следующие **выводы**:

1) использование биоимпедансного анализа позволяет проводить научно обоснованное регулирование процесса снижения массы тела с учетом закономерностей непрерывных обменных процессов организма занимающихся;

2) при сравнении исследуемых групп установлено, что женщины, занимающиеся физкультурно-оздоровительными занятиями, отличаются большим показателем скелетно-мышечной массы, более высоким значением фазового угла, активной клеточной массой, процентным содержанием активной клеточной массы в безжировой массе и показателем основного обмена.

Перспективы дальнейших исследований. Полученные результаты, указывающие на неоднородность влияния различных видов тренировок оздоровительного характера на параметры компонентного состава тела занимающихся, могут явиться основанием для разработки тренировочных режимов на основе индивидуально-дифференцированного подхода с учетом морфологических и функциональных особенностей организма индивида.

Источники и литература

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. 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.
3. 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.
4. 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 имени П. Ф. Лесгафта : журнал. – СПб., 2012. – № 11 (93). – С. 74–77.
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. Мартиросов Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе : учеб. пособие для студ. вузов / Э. Г. Мартиросов, С. Г. Руднев, Д. В. Николаев. – М. : Физическая культура, 2010. – 119 с.
7. Николаев Д. В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, И. Г. Бобринская. – М. : Наука, 2009. – 392 с.
8. 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.
9. Stewart A. D. Body composition in sport, exercise and health / A. D. Stewart L. Sutton. – L. : Routledge, 2012. – 232 p.
10. Thomasset A. Bioelectrical properties of tissue impedance measurements / A. Thomasset // Lyon Med. – 1962. – V. 207. – P. 107–118.

Аннотации

Выявление компонентного состава тела занимающихся оздоровительной физической культурой является перспективным для уточнения оценки физического состояния и вопросов коррекции массы тела, а также позволяет индивидуализировать построение процесса оздоровительной направленности. Цель исследования – на основе применения биоимпедансного анализа оценить эффективность различных видов физкультурно-оздо-

ровительных занятий с женщинами 25–45 лет. В исследовании определялся компонентный состав тела занимающихся водными оздоровительными программами занятий (аквааэробика), групповыми фитнес-программами, а также у не занимающихся физическими упражнениями женщин. Полученные результаты, указывают на неоднородность влияния различных видов занятий оздоровительного характера на параметры компонентного состава тела, что может явиться основанием для разработки двигательных режимов на основе учета морфологических особенностей организма.

Ключевые слова: женщины, биоимпедансный анализ, компонентный состав тела.

Євген Врублевський, Юзеф Татарчук, Річард Асинкевич. Аналіз ефективності оздоровчих занять за допомогою біоімпедансометрії. Виявлення компонентного складу тіла жінок, які займаються оздоровчою фізичною культурою, є перспективним для уточнення оцінки фізичного стану й питань корекції маси тіла, а також дає змогу індивідуалізувати побудову процесу оздоровчої спрямованості. Мета дослідження – на основі застосування біоімпедансного аналізу оцінити ефективність різних видів фізкультурно-оздоровчих занять із жінками 25–45 років. У дослідженні визначали компонентний склад тіла жінок, які займаються водними оздоровчими програмами занять (аквааеробіка), груповими фітнес-програмами, а також у тих, жінок котрі не займаються фізичними вправами. Отримані результати, вказують на неоднорідність впливу різних видів занять оздоровчого характеру на параметри компонентного складу тіла, що може бути підставою для розробки рухових режимів на основі врахування морфологічних особливостей організму.

Ключові слова: жінки, біоімпедансний аналіз, компонентний склад тіла.

Yevhen Vrublevskiy, Yuzef Tatarchuk, Richard Asinkevich. Analysis of the Effectiveness of Health-improving Trainings with the Help of Bioimpedometry. The revelation of body component analysis of people, doing health-improving physical culture is promising for specification of physical condition assessment and questions concerning body weight correction, as well as makes it possible to individualize the development of health-improving orientation process. Study objective: to appraise the effectiveness of different kinds of sports health-improving exercises for women aged 25–45. The research determined the body component analysis of people who practice aquatic health-improving programs (water aerobics), group aerobics programs, as well as women, who don't do physical exercises. The obtained results indicate that the influence of different kinds of health-improving exercises on the parameters of body component analysis is dissimilar, and that can be the ground for development of motion regimens on the basis of taking into account of morphological peculiarities of an organism.

Key words: women, bioimpedance analysis, body component analysis.