

Наука і освіта: [наук.-практ. журнал Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського. Серія : Педагогіка] – Одеса : ПНПУ ім. К.Д. Ушинського, 2015. – №4/СХХХІІІ. – С. 80-86. (Фахове видання, постанова Президії ВАК України № 1-95/6 від 06.10.2010р.)

УДК 796.015.5:572:612

Козий Татьяна Петровна, Доляновская Наталья Петровна

г. Херсон, Украина

ВЛИЯНИЕ РАЗНОНАПРАВЛЕННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА КОМПОЗИЦИЮ ТЕЛА ЖЕНЩИН СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА

Статья посвящена изучению динамики показателей состава тела женщин среднего возраста, которые занимались функциональным тренингом и аквааэробикой. Показано, что процесс изменения пропорций тела происходил за счет снижения жирового компонента и роста мышечной массы. Более выраженными и значимыми оказались изменения в составе тела женщин под влиянием физических нагрузок аэробно-силовой направленности в водной среде, поэтому можно утверждать о большей эффективности составленных фитнес-программ аквааэробики, направленных на коррекцию фигуры женщин.

Ключевые слова: функциональный тренинг, аквааэробика, состав тела.

Постановка проблемы. В последние два десятилетия человечество столкнулось с тенденцией роста избыточного веса и ожирения среди популяции населения планеты, которое ВОЗ признала глобальной эпидемией цивилизации XXI века. По ее последним оценкам более миллиарда людей в мире имеют избыточный вес. Это связано с недостаточной двигательной активностью и нарушением пищевого поведения современного человека. В Украине более 30% населения страдают ожирением, а 64% имеют избыточный вес [2, 6].

Женщины среднего возраста более склонны к ожирению и избыточному весу, так как именно в этом возрасте начинаются периодические гормональные

колебания. При недостаточном объеме движений меняются внешние формы женщины за счет отложения подкожного жира. Висцеральный жир в брюшной полости обволакивает внутренние органы, тем самым нарушая их функции. Даже незначительный избыточный вес приводит к угнетению функциональных возможностей систем и увеличивает риск заболеваемости и смертности [1, 2].

Совершенно очевидно, что для решения проблемы избыточного веса и предупреждения инволюционных изменений у женщин среднего возраста, им необходимо рекомендовать регулярные занятия физическими упражнениями в сочетании с рациональным питанием, что будет препятствовать накоплению лишнего жира. Снижение показателей общей и жировой массы тела мотивирует женщин на работу и достижения изменений не только в антропометрических, но и в функциональных показателях, определяющие уровень здоровья. В связи с этим коррекция фигуры выступает одним из критериев результативности оздоровительно-тренировочных фитнес-программ, оценка которых является важным этапом работы фитнес-клуба, поскольку демонстрирует эффективность работы фитнес-инструкторов и фитнес-центров в целом. Наблюдение за динамикой показателей компонентов тела важно не только для фитнес-индустрии, но и для санаторно-курортной практики и реабилитации [1, 5].

Анализ научных исследований. Изучению состава тела здоровых людей на популяционном уровне и оценке его изменений под влиянием факторов, характерных для фитнеса (физические нагрузки и диета), посвящено большое количество публикаций [3, 4, 7, 8, 9]. Показано, что жировая масса (ЖМТ) является наиболее изменчивым компонентом тела человека и составляет 6-60%. Темп увеличения ЖМТ у женщин в среднем составляет 0,41 кг/год.

Преимущественное накопление подкожного жира у женщин происходит в нижней половине туловища в области бедер и ягодиц (гиноидный тип). У части женщин жир локализуется в области живота, что характерно для андроида типа жиротложения и ассоциируется с метаболическими факторами риска, такими как увеличенное содержание кортизола, холестерина, инсулиновая

резистентность, а также с поведенческими и психосоциальными факторами риска: низкая физическая активность, курение, прием алкоголя и депрессии.

Специальными исследованиями показана эффективность упражнений на выносливость и силовых нагрузок для снижения ЖМТ у женщин [10, 11]. Кроме того, упражнения умеренной интенсивности (аэробный режим) приводят к расщеплению жиров, а высокой (анаэробная нагрузка) — белков и углеводов.

Индивидуальные возрастные изменения безжировой массы тела (БМТ), носят более устойчивый характер, но может снижаться в результате голодания (истощение), болезней (кахексия) и старения (саркопения). Уменьшение БМТ до 40% от нормальных значений считается несовместимым с жизнью.

Одной из составляющих БМТ является активная клеточная масса (АКМ), которая состоит из метаболически активных тканей (скелетно-мышечная ткань, ткани внутренних органов) и составляет до 2/3 БМТ. Относительная величина АКМ (% от БМТ) используется как коррелят физической работоспособности спортсменов в спортивной медицине. В клинической практике АКМ/ТМ применяется для оценки достаточности белкового питания. Недостаточное количество белка в организме приводит к повышению процентного содержания жира, что негативно отражается на общем физическом состоянии.

Общая вода организма (ОВО) представляет собой наибольший по массе компонент состава тела. В норме ОВО у женщин составляет около 55% от общей массы. Основной вклад в возрастные изменения гидратации организма вносит процентное содержание слабогидратированной жировой ткани.

В отличие от общей гидратации организма, гидратация тощей массы характеризуется узкими границами изменчивости, соответствует усредненному по слабогидратированным (скелет и кожа) и сильногидратированным тканям (скелетные мышцы и внутренние органы) значению 0,732. Внеклеточная жидкость состоит из плазмы крови, интерстициальной жидкости, желудочного и кишечного соков, мочи и опосредует процессы газообмена, транспорта питательных веществ и вывода конечных продуктов метаболизма.

Таким образом, исследованиями показано, что содержание жировой, тощей масс и воды в организме может существенно меняться в зависимости от индивидуальных особенностей обмена веществ и энергии, физической активности, характера питания и весьма важным прогностическим фактором при этом является то, за счет каких именно компонентов произошли эти изменения. При этом недостаточно изученными остаются механизмы изменений состава тела женщин под влиянием физических нагрузок в фитнесе.

Широкой популярностью пользуются различные программы фитнеса, направленные на коррекцию фигуры, но наиболее адекватными для женщин среднего возраста являются аквааэробика и функциональный тренинг, что и определило нашу **цель исследования** – оценить влияние разнонаправленной физической нагрузки на композицию тела женщин среднего возраста.

Организация и методы исследования. Исследование проводили в течение трех месяцев тренировочного цикла, на базе фитнес клуба «Затерянный Мир» в г. Херсоне. В нем приняли участие женщины в возрасте от 26 до 46 лет с начальным уровнем физической подготовки, не имеющие ожирения и других патологий, в количестве 20 человек. В первую группу вошли 10 женщин, занимавшиеся по программам функционального тренинга, вторую группу составили 10 женщин, которые посещали занятия по аквааэробике.

В качестве исходных данных, полученных при первичном фитнес-тестировании, для их последующего контроля, выбраны показатели: вес, рост, процент содержания жировой, мышечной, костной ткани и воды.

Из полученных антропометрических показателей мы вычисляли индекс массы тела (ИМТ) и оценивали его по шкале: менее 18,5 - недостаточный вес; 18,5-24,99 - нормальный вес; 25-29,99 - избыточный вес; 30-34,99 - ожирение I степени; 35-40 - ожирение II степени; более 40 - ожирение III степени [1, 6].

ИМТ у большинства людей коррелирует с содержанием ЖМТ, но состав тела может существенно отличаться у людей с одинаковыми значениями ИМТ. Следовательно, измерения только веса, роста и расчет индексов оказываются недостаточно информативными. Для этих целей в практике фитнеса применяют

метод биоэлектрического импедансного анализа (БИА). Биологический и электрический смысл, которого заключается в измерении сопротивления (импеданса) различных тканей организма и воды в ответ на воздействие слабым током. Специальная программа оборудования переводит электрические параметры в количественные эквиваленты, выражающиеся в процентах [4, 5].

В нашем исследовании процедуру БИА состава тела выполняли по 4-х электродной схеме через нижние конечности с помощью напольных весов-анализаторов фирмы SATURN. Все измерения проводили в день утренней тренировки, натощак. Оценку показателей содержания компонентов тела проводили по общепринятым шкалам, соответственно возрасту женщины [5]. ЖМТ (%): < 20 - ниже нормы; 20-30 - норма; 30-40 - выше нормы; > 40 - избыточный жир. ОВО (%): < 45 - ниже нормы; 45-60 - норма; > 60 - избыточная вода. ММТ (%): < 35 - ниже нормы; 35-40 - норма; > 40 - выше нормы. КМТ (%): < 4 - ниже нормы; 4-5 - норма; > 5 - выше нормы.

После проведения фитнес-тестирования и анализа полученных данных о составе тела женщин среднего возраста, были разработаны и внедрены в тренировочный процесс фитнес-программы по функциональному тренингу и аквааэробике. Занятия по фитнесу проводили 3 раза в неделю. Тренировка длилась 60 мин. и состояла из трех частей: разминка - 10 мин; основная часть - 40 мин. и заминка - 10 мин. Комплексы упражнений составляли соответственно начальному уровню физической подготовки женщин среднего возраста.

В программы по функциональному тренингу включали тренировки с собственным весом. На TRX-тренировке использовали петли TRX, применяли блоки упражнений на проработку мышц пресса, верхней и нижней половины туловища. BOSU-тренировку проводили с использованием нестабильной поверхности - BOSU. Применяли плиометрические упражнения.

Занятия по аквааэробике проводили в бассейне глубиной 180 см при температуре воды 28-29°C. В качестве оборудования использовали: аквапояс, аквагантели, нудлы. В занятия включали плавательные техники, динамические,

танцевальные, прыжковые, силовые, дыхательные упражнения, упражнения на пресс, на растягивание и на расслабление.

Кроме составленных фитнес-программ, женщинам обеих групп была предложена система фитнес-питания. Рекомендовался рацион с необходимым количеством протеина, низким содержанием жиров и умеренным - углеводов.

Через три месяца тренировок мы повторно провели исследования состава тела женщин с помощью биоимпедансного анализа для оценки эффективности использованных фитнес-программ аквааэробики и функционального тренинга.

Результаты исследования. Прежде всего, мы рассчитали фоновые индивидуальные показатели ИМТ и поделили женщин каждой группы на подгруппы. В группе аквааэробики 6 женщин имели нормальные показатели ИМТ, а у 4-х женщин ИМТ, соответствовал избыточному весу. Такое же распределение мы получили среди женщин, занимавшихся функциональным тренингом, то есть 6 женщин имели ИМТ в норме, а 4 женщины - выше нормы.

Анализ результатов БИА проводили отдельно для каждой подгруппы женщин с нормальным и избыточным весом, что представлены в таблице.

Таблица

Динамика показателей состава тела женщин среднего возраста под влиянием занятий аквааэробикой и функциональным тренингом

Группы	Под-группы	Показатели	ИМТ (кг/м ²)	Вес (кг)	ЖМТ (%)	ОВО (%)	ММТ (%)	КМТ (%)
Аквааэробика	Нормальный вес (n=6)	Первичные	22,2± 0,4	60,± 2,5	20,± 1,5	52,± 1,1	43,± 1,1	2,8± 0,2
		Контрольные	21,5± 0,3*	58,± 2,2*	18,± 1,4*	57,± 1,6**	46,± 1,2*	2,8± 0,1
		Динамика	-0,7	-1,9	-2,9	+5,1	+3,1	0
	Излишний вес (n=4)	Первичные	29,9± 3,0	74,± 2,4	26,± 1,4	52,± 0,1	42,± 1,4	3,7± 0,1
		Контрольные	25,7± 1,2**	69,± 3,3**	21,± 2,0**	55,± 1,2*	45,± 1,1*	3,5± 0,1
		Динамика	-4,2	-4,5	-4,8	+3,1	+3,3	-0,2
Функциональный тренинг	Нормальный вес (n=6)	Первичные	22,9± 0,8	62,± 1,7	17,± 1,0	56,± 1,5	46,± 1,8	3,2± 0,1
		Контрольные	21,1± 0,9*	60,± 2,0	17,± 0,8	58,± 1,2*	46,± 2,3	3,1± 0,1

		Динамика	-1,8	-2,1	-0,4	+1,5	+0,2	-0,1
Излишний вес (n=4)	Первичные		29,1±	81,±	29,±	48,±	42,±	3,9±
			1,6	4,3	2,8	2,2	1,2	0,1
	Контрольные		28,0±	78,±	28,±	49,±	42,±	3,9±
			1,9*	5,2*	3,7*	4,1*	1,4*	0,1
		Динамика	-1,1	-2,9	-1,3	+0,6	+0,9	0

Примечание:

* - Достоверность различий между средними показателями на уровне вероятности $p < 0,05$;

** - Достоверность различий между средними показателями на уровне вероятности $p < 0,01$.

Под влиянием занятий аквааэробикой на протяжении 3-х месяцев общая масса тела достоверно уменьшилась в обеих подгруппах женщин среднего возраста, но более значительную потерю веса (-4,5 кг) мы наблюдали у женщин с повышенными первичными показателями ИМТ, которые приблизились к значениям нормы. Средний показатель ИМТ женщин с нормальным весом, после ее незначительной потери (-1,9 кг), остался в пределах нормы.

Характер изменений композиционного состава тела женщин среднего возраста, которые занимались физическими упражнениями в водной среде, показан на рисунке 1 и указывает на то, что потеря общей массы их тела происходила исключительно за счет уменьшения процентного содержания жирового компонента, на что указывает достоверная динамика показателей ЖМТ в группах женщин, как с нормальным, так и с избыточным весом.

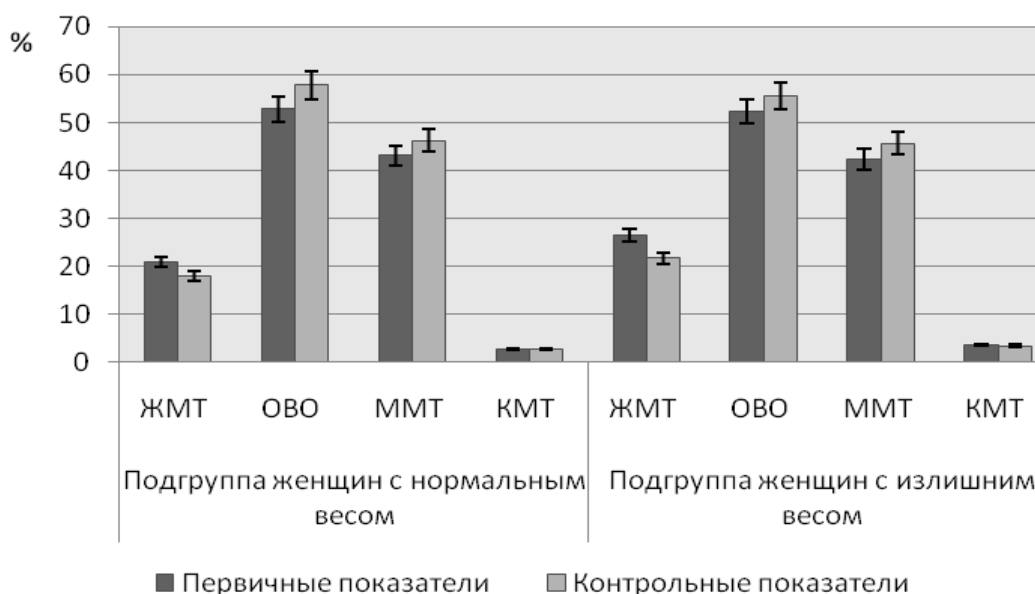


Рис. 1. Динамика показателей компонентов состава тела женщин среднего возраста под влиянием занятий аквааэробикой

Соответственно безжировая масса тела, включающая воду и активную клеточную массу, росла за счет значимого увеличения более гидратированной мышечной массы тела (ММТ) и увеличение содержания общей воды организма (ОВО). Причем несколько больший прирост ММТ наблюдался у женщин с избыточным весом, а более значимое увеличение ОВО - у женщин с нормальным весом. Содержание минерального компонента, которое отражало костную массу тела (КМТ), в подгруппе женщин с нормальным весом было постоянным в течение 3-х месяцев занятий, а в подгруппе с избыточным весом КМТ потеряла 0,2% минеральных веществ, что статистически незначимо.

У женщин среднего возраста с избыточным весом, которые занимались по программам функционального тренинга, даже после 3-х месяцев тренировок и потери веса на 2,9 кг показатель ИМТ остался на уровне выше нормы. В группе женщин с нормальным показателем ИМТ общая масса тела изменилась менее существенно, как и все исследованные нами компоненты их тела, в отличие от достоверной динамики среднегрупповых показателей состава тела женщин с избыточным весом, что отражено на рисунке 2.

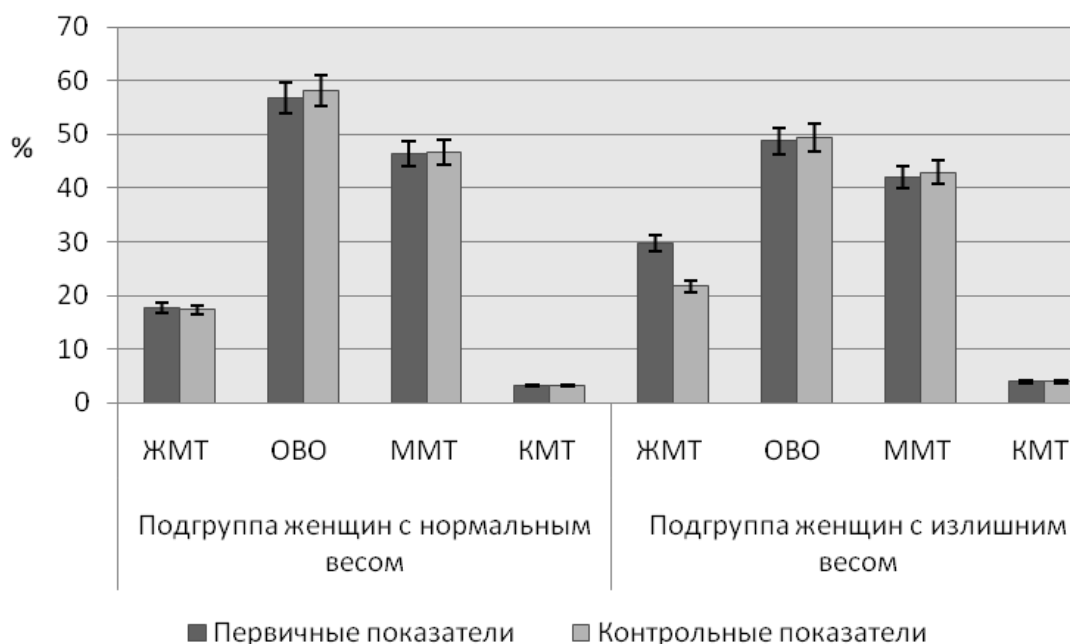


Рис. 2. Динамика показателей компонентов состава тела женщин среднего возраста под влиянием функционального тренинга

У женщин обеих подгрупп мы наблюдали однонаправленные изменения жирового компонента состава тела в сторону его уменьшения, но статистически значимое изменение ЖМТ определено только у женщин с избыточным весом. Кроме того, выявлено, что под влиянием занятий функциональным тренингом происходило одновременное снижение ЖМТ и увеличения ММТ примерно на одинаковое процентное значение, что нивелировало прирост показателя общего объема воды и сдерживало снижение показателей общей массы тела. Таким образом, между показателями содержания жира и воды в организме существует обратная зависимость. С другой стороны, прослеживается прямая взаимосвязь между ростом ММТ и увеличением ОВО, так как гидратация мышц составляет 70-75%. Содержание КМТ почти не колебалось в течение 3-х месяцев занятий, но в группе женщин с выраженной недостаточностью ЖМТ минеральный компонент снизился на 0,1%. Необходимо отметить, что у всех обследованных нами женщин, показатель КМТ находился на уровне ниже возрастной нормы.

Выводы. Коррекция композиционного состава тела женщин среднего возраста под влиянием занятий аквааэробики и функционального тренинга происходила за счет сжигания жировой и наращивания мышечной массы, что приводило к увеличению объема воды в организме, с более выраженными изменениями у женщин, имеющих изначально избыточную общую массу тела.

Содержания минеральных веществ напрямую зависело от содержания жира в составе тела женщин среднего возраста, то есть наиболее низкий средний показатель костной массы соответствовал наименьшему показателю жировой массы тела, и наоборот, что связано со способностью жировой ткани производить гормон - эстроген, регулирующий всасывание кальция в кровь, который является основным минеральным компонентом костной ткани.

Влияние физических нагрузок средней интенсивности аэробно-силовой направленности в водной среде на протяжении 3-х месячного тренировочного

цикла приводили к более значительным изменениям в составе тела женщин, поэтому мы вправе констатировать большую эффективность составленных нами и реализованных фитнес-программ именно по аквааэробике для физиологической коррекции пропорций тела женщин среднего возраста.

Перспективы дальнейших исследований состоят в оценке эффективности фитнес-программ силовой и аэробной направленности по критерию изменений показателей функционального состояния висцеральных систем, а именно динамики параметров кардиореспираторной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессесен Д.Г. Избыточный вес и ожирение. Профилактика, диагностика и лечение : учеб. пособие [пер. с англ.] / Д.Г. Бессесен, Р. Кушнер. — М. : Бином, 2004. — 240 с.

2. Малая энциклопедия врача-эндокринолога / Под ред. А.С. Ефимова. — Киев : Медкнига, ДСГ Лтд, 2007. — 360 с.

3. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека : монография / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. — М. : Наука, 2006. — 256 с.

4. Николаев Д.В. Биоимпедансный анализ состава тела человека : монография / Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская, С.Г. Руднев. — М. : Наука, 2009. — 392 с.

5. Петухов А.Б. Биоимпедансометрический спектральный анализ: возможности и перспективы использования метода в практической диетологии : монография / А.Б. Петухов // Вопр. питания. — 2004. — №2. — С. 34-37.

6. Эндокринная система, спорт и двигательная активность : учеб. пособие [пер. с англ.] / Под ред. Дж. Кремера, Алана Д. Рогола. — К. : Олимпийская литература, 2008. — 600 с.

7. Barbosa-Silva M.C.G., Barros A.J.D., Wang J. et al. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. Amer. J. Clin. Nutr. — 2005. — V. 82. — P. 49-52.

8. Bosy-Westphal A., Danielzik S., Dorhofer R.P. et al. Phase angle from bioelectrical impedance analysis: population reference values by age, sex, and body mass index. *J. Parenteral Enteral Nutr.* — 2006. — V. 30. — P. 309-316.

9. Kyle U.G., Genton L., Slosman D.O., Pichard C. Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition.* — 2001. — V. 17. — P. 534-541.

10. Lemura L.M., Mazeikas M.T. Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. *Med. Sci. Sports Exerc.* — 2002. — V. 34. — P. 487-496.

11. Van Aggel-Leijssen D.P.C.V., Saris W.H., Wagenmakers A. et al. Effect of exercise training at different intensities on fat metabolism of obese men. *J. Appl. Physiol.* — 2002. — V. 92. — P. 1300-1309.

Tatiana Koziy, Natalia Dolyanovskaya. The influence of multidirectional physical activity on body composition middle-aged women. Kherson, Ukraine.

Resume. The paper studies the dynamics of body composition middle-aged women who are doing wellness fitness. It is shown that under the influence of physical activity training programs of functional training process of correction of women came to the same mechanism as that of the women who were engaged aqua aerobics program, namely by burning body fat and build muscle, resulting in an increase in total in the body of water. More pronounced and were significant changes in body composition of women with initial body mass index, which corresponded to the excess total body weight. Between indicators of body fat and body water middle-aged women, we observed an inverse relationship. On the other hand, there is a direct relationship between the growth of lean body mass and an increase in the volume of water in the body, as the hydration of muscle is 70-75%. All of the surveyed women, the rate of bone mass of the body is below the age norm and almost unchanged during the 3 months training. Mineral content depended on the content of fat in the body middle-aged women, that is, the lowest average bone mass corresponds to the smallest index of body fat, and vice versa, which is associated with the ability of

adipose tissue hormone producing - estrogen, regulating the absorption of calcium in the blood, which is the major mineral component of bone. Under the influence of physical activity of medium intensity aerobic-power orientation in the aquatic environment for 3-month training cycle led to more significant changes in body composition of women, so we can state more efficient compiled by us and implemented fitness programs in aqua aerobics for physiological correction of proportions women's bodies.

Keywords: functional training, aqua aerobics, body composition.

REFERENCES

1. Bessesen, D.G. (2004). Overweight and obesity. Prevention, diagnosis and treatment. Moscow: Binom [in Russian].
2. Efimov, A.S. (Eds.). (2007). Small encyclopedia endocrinologist. Kiev: Medkniga, DSG Ltd [in Russian].
3. Martirosov, E.G., Nikolaev, D.V., Rudnev, S.G. (2006). Technology and methods of determining the composition of the human body. Moscow: Nauka [in Russian].
4. Nikolaev, D.V., Smirnov, A.V., Bobrinskaya, I.G., Rudnev, S.G. (2009). Bioelectric impedance analysis of human body composition. Moscow: Nauka [in Russian].
5. Petuhov, A.B. (2004). Bioimpedance metric spectral analysis: opportunities and prospects for the use of the method in the practice of dietetics. Nutrition, 2, 34-37 [in Russian].
6. Kraemer, J., Rogol, Alan D. (Eds.). (2008). The endocrine system, sport and physical activity. Kiev: Olympic literature [in Russian].
7. Barbosa-Silva, M.C.G., Barros, A.J.D., Wang, J. et al. (2005). Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. Amer. J. Clin. Nutr., 82, 49-52.

8. Bosy-Westphal, A., Danielzik, S., Dorhofer, R.P. et al. (2006). Phase angle from bioelectrical impedance analysis: population reference values by age, sex, and body mass index. *J. Parenteral Enteral Nutr.*, 30, 309-316.

9. Kyle, U.G., Genton, L., Slosman, D.O., Pichard, C. (2001). Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition*, 17, 534-541.

10. Lemura, L.M., Mazeikas, M.T. (2002). Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34, 487-496.

11. Van Aggel-Leijssen, D.P.C.V., Saris, W.H., Wagenmakers, A. et al. (2002). Effect of exercise training at different intensities on fat metabolism of obese men. *J. Appl. Physiol.*, 92, 1300-1309.