

# Удосконалення процесів аеробного енергозабезпечення жінок 37-49 років шляхом комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання

Фурман Ю.М., Сальникова С.В.

Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського

Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету

## Анотація:

**Мета:** Обґрунтувати доцільність комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання для вдосконалення функціональної підготовленості жінок. **Матеріал:** У дослідженні брали участь 13 жінок контрольної і 12 жінок експериментальної груп, які раніше не займалися аквафітнесом (вік - 37-49 років). **Результати:** Протягом 24 тижнів на різні етапах дослідження (через 8, 16 і 24 тижні від початку занять за розробленою програмою) визначено показники потужності (максимального споживання кисню) та ємності (порог анаеробного обміну), які характеризують аеробні процеси енергозабезпечення. **Висновки:** Доведено ефективність комплексного застосування занять аквафітнесом у поєднанні з методикою ендогенно-гіпоксичного дихання. Про це свідчить прискорення зростання абсолютних і відносних показників фізичної працездатності, максимального споживання кисню та порогу анаеробного обміну.

## Ключові слова:

аквафітнес, ендогенно-гіпоксичне дихання, максимальне споживання кисню, поріг анаеробного обміну, енергозабезпечення, аеробний.

**Фурман Ю.Н., Сальникова С.В. Совершенствование процессов аэробного энергообеспечения женщин 37-49 лет путем комплексного применения занятий аквафитнесом и методики эндогенно-гипоксического дыхания. Цель:** Обосновать целесообразность комплексного применения занятий аквафитнесом и методики эндогенно-гипоксического дыхания с целью усовершенствования функциональной подготовленности женщин. **Материал:** В исследовании принимали участие 13 женщин контрольной и 12 женщин экспериментальной групп, ранее не занимающихся аквафитнесом (возраст 37-49 лет). **Результаты:** На протяжении 24 недель на разных этапах исследования (через 8, 16 и 24 недели от начала занятий по разработанной программе) изучались показатели мощности (максимального потребления кислорода) и емкости (порог анаэробного обмена), характеризующие аэробные процессы энергообеспечения. **Выводы:** Доказана эффективность комплексного применения занятий аквафитнесом в сочетании с методикой эндогенно-гипоксического дыхания. Об этом свидетельствует ускорение положительных изменений показателей физической работоспособности, максимального потребления кислорода и порога анаэробного обмена.

**Furman Y.M., Salnikova S.V. Improvement of aerobic energy supply processes in 37-49 yrs old women by means of complex aqua-fitness trainings' and methodic of endogenous - hypoxic breathing's application. Purpose:** substantiation of purposefulness of complex aqua-fitness training and methodic of endogenous-hypoxic breathing's application for improvement of women's functional fitness. **Material:** in the research 13 women of control group and 12 women of experimental one, who had never trained aqua-fitness earlier, participated. (Their age was 37-49 years old). **Results:** during 24 weeks, at different stages of the research (after 8, 16 and 24 weeks from the beginning of trainings by the worked out program) we determined indicators of power (maximal oxygen consumption) and capacity (threshold of anaerobic metabolism), which characterize aerobic processes of energy supply. **Conclusions:** it was proved that complex application of aqua-fitness trainings in combination with methodic of endogenous-hypoxic breathing is effective. It is witnessed by acceleration of increment of absolute and relative indicators of workability, maximal oxygen consumption and threshold of anaerobic metabolism.

aqua-fitness, endogenous-hypoxic breathing, maximal oxygen consumption, threshold of anaerobic metabolism, energy supply, aerobic.

## Вступ.

Кожний віковий період людини характеризується специфічною перебудовою організму [1, 2, 9]. Зокрема, після 30 років у жінок відбуваються суттєві морфофункціональні зміни в організмі, що проявляються зниженням рівня фізичної працездатності, функціональної і фізичної підготовленості, фізичного розвитку [6, 8, 9]. За таких обставин виникає потреба збереження фізичного здоров'я жінок, здатності проявляти повноцінну репродуктивну функцію за умови збільшення тривалості життя й оптимізації творчої та соціальної активності. Тому жінкам від 30 років доцільно застосовувати засоби фізичного виховання з покращення функціональної та фізичної підготовленості. Цьому сприяє стимулювання аеробних процесів енергозабезпечення, підвищення енерговартості фізичної роботи, зменшення гравітаційного впливу на тіло та загартування організму [2, 5].

Існують відомості щодо ефективного і економічно вигідного шляху підвищення рівня функціональної та

фізичної підготовленості людини: впровадження у повсякденне життя інноваційних оздоровчих технологій фізичного виховання. Визначальним компонентом у такому випадку виступають різні засоби [5, 7, 10]. До таких засобів оздоровлення слід віднести аквафітнес. Він характеризується широким спектром цільової спрямованості: лікувально-профілактичної, рекреаційної, кондиційної, навчальної і навіть спортивно-орієнтовної [1, 2, 5, 8, 10]. Це дозволяє використовувати аквафітнес в роботі з різними групами населення з метою покращення їх фізичного стану [1, 5, 8, 10, 11].

Останнім часом у практиці фізичного виховання в роботі з особами різного віку застосовуються допоміжні засоби, які посилюють ефективність фізичних вправ: масаж, фізіотерапевтичні засоби, харчові добавки тощо. Для покращення функції кардіореспіраторної системи, вдосконалення рухових якостей і з лікувальною метою в процес фізичного виховання, спорту та фізичної реабілітації вводяться спеціальні методики. Такі методики створюють в організмі стан гіпоксії, посилюють ефективність фізичних вправ [4, 7, 12, 14-17]. З огляду на вищевикладене, програму

занять аквафітнесом ми поєднали із методикою ендогенно-гіпоксичного дихання (ЕГД) з використанням апарату «Ендогенік-01» (Г.І. Ходоровський зі спів., 2004) [13]. На сьогодні існує серія робіт стосовно застосування у фізичному вихованні різних груп населення спеціальних додаткових засобів для посилення ефекту фізичних вправ [4, 5, 6, 8, 11, 12, 18-21]. Разом з тим у цих роботах відсутні наукові відомості про можливість застосування нормобаричної гіперкапічної гіпоксії в поєднанні з заняттями аквафітнесом. Досвід напрацювань попередніх дослідників дозволяє передбачити, що комплексне застосування методики ЕГД й занять аквафітнесом з жінками 37-49 років сприятиме підвищенню їх функціональної та фізичної підготовленості.

#### **Мета, завдання роботи, матеріал і методи.**

*Мета роботи* – обґрунтувати доцільність комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання на основі динаміки показників потужності та ємності аеробних процесів енергозабезпечення організму жінок 37-49 років.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі *завдання*: вивчено літературу з питань впливу аквафітнесу і методики ендогенно-гіпоксичного дихання на організм осіб різного віку і статі. Досліджено комплексний вплив занять аквафітнесом і методики створення в організмі стану нормобаричної гіперкапічної гіпоксії на показники систем аеробного енергозабезпечення і фізичну працездатність.

*Методи та організація дослідження*: педагогічне спостереження; педагогічний експеримент; педагогічне тестування функціональної підготовленості організму за показниками систем аеробного енергозабезпечення організму; методи математичної статистики. Застосовані методи дослідження дозволили встановити ефективність запропонованої програми з аквафітнесу на показники систем аеробного енергозабезпечення організму.

Для визначення фізичної працездатності досліджуваних нами жінок застосовувався велоергометричний тест  $PWC_{170}$  на велоергометрі «ВЭ-02». За його результатами визначали максимальне споживання кисню  $VO_{2max}$  (В.Л. Карпман зі співав.) [3, 6, 11]. Контроль за частотою серцевих скорочень здійснювали за допомогою монітору серцевого ритму «SIGMA SPORT PS 4» та пульсотографа BEURER PM70.

Для характеристики продуктивності систем аеробного енергозабезпечення використано тест визначення порогу анаеробного обміну (ПАНО), запропонований групою вчених під керівництвом Сонсоні (1982) [11].

Для аналізу ефективності впливу комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання на показники систем аеробного енергозабезпечення статистичну обробку отриманих даних проводили за t-критерієм Стьюдента [3]. Відмінність вважалася вірогідною при рівні значимості  $p < 0,05$ .

#### **Результати дослідження.**

Результати досліджень продуктивності систем аеробного енергозабезпечення організму жінок дозволяють стверджувати, що заняття аквафітнесом та аналогічні заняття в поєднанні із методикою створення в організмі стану гіперкапічної гіпоксії викликають позитивні зміни потужності ( $PWC_{170}$ ,  $VO_{2max}$ ) і ємності (ПАНО) аеробних процесів енергозабезпечення.

Середні значення даних показників до початку занять у жінок контрольної (КГ) і експериментальної (ЕГ) груп вірогідно не відрізнялись (табл.1). Протягом 8 тижнів занять вірогідних змін не зазнали ( $p > 0,05$ ).

Відмінність впливу занять проявилась через 16 тижнів від початку формувального дослідження (табл. 1). За вказаний період у жінок групи КГ під впливом занять аквафітнесом вірогідно зросли лише середні величини абсолютних значень фізичної працездатності (на 14,90%) і максимального споживання кисню (на 6,35%). У представниць експериментальної групи вірогідно підвищились абсолютні і відносні величини цих показників. Абсолютні і відносні величини  $PWC_{170}$  підвищились на 21,49% ( $p < 0,05$ ) і 29,61% ( $p < 0,05$ ),  $VO_{2max}$  – на 9,24% ( $p < 0,05$ ) і 16,23% ( $p < 0,05$ ) (табл. 1). Комплексне застосування занять аквафітнесом і методики ЕГД сприяло вірогідному зростанню середніх величин абсолютного і відносного показників порогу анаеробного обміну – на 18,49% і 27,10% (табл. 1).

Слід зауважити, що на даному етапі формувального дослідження зареєстровано вірогідну різницю між середніми значеннями абсолютних показників порогу анаеробного обміну контрольної та експериментальної груп (табл. 1).

По закінченні циклу занять з 24 тижнів встановлено, що комплексне застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання сприяло подальшому зростанню досліджуваних показників систем аеробного енергозабезпечення організму жінок 37-49 років. У представниць експериментальної групи середні величини абсолютних показників фізичної працездатності, максимального споживання кисню і порогу анаеробного обміну порівняно з вихідним значенням вірогідно зросли на 28,78%, 12,37%, і 23,97%. Відносних – на 38,91%, 20,64%, і 33,55% (табл. 1). У представниць групи КГ заняття аквафітнесом сприяли вірогідному зростанню середніх величин абсолютного і відносного показників фізичної працездатності на 16,13% і 24,02%. Абсолютного показника максимального споживання кисню – на 6,88% (табл. 1). Абсолютна величина ПАНО збільшилась на 19,49% ( $p < 0,05$ ). Відносна – на 27,56% ( $p < 0,05$ ) (табл. 1). Абсолютна величина максимального споживання кисню у представниць даної групи зросла на 6,88% ( $p < 0,05$ ). Відносна порівняно з початком занять залишилась незмінною ( $p > 0,05$ ) (табл. 1).

Слід зазначити, що у жінок 37-49 років цикл занять аквафітнесом з 24 тижнів у поєднання з методикою ендогенно-гіпоксичного дихання і без її застосування

Вплив занять аквафітнесом із застосуванням і без застосування нормобаричної гіперкапічної гіпоксії на аеробну продуктивність організму жінок 37-49 років (КГ – n=13, ЕГ – n=12)

Групи	Показники	Середня величина, $x \pm S$			
		до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
КГ	PWC <sub>170</sub> <sup>o</sup> кгм·хв <sup>-1</sup>	541,76±22,99	594,27±25,56	622,48±24,48*	629,17±24,23*
ЕГ		549,78±38,65	627,84±26,05	667,91±28,48*	707,99±45,73*
КГ	PWC <sub>170</sub> <sup>o</sup> кгм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	6,87±0,48	7,69±0,44	8,22±0,56	8,52±0,56*
ЕГ		6,99±0,45	8,18±0,42	9,06±0,48*	9,71±0,58*
КГ	VO <sub>2 max</sub> <sup>o</sup> мл·хв <sup>-1</sup>	2160,98±39,08	2250,26±43,45	2298,21±41,61*	2309,60±41,20*
ЕГ		2174,62±65,70	2307,33±44,29	2375,44±48,41*	2443,59±77,74*
КГ	VO <sub>2 max</sub> <sup>o</sup> мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	27,52±1,59	29,26±1,53	30,41±1,60	31,32±1,76
ЕГ		27,91±1,31	30,36±1,25	32,44±1,10*	33,67±1,56*
КГ	ПАНО, Вт	122,31±2,59	128,46±3,46	131,54±4,32	146,15±3,46*
ЕГ		121,67±4,62	130,00±3,70	144,17±2,77* <sup>Δ</sup>	150,83±3,70*
КГ	ПАНО, Вт·кг <sup>-1</sup>	1,56±0,10	1,68±0,10	1,75±0,10	1,99±0,13*
ЕГ		1,55±0,07	1,71±0,08	1,97±0,10*	2,07±0,08*
КГ	Маса тіла, кг	81,74±3,30	79,70±2,80	77,01±2,67	76,20±2,83
ЕГ		80,02±3,75	77,72±2,82	74,69±2,85	74,01±2,83

Примітка. Вірогідна відмінність значень відносно величини, зареєстрованої до початку формувального експерименту: \* – p<0,05. Вірогідна відмінність значень відносно показників контрольної групи: <sup>Δ</sup> – p<0,05; КГ – контрольна група; ЕГ – експериментальна група.

сприяв підвищенню рівня аеробної продуктивності організму за критеріями Я.П. Пярната від «доброго» до «відмінного».

#### Дискусія.

Отримані результати досліджень контрольної групи підтверджують результати попередніх дослідників [5, 7, 10] щодо ефективності застосування аквафітнесу для підвищення рівня функціональної підготовленості жінок. Вперше було застосовано методику ендогенно-гіпоксичного дихання у поєднанні із заняттями аквафітнесом з жінками 37-49 років. Результати досліджень експериментальної групи засвідчили доцільність комплексного застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання і занять аквафітнесом для прискорення зростання показників систем аеробного енергозабезпечення організму жінок.

#### Висновки.

Результати проведених досліджень засвідчили, що оздоровчі заняття аквафітнесом сприяють вірогідному підвищенню показників фізичної працездатності, максимального споживання кисню та порогу анаеробного обміну. Це свідчить про покращення рівня функціональної підготовленості жінок 37-49 років. Комплексне застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання сприяє прискоро-

ренню вищеописаних змін досліджуваних показників потужності і ємності аеробних процесів енергозабезпечення. Це свідчить про доцільність їх застосування в оздоровчих заняттях з жінками 37-49 років.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ЕГД на фізичну підготовленість жінок 30-49 років.

#### Вдячності.

Результати даної наукової статті є фрагментом планової науково-дослідної тематики кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського відповідно до зведеного плану науково-дослідної роботи Міністерства освіти та науки України у сфері фізичної культури і спорту на 2013-2016 рр. за темою 9027 «Оптимізація процесу вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості учнівської та студентської молоді фізичними навантаженнями різного спрямування» (реєстраційний номер - 0113U007491).

#### Конфлікт інтересів.

Автори заявляють, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

### Література

1. Апанасенко Г.Л., Санологія (Медичні аспекти валеології) : підручник / Г.Л.Апанасенко, Л.А. Попова, А.В. Магльований. – Київ-Львів, 2011. – 198 с.
2. Булатова М. М. Здоров'я і фізична підготовленість населення України / М. М. Булатова, О. Т. Литвин // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2004. – №1. – С. 3-9.
3. Вілмор Дж. Фізіологія спорту / Дж.Х. Вілмор, Д.Л. Костілл. – К.: Олімпійська література. – 2003. – 510 с.
4. Гаврилова Н.В. Удосконалення функціональної та фізичної підготовленості велосипедистів 13-16 років шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у підготовчому періоді річного макроциклу / Н.В. Гаврилова // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фізичного виховання, спорту. – Львів. – 2011. – Вип.15. – Т.1. – С. 48-54.
5. Гоглювата Н.О. Оптимізація засобів аквафітнесу в кондиційному тренуванні жінок першого зрілого віку // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. - К.: Олімпійська література, 2003.- №1. – С. 44-47.
6. Карпман Б.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.Л. Тестирование в спортивной медицине. – Москва: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
7. Онищук В.С. Фізична реабілітація студентів, хворих на бронхіальну астму шляхом комплексного застосування методики «ендогенно-гіпоксичного» дихання та циклічних вправ аеробного спрямування / В.С. Онищук // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту. – Львів, 2011. – Вип. 15. – Т.3. – С. 171-177.
8. Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояния человека / Е.А.Пирогова. – К.:Здоров'я, 1989. –168с.
9. Пярнат Я.П. Возрастно-половые стандарты (10-50 лет) аэробной способности человека: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора мед. наук: 03.00.13 /Я.П.Пярнат. – М., 1983. – 44с.
- 10.Сальникова С.В. Вплив комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання на показники систем аеробного енергозабезпечення жінок віком 30-36 років / С.В.Сальникова // «Молода спортивна наука України»: зб. наук. праць з галузі фізичного виховання, спорту і здоров'я людини. Вип. 19 : у 4-х т. – Л. : ЛДУФК, 2015. – Т.3. – С.147-153.
- 11.Фурман Ю.М. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів / Ю.М.Фурман, В.М.Мірошніченко, С.П.Драчук. – К.НУФВСУ, вид-во «Олімп. л-ра», 2013. – С.24-43.
- 12.Фурман Ю.М., Грузевич І.В. Удосконалення загальної фізичної підготовленості юних плавців шляхом застосування у навчально-тренувальному процесі методики ендогенно-гіпоксичного дихання // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2014. – № 10. – С. 57-61. doi:10.5281/zenodo.10493.
- 13.Ходоровський Г.І. Ендогенно-гіпоксичне дихання / Г.І. Ходоровський, І.В. Коляско, Є.С. Фуркал, Н.І. Коляско, О.В. Кузнецова, О.В. Ясінська. – Чернівці: Теорія і практика, 2006. – 144 с.
- 14.Bassovitch O. Intermittent hypoxic training: A biomedical engineering perspective. //Journal of Science and Medicine in Sport. 2010, vol.13, pp. 79-80. doi:10.1016/j.

### References:

1. Apanasenko GL, Popova LA, Magl'ovaniy AV. *Sanologiya* [Sanology], Kyiv-Lviv; 2011 (in Ukrainian)
2. Bulatova MM, Litvin OT. Zdorov'ia i fizichna pidgotovlenist' naseleennia Ukraini [Health and physical fitness of Ukrainian population]. *Teoriia i metodika fizichnogo vikhovannia i sportu* 2004;1:3-9. (in Ukrainian)
3. Vilmor DzhKh, Kostill DL. *Fiziologiya sportu* [Physiology of sports], Kiev, Olympic Literature; 2003 (in Ukrainian)
4. Gavrilova NV. Udoskonalennia funktsional'noi ta fizichnoi pidgotovlenosti velosipedistiv 13-16 rokov shliakhom zastosuvannia metodiki endogenno-gipoksichnogo dikhannia u pidgotovchomu periodi richnogo makrociklu [Improvement of functional and physical fitness of 13-16 years old cyclists by application of methodic of endogenous-hypoxic breathing in preparatory period of year macro-cycle]. *Moloda sportivna nauka Ukraini* 2011;15(1):48-54. (in Ukrainian)
5. Gogliuvata NO. Optimizaciia zasobiv akvafitnesu v kondicijnomu trenuvanni zhinok pershogo zrilogo viku [Optimization of aqua-fitness means in conditional training of women of first maturity]. *Teoriia i metodika fizichnogo vikhovannia i sportu* 2003;1:44-47. (in Ukrainian)
6. Karpman BL, Belocerkovskij ZB, Gudkov IL. *Testirovanie v sportivnoj medicine* [Testing in sport medicine], Moscow, Physical Culture and Sport; 1988 (in Russian)
7. Onishchuk Vle. Fizichna rehabilitaciia studentiv, khvorikh na bronkhial'nu astmu shliakhom kompleksnogo zastosuvannia metodiki «endogenno-gipoksichnogo» dikhannia ta ciklichnikh vprav aerobnogo spriamuvannia [Physical rehabilitation of students with bronchial asthma by complex application of endogenous-hypoxic breathing and cyclic exercises of aerobic orientation]. *Moloda sportivna nauka Ukraini* 2011;15(3):171-177. (in Ukrainian)
8. Pirogova EA. *Sovershenstvovanie fizicheskogo sostoianiiia cheloveka* [Perfection of human physical condition], Kiev, Health; 1989 (in Russian)
9. Piarnat IaP. *Vozrastno-polovye standarty (10-50 let) aerobnoj sposobnosti cheloveka. Cand. Diss.* [Age and sex standarts (10-50 years old) of aerobic capacity of a man. Cand. Diss.], Moscow; 1983 (in Russian)
- 10.Sal'nikova SV. Vpliv kompleksnogo zastosuvannia zaniat' akvafitnesom i metodiki endogenno-gipoksichnogo dikhannia na pokazniki sistem aerobnogo energozabezpechennia zhinok vikom 30-36 rokov [Influence of complex application of aqua-fitness and endogenous-hypoxic breathing on indicators of aerobic energy supply of 30-36 years old women]. *Moloda sportivna nauka Ukraini* 2015;19(3):147-153. (in Ukrainian)
- 11.Furman IuM, Miroshnichenko VM, Drachuk SP. *Perspektivni modeli fizkul'turno-ozdorovchikh tekhnologij u fizichnomu vikhovanni studentiv vishchikh navchal'nikh zakladiv* [Promising models of physical culture-health related technologies in physical education of higher educational establishments' students], Kiev, Olympic Literature; 2013 (in Ukrainian)
- 12.Furman YM, Hruzevych IV, Improved general physical fitness of young swimmers by applying in the training process of endogenous hypoxic breathing techniques. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports* 2014;10:57-61. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10493>.
- 13.Khodorovsk'ij GI, Koliasko IV, Furkal IeS, Koliasko NI, Kuznecova OV, Iasins'ka OV. *Endogenno-gipoksichne dikhannia* [Endogenous-hypoxic breathing], Chernivtsi, Theory and Practice; 2006 (in Ukrainian)
- 14.Bassovitch O. Intermittent hypoxic training: A biomedical

- jsams.2010.10.630.
15. Board L., Seims A., Garrard M., Ingle L. Effect of intermittent hypoxic training on cardiovascular responses to altitude (2800m). // *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2012, vol.15, pp. 223-230. doi:10.1016/j.jsams.2012.11.541.
  16. Giles L.V., Warburton D.E.R., Esch B.T., Fedoruk M.N., Rupert J.L., Taunton J.E. The effects of exercise in hypoxic and normoxic conditions on endothelin-1 and arterial compliance. // *Journal of Sports Sciences*. 2012, vol.30(3), pp. 261-267. doi:10.1080/02640414.2011.633546.
  17. Hoshikawa M., Uchida S., Ganeko M. Sleep quality under mild hypoxia in men with low hypoxic ventilatory response. // *European Journal of Sport Science*. 2014, vol.14(sup1), pp. 205-212. doi:10.1080/17461391.2012.681805.
  18. Kolchinskaya A.Z. Interval Hypoxic Training in Sports. // *Hypoxia Medical Journal*, 1993, vol.2, pp. 28-33.
  19. Morton J.P., Cable N.T. The effects of intermittent hypoxic training on aerobic and anaerobic performance. // *Ergonomics*. 2005, vol.48(11-14), pp. 1535-1546. doi:10.1080/00140130500100959.
  20. Sydoruk L. Application of measured physical and hypercapnic hypoxic training protocols in hypertensive patients rehabilitation. // *American Journal of Hypertension*. 2003, vol.16(5), pp. 168-175. doi:10.1016/S0895-7061(03)00526-0.
  21. Vogt M., Hoppeler H. Is Hypoxia Training Good for Muscles and Exercise Performance? // *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2010, vol.52(6), pp. 525-533. doi:10.1016/j.pcad.2010.02.013.
- engineering perspective. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2010;13:79-80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2010.10.630>.
15. Board L., Seims A., Garrard M., Ingle L. Effect of intermittent hypoxic training on cardiovascular responses to altitude (2800m). *Journal of Science and Medicine in Sport* 2012;15:223-230. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2012.11.541>.
  16. Giles LV, Warburton DER, Esch BT, Fedoruk MN, Rupert JL, Taunton JE. The effects of exercise in hypoxic and normoxic conditions on endothelin-1 and arterial compliance. *Journal of Sports Sciences* 2012;30(3):261-267. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2011.633546>.
  17. Hoshikawa M, Uchida S, Ganeko M. Sleep quality under mild hypoxia in men with low hypoxic ventilatory response. *European Journal of Sport Science* 2014;14(1):205-212. <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2012.681805>.
  18. Kolchinskaya AZ. Interval Hypoxic Training in Sports. *Hypoxia Medical Journal* 1993;2:28-33.
  19. Morton JP, Cable NT. The effects of intermittent hypoxic training on aerobic and anaerobic performance. *Ergonomics* 2005;48(11-14):1535-1546. <http://dx.doi.org/10.1080/00140130500100959>.
  20. Sydoruk L. Application of measured physical and hypercapnic hypoxic training protocols in hypertensive patients rehabilitation. *American Journal of Hypertension* 2003;16(5):168-175. [http://dx.doi.org/10.1016/S0895-7061\(03\)00526-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0895-7061(03)00526-0).
  21. Vogt M, Hoppeler H. Is Hypoxia Training Good for Muscles and Exercise Performance? *Progress in Cardiovascular Diseases* 2010;52(6):525-533. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcad.2010.02.013>.

#### Информация об авторах:

**Фурман Юрий Николаевич:** д.б.н., проф.; <http://orcid.org/0000-0002-5206-7712>; [doc\\_furman@mail.ru](mailto:doc_furman@mail.ru); Винницкий государственный педагогический университет; ул. Острожского, 32, г. Винница, 21100, Украина.

**Сальникова Светлана Владимировна:** <http://orcid.org/0000-0003-4675-6105>; [aqvasveta@mail.ru](mailto:aqvasveta@mail.ru); Винницкий торгово-экономический институт; ул. Соборная, 87, г. Винница, 21050, Украина.

**Цитируйте эту статью как:** Фурман Ю.М., Сальникова С.В. Удосконалення процесів аеробного енергозабезпечення жінок 37-49 років шляхом комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2015. – № 7. – С. 59-63. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0708>

Электронная версия этой статьи является полной и может быть найдена на сайте: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive.html>

Это статья Открытого Доступа распространяется под термином Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ru>).

Дата поступления в редакцию: 13.06.2015  
Принята: 30.06.2015; Опубликована: 10.07.2015

#### Information about the authors:

**Furman Y.M.:** <http://orcid.org/0000-0002-5206-7712>; [doc\\_furman@mail.ru](mailto:doc_furman@mail.ru); Vinnitsa State Pedagogical University; Ostrozhckogo Str., 32, Vinnitsa, 21100, Ukraine.

**Salnikova S.V.:** <http://orcid.org/0000-0002-3003-4549>; [aqvasveta@mail.ru](mailto:aqvasveta@mail.ru); Vinnitsa institute of trade and economy; Sobona Str., 87, Vinnitsa, 21050 Ukraine.

**Cite this article as:** Furman Y.M., Salnikova S.V. Improvement of aerobic energy supply processes in 37-49 yrs old women by means of complex aqua-fitness trainings' and methodic of endogenous - hypoxic breathing's application. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports* 2015;7:59-63. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0708>

The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive-e.html>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.en>).

Received: 13.06.2015  
Accepted: 30.06.2015; Published: 10.07.2015