

УДК 796.015.57-055.2:796.412

ВПЛИВ ЗАНЯТЬ ФІТНЕСОМ НА АНАЕРОБНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ЖІНОК 25-35 РОКІВ РІЗНИХ СОМАТОТИПІВ

*Вячеслав Мірошніченко, Юрій Фурман, Олександра Брезденюк, Оксана Швець
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*

Анотації:

Актуальність теми дослідження. Більшість публікацій ґрунтуються на дослідженні впливу занять фітнесом на аеробну продуктивність організму. Тому дослідження анаеробної складової функціональної підготовленості під впливом занять фітнесом доповнить існуючі прогалини. Дослідження впливу занять фітнесом на жінок різних соматотипів дозволить розробити рекомендації щодо диференціації навантажень відповідно до соматотипологічних особливостей. **Мета дослідження.** Встановити особливості динаміки показників анаеробної продуктивності організму у жінок різних соматотипів під впливом оздоровчих занять фітнесом. **Методи досліджен-**

The Effect of Occupations by Fitness on the Anaerobic Performance of Women 25–35 years of Different Somatotypes

The effect of occupations by fitness on the anaerobic performance of women 25-35 years of different somatotypes. Miroshnichenko Viacheslav, Oleksandra Brezdeniuk, Yuriy Furman, Oksana Shvets. **The topicality of research's subject.** Most publications have investigated the effects of occupations by fitness on the body's aerobic performance of the body. Therefore, to establish features of the anaerobic component of functional preparedness under the influence of occupations by fitness will fill the existing gaps. The research of the impact of occupations by fitness on women of different somatotypes will allow to develop recommendations for the differentiation of loads

Влияние занятий фитнесом на анаэробную производительность организма женщин 25–35 лет различных соматотипов

Актуальность темы исследования. Большинство публикаций основываются на исследовании влияния занятий фитнесом на аэробную продуктивность организма. Поэтому исследование анаэробной составляющей функциональной подготовленности под влиянием занятий фитнесом дополнит существующие пробелы. Исследование влияния занятий фитнесом на женщин разных соматотипов позволит разработать рекомендации по дифференциации нагрузок в соответствии с соматотипологическими особенностями. **Цель исследования.** Установит особенности динамики показа-

ня: антропометричні, фізіологічні, методи математичної статистики. **Результати роботи.** Заняття за програмою фітнесу викликали у жінок вірогідне зростання за більшістю показників анаеробної продуктивності. У представниць усіх соматотипів виявлено зростання абсолютних та відносних показників VAnT 10 та VAnT 30. За показником МКЗМР зростання відбулося лише у жінок ендоморфного та збалансованого соматотипів. **Висновки.** Дослідження ефективності занять фітнесом оцінюють переважно за динамікою показників фізичних якостей та аеробної продуктивності. Ігноруючи анаеробну складову, дослідник не отримує повну інформацію про вплив застосованих програм на функціональну підготовленість. Дослідження впливу занять фітнесом на анаеробну продуктивність організму за показниками VAnT 10, VAnT 30 та МКЗМР доповнить існуючі прогалини. Виявлено зростання більшості показників анаеробної продуктивності організму жінок 25-35 років під впливом занять за авторською програмою яка поєднує різні напрями фітнесу. При реалізації програми фітнесу для жінок екоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипів параметри навантаження треба збільшити.

Ключові слова:

перший зрілий вік, соматотип, функціональна підготовленість.

according to somatotype features. **The purpose of the study.** To establish features of dynamics of indicators of anaerobic productivity of an organism at women of various somatotypes under the influence of improving occupations by fitness. **Research methods:** anthropometric, physiological, methods of mathematical statistics. **Results:** The fitness program classes caused women a statistically significant growth in most indicators of anaerobic productivity. Representatives of all somatotypes showed an increase in absolute and relative indicators of VAnT 10 and VAnT 30. According to the indicator MQMK, growth occurred only in women of endomorphic and balanced somatotypes. **Conclusions:** Studies of the effectiveness of fitness classes are evaluated mainly by the dynamics of indicators of physical qualities and aerobic performance. Ignoring the anaerobic component, the researcher does not receive complete information about the impact of the applied programs on functional readiness. The research of the impact of fitness classes on the anaerobic performance of the body on the indicators of VAnT 10, VAnT 30 and MQMK will fill the existing gaps. Growth was detected in most indicators of anaerobic productivity of women aged 25-35 years under the influence of classes on the author's program that combines different areas of fitness. During the implementation a fitness program for women of ectomorphic and endomorphic-mesomorphic somatotypes, the load parameters should be increased.

first adulthood, somatotype, functional readiness.

телей анаеробної продуктивності організму у жінок різних соматотипів под впливом оздоровительних занять фітнесом. **Методи дослідження:** антропометричні, фізіологічні, методи математичної статистики. **Результати роботи.** Заняття по програмі фітнесу викликали у жінок вірогідне зростання по більшості показників анаеробної продуктивності. У представниць всіх соматотипів виявлено зростання абсолютних та відносних показників VAnT 10 та VAnT 30. По показателю МКЗМР зростання відбулося тільки у жінок ендоморфного та збалансованого соматотипів. **Висновки.** Дослідження ефективності занять фітнесом оцінюють переважно по динаміці показників фізичних якостей та аеробної продуктивності. Ігноруючи анаеробну складову, дослідник не отримує повної інформації про вплив застосованих програм на функціональну підготовленість. Дослідження впливу занять фітнесом на анаеробну продуктивність організму за показниками VAnT 10, VAnT 30 та МКЗМР доповнить існуючі прогалини. Виявлено зростання більшості показників анаеробної продуктивності організму жінок 25-35 років под впливом занять по авторській програмі, що поєднує різні напрями фітнесу. При реалізації програми фітнесу для жінок екоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипів параметри навантаження потрібно збільшити.

перший зрілий вік, соматотип, функціональна підготовленість.

Аналіз останніх джерел та публікацій. Фітнес, як рухова активність – це спеціально організовані заняття у рамках фітнес-програм, які включають заняття бігом, аеробікою, атлетизмом, танцями, заняття з корекції ваги тіла тощо [2]. Фітнес програму можна побудувати як на основі одного виду рухової активності, так і у вигляді міксу різних оздоровчих напрямків рухової активності [3, 5]. Такі заняття матимуть різнобічний вплив на організм людини, здійснюючи вплив на комплекс фізичних якостей та різні режими енергозабезпечення м'язової діяльності.

У науковій літературі існують публікації де висвітлено вплив занять фітнесом на фізичні якості та на функціональну підготовленість [1, 6, 13]. Але переважна більшість публікацій ґрунтуються на дослідженні впливу занять фітнесом на показники аеробної продуктивності, зокрема показника $Vo_2 \text{ max}$. Фахівці з фізіології рухової активності вказують, що ігноруючи анаеробну складову дослідник не отримує повну інформацію про вплив застосованих програм на функціональну підготовленість [15]. Тому дослідження впливу занять фітнесом на анаеробну лактатну та анаеробну алактатну продуктивність організму доповнить існуючі прогалини. Дослідження особливостей адаптаційних реакцій жінок різних соматотипів на заняття фітнесом дозволить розробити рекомендації щодо диференціації навантажень відповідно до соматотипологічних особливостей.

Мета дослідження. Встановити особливості динаміки показників анаеробної продуктивності організму у жінок 25-35 років різних соматотипів під впливом оздоровчих занять фітнесом.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженні брали участь жінки віком від 25 до 35 років (перший зрілий вік) у кількості 86 осіб, які надали письмову згоду на участь.

Досліджувані займалися за авторською програмою 3 рази на тиждень протягом 24 тижнів. Програма занять фітнесом була орієнтована на різнобічну фізичну підготовку та розвиток усіх фізичних якостей. Періодичність занять становила 3 рази на тиждень. Заняття склалися з аеробного (бігового) блоку, силового блоку та ігрового блоку. У підготовчій частині заняття виконувався біг по периметру ігрового залу рівномірним безперервним методом. Тривалість бігу поступово була доведена до 10 хв, при ЧСС у межах 130-140 уд.·хв⁻¹. Закінчувалася підготовча частина заняття загально-розвиваючими вправами. У основній частині заняття виконувався комплекс вправ на розвиток гнучкості та вправи силового спрямування. Вправи підбиралися на усі м'язові групи. У залежності від ваги снаряду та кількості повторень розвивали силу, вибухову силу та силову витривалість. Тренувального ефекту досягали поступовим збільшенням ваги обтяження, зростанням кількості повторень у одному підході, збільшенням кількості підходів та зменшенням часу на відновлення між підходами. По мірі зростання рівня тренуваності впроваджували метод колового тренування. Закінчували основну частину заняття спортивними або рухливим іграми, тривалістю 10 хв. Включення до основної частини заняття рухливих та спортивних ігор передбачало підвищення емоційного фону заняття, удосконалення координаційних здібностей, розвиток швидкісних здібностей. У заключній частині заняття виконували повільний біг протягом 1,5-2 хв, після цього вправи на розслаблення або дихальні вправи.

Соматотип визначали за методикою Хіт-Картера [10].

Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення визначали за методикою [14]. Для цього досліджувана виконувала навантаження на велоергометрі протягом 1 хв потужністю 225 Вт з максимальною частотою педалювання. Підраховували кількість повних обертів педалей. Шляхом математичних розрахунків отримували результат максимальної кількості зовнішньої механічної роботи (МКЗМР) вираженої у кгм·хв⁻¹ [8].

Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення визначали за допомогою Вінгатського анаеробного тесту ВАНТ 10, описаного [4]. Досліджувані виконували навантаження на велоергометрі з максимально можливою частотою педалювання протягом 10 с, при цьому потужність роботи повинна становити 225 Вт. Здійснювали підрахунок кількості обертів педалей за 10 с розпочинають. Шляхом математичних розрахунків отримували результат виражений у кгм·хв⁻¹ [8].

Потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення визначали за допомогою тесту ВАНТ 30. Даний тест виконувався за аналогією до тесту ВАНТ 10, із єдиною відмінністю – тривалість навантаження становила 30 с [4, 8].

Статистичну обробку проводили за t-критерієм Стьюдента. Відмінність вважалася вірогідною при рівні значимості $p < 0,05$.

Результати дослідження. Аналізуючи вплив занять фітнесом на показники анаеробної продуктивності жінок першого періоду зрілого віку, виявили статистично достовірне зростання за більшістю показниками. Окрім абсолютного показника МКЗМР, за яким було виявлено лише тенденцію до зростання ($p > 0,05$) (таблиця 1).

Таблиця 1

Вплив занять фітнесом на показники анаеробної продуктивності організму жінок 25–35 років (n = 86)

Показники	Середня величина $M \pm m$		
	до початку занять	через 12 тижнів	через 24 тижнів
ВАНТ 10, кгм·хв ⁻¹	2210,6±57,39	2444,7±57,52**	2636,8±57,90***
ВАНТ 10, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	37,5±0,46	41,6±0,40***	44,7±0,40***
ВАНТ 30, кгм·хв ⁻¹	1939,9±59,05	2130,6±57,45*	2247,4±57,30***
ВАНТ 30, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	32,8±0,57	36,1±0,51***	38,0±0,51***
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹	1417,1±34,61	1462,9±33,99	1488,1±33,81
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	24,2±0,37	24,9±0,37	25,3±0,37*

Примітка: кількість позначок відповідає: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Особливості впливу занять фітнесом на анаеробну продуктивність жінок різних соматотипів полягають у зростанні абсолютних та відносних показників потужності анаеробної алактатної та анаеробної лактатної продуктивності організму у представниць усіх досліджених соматотипів. Ємність анаеробної лактатної продуктивності організму зростає лише у представниць ендоморфного та збалансованого соматотипів (таблиця 2).

Таблиця 2

Вплив занять фітнесом на показники анаеробної продуктивності організму жінок 25-35 років різних соматотипів

Показники	Середня величина $M \pm m$		
	до початку занять	через 12 тижнів	через 24 тижні
Ектоморфний соматотип (група Φ_1), n = 24			
ВАНТ 10, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	1885,6±58,22	2143,7±54,21**	2295,8±52,72***
ВАНТ 10, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	35,0±0,80	39,5±0,64***	42,0±0,48***
ВАНТ 30, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	1551,6±74,62	1812,3±73,62*	1918,3±67,71***
ВАНТ 30, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	28,8±1,18	33,3±1,07**	35,1±0,96***
МКЗМР, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	1292,0±42,89	1327,0±37,29	1341,4±37,05
МКЗМР, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	24,0±0,66	24,5±0,56	24,6±0,59
Ендоморфний соматотип (група Φ_2), n = 18			
ВАНТ 10, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	2337,6±66,96	2478,9±60,09	2659,8±52,61***
ВАНТ 10, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	37,0±0,80	39,7±0,60*	43,0±0,60***
ВАНТ 30, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	2151,3±57,94	2262,1±53,98	2351,6±58,42*
ВАНТ 30, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	34,1±0,60	36,2±0,60*	38,0±0,60***
МКЗМР, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	1374,5±15,70	1443,3±19,13**	1471,2±19,10***
МКЗМР, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	21,8±0,38	23,2±0,30**	23,8±0,32***
Ендоморфно-мезоморфний соматотип (група Φ_3), n = 24			
ВАНТ 10, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	2679,4±91,59	2940,5±95,47	3192,1±102,86***
ВАНТ 10, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	41,5±0,80	45,5±0,64***	49,0±0,64***
ВАНТ 30, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	2486,1±95,40	2659,0±98,94	2809,7±99,81*
ВАНТ 30, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	38,5±1,02	41,2±0,96	43,2±0,96**
МКЗМР, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	1752,8±60,92	1806,4±63,93	1843,2±63,20
МКЗМР, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	27,2±0,85	28,0±0,87	28,3±0,87
Збалансований соматотип (група Φ_4), n = 20			
ВАНТ 10, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	1923,8±92,07	2180,2±85,65*	2358,8±71,41***
ВАНТ 10, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	36,3±1,11	41,1±0,92**	44,4±0,74***
ВАНТ 30, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	1560,3±76,11	1760,3±72,46	1873,9±76,87**
ВАНТ 30, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	29,5±0,92	33,2±0,80**	35,2±0,80***
МКЗМР, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	1202,7±16,50	1231,3±18,83	1253,1±23,17
МКЗМР, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	23,0±0,23	23,4±0,22	23,7±0,21*

Примітка: Кількість позначок відповідає: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Дискусія. Відповідно до авторської програми в основній частині занять досліджувані виконували вправи з арсеналу важкої атлетики, пауерліфтингу, атлетизму. Вправи спрямовані на розвиток сили характеризуються граничним м'язовим зусиллям протягом короткого проміжку часу [9]. Відповідно такі навантаження активують анаеробну алактатну систему енергозабезпечення [4]. Вправи які спрямовувалися на розвиток силової витривалості характеризуються м'язовим зусиллям близьким до максимального, але час виконання таких вправ триває більше 5-12 с (більше 6-ти повторень у одному підході). Такі вправи активізували анаеробну лактатну систему енергозабезпечення [4]. Саме така особливість програми сприяла зростанню показників ВАНТ 10 та ВАНТ 30. Зростанню показника МКЗМР сприяли включені до програми спортивні та рухливі ігри, які є своєрідним аналогом до інтервальних тренувань, оскільки характеризуються виконанням швидких короточасних пробіжок на фоні зростаючої

втомі. Саме такі вправи сприяють удосконаленню ємності анаеробної лактатної системи енергозабезпечення [7].

У доступній нам літературі ми не виявили інформації стосовно впливу занять за програмою яка поєднує різні напрямки фітнесу на показники анаеробної продуктивності. Зважаючи на дані наукової літератури про залежність прояву силових та швидкісних здібностей від розвитку потужності анаеробної алактатної системи енергозабезпечення [4], можна зробити опосередковані висновки за даними про вплив занять фітнесом на силу та швидкість. Так встановлено зростання силових здібностей у молодих жінок під впливом тренувань з обтяженнями [11]. Інші дослідники встановили, що фітнес-тренування з поєднанням різних напрямів фітнесу приводить до розвитку гнучкості, швидкості, динамічної сили й швидкісно-силової витривалості [6].

Helen Ryan-Stewart, James Faulkner, & Simon Jobson (2018) виявили залежність результату тесту ВАНТ 30 від компонентів соматотипу [12]. Перевіряючи гіпотезу про відмінність адаптаційних реакцій на заняття фітнесом у представниць різних соматотипів ми отримали її підтвердження, оскільки представниці ендоморфного та збалансованого соматотипів відреагували вірогідним зростанням показника МКЗМР ($p < 0,05$), тоді як у жінок екоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипу виявлено лише тенденцію до зростання ($p > 0,05$).

Висновки. Дослідження ефективності занять фітнесом оцінюють переважно за динамікою показників фізичних якостей та аеробної продуктивності. Ігноруючи анаеробну складову дослідник не отримує повну інформацію про вплив застосованих програм на функціональну підготовленість. Дослідження впливу занять фітнесом на анаеробну продуктивність організму за показниками ВАНТ 10, ВАНТ 30 та МКЗМР доповнить існуючі прогалини. Виявлено зростання більшості показників анаеробної продуктивності організму жінок 25-35 років під впливом занять за авторською програмою яка поєднує різні напрямки фітнесу. При реалізації програми фітнесу для жінок екоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипів параметри навантаження треба збільшити.

Список літературних джерел

1. Беляк Ю.І. Фізичний стан жінок зрілого віку та його динаміка під впливом занять оздоровчим фітнесом. *Спортивна медицина*. 2014. № 1. С. 80-86.
2. Беляк Ю., Грибовська І, Музика Ф, Іваночко В., Чеховська Л. *Теоретико-методичні основи оздоровчого фітнесу*: навч. посіб. Львів: ЛДУФК, 2018. 208 с.
3. Булатова М. Фитнес и двигательная активность: проблемы и пути решения. *Теория и методика физического воспитания и спорта*. 2007. № 1. С. 3-7.
4. Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С. Н. *Биохимия мышечной деятельности*. Киев: Олимпийская литература, 2000. 504 с.
5. Кім Н. *Енциклопедія сучасного фітнесу*. Москва: АТС, 2006. 280 с.
6. Мартинюк О. Функціональний стан жінок першого періоду зрілого віку в процесі занять оздоровчим фітнесом. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2016. Вип. 22. С. 31-36.
7. Платонов В.Н. *Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения*. Киев: Олимпийская литература, 2015. 680 с.
8. Фурман Ю.М., Мірошніченко В.М., Драчук С.П. *Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів*. Київ: Олімп. л-ра, 2013. 184 с.
9. Baechle T.R., Earl R.W. *Essentials of Strength Training and Conditioning*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. 641 p.

References

1. Belyak Yu.I. (2014). Fizichnij stan zhinok zrilogo viku ta jого dynamika pid vplivom zaniat' ozdorovchim fitnessom. *Sportivna medicina*. vol.1, C. 80-86.
2. Belyak Yu., Gribovs'ka I, Muzika F, Ivanochko V., & Chekhovs'ka L. (2018). *Teoretiko-metodichni osnovi ozdorovchogo fitnesu: navch. posib*. L'viv: LDUFK. 208 c.
3. Bulatova M. (2007). *Fitnes i dvigatel'naia aktivnost': problemy i puti resheniia*. Teoriia i metodika fizichnogo vikhovannia i sportu. vol.1, C. 3-7.
4. Volkov N.I., Nesen E.N., Osipenko A.A., & Korsun S.N. (2000). *Biokhimiia myshechnoj deiatel'nosti*. Kiev: Olimpijskaia literatura. 504 c.
5. Kim N. (2006). *Enciklopediia suchasnogo fitnesu*. Moskva: ATS. 280 c.
6. Martiniuk O. (2016). *Funkcional'nij stan zhinok pershogo periodu zrilogo viku v procesi zaniat' ozdorovchim fitnessom*. *Molodizhnij naukovij visnik Skhidnoievropejs'kogo nacional'nogo universitetu imeni Lesi Ukrainki*. Vip. 22, C. 31–36.
7. Platonov, V.N. (2015). *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte*. Obshchaia teoriia i ee prakticheskie prilozheniia. Kiev: Olimpijskaia literatura. 680 c.
8. Furman, Yu.M., Miroshnichenko, V.M., & Drachuk, S.P. (2013). *Perspektivni modeli fizkul'turno-ozdorovchikh tekhnologij u fizichnomu vikhovanni studentiv vishchikh navchal'nikh zakladiv*. Kiiiv: Olimp. l-ra. 184 c.
9. Baechle T.R., & Earl R.W. (2008). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics. 641 p.

10. Carter, J., Heath, B. *Somatotyping – development and applications*. Cambridge: University Press, 1990. 504 p.
11. Cullinen K., Caldwell M. Weight training increases fat-free mass and strength in untrained young women. *Journal of the American Dietetic Association*. 1998. № 98 (4). P. 414-418.
12. Helen Ryan-Stewart, James Faulkner, Simon Jobson. The influence of somatotype on anaerobic performance. US National Library of Medicine National Institutes of Health. *PLoS One*. 2018. № 13 (5). Retrieved from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197761>
13. Salnykova S., Hruzevych I., Bohuslavskaya V., Nakonechnyi I., Kyselytsia O., Pityn M. Combined application of aquafitness and the endogenous-hypoxic breathing technique for the improvement of physical condition of 30-49-year-old women. *Journal of Physical Education and Sport*, 2017. № 17 (4). P. 2544-2552.
14. Shögy A., Cherebetin G. Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben capacitat. *Eur. J. Appl. Physiol*. 1974. Vol. 33. P. 171-176.
15. W. Larry Kenney, Jack H. Wilmore, David L. Costill. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics, 2019. 648 p.
10. Carter, J., & Heath, B. (1990). *Somatotyping – development and applications*. Cambridge: University Press. 504 p.
11. Cullinen K., & Caldwell M. (1998). Weight training increases fat-free mass and strength in untrained young women. *Journal of the American Dietetic Association*. 98(4), P. 414-418.
12. Helen Ryan-Stewart, James Faulkner, & Simon Jobson. (2018). The influence of somatotype on anaerobic performance. US National Library of Medicine National Institutes of Health. *PLoS One*, 13(5), Retrieved from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197761>
13. Salnykova S., Hruzevych I., Bohuslavskaya V., Nakonechnyi I., Kyselytsia O., & Pityn M. (2017). Combined application of aquafitness and the endogenous-hypoxic breathing technique for the improvement of physical condition of 30-49-year-old women. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), P. 2544-2552.
14. Shögy A., & Cherebetin G. (1974). Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben capacitat. *Eur. J. Appl. Physiol*. Vol.33, P. 171-176.
15. W. Larry Kenney, Jack H. Wilmore, & David L. Costill. (2019). *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics. 648 p.

DOI: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2021-12\(31\)-17-22](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2021-12(31)-17-22)

Відомості про авторів:

Мірошніченко В. М.; orcid.org/0000-0003-1139-4554; 29miroshnichenko@gmail.com; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна.

Фурман Ю. М.; orcid.org/0000-0002-5206-7712; furman-dok@ukr.net; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна.

Брезденюк О. Ю.; orcid.org/0000-0003-0844-8777; sandrirk86@gmail.com; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна.

Швець О. П.; orcid.org/0000-0001-8038-1533; o.shvets1802@gmail.com; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна.