

## Вплив бігових навантажень в аеробному режимі енергозабезпечення на функціональну підготовленість та компонентний склад маси тіла дівчат 17–21 років із «високим» умістом жирового компонента

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського (м. Вінниця)

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Проблема покращення фізичного здоров'я студентської молоді останнім часом набуває особливого значення, оскільки навчання у вищому навчальному закладі супроводжується стресовими ситуаціями, розумовим перенапруженням, нераціональною організацією режиму навчання й відпочинку [1; 4; 8]. Ефективність оздоровчих програм значною мірою залежить від розвитку адаптивних механізмів і функціональних можливостей організму, які, зокрема, зумовлені періодом онтогенезу людини. Установлено, що найбільш інтенсивне вдосконалення фізіологічних функцій відбувається в постпубертатну фазу розвитку [4], яка збігається з періодом навчання молоді у вищому навчальному закладі.

**Аналіз досліджень цієї проблеми.** Фізичне здоров'я людини визначається мірою її адаптації до впливу різних чинників, зокрема до фізичної роботи в аеробному й в анаеробному режимах енергозабезпечення [1; 4; 8], причому в здорових людей здатність пристосовуватися до фізичних навантажень аеробного й анаеробного спрямувань зумовлена соматотипом [3; 4].

Існують відомості, що функціональна підготовленість осіб 17–21 років певною мірою визначається вмістом жирового та м'язового компонентів [2; 7]. Так, зі збільшенням в організмі вмісту жирового компонента зменшуються показники як аеробної, так і анаеробної продуктивності [2; 7]. Удосконалення аеробних й анаеробних процесів енергозабезпечення можна здійснювати, застосовуючи циклічні вправи, що стимулюють аеробні й анаеробні метаболічні процеси [4; 8; 9]. За допомогою фізичних вправ деякі дослідники також здійснюють корекцію компонентного складу маси тіла, що безпосередньо впливає на масу тіла [5]. Однак варіативність ступеня й характеру впливу фізичних навантажень залежно від кількісного вмісту жирового компонента не досліджено.

З огляду на вищевикладене створення нових навчальних програм фізичного виховання й дослідження їх ефективності з урахуванням кількісного вмісту жирового компонента маси тіла студентів обумовлює актуальність досліджень у цьому напрямі.

**Мета дослідження** – установити вплив бігових навантажень аеробного спрямування на показники функціональної підготовленості та компонентного складу маси тіла дівчат 17–21 років із «високим» умістом жирової тканини.

### Завдання статті:

- 1) визначити ефективність впливу розробленої програми на показники аеробної й анаеробної продуктивності дівчат 17–21 років;
- 2) дослідити ефективність впливу розробленої програми на компонентний склад маси тіла дівчат 17–21 років.

### Методи дослідження, використані в роботі:

- 1) педагогічне тестування функціональної підготовленості з використанням методів велоергометрії, пульсометрії, хронометрії та біоімпедансометрії;
- 2) методи математичної статистики.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** У дослідженні взяли участь 18 студенток Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, які не займалися спортом і за станом здоров'я входили до основної медичної групи. У досліджуваних дівчат до початку занять визначили компонентний склад маси тіла за допомогою монітора складу тіла OMRON BF 511, який працює за принципом біоелектричного імпедансу [2; 7; 10]; фізичну працездатність ( $PWC_{170}$ ) – за методикою В. Л. Карпмана, величину максимального споживання кисню ( $VO_{2\max}$ ), поріг анаеробного обміну (ПАНО), що характеризують аеробну продуктивність організму [1; 9]; максимальну кількість зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗМР), яка відображає анаеробну лактатну продуктивність – за методом А. Shōgy, G. Cherebetin, а також досліджували потужність анаеробних алактатних і алактатних процесів енергозабезпечення за Вінгатськими анаеробними тестами – відповідно, ВанТ<sub>10</sub> і ВанТ<sub>30</sub> [9]. Через 8, 16 та 24 тижні занять проводили контрольні дослідження.

Аеробну продуктивність оцінювали за відносною величиною максимального споживання кисню, використовуючи критерії Я. П. Пярната [6], а рівень фізичного здоров'я – за Г. Л. Апанасенком [1] (для осіб жіночої статі «безпечний рівень здоров'я» перебував на межі  $35 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ ). До проведення тре-

нувань РАП досліджуваних студенток відповідав «доброму». Середня величина  $VO_{2\max}$  відн була нижчою від «критичного рівня здоров'я».

Кількісний уміст жирового компонента в організмі дівчат визначали за критеріями Gallagher D [10]. До початку занять у досліджуваних зареєстровано «високий» уміст жирового компонента.

Ми передбачали, що тренування в аеробному режимі енергозабезпечення сприятимуть покращенню функціональної підготовленості дівчат, а також нормалізації компонентного складу маси тіла.

Досліджувані протягом 24 тижнів виконували фізичні навантаження за програмою занять, які включали бігове навантаження. Тренування проводили тричі на тиждень у зоні оптимального діапазону внутрішньої сторони навантаження (а саме 50–55 % від максимально допустимої величини енерговитрат), який розраховували ідівідуально для кожного студента. На тренуваннях для дотримання вимог розробленої програми ми орієнтувалися на показник ЧСС, що давало змогу підтримувати заплановану інтенсивність навантаження під час бігу, яка становила 55–60 % від максимального споживання кисню ( $VO_{2\max}$ ). Дистанція бігу, яку долали досліджувані на кожному тренуванні, становила близько 3600 м. За одне заняття витрачали близько 320 ккал.

За отриманими результатами визначали такі показники, як середнє арифметичне (M), середньоквадратичне відхилення (σ) та похибка середнього арифметичного ( $\pm m$ ), а для встановлення вірогідності різниці результатів дослідження – t-критерій Стюдента.

Під впливом тренувань у досліджуваних зросли абсолютні та відносні показники аеробної продуктивності. Так, абсолютна величина  $PWC_{170}$  через 16 тижнів від початку занять вірогідно зросла на 17,45 % ( $p < 0,05$ ) і не змінилася протягом наступних 24 тижнів (табл. 1). Відносний показник  $PWC_{170}$  вірогідно зріс через 16 тижнів занять на 19,16 % ( $p < 0,01$ ).

Абсолютний показник  $VO_{2\max}$  у досліджених дівчат під впливом тренувальних занять через 16 тижнів підвищився на 9,25 % ( $p < 0,05$ ) і залишився на цьому ж рівні протягом наступних тижнів занять. На відміну від абсолютного відносний показник  $VO_{2\max}$  уже через вісім тижнів збільшився на 3,23 % ( $p < 0,05$ ), через 16 тижнів – на 11,14 % ( $p < 0,001$ ), а через 24 – на 13,01 % ( $p < 0,001$ ).

Привертає увагу те, що до початку занять рівень аеробної продуктивності (РАП), за Я. П. Пярнатом, у досліджуваних студенток відповідав «доброму». РАП дівчат під впливом бігових тренувань через 16 тижнів від початку занять зріс у середньому до «відмінного», утримуючись на такому рівні протягом подальших восьми тижнів тренувань. Середня величина відносного показника  $VO_{2\max}$  у досліджуваних студенток перебувала на нижчому від «критичного рівня здоров'я», а вже через вісім тижнів тренувань досягла «безпечного рівня здоров'я».

Таблиця 1

**Вплив занять за програмою бігових навантажень аеробного спрямування на показники аеробної й анаеробної продуктивності дівчат 17–21 років із «високим» умістом жирового компонента**

Показник	Середні значення, $M \pm m$			
	до початку занять	через вісім тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$PWC_{170}$ , $кгм \cdot хв^{-1}$	679,54 $\pm 36,14$	712,12 $\pm 35,90$	823,20 $\pm 49,82^*$	821,98 $\pm 49,74^*$
$PWC_{170}$ , $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	9,83 $\pm 0,34$	10,40 $\pm 0,35$	12,16 $\pm 0,59^{**}$	12,41 $\pm 0,62^{**}$
$VO_{2\max}$ , $мл \cdot хв^{-1}$	2395,23 $\pm 61,34$	2450,61 $\pm 60,24$	2639,45 $\pm 84,70^*$	2637,37 $\pm 84,56^*$
$VO_{2\max}$ , $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	34,77 $\pm 0,37$	35,93 $\pm 0,46^*$	39,13 $\pm 0,83^{***}$	39,97 $\pm 0,82^{***}$
ПАНО, Вт	142,22 $\pm 4,67$	149,44 $\pm 5,33$	151,11 $\pm 4,67$	166,67 $\pm 4,00^{***}$
ПАНО, $Вт \cdot кг^{-1}$	2,07 $\pm 0,09$	2,20 $\pm 0,09$	2,25 $\pm 0,10$	2,53 $\pm 0,09^{***}$
МКЗР, $кгм \cdot хв^{-1}$	1428,36 $\pm 69,01$	1466,65 $\pm 67,33$	1491,20 $\pm 67,30$	1473,40 $\pm 66,35$
МКЗР, $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	20,84 $\pm 1,06$	21,60 $\pm 1,03$	22,21 $\pm 1,03$	22,44 $\pm 1,05$
$ВанT_{10}$ $кгм \cdot хв^{-1}$	2278,05 $\pm 124,63$	2417,43 $\pm 131,63$	2538,95 $\pm 110,42$	2535,13 $\pm 110,10$
$ВанT_{10}$ $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	33,17 $\pm 2,00$	35,50 $\pm 1,93$	37,67 $\pm 1,60$	38,50 $\pm 1,67$
$ВанT_{30}$ $кгм \cdot хв^{-1}$	1892,82	1916,78	1936,89	1915,75

	±86,33	±70,82	±73,75	±60,41
ВанТ <sub>30</sub> КГМ·ХВ <sup>-1</sup> ·КГ <sup>-1</sup>	27,56 ±1,33	28,17 ±1,13	28,78 ±0,93	29,11 ±1,00

Примітка. Вірогідність відмінностей у показниках відносно вихідних даних: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Тренування протягом 24 тижнів суттєво не змінили анаеробну продуктивність за показниками максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хвилину (МКЗР), потужності анаеробних алактатних процесів (ВанТ<sub>10</sub>) та потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення за (ВанТ<sub>30</sub>).

Вірогідне зростання і абсолютних, і відносних показників ПАНО в досліджуваних студенток відзначено лише через 24 тижні занять. ПАНО<sub>абс</sub> підвищився на 14,67 % ( $p < 0,001$ ). Відносні показники ПАНО зросли в середньому на 18,18 % ( $p < 0,001$ ).

Вплив занять на показники компонентного складу маси тіла дівчат 17–21 років представлено у табл. 2. Маса тіла дівчат через 24 тижні від початку тренувань зменшилася на 4,33 % ( $p < 0,05$ ), а ІМТ – на 4,35 % ( $p < 0,05$ ). Характеризуючи динаміку змін компонентного складу маси тіла в процесі занять, відсоток жирової маси в організмі дівчат через 16 тижнів тренувань знизився на 3,05 % ( $p < 0,05$ ), через 24 – на 4,84 % ( $p < 0,05$ ), при цьому вміст м'язового компонента маси тіла протягом 24-тижневого тренувального циклу не змінився. Вірогідних змін рівня вісцерального жиру й основного обміну також не зафіксовано.

Таблиця 2

### Вплив занять за програмою бігових навантажень аеробного спрямування на показники біоімпедансометрії дівчат 17–21 років із «високим» умістом жирового компонента

Показник	Середні значення, $M \pm m$			
	до початку занять	через вісім тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Маса тіла, кг	68,87 ±1,12	68,18 ±1,10	67,37 ±0,87	65,89 ±0,85*
ІМТ	24,85 ±0,36	24,60 ±0,33	24,31 ±0,32	23,77 ±0,33*
Уміст жиру, %	36,37 ±0,39	35,92 ±0,33	35,26 ±0,29*	34,61 ±0,25**
Уміст скелетних м'язів, %	27,23 ±0,42	27,52 ±0,32	27,95 ±0,29	28,24 ±0,29
Рівень вісцерального жиру	5,06 ±0,27	4,78 ±0,20	4,61 ±0,20	4,39 ±0,27
Основний обмін, ккал	1415,00 ±13,54	1406,56 ±13,80	1388,22 ±13,47	1376,06 ±14,54

Примітка. Вірогідність відмінностей у показниках відносно вихідних даних: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ .

**Висновки.** Бігові навантаження в аеробному режимі енергозабезпечення, величиною 50–55 % від максимально допустимої величини енерговитрат періодичністю тричі на тиждень вірогідно підвищують аеробну продуктивність організму через вісім тижнів від початку занять, не впливаючи при цьому на анаеробну продуктивність.

Під впливом таких занять через 16 тижнів зменшився вміст жирового компонента та маса тіла студенток 17–21 років. Однак вміст м'язового компонента, рівень вісцерального жиру й основний обмін протягом 24-тижневого тренувального циклу не змінилися.

**Перспективи подальших досліджень.** Планується дослідження впливу тренувальних занять в аеробному й змішаному режимах енергозабезпечення на показники функціональної підготовленості юнаків та дівчат із «високим» умістом жирового компонента.

#### Джерела та література

1. Апанасенко Г. Л. Санологія (медичні аспекти валеології): підручник для лікарів-слухачів закладів (факультетів) післядипломної освіти / Г. Л. Апанасенко, Л. А. Попова, А. В. Магльований. – Львів : ПП «Кварт», 2011. – 303 с.
2. Брезденюк О. Аеробні можливості студентів 17–21 року з різним вмістом жирової та м'язової тканини в організмі / О. Брезденюк // Фізична активність здоров'я і спорт. – 2014. – № 1(15). – С. 9–18.
3. Дуло О. А. Порівняльна характеристика аеробної продуктивності дівчат з різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпаття / О. А. Дуло, Ю. М. Фурман // Biomedical and Biosocial Anthropology. – Вінниця, 2013. – № 20. – С. 23–26.
4. Мірошніченко В. М. Можливості вдосконалення фізичного здоров'я та якісних параметрів рухової діяльності у жінок постпубертатного періоду онтогенезу фізичними тренуваннями різного спрямування /

- В. М. Мірошніченко // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Львів, 2007. – Вип. 11. – Т. 1. – С. 153–157.
5. Мороз О. Зміни показників маси та складу тіла жінок 21–35 років під впливом занять аеробної спрямованості / О. Мороз // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Львів, 2012. – Т.4. – С. 73–76.
  6. Пярнат Я. П. Возрастно-половые стандарты (10–50 лет) аэробной способности человека : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра мед. наук : спец. 03.00.13 «Физиология человека и животного» / Я. П. Пярнат. – М., 1983. – 44 с.
  7. Фурман Ю. М. Адаптація студентів 17–21 року з різним компонентним складом маси тіла до роботи анаеробного спрямування / Ю. М. Фурман, О. Ю. Брезденюк // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. – Вип. 17. – Вінниця, 2014. – С. 309–315.
  8. Фурман Ю. М. Корекція аеробної та анаеробної лактатної продуктивності організму молоді біговими навантаженнями різного режиму : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук. : спец. 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин» / Ю. М. Фурман. – К., 2003. – 31 с.
  9. Фурман Ю. М. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів : монографія / Ю. М. Фурман, В. М. Мірошніченко, С. П. Драчук. – К. : НУФВСУ, Вид-во «Олімп. л-ра», 2013. – 184 с.
  10. Gallagher D. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index / Dymrna Gallagher, Steven B Heymselfield, Moonseong Heo, Susan A Jebb, Peter R Murgatroyd, and Yoichi Sakamoto // American Journal of Clinical Nutrition. – 2000. – Vol. 72. – P. 694–701.

#### **Анотації**

*У статті досліджено вплив програми занять оздоровчим бігом для дівчат 17–21 років із «високим» умістом жирового компонента на показники аеробної й анаеробної продуктивності, а також на показники компонентного складу маси тіла. Установлено, що бігові навантаження в аеробному режимі енергозабезпечення величиною 50–55 % від максимально допустимої величини енерговитрат, періодичністю тричі на тиждень вірогідно підвищують аеробну продуктивність організму через вісім тижнів від початку занять, не впливаючи при цьому на анаеробну продуктивність. Тренування за програмою бігових навантажень сприяли зменшенню маси тіла та ІМТ досліджуваних дівчат. Уміст жирового компонента в організмі студенток через 24 тижні занять вірогідно зменшився, однак уміст м'язового компонента, рівень вісцерального жиру й основний обмін не змінилися.*

**Ключові слова:** студентки, бігові тренування, аеробна продуктивність, анаеробна продуктивність, компонентний склад маси тіла.

**Юрий Фурман, Александра Брезденюк. Влияние беговых нагрузок в аэробном режиме энергообеспечения на функциональную подготовленность и компонентный состав массы тела девушек 17–21 лет с «высоким» содержанием жирового компонента.** В статье исследовано влияние программы занятий оздоровительным бегом на показатели аэробной и анаэробной производительности организма, а также на показатели компонентного состава массы тела девушек 17–21 лет с «высоким» содержанием жирового компонента. Установлено, что беговые нагрузки в аэробном режиме энергообеспечения величиной 50–55 % от максимально допустимой величины затрат энергии, периодичностью три раза в неделю достоверно повышают аэробную производительность организма через восемь недель от начала занятий, не влияя при этом на анаэробную производительность. Тренировки по программе беговых нагрузок способствовали уменьшению массы тела и ИМТ исследуемых девушек. Содержание жирового компонента в организме студенток через 24 недели занятий достоверно уменьшилось, однако содержание мышечного компонента, уровень висцерального жира и основной обмен не изменились.

**Ключевые слова:** студентки, беговые тренировки, аэробная производительность, анаэробная производительность, компонентный состав массы тела.

**Yuriy Furman, Olexandra Brezdenyuk. The Influence of Running Loads in Aerobic Mode of Power Supply to the Functional Preparedness and to the Component Composition of Body Weight of Females of 17–21 Years Old with a «High» Fat Component.** In the article was investigated the influence of the program of jogging lessons to the indexes of aerobic and anaerobic productivity and to the indexes of component composition of body weight of females of 17–21 years old with «high» fat component. It is established that the running loads in the aerobic mode of power supply, which representing 50–55 % of the maximum value of energy and performed 3 times a week, increase the aerobic productivity of organism after 8 weeks. These running loads didn't influence to the anaerobic productivity. Such training contributed to a decrease the weight and BMI of females. The fat component significantly decreased after 24 weeks, however, the muscular component, the level of visceral fat and basal metabolic rate unchanged.

**Key words:** female students, running training, aerobic productivity, anaerobic productivity, composition of body weight.