



Порівняльна характеристика аеробної та анаеробної продуктивності у дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від компонентного складу тіла

О.А. ДУЛО

ДВНЗ «Ужгородський національний університет» м. Ужгород, Україна

E-mail: olena.dulo@uzhnu.edu.ua <https://orcid.org/0000-0003-0473-5605>

Відповідно до існуючих концепцій, інтегральними показниками фізичного здоров'я є аеробна [1,2] та анаеробна продуктивність організму [3,4,5]. Для оцінки аеробної продуктивності організму рекомендують застосовувати відносну величину максимального споживання кисню [2]. При цьому анаеробна продуктивність організму зазвичай не береться до уваги. Хоча суттєву роль у формуванні фізичного здоров'я відіграють не лише аеробні, а й анаеробні процеси енергозабезпечення життєдіяльності організму [1,2,6,7,8]. Результати досліджень Ю.М. Фурмана і С.П. Драчука підтверджують тісний кореляційний взаємозв'язок між аеробною та анаеробною продуктивністю організму, де факторним показником виступає анаеробна (лактатна) продуктивність організму [9].

Важливим чинником впливу на морфофункціональний стан людини є територіальна приналежність. Національні й популяційні відмінності морфофункціональних показників стимулюють науковців до пошуку відносних стандартів для жителів деяких регіонів [10,11,12].

В Україні є території з природними екологічними особливостями, де існує йодний дефіцит, який істотно впливає на гормональний статус. Одним із таких регіонів є Закарпаття. Молодь із різних біогеохімічних зон, яка навчається у вищих закладах освіти, вважається практично здоровою, однак, за результатами досліджень провідних учених Закарпаття [13], багато молодих людей мають певні відхилення у фізичному стані. Ці відхилення стосуються антропометричних (зросту, маси, пропорцій будови тіла) та біохімічних показників (наприклад, низький рівень тиреоїдних гормонів у крові). Тенденція зниження показників функціонального стану зв'язана із вмістом тиреоїдних гормонів в організмі молодих людей, які мешкають у гірській місцевості Закарпаття, що може свідчити про негативний вплив біогеохімічної зони регіону як еволюційно неадекватного чинника зовнішнього середовища [14].

Дослідження аеробної та анаеробної продуктивності організму осіб постпубертатного періоду онтогенезу з різним соматотипом, які проживають у цьому регіоні, дасть змогу отримати нормативи фізичного здоров'я, що є актуальним і соціально значимим.

Мета дослідження. Проаналізувати й порівняти аеробні та анаеробні можливості дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від компонентного складу тіла.

Матеріали й методи дослідження. Проведено порівняльний аналіз рівня фізичного здоров'я 220 дівчат постпубертатного періоду онтогенезу віком від 16 до 20 років. Обстежено 102 особи (46,4 % із гірських районів Закарпатської області, 118 осіб (53,6 %) – низинних районів. Рівень фізичного здоров'я оцінювали за показниками аеробної продуктивності організму, а саме – визначали максимальне споживання кисню ($VO_{2\max}$ відн), за методом велоергометрії. Для оцінки рівня аеробної продуктивності використовували оцінку шкалу Я.П. Пярната [15]. Показники анаеробної продуктивності організму вивчали за визначенням потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за максимальною кількістю роботи, виконаної за 10 с ($ВАНТ_{10}$), а також за рівнем потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за максимальною кількістю роботи, виконаної за 30 с ($ВАНТ_{30}$), за методом Вінгатського анаеробного тесту, описаного Ю.М. Фурманом зі співавторами [4,9]. Для оцінки анаеробної лактатної продуктивності організму за величиною максимальної кількості зовнішньої роботи за 1 хв (МКЗР) застосовували методику А. Shogy, G. Cherebetin [5].

Компонентний склад маси тіла визначали, застосовуючи імпедансний метод Body Composition Monitor «Omron BF511», за допомогою якого оцінювали відсотковий вміст жирової маси (підшкірний і вісцеральний жир) та відсотковий вміст скелетних м'язів [16]. Статистичну обробку матеріалу здійснювали за допомогою програм Excel 7.0 та SPSS версії 10.0 із використанням *t*-критерію Ст'юдента для з'ясування достовірності різниці між середніми значеннями.

Результати дослідження та їх обговорення. У дівчат імпедансним методом визначили індекс маси тіла (ІМТ) і компонентний склад тіла. Далі їх умовно поділили на три групи: з низьким, нормальним і високим відносним вмістом жиру (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл дівчат гірських і низинних районів Закарпатської області за відносним вмістом жиру, $n = 220$

Вміст жиру, %							
< 21,0 (-) низький		21,0–32,9 (0) нормальний		33,0–38,9 (+) високий		> 39,0 (++) дуже високий	
к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
Гірський район ($n = 102$)							
39	38,2	52	51,0	11	10,8	–	–
Низинний район ($n = 118$)							
8	6,8	65	55,1	45	38,1	–	–

Найбільше, незалежно від місця проживання, було дівчат із нормальним відносним вмістом жиру. Серед дівчат гірських районів найменшу кількість становили особи з високим вмістом жиру (10,8 %), натомість у низинних районах найменше дівчат (6,8 %) із низьким відносним вмістом жиру. Дівчат із дуже високим відносним вмістом жиру (> 39,0 %) не виявили.

Також сформовано три групи залежно від відносного вмісту скелетних м'язів. Виявлено 135 осіб (61,4 %) із нормальним відносним вмістом скелетних м'язів незалежно від району проживання, і лише в гірських районах живуть дівчата з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів (3,0 %) (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл дівчат гірських і низинних районів Закарпатської області за відносним вмістом скелетних м'язів, $n = 220$

Вміст скелетних м'язів, %							
< 24,3 (-) низький		24,3–30,3 (0) нормальний		30,4–35,3 (+) високий		> 35,3 (++) дуже високий	
к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
Гірський район ($n = 102$)							
–	–	59	57,8	40	39,2	3	3,0
Низинний район ($n = 118$)							
–	–	76	64,4	42	35,6	–	–

Результати вивчення рівня аеробної продуктивності організму дівчат Закарпатської області залежно від відносного вмісту жиру показали, що середнє значення $VO_{2\max}$ відн тих, що живуть у низинних районах із високим відносним вмістом жиру в 1,15 разу достовірно нижче ніж у тих, що живуть у низинних районах з нормальним відносним вмістом жиру, але при цьому досягає «безпечного рівня здоров'я» [2,15], яке оцінюють за відносним показником $VO_{2\max}$ відн, і становить $35,02 \pm 1,58$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ (табл. 3).

Таблиця 3

Середні значення показників аеробної продуктивності організму ($M \pm m$) у дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від відносного вмісту жиру, $n = 220$

Відносний вміст жиру, %	Відносне значення МСК, $VO_{2\max}$ відн, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹		p_2
	низинний район	гірський район	
<21,0 (-) низький ($n = 47$)	$37,4 \pm 1,65$	$38,5 \pm 1,67$	>0,05
21,0–32,9 (0) нормальний ($n = 117$)	$40,3 \pm 1,71$	$41,6 \pm 1,93$	>0,05
33,0–38,9 (+) високий ($n = 56$)	$35,02 \pm 1,58$ *•	$33,8 \pm 1,76$ *♦	>0,05

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень показників дівчат у межах одного типу місцевості ($p_1 < 0,05$): * – щодо низького вмісту жиру; • – щодо нормального вмісту жиру; ♦ – щодо високого вмісту жиру. p_2 – достовірність різниці показників дівчат низинних і гірських районів із відповідним відносним вмістом жиру.

Середнє значення $VO_{2\max}$ відн жительок гірських районів із високим відносним вмістом жиру в 1,23 разу нижче ніж середнє значення тих, у яких фіксували нормальний відносний вміст жиру ($p < 0,05$), не досягає «безпечного рівня здоров'я» і становить $33,8 \pm 1,76$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹.

При порівнянні анаеробних можливостей дівчат Закарпатської області залежно від відносного вмісту жиру спостерігали, що потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною $ВАНТ_{10}$ відн незалежно від району проживання достовірно суттєво переважають у жительок гірських районів із нормальним відносним вмістом жиру $42,1 \pm 1,18$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹ і низинних районів із нормальним відносним вмістом жиру $43,9 \pm 1,04$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹, порівняно з особами, які мають високій відносний вміст жиру. Їх результати становлять $38,6 \pm 0,8$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹ і $37,1 \pm 0,92$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹ відповідно, $p < 0,05$ (табл. 4).

Таблиця 4

Середні значення показників анаеробної продуктивності організму ($M \pm m$) у дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від відносного вмісту жиру, $n = 220$

Відносний вміст жиру, %	ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹		p_2	ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹		p_3	МКЗР, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹		p_4
	низинний р-н	гірський р-н		низинний р-н	гірський р-н		низинний р-н	гірський р-н	
<21,0 низький ($n = 47$)	40,1 ± 1,01 •	39,3 ± 0,9	>0,05	38,1 ± 0,82	37,2 ± 0,68 •	>0,05	21,8 ± 0,72	20,6 ± 0,7	>0,05
21,0–32,9 нормальний ($n = 117$)	43,9 ± 1,04	42,1 ± 1,18	>0,05	40,3 ± 1,06	40,5 ± 1,07	>0,05	22,7 ± 0,69	21,2 ± 0,9	>0,05
33,0–38,9 високий ($n = 56$)	37,1 ± 0,92 ••	38,6 ± 0,8 •	>0,05	37,4 ± 0,54 •	36,8 ± 0,66 *	>0,05	18,4 ± 0,62 ••*	19,9 ± 0,8	>0,05

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень показників дівчат у межах одного типу місцевості ($p_1 < 0,05$): * – щодо низького вмісту жиру; • – щодо нормального вмісту жиру; ♦ – щодо високого вмісту жиру. $p_{2,3,4}$ – достовірність різниці показників дівчат низинних і гірських районів із відповідним відносним вмістом жиру.

Серед показників відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму найнижчі середні значення ВАНТ₁₀ відн спостерігаються у дівчат із високим і низьким відносним вмістом жиру, незалежно від місця проживання. У дівчат, що живуть у низинних районах, із високим відносним вмістом жиру спостерігається достовірно низький відносний показник анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму МКЗР_{відн} $18,4 \pm 0,62$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹, у порівнянні з показником у дівчат з низьким $21,8 \pm 0,72$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹ ($p < 0,05$) і нормальним відносним вмістом жиру $22,7 \pm 0,69$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹ ($p < 0,05$). Дівчата із гірських районів за відносним показником анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму з різним відносним вмістом жиру між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Вивчення аеробної продуктивності у дівчат Закарпатської області залежно від відносного вмісту скелетних м'язів показало, що середні значення відносного показника максимального споживання кисню $VO_{2\max}$ відн у дівчат із нормальним відносним вмістом скелетних м'язів достовірно вищі ніж «безпечний рівень здоров'я» [15], що відповідає відмінному рівню аеробної продуктивності незалежно від району проживання (табл. 5).

Таблиця 5

Середні значення показників аеробної продуктивності організму ($M \pm m$) у дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від відносного вмісту скелетних м'язів, $n = 220$

Відносний скелетних м'язів, %	Відносний показник МСК, $VO_{2\max}$ відн, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹		p_2
	низинний район	гірський район	
24,3–30,3 (0) нормальний ($n = 135$)	40,19 ± 1,17	43,7 ± 0,61	>0,05
30,4–35,3 (+) високий ($n = 82$)	39,8 ± 1,73	40,5 ± 0,48*	>0,05
>35,3 (++) дуже високий ($n = 3$)	–	41,69±0,46	–

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень показників дівчат у межах одного типу місцевості ($p_1 < 0,05$): * – щодо нормального вмісту скелетних м'язів; • – щодо високого вмісту скелетних м'язів; ♦ – щодо дуже високого вмісту скелетних м'язів. p_2 – достовірність різниці показників дівчат низинних і гірських районів із відповідним відносним вмістом скелетних м'язів.

Вивчення анаеробних можливостей дівчат – жительок Закарпатської області залежно від відносного вмісту скелетних м'язів показало, що показники потужності анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною $ВАНТ_{10}$ відн, $ВАНТ_{30}$ відн та $МКЗР$ відн у дівчат низинних і гірських районів суттєво переважають цей показник у осіб із нормальним відносним вмістом скелетних м'язів порівняно з особами, які мають високий і дуже високий відносний вміст скелетних м'язів. При цьому відносні показники потужності анаеробних лактатних і алактатних процесів енергозабезпечення організму дівчат низинних районів із нормальним і високим відносним вмістом скелетних м'язів, а також гірських районів із дуже високим вмістом скелетних м'язів, між собою вірогідно не відрізняються (табл. 6).

Таблиця 6

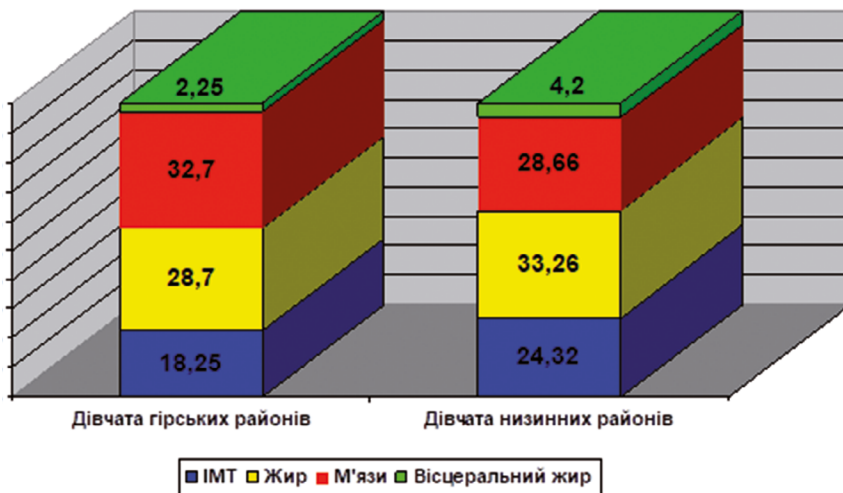
Середні значення показників анаеробної продуктивності організму ($M \pm m$) у дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від відносного вмісту скелетних м'язів, $n = 220$

Відносний вміст скелетних м'язів, %	$ВАНТ_{10}$, $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$		p_2	$ВАНТ_{30}$, $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$		p_3	$МКЗР$, $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$		p_4
	низинний р-н	гірський р-н		низинний р-н	гірський р-н		низинний р-н	гірський р-н	
24,3–30,3 нормальний ($n = 135$)	41,4 ± 1,73	41,7 ± 1,04	>0,05	41,42 ± 2,03	41,8 ± 2,01	>0,05	25,2 ± 0,9	25,1 ± 1,02	>0,05
30,4–35,3 високий ($n = 82$)	40,2 ± 1,46	40,0 ± 1,7	>0,05	41,2 ± 1,44	40,4 ± 1,92	>0,05	23,1 ± 0,8	26,3 ± 0,9	>0,05
>35,3 дуже високий ($n = 3$)	–	40,17 ± 1,4	>0,05	–	40,2 ± 1,68	>0,05	–	25,3 ± 1,4	>0,05

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень показників дівчат у межах одного типу місцевості ($p_1 < 0,05$): * – щодо нормального вмісту скелетних м'язів; • – щодо високого вмісту скелетних м'язів; ♦ – щодо дуже високого вмісту скелетних м'язів. $p_{2,3,4}$ – достовірність різниці показників дівчат низинних і гірських районів із відповідним відносним вмістом скелетних м'язів.

За результатами досліджень аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення, дівчатам гірських районів, які мають нормальний відносний вміст жиру (21,0–32,9 %) і високий відносний вміст скелетних м'язів (30,4–35,3 %) при недостатній масі тіла ($ІМТ < 18,5 \text{ кг/м}^2$), властивий відмінний рівень аеробної продуктивності, тобто $VO_2 \text{ max відн} > 38 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$. Дівчатам низинних районів, які мають високий відносний вміст жиру (33,0–38,9 %) і нормальний відносний вміст скелетних м'язів (24,3–30,3 %) при нормальній масі тіла ($18,5 \leq ІМТ < 25 \text{ кг/м}^2$), властивий також відмінний рівень аеробної продуктивності.

Дівчата – жительки Закарпатської області, незалежно від району проживання, які мають нормальний відносний вміст жиру та нормальний відносний вміст скелетних м'язів (24,3–30,3 %) при нормальній масі тіла ($18,5 \leq ІМТ < 25 \text{ кг/м}^2$), мають добрий рівень аеробної продуктивності, тобто $VO_2 \text{ max відн} > 34$ до $38 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$. При цьому всі обстежені дівчата мають нормальний рівень вісцерального жиру. Цей показник перебуває в межах 1–9 %, (див. рисунок).



Компонентний склад тіла дівчат – жительок Закарпатської області, які мають відмінний рівень аеробної продуктивності за $VO_{2\max}$ віддн ($n = 220$).

Висновки. Як свідчать результати досліджень, фізичне здоров'я дівчат – жительок Закарпатської області залежить від компонентного складу тіла.

Відмінний рівень аеробної продуктивності спостерігається у дівчат гірських районів, які мають недостатню масу тіла з нормальним відносним вмістом жиру та високим відносним вмістом скелетних м'язів, при нормальному рівні вісцерального жиру, і, як наслідок, рівень фізичного здоров'я перевищує «критичний рівень» за Г.Л. Апанасенком [2] і відповідає «відмінному» за критеріями Я.П. Пярната [15]. Виконання фізичних навантажень у аеробному та анаеробному режимі потребує енергії, нагромадженої у м'язах, наявність жирового компонента у представників жіночої статі в гірській місцевості (за умов гіпоксії) є певним баластом, позаяк існує потреба у збільшенні об'єму кисню для процесів окиснення жиру і, як наслідок, у дівчат зі збільшенням відносного вмісту жиру не тільки знижується кількість максимального споживання кисню, а й знижується потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення організму, а також кількість виконаної максимальної зовнішньої механічної роботи за 1 хв, яка є показником анаеробної (лактатної) продуктивності організму.

Відмінний рівень аеробної продуктивності спостерігається у дівчат низинних районів, які мають нормальну масу тіла з високим відносним вмістом жиру та нормальним відносним вмістом скелетних м'язів при нормальному рівні вісцерального жиру. Наявність жиру в осіб жіночої статі низинних районів забезпечує енергією роботу м'язів, що сприяє кращому розвитку м'язової системи. Високий рівень енергозабезпечення за рахунок високого відносного вмісту жиру обумовлює відмінний рівень фізичного здоров'я дівчат – жительок низинних районів Закарпаття.

ПОСИЛАННЯ

1. Astrand J. Aerobic work capacity in men and women with special reference to age. Acta Physical. Scand.1960;49(169):1-92.
2. Апанасенко Г.Л. Проблемы управления здоровьем человека. Наука в олимпийском спорте: специальный выпуск.1999. 56–60 (Apanasenko GL. Problemy upravleniya zdorov'ym cheloveka. Nauka v olimpiyskom sporte: spetsial'nyy vypusk. 1999. 56-60).
3. Gaul CA, Docherty D, Cicchini R. Differences in anaerobic performance between boys and men. Int. J. Obes Relat. Metab. Disord. 2000;24:7841-8.

4. Фурман ЮМ, Мірошніченко ВМ, Драчук СП. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів. Київ: НУФВСУ; Олімп. л-ра; 2013. 174 (Furman YUM, Miroshnychenko VM, Drachuk SP. *Perspektyvni modeli fizkul'turno-ozdorouchykh tekhnolohiy u fizychnomu vykhovanni studentiv vyshchyykh navchal'nykh zakladiv*. Kyiv: NUFVVSU; Olimp. l-ra; 2013. 174).

5. Shogy A, Cherebetin G. Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben sarazitar Eur. J. Appl. Physiol. 1974;33:171-6.

6. Сальникова СВ, Пузьдымир Н, Туник Л. Физическое состояние, как интегральный показатель физического здоровья, и определяющие его факторы. Scientific Letters Of International Academic Society Of Michal Baludansky. 2015;3(2):22-4 (Sal'nikova SV, Nikolaj P, Larisa T. *Fizicheskoe sostojanie, kak integral'nyj pokazatel' fizicheskogo zdorov'ja, i opredelajushhie ego factory*. Scientific Letters Of International Academic Society Of Michal Baludansky. 2015;3(2):22-4).

7. Брезденюк О. Аеробні можливості студентів 17–21 року з різним вмістом жирової та м'язової тканини в організмі. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2014;1(15):9–18 (Brezdenuk O. *Aerobni mozhlivosti studentiv 17-21 roku z riznym vmistom zhyrovoi ta m'jazovoi tkanyny v organizmi*. Fizychna Aktyvnist', Zdorov'ja i Sport. 2014;1(15):9-18).

8. Серорез ТВ, Навка ІІІ. Аеробна і анаеробна продуктивність організму як фактори, що визначають рівень фізичного здоров'я. педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. праць / за ред. СС. Єрмакова. 2014;6:58–61 (Serorez TB, Navka PI. *Aerobna i anaerobna produktyvnist orhanizmu, yak factory, shcho vyznachaiut riven fizychnoho zdorov'ia*. Pedahohika, psykhohohia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu : zb. nauk. pr. / za red. SS. Yermakova. 2014;6:58-61).

9. Фурман ЮМ, Драчук СП. Кореляційні взаємозв'язки аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму з якісними параметрами рухової діяльності студентів чоловічої статі (17–19 років). Педагогіка, психологія і медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. праць / за ред. СС. Єрмакова. 2005;15:51–5 (Furman YUM, Drachuk SP. *Korelyatsiyni vzyayemoz'yazky aerobnoyi ta anaerobnoyi (laktatnoyi) produktyvnosti orhanizmu z yakisnymi parametramy rukhovoyi diyal'nosti studentiv cholovichoyi stati (17-19 roki)*. Pedahohika, psykhohohiya ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannya i sportu: zb. nauk. pr. / za red. SS. Yermakova. 2005;15:51-5).

10. Дуло ОА, Фурман ЮМ. Порівняльна характеристика аеробної продуктивності дівчат з різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпаття. Biomedical and Biosocial Anthropology. 2013;20:23-7 (Dulo OA, Furman YUM. *Porivnyal'na kharakterystyka aerobnoyi produktyvnosti divchat z riznym somatotypom, yaki prozhyvayut' u hirs'kykh ta nyzynnykh rayonakh Zakarpattya*. Biomedical and Biosocial Anthropology. 2013;20:23-7).

11. Stewart AD, Sutton L. *Body composition in sport, exercise and health*. 2012.232.

12. Robach P, Bonne T, Flück D, Bürgi S, Toigo M, Jacobs RA. et al. Hypoxic training: effect on mitochondrial function and aerobic performance in hypoxia. Med. Sci. Sports Exerc. 2014;46(10):1936-45.

13. Пірогова ВГ, Фабрі ЗЙ, Фера ОВ. Роль багатокomпонентних факторів у поширенні захворювань щитоподібної залози в Закарпатті та розробка заходів їх раннього виявлення. Міжнародний ендокринологічний журнал. 2008;3(15):42–7 (Pirohova VH, Fabri ZY, Fera OV. *Rol' bahatokomponentnykh faktoriv u poshyrenni zakhvoryuvan' shchytopodobnoyi zalozy v Zakarpatti ta rozrobka zakhodiv yikh rann'oho vyavlennya*. Mizhnarodnyy Endokrynologichnyy Zhurnal. 2008;3(15):42-7).

14. Бондарчук НЯ, Чернов ВД. Ефективність застосування диференційованого підходу у процесі фізичного виховання студентів з різних біогеохімічних зон Закарпаття. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2009;64:433–36 (Bondarchuk NY., Chernov VD. *Efectyvnist zastosuvannya diferentsiyovanogo pidhodu u procesi physychnoho vyhovannya studentiv z riznyh bioehimichnykh zon Zakarpattya*. Visnyk Chernihivskoho derzavnogo pedahohichnogo universitetu. Seria: pedahohichni nauky. Physichne vyhovannya ta sport. 2009;64:433-36).

15. Пярнат ЯП. Возрастно-половые стандарты (10–15 лет) аэробной способности человека: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: спец. 03.00.13 «Физиология человека и животного». М., 1983. 44 (Pyarnat YAP. *Vozrastno-polovyye standarty (10-15 let) aerobnoy sposobnosti cheloveka: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk: spets. 03.00.13 «Fiziologiya cheloveka i zhivotnogo»*. M., 1983. 44).

16. Макарова ГА. Спортивная медицина. М.: Советский спорт; 2003. 480. (Makarova GA. *Sportivnaya meditsina*. M.: Sovetskiy sport; 2003. 480).

RESEARCH ARTICLE

The Comparative Characteristics of Aerobic and Anaerobic Productivity of Girls in Lowland and Mountainous Transcarpathian Areas According to the Body Component composition

O.A. DULO

*Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine**E-mail: olena.dulo@uzhnu.edu.ua*

Introduction. There aren't only aerobic but also anaerobic processes of energy supplying of the body's vital functions which play an important role in the formation of physical health. The important factor which has an influence on the morpho-functional state of a person is the territory of living, so national and population differences of morpho-functional indicators stimulate scientists to search for relative standards for residents of certain regions. The study of aerobic and anaerobic productivity of people in the post-paternal period of ontogenesis with a different somatotype who are living in the Transcarpathian region will allow to obtain the standards of physical health of girls that are relevant and socially significant.

The purpose of the work was to compare the aerobic and anaerobic possibilities of girls in lowland and mountainous regions of Transcarpathian region, depending on the component composition of the body.

Materials and methods. The comparative analysis of the level of physical health in 220 girls of the post-pubertal period of ontogenesis, aged 16 to 20 years, was conducted. The number of surveyed girls in the mountainous regions of the Transcarpathian region was 102 people (46.4 %) and in the low-lying regions - 118 people (53.6 %). The method of bicycle ergometry was used to measure physical performance (PWC_{170}), maximum oxygen consumption ($VO_{2\max}$). To estimate the level of aerobic productivity, the estimation scale of Y.P. Pynath was used. To estimate the capacity of the anaerobic lactate processes of the energy supply of the body, that is, the maximum amount of external work for 1 min (IPPC), the method of Shogy A., Cherebetin G. was used. The body mass composition was determined by using the Body Composition Monitor "Omron BF511" impedance method, which calculated the percentage of fat mass (subcutaneous and visceral fat) and the percentage of muscle mass.

The results of the research indicate that the physical health of the girls living in the Transcarpathian region depends on the composition of the body, namely: the excellent level of aerobic productivity is observed in girls of mountain areas who have insufficient body weight with the normal relative fat content and the high relative content of skeletal muscle, at the normal level of visceral fat and as a result, the level of physical health exceeds the "critical level" according to G.L. Apanasenko and corresponds to 'excellent' according to Y.P. Pynath. Since the process of performing some physical activity in the aerobic and anaerobic mode requires energy accumulated in the muscles, the presence of fat component in the girls in the mountainous area (under hypoxia) is a certain ballast as there is a need to increase the volume of oxygen for processes of fat oxidation and, as a result, in girls with the increase in relative fat content not only reduces the amount of maximum oxygen consumption, but also decreases the power of anaerobic alactate and lactate processes of energy body supply as well as the number of performed maximum external mechanical work during 1 min which is the indicator of anaerobic (lactate) performance of the body.

Conclusions. The excellent level of the aerobic performance is observed in girls of low-lying areas with the normal body mass, with the high relative fat content and normal relative content of skeletal muscle, with the normal level of visceral fat. The presence of fat in the female population of low-lying areas provides energy for the muscle work which contributes to the better development of the muscular system. The high level of energy supply due to the high relative fat content causes the excellent level of physical health of girls in lowlands of the Transcarpathian areas.

Keywords: aerobic productivity, anaerobic productivity, physical health, fat, skeletal muscles.