

*Дуло О.А.*

## **Вивчення рівня фізичного здоров'я дівчат гірських районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення**

*Дуло Олена Анатоліївна, кандидат медичних наук, доцент  
завідувач кафедри фізичної реабілітації, декан факультету здоров'я людини ДВНЗ "Ужгородський національний університет"  
г. Ужгород, Україна*

**Анотація.** Робота присвячена вивченню рівня фізичного здоров'я дівчат 16-20 років, які проживають у гірських районах Закарпаття. Встановлено, що рівень аеробної продуктивності, який відображає фізичне здоров'я, у дівчат у середньому відповідає "відмінному" незалежно від соматотипу. Найвищий рівень аеробної продуктивності за відносною величиною максимального споживання кисню виявлено у представниць ендомезоморфного соматотипу, а найнижчий – мезоекторморфного та екторморфного.

**Ключові слова:** *фізичне здоров'я, аеробна продуктивність, фізична працездатність, соматотип.*

**Вступ.** Відповідно до існуючих концепцій про фізичне здоров'я його інтегральними показниками виступає аеробна продуктивність організму [2, 5, 11]. Тому соматичне здоров'я конкретної особи слід оцінювати за фізіологічними показниками, які відображають максимально можливий метаболічний рівень аеробних процесів енергозабезпечення. Для оцінки аеробних процесів енергозабезпечення життєдіяльності організму рекомендують використовувати такі показники як максимальне споживання кисню або поріг анаеробного обміну (ПАНУ) [2, 6].

Формування фізичного здоров'я відбувається під впливом ендогенних та екзогенних чинників [8]. Причому тривалий вплив екзогенних чинників може викликати в організмі зміни генетичного характеру. Тому національні та популяційні відмінності морфофункціональних показників стимулюють науковців до пошуку відносних стандартів для жителів окремих регіонів [2, 3, 10]. Зокрема в Україні існують території з екологічними особливостями, які визначають гормональний статус мешканців цих регіонів, соматометричні параметри, окремі компоненти соматотипу, компонентний склад маси тіла, функціональний стан [7, 9]. Одним з таких регіонів є Закарпаття [4].

Тому, для здійснення об'єктивного аналізу стану фізичного здоров'я осіб різного віку і статі необхідно чітко визначити, які значення й межі фізіологічних коливань показників аеробної продуктивності організму залежно від соматотипу, притаманні здоровому населенню Закарпатської області.

З огляду на вищевикладене **мета даної роботи** полягала у визначенні аеробних можливостей дівчат гірських районів Закарпатської області залежно від соматотипу.

**Матеріали і методи.** Проведено порівняльний аналіз рівня фізичного здоров'я у дівчат постпубертатного періоду онтогенезу віком від 16 до 20 років. Кількість дівчат з гірських районів Закарпатської області становила 102 особи (46,4%). Рівень фізичного здоров'я оцінювали за показниками аеробної продуктивності, а саме вимірювали фізичну працездатність ( $PWC_{170}$ ), максимальне споживання кисню ( $VO_{2\max}$ ), використовуючи метод велоергометрії. Для оцінки рівня аеробної продуктивності використовували оціночну шкалу Я.П. Пярната. Соматотип визначали за методом Хіт-Картера, який вважається універсальним, тому рекомендується для обстежень людей різної расової приналежності, різної статі, широкого вікового діапазону (від 14 до 70 років), а також забезпечує трьохкомпонентну (жирового, м'язового та кісткового компоненту) антропометричну оцінку. За допомогою даного методу можна кількісно оцінити перевагу: ендоморфії, або відносного ожиріння; мезоморфії, або відносного розвитку скелетно-м'язової системи; екторморфії, або відносної лінійності (витягнутість тіла). Кожен компонент визначався в незмінній послідовності: ендоморфія – мезоморфія – екторморфія, які виражаються числовими значеннями (антропометричними похідними) з точністю до однієї десятої. За методом Хіт-Картера соматотип визначається графічним способом, або ж алгоритмом. Оскільки за алгоритмом вираховувати соматотип зручніше, нами був застосований саме цей спосіб.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Абсолютне значення  $PWC_{170}$  дівчат гірської місцевості становило в середньому  $538,7 \pm 39,8$   $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$ , а відносний –  $10,3 \pm 0,52$   $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Абсолютна величина максимального споживання кисню дорівнювала  $2155,83 \pm 59,66$   $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}$ , а відносна –  $41,7 \pm 0,46$   $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Рівень аеробної продуктивності за відносною величиною максимального споживання кисню у дівчат гірських районів за Я.П. Пярнатом відповідає «відмінному». Слід відзначити, що для оцінки аеробної продуктивності останнім часом застосовують поняття «безпечний рівень здоров'я», яке оцінюють за відносним показником  $VO_{2\max}$ . Для жінок «безпечний рівень здоров'я» знаходиться на межі  $35,0$   $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Середнє значення відносного

показника максимального споживання кисню у дівчат гірських районів перевищує «безпечний рівень здоров'я» і становить  $41,7 \pm 0,46$  мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>.

У досліджуваних дівчат за методом Хіт-Картера визначили соматотип і умовно розподілили їх на п'ять груп: з ектоморфним соматотипом, ендоморфним соматотипом, ендомезоморфним соматотипом, мезоектоморфним соматотипом, зі збалансованим соматотипом. Розподіл дівчат гірських районів за соматотипами у відсотковому відношенні поданий на рис. 1. Найбільшу кількість дівчат виявлено зі збалансованим соматотипом (41,2%), найменша із ендоморфним соматотипом (5,9%).

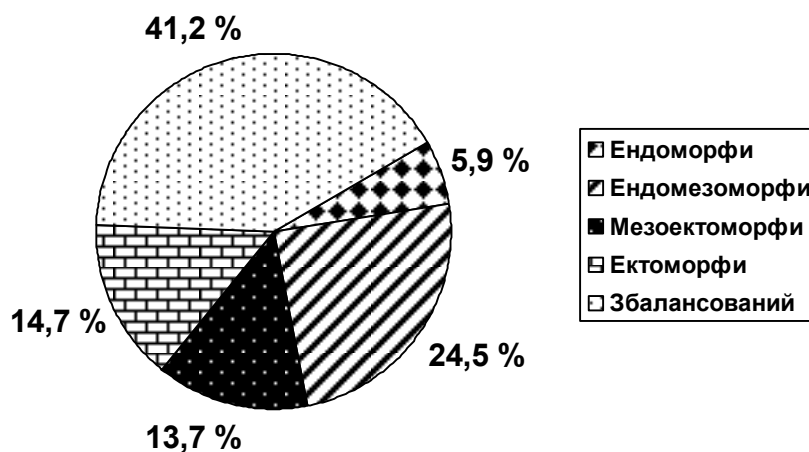


Рис. 1 Співвідношення чисельності представниць різних соматотипів гірських районів у %.

Результати досліджень фізичної працездатності та максимального споживання кисню відображені у таблиці 1.

Значення абсолютного показника  $PWC_{170}$  у представниць ендомезоморфного соматотипу у середньому на 17,1% перевищує значення представниць зі збалансованим соматотипом ( $p < 0,05$ ). Середня величина  $PWC_{170}$  абс. представниць ендомезоморфного соматотипу в 2,5 рази перевищує середнє значення представниць ектоморфного соматотипу ( $p < 0,01$ ). Виявлено також вірогідну перевагу (в 2,33 рази) значення абсолютного показника  $PWC_{170}$  представниць ендомезоморфного соматотипу над середнім значенням представниць мезоектоморфного соматотипу і над значенням представниць ендоморфного соматотипу (на 10,6%). Середні значення  $PWC_{170}$  абс. представниць ендоморфного та збалансованого соматотипів між собою вірогідно не відрізняються. Так само середні значення  $PWC_{170}$  абс. представниць мезоектоморфного та ектоморфного соматотипів вірогідно не відрізняються.

Дослідження фізичної працездатності за відносною величиною  $PWC_{170}$  засвідчило вірогідно нижчий рівень даного показника у представниць ектоморфного соматотипу порівняно зі значеннями представниць інших соматотипних груп. У представниць ендоморфного соматотипу середнє значення  $PWC_{170}$  відн. не перевищує середню величину дівчат ендоморфного соматотипу ( $p < 0,05$ ), у той час як у дівчат збалансованого і ендомезоморфного соматотипу існує вірогідна різниця, яка становить 18,9% ( $p < 0,05$ ). Середнє значення  $PWC_{170}$  відн. у представниць ендомезоморфного соматотипу перевищує значення представниць мезоектоморфного соматотипу на 42,2% ( $p < 0,05$ ), а представниць ектоморфного соматотипу в 2,03 рази ( $p < 0,05$ ). У представниць ендоморфного та ендомезоморфного соматотипів середні значення  $PWC_{170}$  відн. не мають між собою вірогідної відмінності ( $p > 0,05$ ).

Фізична працездатність ( $PWC_{170}$ ) і аеробна продуктивність організму дівчат гірських районів Закарпаття залежно від соматотипу

Показники	Середнє значення, $M \pm m$				
	ендоморфи (n=6)	ендомезоморфи (n=25)	мезоекторморфи (n=14)	ектоморфи (n=15)	збалансований соматотип (n=42)
$PWC_{170}$ , $кгм \cdot хв^{-1}$	● 691,3±24,7	764,3±25,23	●*∇ 328,0±12,97	●*∇ 304,6±14,4	● 652,76±28,4
$PWC_{170}$ , $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	11,9±1,2	13,79±0,75	●∇ 9,7±0,59	●*◆ 6,8±0,81	● 11,6±0,74
$VO_2$ , $мл \cdot хв^{-1}$	2415,2±60,4	2539,3±82,7	●*∇ 1797,6±42,06	●*∇ 1757,8±41,2	2349,7±58,25
$VO_2$ , $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	41,4±2,3	45,2±1,93	● 38,1±2,11	● 39,3±1,97	41,8±1,8
Маса тіла, $кг$	58,3±1,86	56,2±1,74	●*∇ 47,2±1,82	●*∇ 44,7±1,68	56,2±1,76

Примітки. Вірогідність відмінності середніх значень ( $p < 0,05$ ):

- \* - відносно осіб ендоморфного соматотипу;
- - відносно осіб ендомезоморфного соматотипу;
- ◆ - відносно осіб мезоекторморфного соматотипу;
- - відносно осіб екторморфного соматотипу;
- ∇ - відносно осіб збалансованого соматотипу;

Особливості прояву аеробної продуктивності у представниць гірських районів різних соматотипів виявлено також при визначенні відносної величини максимального споживання кисню (див. табл. 1). Звертає на себе увагу те, що середні значення відносного показника максимального споживання кисню відповідають “відмінному” рівню аеробної продуктивності в усіх соматотипних групах. Найнижчі середні значення  $VO_2 \text{ max відн.}$  спостерігаються у представниць гірських районів мезоекторморфного та екторморфного соматотипів і між собою вірогідно не відрізняються ( $p > 0,05$ ). Найвище середнє значення  $VO_2 \text{ max відн.}$  мають представниці ендомезоморфного соматотипу -  $45,2 \pm 1,93 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Середні величини показника  $VO_2 \text{ max відн.}$  дівчат гірських районів з ендоморфним, ендомезоморфним та збалансованим соматотипом між собою вірогідно не відрізняються ( $p > 0,05$ ).

**Висновки.** Результати досліджень свідчать про те, що фізичне здоров'я дівчат гірських районів Закарпаття незалежно від соматотипу перевищує “критичний рівень” за Г.Л. Апанасенком [2] і відповідає “відмінному” за критеріями Я.П. Пярната (1983).

Кількісний аналіз рівня фізичного здоров'я у дівчат гірських районів за відносною величиною максимального споживання кисню свідчить про переваги представниць ендомезоморфного соматотипу. Найнижчий рівень серед представниць інших соматотипів зареєстровано в мезоекторморфів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Андрійчук В.М Порівняльна характеристика соматометричних параметрів тіла чоловіків першого зрілого періоду мешканців різних природно-географічних зон України / В.М Андрійчук // Biomedical and biosocial anthropology. — Вінниця, 2009. — №3. — С. 111 — 114.
2. Апанасенко Г.Л. Проблемы управления здоровьем человека / Г.Л. Апанасенко // Наука в олимпийском спорте: специальный выпуск. — 1999. — С. 56 — 60.
3. Гунас І.В. Взаємозв'язки сонографічних параметрів нирок із антропосоматометричними показниками здорових міських юнаків та дівчат Поділля з екторморфним соматотипом / І.В. Гунас, Ю.Г. Шевчук, Д.Б. Болюх // Вісник морфології. — 2010. — №2. — С. 437 — 441.
4. 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. — 2013. — №20. — С. 23 — 27.

5. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия / К. Купер; [пер. с английского]. — Москва: Физкультура и спорт, 1989. — 224 с.
6. Мильнер Е.Г. Пути повышения эффективности оздоровительной тренировки / Е.Г. Мильнер // Теория и практика физической культуры. — 2000. — №9. — С. 43 – 45.
7. Пилипонова В.В. Взаемозв'язки між показниками кардіоінтервалографії та антропосоматотипологічними параметрами у здорових міських юнаків Поділля різних соматотипів / В.В. Пилипонова // Здобутки клінічної і експериментальної медицини. — 2011. — № 2(13). — С. 98 – 100.
8. Сарафинюк Л.А. Моделі нормативних реокардіографічних показників у дівчат юнацького віку з проміжними соматотипами в залежності від особливостей будови тіла / Л.А. Сарафинюк // Світ медицини та біології. — 2009. — № 1. — С 78 – 85.
9. Фурман Ю.М. Вплив бігових оздоровчих тренувань на аеробну та анаеробну (лактатну) продуктивність організму дівчат 17-19 років з різним соматотипом / Ю.М. Фурман, В.М. Мірошніченко // Вісник морфології. — 2006. — Т.12(2). — С. 181 – 182.
10. Шінкарук-Диковицька М.М. Кореляційні зв'язки показників кардіоінтервалографії з антропометричними і соматотипологічними показниками у дівчаток Поділля з різними типами гемодинаміки / М.М. Шінкарук-Диковицька, В.Г. Черкасов, І.В. Сергета // Світ медицини та біології. — 2008. — №8. — С. 111 — 115.
11. Astrand J. Aerobic work capacity in men and women with special reference to age / J. Astrand // Acta Physical. Scand. — 1960. — Vol. 49. — Suppl. 169. — P. 1 — 92.

#### REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED

1. Andriyчук V.M. Porivnyalna charakterystyca somatometrychnykh parametriv tila cholovikiv pershogo zrilogo periodu meshcanciv riznykh pryrodo-geografichnykh zon Ukrainy [Comparative characteristics of parameters somatometric body men first mature period, residents of different natural and geographical zones of Ukraine] / V.M. Andreychuk // Biomedical and biosocial anthropology. — Vinnytsya, 2009. — №3. — 111 — 114 s.
2. Apanasenko G.L. Problemy upravleniya zdorovjem cheloveka [Management problems to human health] / G.L. Apanasenko // Nauka v olimpiyskom sporte: specialny vypusk. — 1999. — 56 — 60 s.
3. Gunas I.V. Vzaemozvjazky sonografichnykh parametriv nyrok iz antroposomatometrychnymy pocaznycamy zdorovykh miskykh yunakiv i divchat Podillya z ektomorfnyim somatotypom [Relationship sonographic parameters of renal antroposomatometrychny indicators of healthy urban boys and girls of Podillya with ektomorf somatotype]/I.V. Gunas, Y.G. Shevchuk, D.B. Boluch// Visnyk morfologii. — 2010. — №2. — 437 — 441 s.
4. Dulo O.A. Porivnyalna charakterystyca aerobnoy productyvnyosti divchat z riznym somatotypom, yaki prozhyvaut u girskikh ta nyzynnykh rayonach Zakarpattya [Comparative characteristics of aerobic performance with different somatotype girls who live in mountain and lowland areas of Transcarpathia]/O.A. Dulo, Y.M. Furman // Biomedical and Biosocial Anthropology. — 2013. — №20. — 23 – 27 s.
5. Kuper K. Aerobika dlya choroshego samochuvstviya [Aerobics for Wellness]. — Moskva: Phizkultura i sport, 1989 — 224 s.
6. Mylner E.G. Puty povysheniya effektivnosti ozdorovitelnoy trenirovki [Ways to improve fitness training] // Teoriya i praktika phizicheskoy kultury. — 2000. — №9. — 43 – 45 s.
7. Pylyponova V.V. Vzaemozvjazky myzh pokaznykamy kardiointervalografii ta antroposomatotypologichnymy parametramy u zdorovykh miskykh yunakiv Podillya riznykh somatotypiv [The relationship between indicators cardiointervalography and anthropo-somatotypological parameters in healthy urban youths of Podillya of different somatotypes] // Zdobutky klinichnoy i eksperymentalnoy medycyny. — 2011. — № 2(13). — 98 – 100 s.
8. Saraphinuk L.A. Modeli normatyvnykh reokardiografichnykh pokaznykiv u divchat yunatskogo viku z promizhnymy somatotypamy v zalezhnosti vid osoblyvostey budovy tila [Models of regulatory reokardiografichny indicators of adolescent girls with intermediate somatotype-specific body structure]//Svit medycyny ta biologii. — 2009. — № 1. — 78 – 85 s.
9. Furman Y.M. Vplyv bigovykh ozdorovchych trenuvan na aerobnu ta anaerobnu (lactatnu) productyvnist organizmu divchat 17-19 rokov z riznym somatotypom [Effect of cross-country health training on aerobic and anaerobic (lactate) performance of organism of girls 17-19 years with different somatotype]/ Y.M. Furman, V.M. Miroshnichenko// Visnyk morfologii. — 2006. — Т.12(2). — 181 – 182 s.
10. Shynkaruk-Dykovytska M.M. Korelyatcijni зв'язky pokaznykiv kardiointervalografii z antropometrychnymy i somatotypologichnymy pokaznykamy u divchatok Podillya z riznymy typamy

hemodynamiky [Correlation connections of cardiointervalography parameters with anthropometric and somatotypological parameters of girls from Podillya with different types of hemodynamic]/ M.M. Shynkaruk-Dykovytska, V.G. Cherkasov, I.V. Sergeta // Svit medycyny ta biologii. – 2008. – № 8. – 111 – 115 s.

11. Astrand J. Aerobic work capacity in men and women with special reference to age / J. Astrand // Acta Physical. Scand. — 1960. — Vol. 49. — Suppl. 169. — P. 1 — 92.

**Dulo O.A.**

**Study the level of physical health of females of mountainous area transcarpathia by the metabolic level of aerobic productivity of providing of energy.**

**Abstract.** The work is devoted to the study of the level of physical health of females of the age of 16-20 which are living in the mountainous area Transcarpathia. Level of physical fitness was assessed for indicators of aerobic efficiency, namely determined physical productivity, maximum oxygen consumption, using the method veloergometry. To assess the level of aerobic productivity and use the scale Y.P. Pyarnata. We surveyed women using the method Heath-Carter somatotype determined conditionally distributed them into five groups: with ectomorphic somatotype, endomorphic somatotype, somatotype endomezomorfic, mezoektomorfic somatotype and balanced somatotype. The greatest number of women identified with a balanced somatotype (41,2 %), with minimal endomorphic somatotype (5,9%).

It is set that the level of aerobic productivity which shows the physical health on the average correspond to "excellent". Relative performance of maximum oxygen consumption in girls mountain exceed the "safe level of health" and constitute  $41,7 \pm 0,46 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Determination of physical productivity for relative value  $\text{PWC}_{170 \text{ rel.}}$  probably showed a low rate at representatives ectomorphic somatotype as compared with the representatives of other somatotype groups. Average values  $\text{PWC}_{170 \text{ rel.}}$  at representatives endomezomorfic somatotype values exceeds representatives mezoektomorfic somatotype by 42,2% ( $p < 0,05$ ) and representatives of ectomorphic somatotype 2,03 times ( $p < 0,05$ ). High  $\text{VO}_{2 \text{ max rel.}}$  mean values have representatives endomezomorfic somatotype –  $45,2 \pm 1,93 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ . The lowest values of  $\text{VO}_{2 \text{ max rel.}}$  representatives observed in mountain areas and mezoektomorfic ectomorphic somatotype and among themselves probably do not differ ( $p > 0,05$ ). Average values of  $\text{VO}_{2 \text{ max rel.}}$  female mountain with endomorphic, endomezomorfic and balanced somatotypes together probably do not differ ( $p > 0,05$ ).

**Keywords:** physical health, aerobic productivity, physical capacity, somatic type.

**Дуло Е.А.**

**Изучение уровня физического здоровья девушек горных районов Закарпатья за метаболическим уровнем аэробного энергообеспечения.**

**Аннотация.** Работа посвящена изучению уровня физического здоровья девушек 16-20 лет, которые проживают в горных районах Закарпатья. Уровень физического здоровья оценивали за показателями аэробной продуктивности, а именно определяли физическую продуктивность, максимальное потребление кислорода, используя метод велоэргометрии. Для оценки уровня аэробной продуктивности использовали оценочную шкалу Я.П. Пярната. У обследованных девушек используя метод Хит-Картера определяли соматотип и условно распределили их на пять групп: с эктоморфным соматотипом, эндоморфным соматотипом, эндомезоморфным соматотипом, мезоэкторморфным соматотипом, и со сбалансированным соматотипом. Наибольшее количество девушек выявлено со сбалансированным соматотипом (41,2%), меньшее с эндоморфным соматотипом (5,9%). Установлено, что уровень аэробной продуктивности, который отображает физическое здоровье, у девушек в среднем соответствует "отличному" независимо от соматотипа. Относительные показатели максимального потребления кислорода у девушек горных районов превышают "безопасный уровень здоровья" и составляют  $41,7 \pm 0,46 \text{ мл} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Определение физической продуктивности за относительной величиной  $\text{PWC}_{170 \text{ отн.}}$  показало вероятно низкий уровень данного показателя у представительниц эктоморфного соматотипа по сравнению с показателями представительниц других соматотипных групп. Средние значения  $\text{PWC}_{170 \text{ отн.}}$  у представительниц эндомезоморфного соматотипа превышает значения представительниц мезоэкторморфного соматотипа на 42,2% ( $p < 0,05$ ), а представительниц эктоморфного соматотипа в 2,03 раза ( $p < 0,05$ ). Высокие средние значения  $\text{VO}_{2 \text{ max отн.}}$  имеют представительницы эндомезоморфного соматотипа –  $45,2 \pm 1,93 \text{ мл} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Самые низкие значения  $\text{VO}_{2 \text{ max отн.}}$  наблюдаются у представительниц горных районов мезоэкторморфного и эктоморфного соматотипов и между собой вероятно не отличаются ( $p > 0,05$ ). Средние величины показателя  $\text{VO}_{2 \text{ max отн.}}$  девушек горных районов с эндоморфным, эндомезоморфным и сбалансированным соматотипом между собой вероятно не отличаются ( $p > 0,05$ ).

**Ключевые слова:** физическое здоровье, аэробная продуктивность, физическая работоспособность, соматотип.