

Державний вищий навчальний заклад
«Ужгородський національний університет»
Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ДУЛО ОЛЕНА АНАТОЛІВНА

УДК 612.745.1:616-056.1-056.1(477.87)

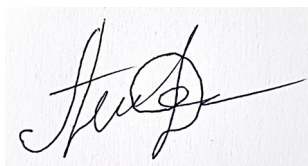
ДИСЕРТАЦІЯ

**КОМПЛЕКСНЕ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ
ОСОБЛИВОСТЕЙ АЕРОБНОЇ ТА АНАЕРОБНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ
ОРГАНІЗМУ МОЛОДІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

03.00.13 – фізіологія людини і тварин

Подається на здобуття наукового ступеня
доктора біологічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



О.А. Дуло

АНОТАЦІЯ

Дуло О.А. Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпатської області. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин» (09 – Біологія). – Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Ужгород; Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, 2026.

У дисертаційній роботі представлено нове вирішення науково-практичної задачі, що полягає у встановленні статевих і соматотипологічних особливостей показників аеробної та анаеробної продуктивності енергозабезпечення організму та оцінка зв'язків цих показників з конституціональними параметрами, що дозволило встановити індивідуальні показники нормативних параметрів аеробної та анаеробної продуктивності організму, а саме рівня фізичного здоров'я, в залежності від особливостей компонентного складу тіла здорових юнаків і дівчат Закарпатської області різних соматотипів.

Відповідно до існуючих концепцій про фізичне здоров'я його інтегральними показниками виступають аеробна та анаеробна продуктивність організму. Тому соматичне здоров'я конкретної особи слід оцінювати за фізіологічними показниками, які відображають максимально можливий метаболічний рівень аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення. Оцінка фізичного здоров'я за показниками аеробної та анаеробної продуктивності дає можливість характеризувати його не лише якісно, але й кількісно, а також свідчить про те, що здоров'я слід розглядати як стан, який обумовлений генотипом й сформованим на його основі фенотипом, тому що формування фізичного здоров'я відбувається під впливом ендогенних та екзогенних чинників. У серії робіт вітчизняних та іноземних вчених переконливо доведено, що складові фізичного здоров'я зумовлені соматотипічною приналежністю. З огляду на те, що людині притаманна велика розбіжність морфологічних та фізіологічних ознак, пов'язаних із типом конституції, суттєву роль в адаптації організму, яка характеризує рівень фізичного

здоров'я, відіграють індивідуальні соматотипологічні особливості. 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 та анаеробної продуктивності організму залежно від соматотипу, притаманні здоровому населенню певного регіону України.

Мета дослідження – встановити статеві відмінності аеробної та анаеробної продуктивності у практично здорових осіб постпубертатного періоду онтогенезу мешканців низинних і гірських районів Закарпатської області в залежності від соматотипологічних характеристик організму.

Під час проведення констатувального експерименту обстежено 456 осіб постпубертатного періоду онтогенезу: 236 юнаків віком від 17 до 21 року та 220 дівчат віком від 16 до 20 років. Досліджувані юнаки та дівчата проживають у низинних та гірських районах Закарпатської області, а саме: 112 юнаків та 118 дівчат у низинних районах, 124 юнаків та 102 дівчат у гірських районах. Всі досліджувані юнаки та дівчата були практично здоровими, вели здоровий спосіб життя і займалися помірною фізичною активністю.

Проведений статистичний аналіз компонентного складу тіла і соматотипу обстежених молодих осіб показав, що існують відмінності чисельного розподілу осіб постпубертатного періоду онтогенезу з перевагою певного компонентного складу маси тіла і соматотипу залежно від проживання в низинних або гірських районах Закарпатської області. Статевий чинник також впливає на такий розподіл. Серед дівчат низинних районів виявлено більшу кількість осіб із високим вмістом жирового компоненту (38,1%) і меншу кількість (6,8%) з низьким вмістом жиру, ніж у однолітків гірських районів (10,8% і 38,2% відповідно). У юнаків низинних і гірських районів значної кількісної різниці осіб за відносною величиною вмісту жирового компоненту не спостерігалось. Суттєвої різниці в розподілі дівчат низинних і гірських районів за відносною величиною вмісту м'язового компоненту не виявлено. Разом з тим серед дівчат, які проживають у гірських районах порівняно з дівчатами низинних районів дещо більша кількість осіб із високим (на 3,6%) і дуже високим (на 3%) вмістом м'язового компоненту. Серед юнаків

низинних районів порівняно з тими, які проживають в гірській місцевості, зареєстровано більшу кількість осіб з дуже високим (на 38,7%) і високим (на 8%) вмістом м'язового компоненту. Серед юнаків гірських районів порівняно з однолітками низинних районів більше виявилось тих, у кого вміст даного компоненту в нормі. Статева відмінність розподілу молоді низинних і гірських районів за соматотипами характеризується наступним. Найменшу кількість осіб низинних районів серед дівчат склали представниці мезоекторморфного (9,3%), а серед юнаків ендомезоморфного (6,3%) соматотипів. Незалежно від статі найбільша кількість осіб представлена збалансованим соматотипом. Серед дівчат гірських районів зареєстрована найбільша кількість осіб зі збалансованим (41,2%), а серед юнаків із ендомезоморфним (33,9%) соматотипами. Разом з тим, серед дівчат найбільша кількість осіб представлена ендоморфами (5,9%), а серед юнаків – екторморфами.

Аеробна і анаеробна продуктивність молоді постпубертатного періоду онтогенезу зумовлена районом проживання (низинним або гірським), а також статевим чинником. Рівень аеробної продуктивності без урахування району проживання у дівчат 16-20 років за критеріями Тартуського університету є вищим, ніж у юнаків 17-21 року. За відносною величиною максимального споживання кисню ($42,9 \pm 0,58 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$) у дівчат він відповідає «відмінному», що гарантує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. Разом з тим, у юнаків рівень аеробної продуктивності за відносною величиною максимального споживання кисню ($42,7 \pm 0,65 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$) – «посередній», що не може гарантувати «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. Анаеробна продуктивність дівчат поступається юнакам за відносною величиною потужності алактатних, потужності лактатних і ємності лактатних процесів енергозабезпечення на 55,6%, на 54,7%, на 38,7% відповідно. Потужність анаеробної алактатної і лактатної систем енергозабезпечення, а також ємність лактатної системи вища у дівчат низинних районів, ніж у представниць гірських районів. У юнаків потужність алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення краще проявляється у тих, хто проживає у

гірських районах, а ємність лактатного процесу – у представників низинних районів.

Існують відмінності рівня фізичного здоров'я за здатністю проявляти аеробні можливості організму у юнаків і дівчат, які проживають в низинних і гірських районах Закарпатської області, залежно від співвідношення жирового і м'язового компонентів маси тіла. У дівчат низинних районів із нормальним вмістом жирового компоненту, нормальним і високим вмістом м'язового компоненту за умови нормального індексу маси тіла рівень аеробної продуктивності за критеріями Тартуського університету «відмінний». Середнє значення відносної величини максимального споживання кисню у них становить $40,3 \pm 1,11 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, $40,19 \pm 1,7 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $39,8 \pm 1,73 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ відповідно. Рівень аеробної продуктивності у дівчат низинних районів з високим і низьким вмістом жирового компоненту «добрий» - відносна величина максимального споживання кисню складає $35,02 \pm 1,58 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $35,4 \pm 1,65 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ відповідно. «Відмінний» і «добрий» рівень аеробної продуктивності дівчат низинних і гірських районів Закарпатської обл., гарантує «безпечний рівень здоров'я». «Посередній» рівень аеробної продуктивності мають дівчата гірських районів із високим вмістом жирового компоненту, що не забезпечує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком.

У юнаків незалежно від району проживання збільшення жирового компоненту негативно впливає на аеробне енергозабезпечення організму. Навпаки, зростання м'язового компоненту маси тіла сприяє підвищенню аеробних можливостей організму. Серед усіх обстежених юнаків не виявлено осіб із «відмінним» і «добрим» рівнем аеробної продуктивності організму. «Посередній» рівень аеробної продуктивності мають юнаки низинних районів із низьким вмістом жирового компоненту, а також з дуже високим вмістом м'язового компоненту. Відносна величина максимального споживання кисню у них становить відповідно $43,8 \pm 1,4 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $42,9 \pm 1,02 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, що забезпечує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. «Посередній» рівень аеробної продуктивності

мають також юнаки гірських районів із низьким вмістом жирового компоненту, а також з високим або дуже високим вмістом м'язового компоненту. Відносна величина максимального споживання кисню у них становить $44,6 \pm 2,1$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹, $42,4 \pm 2,0$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ і $43,1 \pm 0,97$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ відповідно, перевищуючи «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. Найнижчий рівень аеробної продуктивності, що не забезпечує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком, мають юнаки низинних і гірських районів із високим вмістом жирового компоненту – VO_{2max} відн становить $31,9 \pm 1,76$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ і $33,7 \pm 0,93$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ відповідно, а найвищий – низинних і гірських районів з дуже високим вмістом м'язового компоненту.

Аеробна продуктивність організму молоді Закарпатської області постпубертатного періоду онтогенезу зумовлена соматотипом. Існують статеві відмінності такої залежності у дівчат, соматотип яких пов'язаний зі значним вмістом жирового компоненту, рівень аеробної продуктивності «відмінний». На відміну від дівчат, у юнаків, соматотип яких характеризується збільшенням вмісту жирового компоненту, аеробні можливості знижуються. У юнаків, соматотип яких пов'язаний зі значною часткою м'язового компоненту, аеробна продуктивність вища. Незалежно від соматотипу, у дівчат низинних і гірських районів рівень аеробної продуктивності «відмінний», що гарантує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. У дівчат незалежно від району проживання найвищі значення відносної величини максимального споживання кисню зафіксовано у ендомезоморфів – $41,8 \pm 1,81$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ у дівчат низинних і $45,2 \pm 1,98$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ гірських районів, відповідно. Найнижчі показники аеробної продуктивності мають дівчата ендоморфи низинних (VO_{2max} відн $38,2 \pm 1,63$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹) і дівчата – екторморфи гірських районів (VO_{2max} відн $38,1 \pm 2,11$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹).

У юнаків незалежно від району проживання найкращі аеробні здібності проявляли мезоморфи, мезоекторморфи і екторморфи. Середнє значення відносного показника максимального споживання кисню у юнаків-мезоморфів низинних і гірських районів становить $44,63 \pm 1,3$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ і $42,2 \pm 1,61$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ відповідно, у мезоекторморфів $46,41 \pm 1,45$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ і $43,3 \pm 1,29$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ відповідно, у

ектоморфів $44,7 \pm 1,02 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $45,6 \pm 1,48 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ відповідно. Рівень аеробної продуктивності юнаків з такими соматотипами відповідає «посередньому», а за Г.Л. Апанасенком «безпечному рівню здоров'я». Найнижча аеробна продуктивність за показником $\text{VO}_{2\text{max}}$ відн виявилася у юнаків-ендомезоморфів низинних ($38,56 \pm 0,47 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$) і гірських ($39,1 \pm 0,93 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$) районів, що відповідає рівню «нижче посереднього» за критеріями Тартуського університету і рівню здоров'я «нижче безпечного» за Г.Л. Апанасенком.

Анаеробна продуктивність організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу залежить від співвідношення жирового і м'язового компонентів маси тіла. Існують статеві відмінності такої залежності у осіб, які проживають у низинних і гірських районах. Високий вміст жирового компоненту незалежно від статі негативно впливає на потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення, а також на ємність анаеробного лактатного метаболізму. Негативний вплив жирового компоненту більшою мірою проявляється у юнаків. У дівчат низинних і гірських районів з високим вмістом жиру середнє значення потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення за відносною величиною Вант_{10} і потужності лактатних процесів за відносною величиною Вант_{30} вірогідно нижча, ніж у одноліток з нормальним вмістом жирового компоненту – у дівчат низинних районів на 18,3% і 7,7%, а у дівчат гірських районів на 9,1% і 18,0% відповідно. Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення у дівчат з високим вмістом жиру незалежно від району проживання за відносною величиною максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв вірогідно нижча, ніж у дівчат з нормальним вмістом жиру – у дівчат низинних районів на 23,3%, а гірських районів на 11,5% відповідно.

У юнаків Закарпаття з високим вмістом жирового компоненту потужність алактатної продуктивності вірогідно менша порівняно з особами, які мають нормальний вміст жиру – у юнаків низинних районів на 24,9%, а гірських на 31,4% відповідно. Потужність лактатної продуктивності у юнаків низинних районів вірогідно менша на 8,6%, у гірських на 28,8%. Зменшення жирового компоненту маси тіла у юнаків сприяє більш ефективному зростанню потужності і ємності

анаеробної системи енергозабезпечення. У юнаків низинних районів із низьким вмістом жиру порівняно з однолітками, які мають високий вміст жирового компоненту, потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення вірогідно вища на 24,3%, а у юнаків гірських районів на 31,4%; потужність анаеробних латаних процесів на 20,1%; ємність анаеробних лактатних процесів на 19,6%. У юнаків гірських районів відмінність цих показників становить 27,3%, 26,3% і 11,2% відповідно. Кількісна відмінність м'язового компоненту у дівчат низинних і гірських районів не впливає на алактатну і лактатну продуктивність організму. У юнаків підвищення рівня м'язового компоненту сприяє зростанню потужності алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення незалежно від району проживання.

Анаеробна продуктивність молоді Закарпаття пов'язана з соматотипологічними особливостями організму. Існують статеві відмінності адаптації молоді до фізичної роботи анаеробного спрямування залежно від соматотипу. У дівчат найвищу потужність анаеробного алактатного і лактатного процесів енергозабезпечення м'язової роботи незалежно від району проживання проявляють ендомезоморфи і особи зі збалансованим соматотипом, а найнижчу – екторморфи. У юнаків потужність алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення м'язової роботи найефективніше проявляють мезоекторморфи і мезоморфи, а найнижчу – ендомезоморфи. У дівчат низинних районів найвищі показники ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення реєструються у екторморфів і мезоекторморфів, а у представниць гірських районів – у екторморфів і ендомезоморфів. У юнаків низинних районів ємність анаеробних процесів енергозабезпечення найвища у мезоекторморфів, у представників гірської місцевості – у мезоекторморфів і екторморфів.

Адаптація серцево-судинної системи до фізичної роботи у молоді Закарпаття залежить від співвідношення складових компонентного складу маси тіла і соматотипу. Існують статеві відмінності такої адаптації. У дівчат перевага жирового компоненту із зменшенням м'язового компоненту в соматотипі не викликають негативну реакцію судин на фізичну роботу в аеробному і змішаному

режимах енергозабезпечення. У юнаків, соматотип яких характеризується збільшенням жирового компоненту і зменшенням м'язового компоненту, часто реєструється негативна реакція судин на фізичну роботу аеробного і анаеробного спрямування, що проявляється збільшенням діастолічного тиску. Найбільша кількість осіб жіночої статі із підвищенням діастолічного тиску під час виконання фізичної роботи (гіпертонічна реакція) реєструється серед екоморфів та мезоекоморфів. На відміну від дівчат негативна реакція судин на фізичну роботу найчастіше відбувається у юнаків ендомезоморфів та зі збалансованим соматотипом.

Ключові слова: аеробна та анаеробна продуктивність, фізичне здоров'я, соматотип, постпубертатний період, компонентний склад маси тіла.

SUMMARY

Dulo O.A. Comprehensive Morphofunctional Substantiation of Aerobic and Anaerobic Performance Characteristics in Youth of the Zakarpattia Region. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation for the scientific degree of Doctor of Science in Biology: Specialty 03.00.13 "Human and Animal Physiology" (09 – Biology). – State University «Uzhhorod National University», Uzhhorod; Taras Shevchenko National University, Kyiv, 2026.

The dissertation presents a new solution to the scientific and practical problem, which consists in establishing the gender and somatotypological characteristics of indicators of aerobic and anaerobic productivity of the body's energy supply and evaluating the relationship of these indicators with constitutional parameters, which made it possible to establish individual indicators of normative parameters of aerobic and anaerobic productivity of the organism, namely, level of physical health, depending on the features of the component composition of the body of healthy boys and girls of the Transcarpathian region of different somatotypes.

According to existing concepts about physical health, its integral indicators are aerobic and anaerobic productivity of the body. Therefore, the somatic health of a particular person should be evaluated by physiological indicators that reflect the

maximum possible metabolic level of aerobic and anaerobic energy supply processes. Assessment of physical health based on indicators of aerobic and anaerobic productivity makes it possible to characterize it not only qualitatively, but also quantitatively, and also indicates that health should be considered as a state that is determined by the genotype and the phenotype formed on its basis, because formation of physical health occurs under the influence of endogenous and exogenous factors. In a series of works by domestic and foreign scientists, it has been convincingly proven that the components of physical health are determined by somatotype affiliation. Given the fact that a person is characterized by a large discrepancy in morphological and physiological features related to the type of constitution, individual somatotypological features play a significant role in the adaptation of the body, which characterizes the level of physical health. Therefore, in order to carry out an objective analysis of the state of physical health of people of different ages and sexes, it is necessary to clearly determine the values and limits of physiological fluctuations of indicators of aerobic and anaerobic productivity of the body, depending on the somatotype, which are characteristic of the healthy population of a certain region of Ukraine.

The purpose of the study – to establish gender differences in aerobic and anaerobic productivity in practically healthy individuals of the post-pubertal period of ontogenesis of the inhabitants of the lowland and mountain regions of the Zakarpattia region, depending on the somatotypological characteristics of the organism.

456 people in the post-puberty period of ontogenesis were examined during of the ascertaining experiment: 236 males aged 17 to 21 years and 220 females aged 16 to 20 years. The studied males and females live in lowland and mountain areas of Zakarpattia region, namely: 112 males and 118 females in lowland areas, 124 males and 102 females in mountain areas. All the studied males and females were practically healthy, led a healthy lifestyle and engaged in moderate physical activity.

The conducted statistical analysis of the component composition of the body and somatotype of the examined young people showed that there are differences in the numerical distribution of persons in the post-pubertal period of ontogenesis with the advantage of a certain component composition of body weight and somatotype depending

on living in lowland or mountainous areas of the Transcarpathian region. The gender factor also affects this distribution. Among females from lowland areas, a greater number of persons with a high content of fat component (38.1%) and a smaller number (6.8%) with a low content of fat than among peers from mountainous areas (10.8% and 38.2%, respectively) were found. There was no significant quantitative difference in the relative amount of the fat content among males from lowland and mountainous regions. There was no significant difference in the distribution of females from lowland and mountain regions in terms of the relative value of the content of the muscle component. At the same time, among females who live in mountainous areas, compared to females in lowland areas, there is a somewhat larger number of persons with high (by 3.6%) and very high (by 3%) content of the muscle component. Among males from lowland areas, compared to those living in mountainous areas, a greater number of persons with very high (by 38.7%) and high (by 8%) content of the muscle component was registered. Among the males of the mountainous regions, compared to their peers in the lowland regions, there were more of those with normal levels of this component. The gender difference in the distribution of the youth of lowland and mountain regions by somatotypes is characterized by the following. Representatives of the mesoectomorphic (9.3%) and endomesomorphic (6.3%) somatotypes accounted for the smallest number of people from lowland areas among females. Regardless of gender, the largest number of people is represented by a balanced somatotype. The largest number of people with balanced (41.2%) and endomesomorphic (33.9%) somatotypes was registered among females from mountainous regions. At the same time, among females, the largest number of individuals is represented by endomorphs (5.9%), and among males - ectomorphs.

Aerobic and anaerobic productivity of males in the postpubertal period of ontogenesis is determined by the area of residence (lowland or mountainous), as well as the gender factor. The level of aerobic productivity without taking into account the area of residence in females aged 16-20 according to the University of Tartu criteria is higher than that of males aged 17-21. According to the relative value of the maximum oxygen consumption ($42.9 \pm 0.58 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$), it corresponds to "excellent" in females, which guarantees a "safe level of health" according to G.L. Apanasenko. At the same time, in

males, the level of aerobic productivity in terms of the relative value of the maximum oxygen consumption ($42.7 \pm 0.65 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$) is "average", which cannot guarantee a "safe level of health" according to G.L. Apanasenko . Anaerobic productivity of females is inferior to males in terms of the relative value of alactate capacity, lactate capacity , and lactate energy supply capacity by 55.6%, 54.7%, and 38.7%, respectively. The capacity of the anaerobic lactate and lactate systems of energy supply, as well as the capacity of the lactate system, is higher in females from lowland areas than in representatives of mountainous areas. In males, the capacity of alactate and lactate processes of energy supply is better manifested in those who live in mountainous areas, and the capacity of the lactate process in representatives of lowland areas.

There are differences in the level of physical health in terms of the ability to demonstrate the aerobic capabilities of the body in males and females living in lowland and mountainous areas of the Transcarpathian region, depending on the proportion of fat and muscle components of body weight. In lowland females with a normal fat content, normal and high muscle content, with a normal body mass index, the level of aerobic productivity according to the University of Tartu criteria "excellent". The average value of the relative value of the maximum oxygen consumption in them is $40.3 \pm 1.11 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, $40.19 \pm 1.7 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ and $39.8 \pm 1.73 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ in accordance. The level of aerobic productivity in females from lowland areas with a high and low content of the fat component is "good" - the relative value of the maximum oxygen consumption is $35.02 \pm 1.58 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ and $35.4 \pm 1.65 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ respectively. The "excellent" and "good" level of aerobic performance of females in the lowland and mountain regions of the Transcarpathian region guarantees a "safe level of health". The "average" level of aerobic productivity has the females of mountainous regions with a high content of the fat component, which does not provide a "safe level of health" according to G.L. Apanasenko .

In males, regardless of the area of residence, an increase in the fat component has a negative effect on the aerobic energy supply of the body. On the contrary, the growth of the muscle component of the body weight helps to increase the aerobic capacity of the

body. Among all examined males, no persons with "excellent" and "good" level of aerobic productivity of the body were found. "Average" level of aerobic performance is found in lowland youths with a low content of the fat component, as well as with a very high content of the muscle component. The relative value of the maximum oxygen consumption in them is $43.8 \pm 1.4 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, respectively and $42.9 \pm 1.02 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, which provides a "safe level of health" according to G.L. Apanasenko. "Average" level of aerobic productivity is also found in males from mountainous areas with a low content of the fat component, as well as with a high or very high content of the muscle component. The relative value of their maximum oxygen consumption is $44.6 \pm 2.1 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, $42.4 \pm 2.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ and $43.1 \pm 0.97 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ accordingly, exceeding the "safe level of health" according to G.L. Apanasenko. The lowest level of aerobic productivity, which does not provide a "safe level of health" according to G.L. Apanasenko, have males from lowland and mountainous regions with a high content of fat component – $\text{VO}_{2 \text{ max rel.}}$ is $31.9 \pm 1.76 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ and $33.7 \pm 0.93 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, respectively, and the highest is in lowland and mountainous regions with a very high content of the muscle component.

Aerobic productivity of the youth of the Zakarpattia region postpubertal period of ontogenesis is determined by somatotype. There are gender differences in this dependence in females, whose somatotype is associated with a significant content of the fat component, the level of aerobic productivity is "excellent". In contrast to females, males, whose somatotype is characterized by an increase in the content of the fat component, have reduced aerobic capacity. In males, whose somatotype is associated with a significant share of the muscle component, aerobic productivity is higher. Regardless of the somatotype, females from lowland and mountainous regions have an "excellent" level of aerobic productivity, which guarantees a "safe level of health" according to G.L. Apanasenko. In females, regardless of the area of residence, the highest values of the relative value of the maximum oxygen consumption were recorded in endomesomorphs - $41.8 \pm 1.81 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ in lowland females and $45.2 \pm 1.98 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ mountain areas, respectively. Lowland endomorph females have the lowest rates of

aerobic productivity ($\text{VO}_{2 \text{ max rel. } 38.2 \pm 1.63 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$) and females - ectomorphs of mountainous regions ($\text{VO}_{2 \text{ max rel. } 38.1 \pm 2.11 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$).

Among males, regardless of the area of residence, mesomorphs, mesoectomorphs, and ectomorphs showed the best aerobic abilities. The average value of the relative indicator of maximum oxygen consumption in males-mesomorphs from lowland and mountainous regions is $44.63 \pm 1.3 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ and $42.2 \pm 1.61 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, respectively, in mesoectomorphs $46.41 \pm 1.45 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ and $43.3 \pm 1.29 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, respectively, in ectomorphs $44.7 \pm 1.02 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ and $45.6 \pm 1.48 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ respectively. The level of aerobic productivity of males with such somatotypes corresponds to "average", and according to G.L. Apanasenko "to a safe level of health". The lowest aerobic productivity according to $\text{VO}_{2 \text{ max rel.}}$ was found in males-endomesomorphs lowland ($38.56 \pm 0.47 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$) and mountainous ($39.1 \pm 0.93 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$) regions, which corresponds to the level of "lower average" according to the University of Tartu criteria and the level of health "lower safe" according to G.L. Apanasenko.

Anaerobic productivity of the body of Zakarpattia youth in the postpubertal period of ontogenesis depends on the proportion of fat and muscle components of body weight. There are gender differences in this dependence among people living in lowland and mountainous areas. A high content of the fat component, regardless of gender, has a negative effect on the power of anaerobic lactate and lactate processes of energy supply, as well as on the capacity of anaerobic lactate metabolism. The negative influence of the fat component is more pronounced in males. In females from lowland and mountainous regions with a high fat content, the average value of the power of anaerobic lactate energy supply processes by the relative value of WAnT_{10} and the power of lactate processes by the relative value of WAnT_{30} is probably lower than that of peers with a normal content of the fat component - in females from lowland regions by 18.3% and 7.7%, and in females from mountainous regions by 9.1% and 18.0%, respectively. The capacity of anaerobic lactate processes of energy supply in females with a high fat content, regardless of the area of residence, according to the relative value of the maximum amount of

external mechanical work in 1 min, is probably lower than in females with a normal fat content - in females from lowland areas by 23.3%, and in mountainous areas by 11.5%, respectively.

Males from Zakarpattia with a high content of the fat component probably have lower alactate productivity compared to individuals with a normal fat content - in males from lowland areas by 24.9%, and in mountain areas by 31.4%, respectively. The capacity of lactate productivity in males from lowland areas is probably lower by 8.6%, in mountain ones by 28.8%. Reducing the fat component of body weight in males contributes to a more effective increase in the power and capacity of the anaerobic energy supply system. In lowland youths with a low fat content compared to their peers who have a high fat content, the power of anaerobic lactate energy supply processes is probably higher by 24.3%, and in mountain youths by 31.4%; capacity of anaerobic patching processes by 20.1%; the capacity of anaerobic lactate processes by 19.6%. Among males from mountainous regions, the difference between these indicators is 27.3%, 26.3% and 11.2%, respectively. The quantitative difference of the muscle component in females from lowland and mountainous regions does not affect the alactate and lactate productivity of the body. In males, the increase in the level of the muscle component contributes to the increase in the power of lactate and lactate processes of energy supply, regardless of the area of residence.

Anaerobic productivity of the youth of Zakarpattia is related to somatotypological features of the body. There are gender differences in the adaptation of males to physical work of anaerobic orientation depending on the somatotype. In females, the highest power of anaerobic lactate and lactate processes of energy supply for muscle work, regardless of the area of residence, is shown by endomesomorphs and individuals with a balanced somatotype, and the lowest by ectomorphs. In males, the power of alactate and lactate energy supply processes for muscle work is most effectively demonstrated by mesoectomorphs and mesomorphs, and the lowest by endomesomorphs. Among females from lowland regions, the highest indicators of the capacity of anaerobic lactate processes of energy supply are recorded among ectomorphs and mesoectomorphs, and among representatives of mountain regions - among ectomorphs and endomesomorphs. In young

people from lowland areas, the capacity of anaerobic processes of energy supply is the highest in mesoectomorphs , in representatives of mountainous areas - in mesoectomorphs and ectomorphs .

Adaptation of the cardiovascular system to physical work in the youth of Zakarpattia depends on the proportion of components of the component composition of body weight and somatotype. There are gender differences in this adaptation. In females, the predominance of the fat component with a decrease in the muscle component in the somatotype does not cause a negative reaction of blood vessels to physical work in aerobic and mixed modes of energy supply. In males, whose somatotype is characterized by an increase in the fat component and a decrease in the muscle component, a negative reaction of blood vessels to physical work of aerobic and anaerobic direction is often registered, which is manifested by an increase in diastolic pressure. The largest number of females with increased diastolic pressure during physical work (hypertensive reaction) is registered among ectomorphs and mesoectomorphs. Unlike females, the negative reaction of blood vessels to physical work most often occurs in males of endomesomorphs and with a balanced somatotype.

Key words: aerobic and anaerobic productivity, physical health, somatotype, post-pubertal age, body composition.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Дуло О.А., Фурман Ю.М. Порівняльна характеристика аеробної продуктивності дівчат з різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпаття. Biomedical and Biosocial Anthropology, 2013. №20. С. 23-27. <https://surl.li/qphujo> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
2. Дуло О.А. Вивчення рівня фізичного здоров'я дівчат низинних районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. Вісник морфології, 2014. №1. Т.20. С. 61-64.

http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vismorf_2014_1_17 Фахове видання України.

3. Дуло О.А. Порівняльна характеристика аеробної та анаеробної продуктивності у дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від компонентного складу тіла. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія, 2019. №2(86). С.51-58.
<https://doi.org/10.25040/ecpb2019.02.051> Фахове видання України.
4. Dulo O, Hema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie, 2022. LXXV(10). P. 2359-2365.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36472261/> *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
5. Dulo O, Furman Yu, Maltseva O, Samoilenko S. Physical Health of Females from the Lowland Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. Wiadomości Lekarskie, 2023. LXXVI(3). P.568-574.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37057781/> *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
6. Dulo O, Hema-Bahyna N, Akhmetov R, Goncharuk-Khomyn M, Lokota Ye, Onishchuk V, Lokota Yu. Physical Health of Males Residents from the Lowland Districts of Ukrainian Transcarpathia During the Post-Pubertal Period Depending on the Component Body Composition. Journal of International Dental and Medical Research, 2023. 16(4). P.1632-1637. http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/37-D23_2949_Myroslov_Goncharuk_Khomyn_Ukraine.pdf
Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини дослідження, проведенні статистичної обробки даних, узагальненні результатів, колегіальному формуванні висновків.

7. Dulo O, Furman Yu, Dotsiuk L, Shcherba M. Physical Health of Females from the Mountain Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. *Polski Merkurusz Lekarski*, 2023. 51(5). P.521-526.
<https://doi.org/10.36740/Merkur202305111>
Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.
8. Dulo O, Furman Yu, Hema-Bahyna N, Horvat P, Kutek S. Peculiarities of Parameters of Aerobic and Anaerobic Productivity Depending on the Components of Body Weight in Young Males from the Mountainous Districts of Zakarpattia. *Wiadomości Lekarskie*, 2023. 76(11). P. 2389-2394.
<https://doi.org/10.36740/wlek202311108> *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
9. Дуло О.А., Гема-Багіна Н.М., Брехлічук П.П. Кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків гірських районів Закарпаття. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія, 2023. №97(3). С.31-41.
<https://doi.org/10.25040/ecpb2023.03.031> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
10. Dulo O.A. Anaerobic Capacity of Females Residents of the Mountainous Districts of Zakarpattia in the Postpubertal Period of Ontogenesis. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія, 2024. 1(99). 55–61.
<https://doi.org/10.25040/ecpb2024.01.055> Фахове видання України.
11. Dulo O. Anaerobic Capacity of Postpubescent Females from the Lowland Areas of Zakarpattia. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія), 2024. 1(96). P.5-8.
<https://doi.org/10.17721/1728.2748.2024.96.5-8> Фахове видання України.

12. Dulo O. Adaptive Changes of the Cardiovascular System to Physical Exercise in the Young Males of the Mountainous Districts of Zakarpattia: the Role of Somatotype and Component Body Composition. *Інтермедичний журнал*, 2024. 1. Р.94-99. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-1-14> Фахове видання України.
13. Dulo O. The Role of Somatotype and Body Mass Composition in the Cardiovascular System Adaptation During Physical Exercise in Females From the Lowland Regions of Zakarpattia. *Інтермедичний журнал*, 2024. 2. Р.86-91. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-15> Фахове видання України.
14. Дуло О.А., Шип А.Ю. Аеробні можливості юнаків різних морфологічних типів, які мешкають у гірських районах Закарпаття. *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*, 2024. 3/4(101). С. 26–31. <https://doi.org/10.25040/ecpb2024.03-04.026> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
15. Дуло О.А., Мірошніченко В.М. Особливості енергозабезпечення м'язової діяльності юнаків гірських та низинних районів Закарпаття. *Інтермедичний журнал*, 2025. №1. С. 94-100. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-1-16> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
16. Олена Дуло, Надія Бойко. Анаеробні процеси енергозабезпечення юнаків різних соматотипів низинних районів Закарпаття. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія)*, 2025. 1(100). С.44-48. <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.100.44-49> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
17. Дуло О.А., Паллаг О.В. Фізіологічні особливості відновлення серцево-судинної системи після фізичних навантажень у юнаків різних

морфологічних типів. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки, 2025. Вип. 1. С.7-12.

<https://doi.org/10.32782/naturalspu/2025.1.1> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*

18. Дуло О.А., Фурман Ю.М., Мірошніченко В.М., Головчак В.Ю. Особливості гемодинаміки в дівчат із різним вмістом жирового і м'язового компонентів гірських районів Закарпаття на дозовані фізичні навантаження. Вісник Вінницького національного медичного університету, 2025. Т.29. №2. С. 188-192.

[https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29\(2\)-03](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29(2)-03) Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*

19. Дуло О.А., Мірошніченко В.М., Калиняк М.М. Аеробна продуктивність організму дівчат різних соматотипів, які мешкають у гірських районах Закарпаття. Інтермедичний журнал, 2025. №2. С.114-118.
<https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-2-21> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*

20. Олена Дуло, Вячеслав Мірошніченко, Наталія Гема-Багіна. Адаптаційні реакції на дозовані фізичні навантаження дівчат різних соматотипів гірських районів Закарпаття. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія), 2025. Вип. 2(101). С.5-9.
<https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.101.5-9> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*

21. Дуло О.А., Гема-Багіна Н.М., Калиняк М.М. Анаеробна продуктивність організму юнаків різних соматотипів гірських районів Закарпаття. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія, 2025. Вип. 58. С. 21-26.

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Dulo Olena. Stav fyzického zdravia dievčenskej populácie nížin-ných okresov Zakarpatska podl'a metabolickej úrovne aerôbneho energetického zabezpečenia. Medzinárodná konferencia "Vplyv vzdelvania a vyskumu v nelekarských odboroch na kvalitu sdravotnej starostlivosti" 24.10. Presove, 2013 p. S.108-109.
2. Dulo Olena, Fabry Zoltan, Melega Kszenia, Huzak Alexandra. Kárpátalja sík vidékein lakó fiatalok fizikai egészségének tanulmányozása az aerob anyagcsere energiaszintje alapján. Magyar sporttudományi szemle, Debrecen, 5-6 június, 2014 év. Old. 28-29. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
3. Дуло О.А. Оцінка рівня фізичного здоров'я дівчат-жителів Закарпатської області за показниками аеробної продуктивності організму. Всеукраїнська науково-практична конференція «Маркери оцінки якості життя через призму громадського здоров'я», м. Ужгород, 8 - 9 листопада 2018 року. С. 18-20.
4. Дуло О.А., Ляховець Л.О. Динаміка відновлення функції серцево-судинної системи у юнаків низинних районів Закарпатської області з різним соматотипом і складом маси тіла. IV Міжнародна науково-практична конференція «Priority directions of science development», Львів, 3-4 лютого 2020 року. С. 89-94. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
5. Дуло О.А. Вивчення рівня фізичного здоров'я юнаків низинних районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. 9

- міжнародна стоматологічна конференція студентів та молодих вчених «Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології», Ужгород, 20 березня 2021 року. С. 83-86.
6. Дуло О.А. Статеві відмінності рівня аеробної та анаеробної продуктивності енергозабезпечення організму молоді, мешканців Закарпатської області. II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Місце і роль фізичної терапії у сучасній системі охорони здоров'я», м. Чернівці, 8-9 лютого 2023 року. С.149-152.
 7. Дуло О.А. Функціональні можливості організму та соматотип: особливості юнаків Закарпаття. Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні питання клінічної медицини», м. Ужгород, 29 листопада 2024 року. С.18-19.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

1. Дуло О.А. Перспективи вивчення рівня фізичного здоров'я жителів Закарпатської області за показниками аеробної та анаеробної продуктивності організму (огляд літератури). Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина", 2012. №2(44). С. 159-165. Фахове видання України.
2. Дуло О.А., Фурман Ю.М., Мелега К.П. Показники аеробної продуктивності організму юнаків із різним соматотипом – мешканців гірських та низинних районів Закарпатської області. Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина", 2013. №3. С.188-191. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
3. Дуло О.А. Порівняльна характеристика анаеробної продуктивності дівчат із різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпатської області. Науковий вісник Ужгородського університету, серія

“Медицина”, 2015. Вип.1 (51). С. 284-289.

<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/3014> Фахове видання України.

4. Дуло О.А. Оцінка рівня фізичного здоров'я юнаків низинних районів Закарпаття за показниками аеробної продуктивності організму. Науковий вісник Ужгородського університету, серія “Медицина”, 2019. Вип.1 (59). С. 96-99. DOI: <https://doi.org/10.24144/2415-8127.2019.59> Фахове видання України.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	27
ВСТУП.....	28
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ З ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.....	37
1.1. Аеробна та анаеробна продуктивність як інтегральні показники фізичного здоров'я людини.....	37
1.2. Медична «норма» та обґрунтування необхідності розробки норма- тивних індивідуальних показників здоров'я людини.....	48
1.3. Конституційне маркування як перспективний напрямок вдосконален- ня профілактичної та лікувальної медицини.....	62
1.4. Вікові і статеві особливості морфофункціональних характеристик організму на різних етапах онтогенезу молоді.....	69
Висновки до розділу 1.....	73
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	75
2.1. Теоретичний аналіз та узагальнення наукової інформації з теми дисертаційного дослідження.....	75
2.2. Визначення соматотипу за Хіт-Картером.....	75
2.3. Дослідження компонентного складу маси тіла.....	79
2.4. Дослідження функціонального стану.....	82
2.5. Методи математичної статистики.....	95
2.6. Організація та етапи проведення дослідження	96
РОЗДІЛ 3. АЕРОБНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ОСІБ ПОСТПУБЕРТАТНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ НИЗИННИХ ТА ГІРСЬКИХ РАЙОНІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	99
3.1. Характеристика аеробної продуктивності організму без урахування соматотипу і компонентного складу маси тіла.....	99

3.2. Аеробна продуктивність організму дівчат з різним компонентним складом маси тіла.....	101
3.3. Аеробна продуктивність організму юнаків з різним компонентним складом маси тіла.....	110
3.4. Аеробна продуктивність організму дівчат з різним соматотипом.....	119
3.5. Аеробна продуктивність організму юнаків з різним соматотипом.....	125
Висновки до розділу 3.....	131
РОЗДІЛ 4. АНАЕРОБНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ОСІБ ПОСТПУБЕРТАТНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ НИЗИННИХ ТА ГІРСЬКИХ РАЙОНІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ	134
4.1. Характеристика анаеробної продуктивності організму без урахування соматотипу і компонентного складу маси тіла.....	134
4.2. Анаеробна продуктивність організму дівчат з різним компонентним складом маси тіла.....	137
4.3. Анаеробна продуктивність організму юнаків з різним компонентним складом маси тіла.....	142
4.4. Анаеробна продуктивність організму дівчат з різним соматотипом.....	148
4.5. Анаеробна продуктивність організму юнаків з різним соматотипом.....	155
Висновки до розділу 4.....	162
РОЗДІЛ 5. КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ ОРГАНІЗМУ ТА КОНСТИТУЦІЙНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ СКЛАДУ МАСИ ТІЛА.....	165
5.1. Зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками у дівчат низинних районів Закарпаття постпубертатного віку різних соматотипів.....	165

5.2. Зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками у дівчат гірських районів Закарпаття постпубертатного віку різних соматотипів.....	180
5.3. Зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками у юнаків низинних районів Закарпаття постпубертатного віку різних соматотипів.....	197
5.4. Зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками у юнаків постпубертатного віку гірських районів Закарпаття з різним соматотипом.....	214
Висновки до розділу 5.....	233
РОЗДІЛ 6. АДАПТАЦІЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ МОЛОДІ 16-21 РОКІВ НИЗИННИХ І ГІРСЬКИХ РАЙОНІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДО ФІЗИЧНОЇ РОБОТИ АЕРОБНОГО Й АНАЕРОБНОГО СПРЯМУВАННЯ (ЗА РЕАКЦІЄЮ СУДИН І ВІДНОВЛЕННЯМ ЧАСТОТИ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ).....	236
6.1. Адаптація дівчат низинних районів.....	237
6.2. Адаптація дівчат гірських районів.....	243
6.3. Адаптація юнаків низинних районів.....	249
6.4. Адаптація юнаків гірських районів.....	255
Висновки до розділу 6.....	261
РОЗДІЛ 7. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	263
ВИСНОВКИ.....	291
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	294
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	295
ДОДАТКИ.....	338

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АеП	• <i>аеробна продуктивність організму</i>
АнеП	• <i>анаеробна продуктивність організму</i>
АТ	• <i>артеріальний тиск</i>
ВАНТ ₁₀	• <i>потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення</i>
ВАНТ ₃₀	• <i>потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення</i>
ІМТ	• <i>індекс маси тіла</i>
МКЗМР	• <i>максимальна кількість зовнішньої механічної роботи (ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення)</i>
МСК	• <i>максимальне споживання кисню</i>
ПАНО	• <i>поріг анаеробного обміну</i>
ЧСС	• <i>частота серцевих скорочень</i>
PWC ₁₇₀	• <i>потужність роботи при частоті серцевих скорочень 170 уд/хв⁻¹</i>
VO _{2max}	• <i>максимальне споживання кисню</i>

ВСТУП

Актуальність теми. Відповідно до існуючих концепцій про фізичне здоров'я його інтегральними показниками виступають аеробна [4, 117, 128] та анаеробна [148, 162, 170, 176, 177, 206, 230] продуктивності організму. Тому стан фізичного здоров'я конкретної людини слід оцінювати за фізіологічними показниками, які відображають максимально можливі метаболічні рівні аеробних та анаеробних процесів енергозабезпечення. Для оцінки аеробних процесів енергозабезпечення життєдіяльності організму рекомендується використовувати такі показники, як максимальне споживання кисню (VO_{2max}) та поріг анаеробного метаболізму, без урахування анаеробної продуктивності [4, 6, 117, 176]. Водночас, існують дані [35, 117, 148, 206], що у формуванні фізичного здоров'я важливу роль відіграють не тільки аеробні, але й анаеробні процеси енергозабезпечення життєдіяльності організму. Це підтверджується існуванням тісного кореляційного зв'язку між аеробною та анаеробною продуктивністю [35, 130, 171]. З огляду на це, оцінювати фізичне здоров'я можна не лише за показниками, які характеризують аеробні можливості організму, але й за максимальним споживанням кисню і порогом анаеробного обміну, а також за показниками анаеробної продуктивності (максимальним кисневим боргом, максимальною концентрацією молочної кислоти, максимальним рівнем зниження P_h крові, максимальною величиною виконаної роботи за 1 хвилину, тощо). Оцінка фізичного здоров'я за показниками аеробної та анаеробної продуктивності дає можливість як кількісної, так і якісної характеристики. Оскільки формування фізичного здоров'я відбувається під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників [96], це вказує на те, що здоров'я слід розглядати як стан, що визначається генотипом та сформованим на цій основі фенотипом [2, 3, 14, 39, 41, 66, 67, 88, 103, 121, 128]. Крім того, тривалий вплив екзогенних факторів може призводити до змін генетичного характеру в організмі. У цьому контексті національні та популяційні відмінності морфофункціональних показників спонукають вітчизняних науковців до пошуку відносних стандартів для мешканців окремих регіонів України [156, 165, 189, 198, 202, 204, 207, 227, 243,

255]. Зокрема, в Україні існують регіони з особливостями навколишнього середовища, які визначають гормональний статус, антропометричні показники, окремі компоненти соматотипу, конституційні особливості та функціональний стан мешканців цих регіонів [1, 2, 14, 66, 121, 156, 255, 306]. Одним із таких регіонів є Закарпаття [204]. І.П. Аносов [1], Б.А. Пластунов [108], М.О. Fera [204] та Н.Ю. Бондарчук [15] відзначали характерні відмінності у фізичному розвитку та деяких біохімічних і функціональних показниках мешканців Закарпатської області порівняно з мешканцями інших регіонів і пов'язують ці особливості з низьким вмістом гормонів щитоподібної залози в крові жителів Закарпатської області.

У низці досліджень вітчизняних і зарубіжних учених переконливо доведено, що складові фізичного здоров'я визначаються соматотипом. Оскільки люди характеризуються великою різноманітністю морфологічних і фізіологічних ознак, пов'язаних з конституційним типом, індивідуальні особливості соматотипу відіграють важливу роль у фізичній адаптації, що характеризує рівень фізичного здоров'я [5, 20, 94, 124, 154, 260, 281, 289, 309]. Тому для об'єктивного аналізу стану фізичного здоров'я людей різного віку та статі необхідно чітко визначити значення та межі фізіологічної варіабельності показників аеробного та анаеробного енергозабезпечення відповідно до конкретних соматотипів, притаманних здоровому населенню певних регіонів України.

Часто оцінка аеробної та анаеробної продуктивності організму у людей різного віку та статі здійснюється без урахування регіону, до якого належать респонденти опитування. Разом з тим, на сьогодні відчувається нестача наукової інформації з даної проблеми, яка могла б стати базовою для визначення нормативних параметрів вищезгаданих показників. Аналіз літературних джерел з даного питання показав, що наукових досліджень, які б висвітлювали специфіку аеробного та анаеробного типу енергозабезпечення організму молодих людей з різним соматотипом залежно від регіональної приналежності, обмежений. Тому дослідження особливостей аеробного та анаеробного метаболізму організму у осіб постпубертатного періоду онтогенезу, які проживають в Закарпатті, тобто в Закарпатській області України, дозволить об'єктивно оцінити фізичне здоров'я

дівчат і юнаків залежно від конституційних характеристик складу тіла. Вживаючи регіонім Закарпаття та похідні історико-географічні назви, зокрема Закарпатський регіон, ми акцентуємо на визначених просторових (локальних) рамках нашого дослідження – зауваженій Закарпатській області, як адміністративно-територіальній одиниці. У тексті дисертації ми вживаємо як рівнозначні назви – Закарпатська область, Закарпаття, Закарпатський регіон. Таким чином, порівняння нормативних показників аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпатської області з різним соматотипом і компонентним складом маси тіла, дасть можливість ефективно моніторити фізичне здоров'я шляхом проведення ефективних профілактичних і лікувальних заходів, що є актуальним і соціально значимим.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри фізичної реабілітації ДВНЗ «Ужгородський національний університет» і являє собою фрагмент теми «Відновлення психофізичного потенціалу організму осіб різного віку і статі, які мають відхилення у стані здоров'я, з застосуванням новітніх реабілітаційних технологій» (номер державної реєстрації 0116U003326), а також кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет» і являє собою фрагмент теми «Персоніфікація профілактики соматичних та інфекційних захворювань і лікування жителів Закарпатського регіону залежно від їх конституційних особливостей» (номер державної реєстрації 0123U103313). Здобувач є співвиконавцем тем.

Мета дослідження. Встановити статеві відмінності аеробної та анаеробної продуктивності у практично здорових осіб постпубертатного періоду онтогенезу мешканців низинних і гірських районів Закарпатського регіону в залежності від соматотипологічних характеристик організму.

Завдання дослідження:

1. Встановити відмінності компонентного складу маси тіла і соматотипу молоді низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від статі.

2. Встановити рівень аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків та дівчат Закарпатської області залежно від району проживання.
3. Дослідити особливості параметрів аеробної і анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від компонентного складу маси тіла.
4. Вивчити особливості параметрів аеробної і анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від соматотипу.
5. Дослідити функціональний стан серцево-судинної системи за здатністю адаптуватися до фізичної роботи в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення.
6. Встановити кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків і дівчат, які мешкають у Закарпатському регіоні.

Об'єкт дослідження – аеробна і анаеробна продуктивність організму молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців низинних і гірських районів Закарпатської області.

Предмет дослідження – показники аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді низинних і гірських районів Закарпатської області в залежності від статі й конституційних характеристик складу тіла.

Методи дослідження: поставлене завдання вирішувалось шляхом використання комплексу сучасних методів. В програму обстеження увійшли: вивчення анамнестичних й паспортних даних, інструментальні та функціональні методи дослідження.

- теоретичний аналіз та узагальнення літературних відомостей з теми дисертаційного дослідження;
- антропометрія – метод, який дозволив визначити показники зросту, маси тіла, товщини жирової складки, компонентний склад тіла, соматотип; за методом Хіт-Картера визначали соматотип з використанням цифрового

каліпера «Digital Body Fat Caliper», сантиметрової стрічки та електронного металевого штангенциркуля «Digital Caliper 150 mm»;

- біоімпедансний метод визначення компонентного складу маси тіла, оцінювали загальний вміст жирового компоненту за критеріями H.D. McCarthy та D. Gallagher, а м'язового компоненту за критеріями Omron Healthcare;
- моніторинг серцевого ритму реєстрували за допомогою приладу «TOPCOM HB 8M00», що дало можливість визначити частоту серцевих скорочень в стані спокою та при виконанні дозованих фізичних навантажень різної інтенсивності на велоергометрі;
- сфігмоманометрія – визначали динаміку відновлення серцевого ритму після фізичної роботи; також це дозволило встановити особливості артеріального тиску осіб постпубертатного періоду онтогенезу Закарпатської області та динаміку відновлення даного показника після виконання дозованої фізичної роботи;
- велоергометрія – метод, який дозволив точно дозувати фізичні навантаження за потужністю і тривалістю виконаної фізичної роботи. Потужність анаеробних процесів лактатного і алактатного енергозабезпечення оцінювали за допомогою анаеробного тесту Wingate, описаного Ю.М. Фурманом і співавт. Ємність анаеробних лактатних можливостей, а саме максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗМР), вимірювали за методом Shogy A., Cherebetin G. Спостереження, реєстрація та аналіз адаптаційних змін функціональних показників серцево-судинної системи здійснювалися під час велоергометрії після двох навантажень потужністю 1 Вт/кг і 2 Вт/кг з інтервалом 5 хвилин відразу наприкінці роботи і тричі після її припинення (протягом 1-ої, 2-ої, 3-ої хвилини відновлення).
- статистична обробка отриманих даних проводилась з використанням загальноприйнятих методів, програм Excel 7.0 та SPSS версії 10.0; отримані під час медико-біологічних досліджень результати для статистичної обробки були зведені в загальні таблиці за допомогою комп'ютерної програми

Microsoft Excel. З метою визначення достовірності різниці між середніми значеннями використовувався t-критерій Стюдента. Кореляційний аналіз здійснювали із використанням коефіцієнта кореляції Пірсона.

Наукова новизна дисертаційної роботи:

- уперше вивчена і науково обґрунтована вікова динаміка рівня аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців гірських та низинних районів Закарпатської області в залежності від соматотипу;
- досліджено функціональний стан серцево-судинної системи за здатністю адаптуватися до фізичної роботи в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення;
- встановлені кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків і дівчат, які мешкають у гірських та низинних районах Закарпатської області;
- уперше науково обґрунтовано та розроблено нормативні параметри аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат, мешканців гірських та низинних районів Закарпатської області залежно від особливостей компонентного складу маси тіла і соматотипу, що дозволяє створювати функціональний профіль здоров'я;
- отримало подальший розвиток положення про значення кількісної оцінки рівня фізичного здоров'я осіб певної статі, віку, мешканців певної території, певного соматотипу та компонентного складу тіла, завдяки чому стало можливим прогнозувати перспективу вдосконалення функціональних можливостей осіб різного віку і статі, а також вірно спрямовувати процес профілактики захворювань, за рахунок корекції досліджених показників.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати дослідження можуть бути використані фахівцями практичної медицини для об'єктивної оцінки рівня фізичного здоров'я молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців гірських та низинних районів з метою його корекції лікувально-профілактичними засобами. Основні результати дослідження

впроваджені в практичну медицину, в роботу лікувально-профілактичних закладів, а саме в КНП «Ужгородська міська багатoproфільна клінічна лікарня» Ужгородської міської ради ВП «Клінічна лікарня планового лікування» (акт складено 18.09.2024 р.), в практику лікарів спортивної медицини з метою спортивного відбору і спортивної орієнтації молоді постпубертатного періоду онтогенезу КНП «Центр спортивної медицини» Закарпатської обласної ради (акт складено 19.09.2024 р.), в стоматологічну практику ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка» з метою переходу на принципи 4П-медицини (персоналізована, предикативна, превентивна, партисипативна), що, в свою чергу, сприяє підвищенню безпеки стоматологічних втручань, зниженню частоти ускладнень та покращенню довгострокового прогнозу лікування (акт складено 11.12.2025 р.), а також у навчально-методичні матеріали для підготовки студентів та викладачів до практичних занять ЗВО України при викладанні таких дисциплін: фізіологія (кафедра клініко-лабораторної та морфофункціональної діагностики ДВНЗ «Ужгородський національний університет», акт складено 20.09.2024 р.), фізична реабілітація та спортивна медицина (кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», акт складено 20.09.2024 р.), фізіологія людини, медико-біологічні основи фізичної культури та теорія і методика фізичного виховання різних груп населення (кафедра фізичної культури та основ здоров'я Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, акт складено 10.09.2024 р.), фізіологія людини, фізіологія та біохімія рухової активності (кафедра фізичної реабілітації, ерготерапії та домедичної допомоги Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, акт складено 17.09.2024 р.), медико-біологічний супровід спортивних, фізкультурних та оздоровчих програм, системи відновлення та підвищення працездатності в спорті (кафедра спортивної медицини та гігієни Харківської державної академії фізичної культури, акт складено 29.08.2024 р.), а також у навчально-методичні матеріали для підготовки лікарів-інтернів та викладачів кафедри сімейної медицини факультету післядипломної освіти Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, акт складено

25.09.2024 р. Окрім того результати дослідження використовуються в навчально-тренувальному процесі для проведення практичних занять у спортивних групах з різних видів спорту в КЗ «Дитячо-юнацька спортивна школа» Закарпатської обласної ради, з метою здійснення більш точної спортивної орієнтації та відбору з різних видів спорту, а також моделювання програм підготовки, які максимально розкриватимуть генетично зумовлений аеробний та анаеробний потенціал молоді з урахуванням їхнього соматотипу, а також з метою персоналізації обсягу та інтенсивності фізичних навантажень під час практичних занять, що дозволяє об'єктивно контролювати функціональний стан вихованців та цілеспрямовано розвивати їхні провідні фізичні якості у конкретному виді спорту (акт складено 19.09.2024 р.).

Особистий внесок здобувача. Роль автора полягала у науково-методичному обґрунтуванні вікової динаміки рівня аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців гірських та низинних районів Закарпатської області в залежності від соматотипу та конституційних характеристик складу тіла. Самостійно здійснила підбір та обстеження тематичних осіб за допомогою клініко-лабораторних методів дослідження. Розробила схему дослідження осіб постпубертатного періоду онтогенезу, за допомогою якої оцінила компонентний склад тіла, соматотип, рівень аеробної та анаеробної продуктивності організму залежно від статевих та конституційних особливостей складу тіла. Провела статистичну обробку отриманих результатів. Самостійно окреслила мету та задачі дослідження; провела огляд сучасної літератури з теми наукового дослідження. Спільно з науковим консультантом сформульовано висновки та практичні рекомендації, які впроваджено в клінічну практику та педагогічний процес.

Апробація результатів дослідження. Основні практичні та теоретичні результати дослідження оприлюднені:

на міжнародному рівні: на науково-практичній конференції з міжнародною участю «Vplyv vzdelavania a vyskumu v nelekarskych odboroch na kvalitu sdravotnej starostlivosti» (Presove, Slovensko, 2013); на XI Національному конгресі спортивної

науки «Magyar sporttudományi szemle» (Debrecen, Magyarország, 2014); на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Priority directions of science development» (Львів, 2020), на 9 Міжнародній стоматологічній конференції студентів та молодих вчених «Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології» (Ужгород, 2021); Міжнародній науково-практичній конференції «Міждисциплінарний підхід до діагностики та лікування захворювань внутрішніх органів та коморбідних станів у практиці лікаря першого контакту під час війни» (Ужгород, 2023).

на всеукраїнському рівні: на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Маркери оцінки якості життя через призму громадського здоров'я» (Ужгород, 2018), на II Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Місце і роль фізичної терапії у сучасній системі охорони здоров'я» (Чернівці, 2023), на науково-практичній конференції «Актуальні питання клінічної медицини» (Мукачево, 2024).

Кандидатська дисертація на тему «Обґрунтування внутрішнього прийому маломінералізованої слабосульфідної сульфатно-натрієвої кальцієвої мінеральної води Синяцького родовища при захворюваннях жовчовивідної системи» зі спеціальності 14.01.36 – гастроентерологія була захищена 2006 року в Івано-Франківському державному медичному університеті. Матеріали кандидатської дисертації в тексті докторської дисертації не використовувалися.

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 32 наукові праці. Основні наукові результати дисертаційної роботи викладено у 21 науковій праці, із них: 16 статей у фахових виданнях України, 5 статей у наукових періодичних виданнях іншої держави, які проіндексовані в наукових базах Scopus. 7 публікацій мають апробаційний характер, 4 публікації додатково відображають наукові результати дисертації (додаток А).

Обсяг і структура дисертації. Дисертація складається з анотацій, вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел (336 найменувань), додатків. Загальний обсяг роботи становить 363 сторінки. Дисертація містить 115 таблиць та ілюстрована 10 рисунками. 6 рисунків винесено в додатки.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ З ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Аеробна та анаеробна продуктивність як інтегральні показники фізичного здоров'я людини

Фізичне здоров'я людини визначається генотипом і фенотипом [9, 10, 131, 133], який формується на основі генотипу, і разом з тим має розглядатися як сума резервних функціональних можливостей організму [128], сформованих протягом життя [269]. Тому об'єктивна оцінка здоров'я потребує не лише якісної, але й кількісної оцінки [16, 35, 36, 129].

Кількісне визначення здоров'я конкретизується у визначенні енергопотенціалу організму людини, основою якого виступають макроергічні сполуки – АТФ, КрФ, ГТФ, неорганічний пірофосфат. Чим більше потужність і ємність енергопотенціалу, який реалізується організмом, а також ефективність його витрат, тим вищий рівень здоров'я індивіда [123, 125, 127, 240, 251]. У загальній сумі енергопотенціалу аеробне енергоутворення значно переважає анаеробне, через що аеробна продуктивність організму вважається інформативним показником соматичного здоров'я [21, 35, 104, 130, 276, 280].

Існують відомості про прямий позитивний зв'язок між аеробною та анаеробною продуктивностями організму [35, 36, 130]. На перевагу такому твердженню деякі науковці вказують на відсутність кореляції між аеробною та анаеробною продуктивністю [130, 131]. За даними Ю.М. Фурмана, С.П. Драчука та Т.Б. Серорез [35, 36, 117, 130, 131], існує тісний кореляційний зв'язок між аеробною та анаеробною (лактатною) продуктивністю, за умови, що анаеробна лактатна продуктивність є факторним показником.

Для кількісної оцінки рівня здоров'я організму бажано використовувати фізіологічні показники функціональних систем, які інтегрують функції більшості функціональних систем організму. Для цього, на думку Ю.М. Фурмана [4, 117, 130,

133], необхідно використовувати показник аеробної енергозабезпечувальної функціональної системи, такий як максимальне споживання кисню (VO_{2max}), величина якого визначається функцією серцево-судинної та дихальної систем, утилізацією крові та кисню в м'язах.

Анаеробні метаболічні процеси також відіграють важливу роль у формуванні фізичного здоров'я [23, 35, 72, 117, 148, 162, 170, 177]. Підвищена продукція лактату посилює захист міокарда від гіпоксії [125, 168, 265, 290, 321]. В осіб з високою анаеробною продукцією лактату субендокардіальний кровотік, швидкість доставки кисню до серця є вищою, а споживання кисню міокардом – нижчим, при відносно однакових значеннях аеробного рівня продуктивності. Особи з високим рівнем як анаеробної, так і аеробної продуктивності, мають нижчі показники вмісту в крові загального холестерину, сумарного вмісту ліпопротеїдів низької щільності, тригліцеридів, при нормальному рівні ліпопротеїдів високої щільності, що зменшує ризик виникнення патологічних станів. Так, серед хворих на цукровий діабет і гіпертонічну хворобу переважають особи з низьким рівнем аеробної продуктивності [7, 86, 143, 282, 317]. Тому фізичне здоров'я слід оцінювати не лише за аеробними, але й за анаеробними (лактатними) показниками [117, 130, 131, 133].

Зі збільшенням інтенсивності вправ динамічного циклу споживання кисню організмом пропорційно зростає. Однак ця залежність має місце лише до певного «критичного рівня інтенсивності», після якого подальше збільшення інтенсивності м'язової діяльності не призводить до збільшення споживання кисню. Максимально можливе збільшення споживання кисню при збільшенні інтенсивності м'язової роботи характеризує аеробну продуктивність організму [117, 119, 138]. Мірою аеробної продуктивності є максимальне споживання кисню за хвилину (VO_{2max}), яке вказує на здатність організму постачати енергію за рахунок аеробних процесів, що максимально посилюється при м'язовій роботі [117, 219, 240, 325].

Фактори, які впливають на величину (VO_{2max}), а саме: розмір дихальної поверхні легень, величина вентиляції легень, дифузія газів через альвеолярно-капілярну мембрану, кровоносна ємність легень, серця і м'язів, киснева ємність

крові, лужний резерв крові, активність окислювальних ферментів, енергетичні резерви організму і морфологічний та функціональний стан серцевого м'яза, поділяються на дві системні групи. Перша – це транспорт кисню, який забезпечує поглинання кисню з повітря і його транспортування до м'язів та інших активних органів і тканин. Інша – система утилізації кисню в м'язах, тобто система, яка висмоктує та утилізує кисень з крові [117, 139, 147, 223].

Основним лімітуючим фактором споживання кисню в системі транспорту кисню під час м'язової роботи є апарат кровообігу. Фактори апарату кровообігу, що обмежують споживання кисню, в свою чергу, поділяються на фактори центральних (хвилинний об'єм крові, тонус артеріальних судин, ефективність повернення венозної крові до серця) і периферичних (капілярний кровотік, кількість функціонуючих капілярів) гемодинамічних механізмів [240].

Основним лімітуючим фактором споживання кисню є потужність роботи серця, тому що можливості споживати кисень клітинами працюючих скелетних м'язів більші, ніж можливості серця постачати до них кисень [325].

Головним детермінантом транспорту кисню при фізичних навантаженнях вважається величина хвилинного об'єму крові. Максимальне споживання кисню обмежується на 50% максимально можливим хвилинним об'ємом крові [21, 64, 80, 98], який, у свою чергу, обмежується максимально можливим систолічним об'ємом крові, тобто об'ємом і викидом серця [71, 76, 127, 139]. Крім того, лімітуюча роль хвилинного об'єму крові може бути зменшена шляхом збільшення максимального систолічного об'єму крові за рахунок фізіологічної гіпертрофії міокарда та дилатації порожнин серця [99, 223]. Однак збільшення максимального споживання кисню за рахунок збільшення максимального систолічного об'єму крові є обмеженим. Це пов'язано з тим, що фізіологічна гіпертрофія міокарда і дилатація порожнин серця відбуваються до певного рівня, після якого подальша гіпертрофія вважається патологічним явищем і супроводжується значним зниженням аеробних

можливостей [70, 71]. Слід також зазначити, що збільшення систолічного об'єму до максимуму можливе лише при певному діапазоні частоти серцевих скорочень. Для нетренованих людей нижня межа цієї зони становить 100-110 уд/хв-1, а верхня – 170-180 уд/хв-1. При цьому для осіб, тренуваних до фізичної роботи, нижньою межею є 110-130 уд/хв-1, а верхньою – 190-220 уд/хв-1. При перевищенні верхньої межі ЧСС спостерігається зменшення систолічного об'єму крові [73, 85].

Серед факторів центрального гемодинамічного механізму, що обмежує споживання кисню, важливу роль відіграє тонус артеріальних судин. Еластичність артеріальної стінки значною мірою визначає її ефективність у сприянні кровотоку в артерії, що забезпечує транспортування кисню до працюючих м'язів. Тому перебудова гемодинаміки при м'язовій роботі супроводжується низкою цілеспрямованих судинних реакцій, серед яких важливу роль відіграє підвищення тонуру крупних артерій. Завдяки цьому досягається необхідне підвищення швидкості кровотоку [82, 85, 317].

Одним із факторів у комплексі центральних лімітуючих механізмів кровообігу в системі транспорту кисню є ефективність повернення венозної крові до серця під час фізичного навантаження. Це пов'язано з тим, що величина хвилинного об'єму крові, від якої залежить споживання кисню організмом, приблизно визначається об'ємом венозної порції, що повертається до правого передсердя. При фізичному навантаженні кровоток в активних м'язах збільшується і 50-75 мл·хв⁻¹·100 г⁻¹ [72, 89, 92]. Це означає, що через капіляри м'язів протікає набагато більший об'єм крові, ніж у відносно непрацюючих м'язах, рух якого повільніший, ніж в інших частинах серцево-судинної системи. Фактично, в м'язах існує частковий резервуар крові. Резервуар крові, що пов'язаний з відкриттям резервних капілярів працюючого м'яза і їх розширенням. Якщо в м'язах у стані відносного м'язового спокою функціонує 5-7% капілярів, то при фізичних навантаженнях в активно працюючих м'язах їх кількість збільшується в 35-70 разів, а поверхня - в 46-120 разів [92, 118]. За цих

умов збільшується градієнт перепаду тиску між артеріями та венами, активуються «м'язовий» та «дихальний» насоси, які повертають венозну кров до серця. Вищезазначені механізми венозного повернення, що працюють узгоджено, є високоефективними і можуть повертати до серця об'єми крові до 30-40 л-хв-1 [149, 296].

Розглянуті фактори центрального лімітуючого механізму гемодинаміки можуть лише обмежувати транспорт кисню.

Таким чином, тривале фізичне навантаження такої інтенсивності сприяє функціональному шунтуванню капілярів і знижує лінійну швидкість кровотоку в капілярній мережі, покращуючи таким чином доставку кисню до м'язових клітин [92, 118, 138, 223, 317].

Серед факторів, що визначають рівень аеробних можливостей, слід звернути увагу на функціональні можливості системи зовнішнього дихання. Швидкість перенесення кисню з альвеол у кров залежить від дифузійної здатності альвеолярно-капілярного бар'єру. Під час фізичного навантаження дифузійна здатність цього бар'єру збільшується за рахунок збільшення дихального об'єму та розширення альвеолярно-капілярної мережі [92, 118, 296, 325].

Незважаючи на те, що люди з вищим максимальним споживанням кисню часто мають вищу життєву ємність легень (ЖЄЛ), достовірної кореляції між цими двома показниками не існує [21, 80, 85, 98, 127]. Однак нещодавно було доведено, що ЖЄЛ відіграє лімітуючу роль у максимальному споживанні кисню [102, 183]. На думку вчених, рівень VO_{2max} залежить від показника максимальної вентиляції легень, який визначається станом бронхіального транзиту та силою дихальних м'язів [85, 127, 183, 223].

Величина VO_{2max} обумовлена також кисневою ємністю крові. Між показниками вмісту гемоглобіну і VO_{2max} існує прямий кореляційний зв'язок. Перехід необхідної кількості кисню з крові капілярів до м'язів забезпечується лише при достатній кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну. Зменшення цих

складових крові або неповне насичення гемоглобіну киснем у легенях обмежує дифузію кисню через стінку капіляра до м'язових клітин [240].

Дослідники вважають, що концентрація гемоглобіну мало впливає на VO_{2max} . Про це свідчить той факт, що після змагань з бігу на довгі дистанції концентрація гемоглобіну в крові спортсменів значно зростає, але не VO_2 , оскільки втрачається значна частина води. У той же час, аеробні можливості залежать від загального гемоглобіну [21, 80, 98, 240, 325].

На аеробні можливості організму впливає функціональний потенціал м'язових клітин, зокрема їх окислювальна здатність. Цим вимогам відповідають темні м'язові волокна ПС-типу з високим вмістом міоглобіну та численними мітохондріями [240, 325]. Ефективність окисного фосфорилування залежить не тільки від кількості мітохондрій, але й від їхнього розміру, пильності та площі поверхні мітохондріальних крист [325].

Одним із факторів, що визначає аеробну продуктивність, є наявність глікогену у м'язах [127]. При навантаженні інтенсивністю 60-70 % від VO_{2max} 50-85% енергії отримується за рахунок вуглеводів м'язових тканин. Із зменшенням вуглеводних запасів м'язів основним джерелом енергії стає глюкоза, яка утворюється внаслідок глікогенезу в печінці і транспортується у м'язові тканини кров'ю, тобто в умовах тривалої роботи суттєвого значення набуває глікоген печінки [139].

На аеробну продуктивність впливає також здатність м'язових клітин утилізувати молочну кислоту, що утворюється у м'язах унаслідок гліколізу. З підвищенням аеробної продуктивності зростає здатність м'язових волокон використовувати як джерело енергії жири і продукти білкового обміну [127, 139, 318, 325].

Абсолютна величина VO_{2max} знаходиться в прямій залежності від маси тіла [10, 16, 17, 182, 299]. У чоловіків ця залежність проявляється в більшій мірі, ніж у жінок [23, 24, 30, 285]. Причому, домінуюче значення належить м'язовому компоненту маси тіла [163]. Жировий компонент не впливає на абсолютну

величину VO_{2max} [259]. Однак, збільшення маси тіла за рахунок жирового компоненту негативно відображається на відносному показнику VO_{2max} [18].

Аеробна продуктивність зумовлена віковим і статевим факторами. Про динаміку вікових змін абсолютного і відносного показника VO_{2max} існують суперечливі відомості. Деякі дослідники відзначають, що абсолютна величина VO_{2max} зростає до 25 років, стабілізується від 25 до 33 років і поступово знижується після 38 років [101, 112, 117, 120, 208, 211, 336]. Є дані, що абсолютні значення VO_{2max} зростають до повного завершення пубертатного періоду [89, 257]. Цей показник найбільше зростає у віці 13-14 років (на 28%) у хлопців та у віці 12-13 років у дівчат. Однак значення абсолютної величини VO_{2max} не збільшується з 16 років у хлопців і з 14 років у дівчат, які не займаються спортом [5, 10, 88, 128, 255, 285]. Крім того, у жінок він дещо нижчий, ніж у чоловіків, і становить 90,2% у віці 12-15 років, 82,5% у віці 16-20 років та 82,1% у віці 21-24 років [80, 91, 98, 155, 157].

Щодо вікових змін відносних значень VO_{2max} , то одні автори стверджують про відсутність змін, а інші – про зниження. Аналізуючи вікову динаміку $VO_2 max$, М.О. Воіко, S. Drachuk [157, 187] відмічають стабільність до 17 років, а Н. Mondal [261] та R. Zimnitskaya [336] – до 35-40 років; Н. Reza Salimi [285] та S. Jaswant [227] констатували, що відносна величина VO_{2max} від 6 до 25 років практично не змінюється і в середньому становить 50 мл-хв-1-кг-1. За даними Ю.М. Фурмана та ін. [211, 257, 259, 290], найвище абсолютне значення показника VO_{2max} реєструється у віці 20-30 років. Якщо значення цього показника в цей віковий період прийняти за 100%, то у віковій групі 40-50 років він становитиме 82,5%, а у віковій групі 60-70 років – 65%. За критеріями оцінки VO_{2max} Тартуського університету [22, 228, 269] спостерігається аналогічна вікова динаміка зниження відносної величини VO_{2max} . За результатами дослідження О.О. Бекас [9, 10] і в осіб чоловічої та жіночої статі, маса тіла яких не перевищує стандартних значень, показано, що VO_{2max} достовірно знижується, починаючи з 16-річного віку. Крім того, в період від 16 до 20 років гендерної різниці в середніх показниках VO_{2max} не

спостерігається. О.Ю. Брезденюк [16] відмічає зниження відносного $\text{VO}_{2\max}$ після 16 років у жінок.

Останнім часом для характеристики аеробної продуктивності використовують показник порогу анаеробного обміну (ПАНО), про що свідчать праці Ю. М. Фурман, О. Ю. Брезденюк [6], J.A. Davies [176], T. Byrd [162]. Під порогом анаеробного обміну слід розуміти інтенсивність навантаження, вище якого в досліджуваного розвивається метаболічний ацидоз [6]. Крім того, межею аеробно-анаеробного переходу вважається збільшення концентрації молочної кислоти в крові до $4\text{--}6 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$ [129, 130]. ПАНО визначається споживанням кисню при постійному рівні молочної кислоти в крові (4 ммоль/л-1), вираженому у відсотках від абсолютного $\text{VO}_{2\max}$. У неспортсменів ПАНО знаходиться на рівні 50-60% від $\text{VO}_{2\max}$, тоді як у висококваліфікованих бігунів з перешкодами може досягати 85-90% від $\text{VO}_{2\max}$ [129]. За даними M. Lidegaard [242], ПАНО у чоловіків в середньому становить 61% від $\text{VO}_{2\max}$. Якщо $\text{VO}_{2\max}$ характеризує потужність аеробного метаболічного процесу, відображаючи швидкість аеробного метаболізму, то максимальний час роботи на рівні ПАНО характеризує здатність людини виконувати фізичну роботу протягом певного часу з концентрацією молочної кислоти (лактату) в крові, що не перевищує $4 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$. Таким чином, як правило, нетреновані люди не можуть працювати більше 5-6 хвилин з інтенсивністю на рівні ПАНО. У спортсменів з високим рівнем витривалості час, протягом якого вони можуть працювати з інтенсивністю рівня ПАНО, може досягати 1,5-2 години [120].

Під впливом фізичних тренувань на витривалість збільшуються як показники $\text{VO}_{2\max}$, так і ПАНО [120, 272]. Причому, резерви зростання ПАНО більші, ніж $\text{VO}_{2\max}$ [336]. Якщо $\text{VO}_{2\max}$ під впливом фізичних тренувань збільшується в середньому на 25%, то ПАНО – на 44% [272]. Правильно організовані тренувальні заняття можуть підвищити ПАНО на 45%, у той час як приріст абсолютного показника VO_2

max – на 20-30% [176]. Існують дані, які свідчать, що значну роль для аеробної продуктивності відіграє генетичний чинник [240, 325].

Анаеробна продуктивність характеризується здатністю організму здійснювати м'язову роботу за рахунок анаеробних процесів енергозабезпечення й характеризується їх потужністю та ємністю. Потужність анаеробних процесів енергозабезпечення залежить від вмісту таких макроергічних сполук як АТФ, КрФ і глікогену та здатністю до їх швидкого розщеплення. При цьому важливого значення набуває активність ферментів, що беруть участь в анаеробних алактатних і лактатних метаболічних процесах – аденозинтрифосфатаза, креатинфосфокіназа, фосфорилаза та інші ферменти [118, 129]. Ємність анаеробних процесів енергозабезпечення визначає здатність організму накопичувати кисневий борг. Розрізняють дві фракції кисневого боргу - алактатну та лактатну [138]. Спеціальні дослідження показали, що під час фізичної роботи з максимально можливою потужністю енергія в перші 4 – 6 с утворюється алактатна фракція кисневого боргу за рахунок розщеплення запасів АТФ і КрФ, після чого внаслідок гліколізу утворюється лактатна фракція [35, 133].

Більшу частину кисневого боргу складає лактатна фракція кисневого боргу, яка пов'язана з ліквідацією надлишку молочної кислоти, що накопичується при фізичній роботі у м'язах і в крові. Для утворення максимальної величини кисневого боргу фізична робота повинна тривати від 40 с до 2 хв і виконуватися з максимально можливою інтенсивністю ("до відмови") [127, 128, 133]. Лактатна фракція кисневого боргу досягає значно більших величин ніж алактатна, і ліквідується по припиненню роботи повільніше, ніж алактатна. У добре тренованих на витривалість спортсменів лактатна фракція ліквідується протягом 40 – 120 хв, в той час як у неспортсменів триває довше [35, 127, 240]. У нетренованих осіб величина максимального кисневого боргу становить у середньому 4-6 л, у той час, як у добре тренованих спортсменів, фізична діяльність яких пов'язана з активізацією гліколітичних біохімічних процесів, вона може досягати 22-26 л [35].

Ліквідація алактатної фракції кисневого боргу зумовлена швидким ресинтезом АТФ і поновленням запасів кисню, у той час, як ліквідація лактатної фракції пов'язана, головним чином, з окисненням у м'язах надлишку молочної кислоти і ресинтезом глікогену [35, 117, 129, 138, 325].

Утворення максимального кисневого боргу супроводжується значним підвищенням в артеріальній крові концентрації молочної кислоти, вміст якої у неспортсменів може досягти 100 – 150 мг %, а у висококваліфікованих спортсменів, робота яких пов'язана з гліколітичним енергозабезпеченням – 240 – 260 мг % [187, 289, 291]. За таких умов для забезпечення гомеостазу організм повинен мати потужні буферні системи крові, які підтримують оптимальний рівень рН. Крім того, тканини мають бути пристосовані до функціонування в умовах ацидозу. Подібне пристосування є одним із факторів, що забезпечує ємність анаеробного метаболізму. У спортсменів з потужною буферною системою рН крові може знизитися до 7,1 і навіть до 6,95. За таких умов особливого значення набуває стійкість до зниження рН вищих відділів головного мозку [31, 238, 286].

Слід підкреслити, що анаеробна продуктивність організму залежить і від кількості ШС-волокон у м'язовій тканині [80, 98]. Навіть спеціально нетреновані до гліколітичної роботи особи, маючи велику кількість таких волокон, можуть при граничних навантаженнях досягти високих показників концентрації молочної кислоти в артеріальній крові [138].

Інформація щодо вікової динаміки анаеробного енергозабезпечення організму суперечлива. Є дані, що анаеробна лактатна і алактатна продуктивність зростають до 18 років і стабілізуються до 30 років. У період до 18 років і старше 30 років анаеробний тип енергозабезпечення знижується в середньому на 1-2% на рік [266]. Sawczyn S. et al. [291] стверджують про рівномірне вікове зниження анаеробного рівня енергозабезпечення. За їхніми даними, це зниження досягає приблизно 6% за десятиліття. Причому, динаміка зниження не залежить від статі [289]. За даними інших авторів, у молодих людей віком 10-14 років показники анаеробної лактатної

продуктивності, що визначені за відносним показником 30 с зовнішньої механічної роботи, не відрізняються від таких у дорослих. При цьому достовірних гендерних відмінностей за цим показником не виявлено. Однак, за даними S.A. Gaul та ін. [213], лактатний і алактатний механізм анаеробного енергозабезпечення у дітей пубертатного віку достовірно нижчий, ніж у дорослих.

Результати дослідження, проведеного Jacobsen B. K. зі співавторами [226], в яких брали участь студенти факультету фізичної культури, показують, що існують відмінності в лактатній та алактатній анаеробній продуктивності у представників чоловічої та жіночої статі. Так, у студентів максимальна зовнішня механічна робота тривалістю 10 с становила в середньому $61,8 \pm 3,6 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, а за 30 с $51,0 \pm 3,2 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$. Для студенток ці показники становили $54,6 \pm 4,8 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $45,0 \pm 3,0 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ відповідно.

Дослідники Yokota T. et al., підтверджують значення рівня аеробної продуктивності щодо тривалості життя пацієнтів з метаболічним синдромом. Низька аеробна продуктивність є сильним і незалежним предиктором смертності від усіх причин у пацієнтів чоловічої статі з метаболічним синдромом. Застосування засобів для покращення аеробної здатності процесів енергозабезпечення організму та енергетичного метаболізму скелетних м'язів у чоловіків з метаболічним синдромом призводить до позитивного прогнозу для даної категорії осіб [332].

Mucha D.K. et al. оцінюючи аеробну здатність чоловіків і жінок залежно від типу постави, прийшли до висновку, що результати досліджень мають знайти широке практичне застосування у проведенні комплексної оцінки постави тіла та фізичної працездатності як детермінант збереження здоров'я [82, 265].

Вивчаючи рівень фізичного здоров'я юнаків гірських районів Закарпатської області, ми розуміємо, що соматотип, компонентний склад тіла і функціональні можливості організму формуються у цієї категорії осіб в умовах відносної гіпоксії. Szymczak R.K. et al. досліджуючи вплив на фізіологію організму тривалого перебування на дуже великій висоті (понад 3500 м) чоловіків-альпіністів зазначають, що в умовах гіпоксії знижується анаеробна продуктивність організму,

збільшується максимальний дихальний об'єм та зменшується відносний вміст жирового компоненту маси тіла. При цьому, нестача кисню не впливає на рівень максимальної аеробної потужності, на показники максимального поглинання кисню, на гемоглобін та рівні гематокриту. Отже, вивчення показників аеробної та анаеробної продуктивності енергозабезпечення організму у здорових юнаків і дівчат можуть дозволити розробляти індивідуальний і популяційний медичний прогноз, формувати групи осіб з підвищеним ризиком виникнення патологічних процесів та реалізовувати програми медико-соціальної реабілітації [311].

1.2. Медична «норма» та обґрунтування необхідності розробки нормативних індивідуальних показників здоров'я людини

Організм людини за умов сучасного науково-технічного прогресу знаходиться під постійним впливом різних стресорів, включаючи метеогеографічні чинники, що вимагає вдосконалення адаптивних механізмів функціонування окремих систем [27, 28, 93, 220].

Функціонування організму в процесі адаптації до умов навколишнього середовища відбувається в стані здоров'я і хвороби. Однак адаптація може здійснюватися в умовах донозологічних станів, які розрізняються за рівнем напруги регуляторних систем. Саме ступінь напруги регуляторних систем визначає поточний функціональний стан людини, необхідний для збереження гомеостазу [14, 22, 75, 87].

Деякі автори [79, 116] вважають нормою діапазон варіацій морфофункціональних показників, що забезпечує оптимізацію функціонування організму. На їх думку, норма – це просторовий або часовий інтервал, що визначає межі мінливості і стійкості об'єктів, в яких вони зберігають свою якісну визначеність. Біологічні системи завжди характеризуються нестабільністю, що проявляється в мінливості їх структурних і функціональних показників, тому

норма для будь-якого показника включає не тільки середньостатистичну величину, але й серію відхилень від неї. При цьому, відхилення пов'язані як із самою природою біологічних показників, так і з індивідуальною мінливістю.

Оптимальний морфофункціональний показник дуже рідко збігається з середньостатистичними. Причому індивідуальна норма завжди конкретна і специфічна, і встановлюється відповідно до умов, в яких знаходиться людина. Тому, поняття «норми» щодо біологічного об'єкту, включає здатність організму адаптуватися до дій чинників навколишнього середовища [123, 125, 249].

Слід розуміти, що нормальний стан організму не означає, що певні показники лежать в межах діапазону, що відповідає середньому референтному значенню, а скоріше, що організм зберігає здатність регулювати свої параметри таким чином, щоб підтримувати рівновагу з навколишнім середовищем в різних ситуаціях. Здатність організму адекватно змінювати свої функціональні параметри і підтримувати їх оптимальність за різних умов є найхарактернішим показником відповідності нормі. З огляду на це поняття «адаптивної норми» багато вчених розглядають як результат пристосування організму до різних екологічних умов [27, 28, 93, 220, 228].

Існує значна кількість визначень “здоров'я” [4, 8, 62, 68]. В більшості випадків всі вони виходять з того, що здоров'я є конкретним, якісно специфічним станом людського організму, що забезпечує досягнення ним свого функціонального оптимуму. Ця оптимальність відображає подвійну (біологічну і соціальну) природу людини і визначається відповідними внутрішніми і зовнішніми умовами (вік, стать, професія, генетика, географічні, соціальні, економічні та інші фактори).

Поняття “норми”, як і поняття “здоров'я” має бути індивідуалізованим. Кожній людині притаманна так звана індивідуальна норма здоров'я, що залежить від багатьох факторів: віку, статі, місця проживання, професії тощо. Проте, існує низка фізіологічних і біохімічних показників, які мають однорідні значення у переважної більшості здорових людей, що є своєрідною конституціональною характеристикою виду *Homo Sapiens* [71, 74, 75].

Вважається, що конституція – це фундаментальна біологічна характеристика людини, варіант адаптивної норми, яка відображає реактивність і резистентність організму до чинників зовнішнього середовища. При цьому в комплекс конституціональних ознак зазвичай включаються найважливіші характеристики статури, а також фізіологічні і психофізіологічні параметри [77, 78].

Різноманітність віково-статевої мінливості показників біологічної зрілості, фізичної та розумової працездатності тісно пов'язана з індивідуально-типологічними особливостями, які розділяються на дві групи: ті ознаки, що генетично жорстко детерміновані (групи крові за АВО; комплекс HLA тощо) і ті, що істотно залежать від різних зовнішніх і внутрішніх чинників (частота пульсу, показники АТ тощо). Окрему групу представляють так звані морфофункціональні (мультифакторіальні або полігенно детерміновані) ознаки людини – особливості статури, його вищої нервової діяльності, тканинного обміну, функціонування вегетативної нервової системи та ін. Серед багатьох морфологічних і функціональних ознак людини вид соматотипу, який відображає конституційні особливості, має значно вищу генетичну детермінованість [5, 20, 34, 63, 289, 326]. При різноманітності тілесних проявів виділяють три крайніх соматотипи - ектomorphic, ендomorphic та мезomorphic. В медичній практиці визначення та оцінка соматотипів відіграють ключову роль, особливо, коли вирішується питання про порівняння результатів обстеження людей різних соматотипів і їх відповідності встановленим фізіологічним нормам.

Разом з тим слід звернути увагу і на методологію вивчення фізіологічної норми. Поняття «здоров'я» у фізіологічному сенсі зазвичай ототожнюється з поняттям «норма», що передбачає, як певний стан, відсутність значних відхилень від норми основних життєво важливих показників. Однак існує поняття “фізіологічна норма”, яка на думку деяких науковців, нетотожне поняттю “здоров'я”, оскільки “здоров'я” розмежовується на декілька рівнів, одним з яких є фізіологічна норма здоров'я. В даному випадку методи математичного

моделювання функціональних станів організму є цілком адекватним інструментом для вирішення цього завдання. Ці методи дозволяють використовувати критерії кількісного визначення рівня здоров'я і встановлювати параметри для різних видів фізіологічної норми: норми спокою, норми реакції і адаптивної норми [4, 62, 68, 248, 252].

Одним з головних завдань сучасної медицини є виявлення індивідуальних особливостей розвитку організму людини з метою удосконалення стандартів та індексів для оцінки їх здоров'я [4, 118, 138]. При встановленні певних нормативних параметрів як організму в цілому, так і його окремих органів та систем, а також взаємозв'язків між різними параметрами організму, важливого значення набуває індивідуальний підхід до кожної конкретної людини. Поняття “нормативні параметри” пройшло своєрідну еволюцію від практично універсальної норми для всього людства до концепції “вікової норми”, а згодом індивідуального підходу з урахуванням стану фізичного розвитку, віку, етнічної приналежності, професії [77, 297, 305, 316, 318, 331, 334]. На сучасному етапі розвитку теоретичної медицини намітилася тенденція до комплексного вивчення організму людини [104, 127, 139, 276, 280]. Коли необхідно характеризувати окремі прояви життєдіяльності організму, труднощі виникають рідко, але вони часто утворюються при створенні на основі даних багатьох наук єдиних уявлень й узагальнюючих концепцій про людину. Перехід від аналізу до синтезу важко подолати, тому, даючи оцінку окремим якостям людини, часто не визначають її сутності, індивідуальної особливості. З цієї точки зору особливо актуальним є розвиток ідеї інтегративної біомедичної антропології [140, 141], оскільки завдання полягає у визначенні рівня здоров'я та його варіативності з урахуванням цілісності, багаторівневості та індивідуальності кожної людини [136, 137]. Зрештою, одним із завдань теоретичної медицини є вивчення індивідуальних конституціональних особливостей здорових людей і пацієнтів та моделювання отриманих даних в одну загальну систему [2, 3, 19, 76, 82, 135]. Необхідність проведення комплексних обстежень підтверджується

попитом практики – не лише медичної, а й спортивної, виховної, виробничої та інших. В усіх випадках загальною задачею таких досліджень виступає визначення й оцінка функціональної й фізичної підготовленості людини. На основі виявлення сильних і слабких ланок функціонування різних систем організму повинен вироблятися індивідуальний стиль діяльності, що дозволяє з найбільшою ефективністю вирішувати поставлені задачі з підвищення рівня функціональних можливостей організму [227, 312].

Інтегративна антропологія використовує принципи соматопсихологічної цілісності, з урахуванням індивідуального психотипу індивіда [293]. Основними завданнями антропології є вивчення форм і факторів мінливості людини, дослідження не загальної анатомії організму, а саме відхилень від анатомічної норми, які викликані індивідуальними, статевими, конституційними, етнотериторіальними, професійними та іншими чинниками [144, 270, 286, 293].

Вивчаючи конкретну людину, що змінюється в часовому та в просторовому вимірах антропологи повинні диференціювати нормативні дані, притаманні здоровій людині, а також досліджувати міжіндивідуальну, онтогенетичну, вікову, статеву, морфофункціональну мінливість фенотипу обстежуваного для оцінки диференційних, діагностично значущих індивідуально – типологічних варіацій, які впливають на прояв, перебіг, прогноз і наслідки різноманітних патологічних процесів, станів і реакцій [1, 22, 306]. При масових обстеженнях населення виникають труднощі розмежування антропологічної норми та патології, що змушує орієнтуватися на середні значення практично здорових людей [68, 81]. Про доцільність масового обстеження населення з використанням даних практично здорових людей свідчать схожість процесів морфогенезу в організмі як здорових, так і хворих осіб. При цьому слід враховувати співвідношення безпечних чинників і факторів ризику [81, 91, 274].

Морфологічні дослідження, що проводяться з урахуванням антропометричних параметрів, мають не лише теоретичне, але й практичне

значення, зокрема через те, що сприяють розробці новітніх технологій оперативних втручань і розвитку ендоскопічної хірургії [2, 3, 19, 31, 87, 137]. Для успішного лікування і профілактики ускладнень велике практичне значення в практичній медицині має не лише встановлення соматотипу, але й дослідження узгодженості між функціонуванням окремо взятих органів і систем організму людини [103, 106, 107, 113, 121]. У свою чергу встановлення зв'язків антропометричних і фізіологічних параметрів організму у якості генетичних маркерів схильності до захворювань базується на дослідженні кореляцій [3, 61, 299].

На початку становлення антропології як науки Адольф Кетле проаналізував взаємозв'язок між показниками маси тіла та зросту [158], чим засвідчив, що знання лише нормативних параметрів ще не дають змоги визначити норму чи наявність патологічної ознаки. Дослідження взаємозв'язків між різними характеристиками організму відкривають шляхи для управління ними в процесі виховання та лікування [108, 136]. Уявлення про норму змінюються з поглибленням знань про організм людини, а також внаслідок зміни його з плином часу. У визначені понять “норма” і “здоров'я” існують труднощі, але вони не повинні заважати накопиченню знань в цій галузі, адже ідеться про багатоаспектні явища, а погляд з позиції якого-небудь одного аспекту проблеми залишає її невисвітленою. Сучасна антропологія оперує великою кількістю вікових морфологічних характеристик людини, включаючи розміри тіла та показники біологічного віку. Однак ці дані обмежені окремими етапами життя людини. У віковій і порівняльній анатомії багато уваги приділяється закономірностям, що пов'язані з розмірами й пропорціями тіла, і функціональними властивостями організму [103, 106, 107, 113, 121] на всіх етапах життя людини. Так, останнім часом намітилася тенденція до збільшення досліджень конституційних особливостей та адаптаційних можливостей здорових і хворих дітей (з набутою або вродженою патологією), через те, що конституція зумовлена не лише ступенем адаптації людини до найрізноманітніших зовнішньосередовищних впливів, а також схильністю до

виникнення хвороб і характером їх перебігу [317, 318, 327, 335].

Існує думка, що залежний від віку патологічний процес, а також його перебіг, можливий лише тоді, коли в організмі людини протягом онтогенезу створюються умови для його виникнення та розвитку (спадкова схильність, вікова перебудова тіла, вплив різних чинників навколишнього середовища). Вікова перебудова може призвести до функціональної диспропорції в організмі, яку можна зафіксувати ще в донозологічному періоді (суміжний стан або нечітку ознаку хронічних захворювань), що в подальшому може викликати так звану вікову та тілозалежну патологію.

Клінічні прояви хвороби на різних стадіях захворювання при антропологічно орієнтованій оцінці слід розглядати в концептуальній аналоговій системі так званих фоново-фігурних взаємовідносин. Фоном є множинні характеристики хворого, які необхідно розглядати з урахуванням морфологічних і функціональних особливостей організму, а фігурою – клінічні ознаки хвороби. Отже, основним підходом, що дозволяє реалізувати принципи клініко-антропометричного дослідження, є конституційний [96].

Конституція являє собою цілісність морфофункціональних ознак, успадкованих і набутих, яка обумовлює особливості реактивності організму, специфіку обміну речовин та динаміку онтогенезу [214, 231], тобто є стійкою характеристикою людини як інтегральної істоти [164, 233]. З урахуванням конституції можна достатньо надійно охарактеризувати особливості індивідуального розвитку як в минулому, так і в майбутньому періоді життя [274]. Конституційні дослідження дають можливість робити висновки про реактивність організму, встановлювати притаманні даній людині фактори ризику до певних захворювань [218]. Вчення про конституцію вийшло за рамки біологічної науки та привернуло до себе увагу медицини, психології, педагогіки та спортивної науки [123, 126, 251, 252, 262]. Зокрема в медицині, визначення конституційних характеристик, особливостей людини, у тому числі антропометричних ознак, має

як значне теоретичне, так і практичне значення, що знайшло своє відображення в багаточисельних роботах науковців як теоретичної так і клінічної спрямованості [9, 22, 151, 161].

Засновником вчення про конституцію слід вважати Гіппократа (460 – 377 рр. до н е), який виділяв кілька типів людини за темпераментом і пропагував принцип індивідуального підходу до лікування хворого з урахуванням його темпераменту, що представляє сукупність душевних і тілесних якостей. Вчення про конституцію змінювалося протягом певного часу [84, 87]. У 20 – 30 роки ХХ століття воно наблизилося до питань практичної медицини. З розвитком медичної генетики, яка пов'язана з біохімією, молекулярною біологією, фізіологією, наукові відомості про конституцію доповнювалися науковими відомостями про індивідуальні особливості реактивності організму у осіб з різним фізичним розвитком і, зокрема, соматотипом [5].

Слід відзначити підвищення інтересу до антропометричних та соматотипологічних досліджень, оскільки вони дозволяють пов'язати структурні особливості тіла людини з особливостями метаболізму і функцій організму в нормі та при наявності патологічного процесу. Пошук науковообґрунтованих критеріїв біологічної індивідуальності людей триває. Продовжуються пошуки особливостей біологічних і імунологічних процесів, зумовлених генетичними чинниками. Сьогодні більшість дослідників дійшли висновку, що в центрі пошуку таких особливостей має бути соматотип (морфотип, тип будови тіла) [20]. Вчення про конституцію і соматотип є фундаментальною теорією пізнання людини, що заснована на уявленні про соматопсихологічну цілісність людського організму. Морфофенотипові особливості індивідуума необхідно враховувати не лише в якості предиктора виникнення захворювання, але і як фактора, що визначає особливості клініки та перебігу мультифакторних захворювань. Соматотип образно називають “шампуром”, який може приймати на себе будь-яку кількість додаткової інформації у вигляді функціональних біофізичних показників.

Соматотип, як морфологічне вираження конституції, є однією з інтегральних характеристик організму людини [19], який відображає рівень і гармонійність фізичного розвитку [34, 63, 64]. Генетично детермінований та опосередкований факторами зовнішнього середовища, соматичний статус людини є одним з критеріїв, який враховує особливості пропорцій тіла, жировідкладень, кількість кісткового компоненту та ступінь розвитку мускулатури [330]. Іншими словами, суть вчення про соматотип полягає в тому, що кожен тип має характерні особливості не тільки в антропометричних показниках, що визначаються спочатку, але й у будові тіла, діяльності нервової, ендокринної та імунної систем, будові та функціях внутрішніх органів [31, 124, 233]. Разом із тим, визначення соматотипу це лише перша базисна основа для подальшого аналізу, оскільки він є зафіксований на певному відрізку онтогенезу сталою формою певної функції.

Дослідження соматотипологічних характеристик має не лише теоретичне, але й практичне значення, що знайшло своє відображення в роботах багатьох дослідників [82, 88, 236, 265]. Останнім часом проводилося чимало робіт щодо дослідження перебігу різноманітних захворювань та адаптивних можливостей здорових і хворих людей різного віку з вродженою чи набутою патологією в залежності від соматотипу [218]. Так, існує думка про сильну кореляцію між дисплазією сполучної тканини у хворих atopічним дерматитом з видом соматотипу, а також перебігом інсулінозалежного діабету в залежності від антропометричних показників та соматотипу [83, 105, 297]. Прогнозувалося також невиношування вагітності в залежності від соматотипологічного статусу вагітної [136, 150, 327, 335]. Існує інформація про соматотипологічні особливості чоловіків, хворих на псоріаз, особливості перебігу шизофренії, гострого лімфобластного лейкозу та крипторхізму у дітей. Є роботи, які свідчать про кореляцію структур бронхіального дерева з компонентним складом маси тіла в чоловіків різних соматотипів [102, 180], а також характеристики м'язової системи хлопчиків та дівчаток різного віку та соматотипу [231, 288, 292]. Широкого розповсюдження

набули дослідження кореляцій між антропометричними показниками та іншими показниками конституції [61, 92, 107, 327].

Антропометрію широко використовують з метою відновлення стандартів та індексів для оцінки стану здоров'я підростаючого покоління [227]. Її широко почали використовувати ще в XVIII ст. для оцінки придатності новобранців до військової служби й активно продовжують використовувати до теперішнього часу [250, 266].

На сьогодні особливу зацікавленість викликає залежність функціональних можливостей організму від компонентного складу тіла [162, 163, 165, 175, 309]. Переорієнтація антропології переважно від визначення лише форм і пропорцій тіла на залежність від неї функції організму, робить актуальним вивчення спадково-середовищної мінливості на різних етапах організації та функціонування людського організму. Хоча роль спадковості та зовнішнього середовища в процесах розвитку людини добре вивчена і, здавалося б, не потребує уточнень, проте визначення антропометричних ознак, при висвітленні питання про їх взаємозв'язок з функціями окремих систем, обумовлює перегляд усталених поглядів [329].

Модель здорової людини не повинна обмежуватися будь-якою однією морфологічною ознакою, навіть дуже цінною [110, 118]. Так, виявлено взаємозв'язок деяких антропометричних параметрів з розмірами щитоподібної залози [137], з ехоморфометричними параметрами селезінки [2, 3], печінки, розмірами нирок [124], підшлункової залози та жовчного міхура з ехосонографічними параметрами [106, 107, 113, 121], а також із структурою бронхіального дерева [102, 112]. Встановлення кореляцій внутрішніх органів та антропометричних параметрів проводилися як вітчизняними, так і іноземними науковцями [115, 118].

Існують дослідження залежності окремих антропометричних показників з параметрами зовнішнього дихання [102], у дітей молодшого шкільного віку,

хворих на бронхіальну астму [180, 181] і показників імунокомпетентних клітин жінок [203].

Широко використовуються антропометричні та соматотипологічні показники й у спорті [154, 185]. Проведено дослідження залежності розвитку швидкісно-силових якостей у дівчат від соматотипу [157, 179]. Антропометричний профіль у гравців футбольних команд досліджували англійські вчені, співставляючи антропометричні дані з функціональною підготовленістю спортсменів [148, 165].

Зв'язок хвороби з соматотипом це прояв так званої “спадкової етіології”, але інколи ця залежність проявляється не чітко, адже відомо, що спадкові особливості розкриваються у всій повноті за обтяжливих для організму умовах [144], зокрема в умовах соціальних потрясінь.

Про наявність зв'язку між будовою тіла, ендокринною функцією і метаболізмом заявляв G. Kaur [1, 233, 323]. За його даними, у людей з екторморфним соматотипом спостерігається підвищений вміст кінцевих продуктів метаболізму гормонів кори надниркових залоз, у людей мезоморфного соматотипу – кінцевих продуктів метаболізму андрогенних гормонів наднирників і тестостерону, у людей ендоморфного соматотипу – кінцевих продуктів метаболізму і тих, і інших гормонів. Крім того, встановили що шизофренія і симптоми страху частіше зустрічаються у людей з екторморфним соматотипом; маніакально-депресивний психоз, істерія і депресія – в осіб з мезоморфним та ендоморфним соматотипами [147, 205, 228, 236]. Неодноразово наголошувалося на тенденції до підвищеної захворюваності на туберкульоз та ревматизм осіб екторморфного соматотипу зі зниженою масою тіла, а на цукровий діабет та гіпертонічну хворобу – ендоморфного соматотипу [83, 86, 174, 335].

Останнім часом актуальним питанням для вітчизняних та іноземних вчених, стало дослідження кореляцій між компонентним складом маси тіла й хворобами серцево-судинної системи [86, 105, 215, 231, 232, 236, 244]. Дослідження варіацій

жировідкладення та його зв'язку з функціональними особливостями конституції є граничною медикобіологічною проблемою [174, 233]. Результати даних досліджень мають діагностичне й прогностичне значення. З огляду на це, важливу роль відіграють дослідження особливостей відкладання жиру певної локалізації, що може сприяти розвитку захворювань, пов'язаних з синдромом інсулінорезистентності, таких як цукровий діабет та ішемічна хвороба серця [7, 174]. До того ж ожиріння є найчастішим супутником артеріальної гіпертензії і метаболічного синдрому як серед дорослого населення, так і серед дітей та підлітків [143], поширеність яких зростає протягом останніх років.

Однією з задач сучасної медицини є дослідження факторів ризику ішемічної хвороби серця. Серед них поряд зі шкідливими звичками та виробничими умовами мають значення й конституційні чинники [174, 245]. У науковій літературі відомості щодо цього питання суперечливі. За одними даними підвищений ризик цього захворювання є у осіб мезоморфного соматотипу, а за іншими - ризик захворювання ішемічної хворобою серця більший у осіб ендоморфного типу будови тіла, кардіоневрозом – у осіб екторморфного соматотипу [234]. Суперечливі дані, очевидно, обумовлені неточностями конституційної діагностики. Крім того встановлено, що у осіб, хворих на ішемічну хворобу серця, незалежно від статі, порівняно зі здоровими значно вищі маса тіла, величина підшкірно-жирового шару, довжина тулуба, діаметр та обхват грудної клітки, розміри тазу (у жінок), що вказує на значну роль цих чинників у патогенезі ішемічної хвороби серця.

Незважаючи на все вищевказане, слід зазначити, що в нормі не існує “хороших” або “поганих” конституцій, кожна з них має свої слабкі та сильні сторони, що проявляються в конкретних умовах навколишнього середовища. На думку Горшової І.В. та співавт. [27, 28, 84, 87], саме конституція й соматотип людини надає індивідуальний характер перебігу захворювання.

Надзвичайно перспективними є способи пов'язати між собою різні аспекти конституції, одним із шляхів яких є дослідження міжсистемних кореляцій.

Найбільш доступним для дослідження є морфологічний фенотип конституції, який загалом відображає основні особливості онтогенезу, метаболізму та загальної реактивності організму. Зокрема, антропометричні показники підлітків можуть свідчити не лише про їх фізичний розвиток, але й про інтенсивність ростових процесів та рівень морфофункціональної зрілості й можуть застосовуватися для оцінки стану здоров'я в підлітковому віці [84, 227, 312]. Існує чимало точок дотику антропології та медицини в їх різноманітних проблемах. Обмін фактами та ідеями сприяє не лише зміцненню позицій медичної антропології, але і виникненню нових суміжних галузей знань – біомедичної антропології, фармакоантропології та інших.

При дослідженні схильності до певних захворювань осіб мезоморфного соматотипу було встановлено окремі конституційні особливості у чоловіків зрілого віку з патологією дихальної, серцево-судинної та травної системи. Так, мезоморфи зі збільшенням повздовжніх розмірів тіла і зниженням маси тіла схильні до патології дихальної системи; мезоморфи з ожирінням I ступеня схильні до серцевої патології, а екторморфи з індексом Кетле $< 18,5 \text{ кг/м}^2$ схильні до захворювань шлунково-кишкового тракту.

Конкретні типи конституції характеризуються різними особливостями імунітету, схильності до інфекційних захворювань. Тілобудова або морфологічний фенотип, будучи однією з фенотипічних характеристик організму, детермінує характерну для нього реактивність, що зумовлює кореляцію між конституцією та хворобою. Було встановлено, що при шизофренії переважають особи з певною тілобудовою, а саме астенічним типом конституції. Вивчаючи конституційні особливості жінок з гіперпластичними захворюваннями матки в період перименопаузи дослідили, що 84,75% жінок з гінекологічною патологією мали найвищі показники довжини і маси тіла, більш високий відносний вміст жирового компоненту, з низьким відносним вмістом м'язового компоненту, порівняно з жінками інших конституцій. При такому ж типі конституції є схильність вагітних жінок до загрози передчасних пологів у терміни 28-34 тижні вагітності завдяки високій вірогідності виявлення істміко-цервікальної недостатності, передчасного

созрівання плаценти, порушення матково-плацентарного кровотоку і змін збоку системи зсідання крові [136, 327, 335].

Анатомічним проявом конституції є соматотип. В основі фізичного стану людини значимим показником є соматотиметричний або антропометричний фактор. Також має значення дослідження соматотипологічних та функціональних особливостей організму осіб, які проживають на певних територіях. Так, науковці проводили порівняльну характеристику рівня фізичного розвитку осіб постпубертатного віку Подільського регіону, Прикарпатського регіону, дітей та підлітків Болгарії (Смолянський регіон і м. Пловдив), описавши зріст, довжину кінцівок, відносний вміст м'язового і жирового компоненту, види соматотипу, а також адаптаційні можливості організму в аеробному та анаеробному режимах енергозабезпечення залежно від конституційних особливостей будови тіла [3, 15, 66, 96, 121, 207, 255, 260]. А К. Петрик і співавт. провели порівняльний аналіз показників діяльності вегетативної нервової системи у юнаків і дівчат різних соматотипів і прийшли до висновку, що незалежно від статевої приналежності найвищу реакцію на ортостаз мають підлітки з високим відносним вмістом м'язового компоненту, а найбільша інертність змін показників діяльності вегетативної нервової системи при ортостазі зафіксована у підлітків, які мають високий відносний вміст жирового компоненту [105, 140, 141, 262].

Отже, зважаючи на вищевикладене, можна зробити висновок, що сприйняття організму як морфофункціональної цілісності системи є перспективним напрямком наукових досліджень в медицині [84, 87], оскільки відомості про конституційні особливості людини дозволяє цілеспрямовано впливати на життєдіяльність організму і корегувати його найважливіші функції. Саме антропометричний підхід з визначенням параметрів фізичного розвитку та компонентного складу тіла є ідеальним для здійснення моніторингу здоров'я і фізичного статусу [32, 91, 175].

1.3. Конституційне маркування як перспективний напрямок вдосконалення профілактичної та лікувальної медицини

Фізичне здоров'я людини залежить від здатності організму адаптуватися до умов навколишнього середовища, зберігаючи при цьому нормальні функціональні параметри всіх фізіологічних систем. [14, 17, 27, 64, 66, 75, 79, 84, 87, 123]. Терміновий механізм такого пристосування здійснюється гуморальним і рефлекторним шляхом, однак, цей процес персоніфікований соматотипом людини [110, 164, 233]. При чому існують статеві відмінності такої «персоніфікації», а саме, коли рівень функціональних можливостей окремих систем осіб чоловічої й жіночої статі з однаковим соматотипом не співпадають [18, 19, 257, 258, 259].

Багато вчених вказують на те, що поєднання та вплив різних морфологічних факторів (особливо складу тіла), від яких залежить вид соматотипу, впливає як на функціональні можливості організму, так і на його сприйнятливість до різного роду захворювань [17, 18, 161]. Тому визначення компонентного складу тіла та соматотипологічних приналежностей дозволяє індивідуалізувати способи профілактики певних захворювань, підібрати відповідні методи лікування, що в кінцевому значенні призведе до підвищення ефективності лікування [1, 174, 231, 262, 307].

На даний час наукові дослідження клінічної медицини неможливі без антропології і її методології. Антропометрія, що лежить в основі анатомічної конституції та показників фізичного розвитку, успішно застосовуються для виявлення взаємозв'язку з певними соматичними захворюваннями.

Під терміном «конституція» розуміють цілісність ознак організму, що пов'язані з особливостями його реактивності та темпами індивідуального розвитку. Морфологічним паспортом конституції є соматотип людини. Конституційна діагностика, яка являє собою відносно нескладний методичний прийом, дозволяє виділяти групи ризику при певних соматичних захворюваннях, переходити в подальшому від профілактики загалом до групової та індивідуальної профілактики. Питання конституції знаходяться в галузі інтересів як теоретичної так і клінічної

медицини. Традиційні антропометричні підходи на даний час успішно доповнюються високотехнологічними і ефективними методами дослідження (біоімпедансометрія та ін.), що дозволяє об'єктивно оцінити компонентний склад тіла людини та інші його морфологічні особливості. Доцільність проведення подібних досліджень з клінічною метою обумовлена не тільки багаторазово доведеним фактом конституційної схильності до розвитку ряду захворювань, але й тим, що приналежність до того чи іншого конституційного типу може розглядатися як фактор благополуччя, вказуючи на оптимум адаптаційного потенціалу і низьку вірогідність розвитку певних нозологічних форм. Це дозволяє індивідуалізувати підходи до їх профілактики, вибору тактики лікування та прогнозування ефективності лікування. Ще донедавна про функціональні властивості жирової та м'язової тканин було відомо мало. На сьогоднішній день вже відомо, що жирова тканина виробляє ряд адепокінів, що мають як негативний так і позитивний ефект на організм людини [140]. В свою чергу, м'язова тканина виробляє міокіни, які впливають на метаболічні процеси в організмі [141]. Наприклад, інтерлейкін – 6 підвищується у відповідь на тренування та стимулює секрецію глюкагонподібного пептиду-1 β -клітинами підшлункової залози. Немеш М.І., вивчаючи зв'язок між показниками компонентного складу тіла та центральною гемодинамікою у жінок з надмірною масою тіла, доводить, що збільшення маси тіла за рахунок жирової тканини, в першу чергу, слугує навантаженням для серцевого м'яза, що призводить до збільшення хвилинного об'єму крові. Інший механізм, що відбувається паралельно, характеризується виробленням гормонів нутроцевим жиром: фактор некрозу пухлин- α , резистин, вісфантин зменшують продукцію оксид азоту ендотелієм судин, що негативно впливає на вазодилатацію периферичних артерій і призводить до жорсткості стінок артерій, а з часом до появи артеріальної гіпертензії [92]. Проте, при фізичному навантаженні збільшується тренуваність скелетної мускулатури, яка корегуватиме показники центральної гемодинаміки.

У роботі Шкляра А.С. показана важливість вивчення складових компонентів будови тіла на різних етапах життя, завдяки чому стає можливим пояснити значення вікових і статевих відмінностей в частоті формування функціональних

порушень, передпатологічних станів, як проявів загального процесу росту і розвитку в постнатальному періоді. Жировий компонент маси тіла людини є одним із показників будови тіла людини та нутритивного (травного) статусу, який може динамічно змінюватися під впливом різних чинників [140]. М'язовий компонент маси тіла людини є одним із показників складу тіла та його структурно-функціонального стану на етапах розвитку організму. Зміни м'язового компонента маси тіла можуть бути від транзиторних до стійких і визначаються станом метаболічних процесів у відповідний період онтогенезу, аліментарною підтримкою харчового гомеостазу, режимами рухової активності, станом фізичного здоров'я [141].

Вперше в Україні Ю. Гумінським проведено дослідження з метою визначення змін компонентного складу маси тіла молодих курсантів під час навчального процесу (1-й, 2-й та 3-й курси) як екзогенного чинника, що впливає на організм поряд із повсякденним життям, харчуванням, фізичними навантаженнями та емоційними стресами. Встановлено, що показники м'язового та кісткового компонентів маси тіла курсантів збільшуються під час навчання, тоді як показник жирового компонента зменшується. Порівняння річних змін м'язового та жирового компонентів маси тіла показало достовірні відмінності. Причому річна зміна жирового компонента на другому році навчання була більшою, ніж на першому році навчання, тоді як показники м'язового та кісткового компонентів переважали на першому році навчання [30]. Виявлення закономірностей індивідуально-типологічної мінливості будови тіла і його частин є ідеальним для здійснення моніторингу здоров'я і фізичного статусу, та може мати застосування в персоніфікованих підходах клінічної та профілактичної медицини.

Існують наукові відомості про залежність вмісту деяких макроелементів крові від типу статури. Так, вміст кальцію (Ca^{++}), неорганічного фосфору та активність лужної фосфатази крові у юнаків астеничного типу статури вірогідно нижчий, ніж у юнаків грудного типу. Також у юнаків грудного типу статури виявляються найнижчі значення концентрації креатину в сироватці крові, який впливає на синтез білка в м'язах [329]. Навпаки, найвищі значення креатину

реєструються у осіб із мезоморфним соматотипом, чим пояснюються високі значення м'язового компоненту маси тіла саме у представників вищевказаного типу статури. Оптимальну адаптивну реакцію до емоційного стресу у вигляді зменшення кількості лімфоцитів й збільшення числа нейтрофілів, а також рівня катехоламінів у крові проявляють чоловіки мезоморфного соматотипу. Слабка реакція на стресовий чинник спостерігається у осіб черевного типу статури [110].

Наукові джерела свідчать про деякі топографічні відмінності будови та функції сечостатевого апарату у людей з різною статурою, тому в урологічній практиці рекомендується ширше використовувати антропометричні дослідження. Так, нефроптоз найчастіше зустрічається у хлопчиків і дівчаток 8-10 років при астеничному типі статури і значно рідше у представників нормостенічного типу. Доведено, що перебіг хронічного уретрогенного простатиту залежить від компонентного складу маси тіла хворих, у яких незалежно від соматотипу порівняно зі здоровими (без урахування соматотипу) відзначається зниження на 10% показника м'язового компоненту маси тіла. У осіб чоловічої статі з грудним та черевним соматотипом при даній хворобі на 20-25 % знижується жировий компонент маси тіла. Клінічні прояви хронічного простатиту також залежать від конституційного типу статури, причому ступінь прояву цієї хвороби зумовлений і віком. Так, яскрава клінічна картина хронічного простатиту проявляється у чоловіків грудного типу статури у 27 років. У осіб мезоморфного соматотипу це захворювання з менш яскравими симптомами реєструється дещо пізніше (у 28 років), а у хворих черевного типу статури у 30 років.

Конституційна приналежність пов'язана зі статевою активністю чоловіків віком до 40 років. Максимально вона проявляється у осіб мезоморфного соматотипу, а мінімально з грудним типом статури. Тому рекомендується при діагностиці і профілактиці еректильних дисфункцій брати до уваги схильність до них чоловіків грудного типу статури (75% виявлених випадків). Однак існують відомості, які не підтверджують представлену інформацію. Так, результати дослідження В.Ю. Бургарта свідчать про те, що у юнаків грудного типу статури спостерігається найвища концентрація тестостерону в сироватці крові, яка

вірогідно вища, ніж у юнаків інших конституційних типів статури, а також найвища концентрація сперматозоїдів з високою рухливістю і сумарний обсяг яєчок.

Соматометрія і визначення соматотипу у 535 осіб чоловічої і жіночої статі віком 17-35 років із виразковою хворобою шлунка та дванадцятипалої кишки дозволили О.В. Полиману встановити конституційну залежність виникнення вищевказаних хвороб. Так, найчастіше (26,6%) ці хвороби зустрічаються у представників невизначеного соматотипу. Найнижча розповсюдженість таких нозологічних форм у осіб астеничної статури (1,3%) в той час, як у здорових людей незалежно від статі, ці хвороби зустрічаються у 2,5% випадків. Чоловіки грудно-м'язової статури з виразковою хворобою шлунка і дванадцятипалої кишки зустрічаються в 2,5% випадків, а серед практично здорових людей в 6%. Найменша кількість хворих на виразкову хворобу шлунка і дванадцятипалої кишки у підлітків діагностується при астеничному типі статури.

Слід відзначити, що клінічна картина перебігу виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки також залежить від конституції. У пацієнтів з черевним типом статури ці захворювання мають чітку спадкову схильність і проявляються пізніше, ніж у осіб інших конституційних типів. Причому у них зазвичай визначається I (0) група крові. У хворих, які мають грудний тип статури або у мезоморфів дані хвороби виникають в молодшому віці, а спадкова схильність проявляється у 50% осіб порівняно з тими, хто має черевний тип статури. Клінічна картина цих хворих порівняно з хворими з черевним типом статури, характеризується яскраво виразним больовим синдромом, в той же час, як диспептичні явища проявляються значно рідше. Таке ускладнення як кровотеча у осіб грудного типу статури та мезоморфів спостерігається рідше, ніж у осіб грудного та м'язового конституційних типів.

Групою дослідників, які провели комплексне антропометричне дослідження 355 осіб чоловічої і жіночої статі, встановлено конституційну обумовленість схильності до ожиріння різного ступеня. Вказується на те, що у чоловіків 22-25 років ожиріння III ступеня зустрічається переважно у осіб черевно-м'язового

конституційного типу (94,5%), значно рідше – при черевному (5,5%) і лише епізодично – за інших типів. У жінок ожиріння I ступеня найбільш поширене при мезосомному конституційному типі, а ожиріння II-III ступенів – при мегалосомному. Мала імовірність виникнення ожиріння у жінок із серцево-судинними захворюваннями у представниць астеничного, стенопластичного, пікнічного та субатлетичного конституційних типів [203].

Ефективність дієти, яку використовують пацієнти з ожирінням, також обумовлена конституційною приналежністю. Максимально ефективна така дієта у чоловіків другого зрілого і літнього віку з черевно-м'язовим конституційним типом, а найменша – у осіб черевного типу. У жінок дієта, спрямована на зменшення маси тіла, найбільш ефективна у представниць з пікнічним конституційним типом порівняно з особами, які представляють інші конституційні типи [147, 149, 152, 153, 155, 163, 178, 217].

Шляхом обстеження 122 жінок другого зрілого та третього віку визначили конституційні маркери, які вказують на малу імовірність аліментарного виснаження у цей віковий період життя – пікнічний, мезопластичний, субатлетичний, еурипластичний соматотипи. Ними вказується на те, що дефіцити маси тіла спостерігається у жінок зі стенопластичним соматотипом.

Антропометричні обстеження хворих на цироз печінки віком від 18 до 56 років дозволили А.В. Шапошнікову зі співавторами визначити конституційні типи, які найчастіше супроводжують цей патологічний процес. У чоловіків такими виявилися представники астеноїдно-торакального типу (49,4%), а у жінок дигестивного типу (57,3%). Разом з тим, вірогідних антропометричних відмінностей у хворих на цироз печінки у порівнянні з 300 практично здоровими людьми не виявлено. Слід також відзначити залежність клініко-функціональних проявів холециститу й дискінезій жовчного міхура та жовчовивідних шляхів від соматотипу. Вищевказані симптоми переважають у жінок із мегалосомним соматотипом. Типовим проявом цирозу печінки у жінок атлетичного і субатлетичного конституційних типів є гіперкінетична форма дискінезії жовчного

міхура. При лептосомному соматотипі переважає диспептичний синдром, а у хворих з еурипластичним соматотипом – больовий синдром.

З огляду на залежність морфогенезу від функції органів ендокринної системи, логічно виникає питання про можливість утворення дисбалансу гормонів крові у осіб різного конституційного типу. Зокрема у жінок 17-35 років найбільшу кількість осіб аутоімунним тиреоїдитом представляють ті, хто має атлетичний конституційний тип. В той час, як у практично здорових, аутоімунний тиреоїдит без урахування конституційного типу виявлено у 12,4% жінок. Серед здорових жінок з урахуванням конституційного типу найбільше число з аутоімунним тиреоїдитом представляють особи пікнічного типу (33,4%).

О.В. Шатров виявив залежність між конституційним типом жінок та низкою ускладнень вагітності та пологів, а саме: загрозою переривання вагітності, анемією, гестозами, фетоплацентарною недостатністю, гіпоксією плода під час пологів та інше. Зокрема автором представлені наступні відомості: анемія II ступеню проявляється у 68,2% жінок пікнічного типу, у 2,8% нормостенічного типу, у 6,5% - астенічного типу. Гестози найбільш поширені серед жінок пікнічного типу у 63,6%, серед представниць нормостенічного типу – у 27,5%, а серед тих, хто має астенічний тип – у 17,4%. Найімовірніше переривання вагітності загрожує жінкам пікнічного типу (40,5%). Така загроза серед астенічного конституційного типу можлива у 21,7% випадків, при нормостенічному типі – у 18,8%. Загроза інфікування генітальних ділянок у вагітних – кольпіт, включаючи бактеріальний вагіноз (69,7%), гестаційний пієлонефрит (13,0%) найбільш поширена серед жінок астенічного типу. У осіб цього типу в 2-3 рази частіше, порівняно з жінками інших типів, простежують внутрішньоутробне інфікування плода (32,6%).

Конституція впливає на морфофункціональні можливості і виникнення патологічних процесів серцево-судинної системи. Для чоловіків-ендоморфів і для жінок-еурипластичного конституційного типу, за умови порушення серцевого ритму, найбільш типовими є передсердно-шлуночкові та внутрішньошлуночкові блокади – у чоловіків 34%, а у жінок 58% серед усіх випадків цього патологічного процесу. У чоловіків-ендоморфів гіпертрофія лівого шлуночка реєструється у 79%

випадків, представників черевного типу – у 66%, а у грудного конституційного типу – 37% [20]. Глибина ураження міокарда при інфаркті також пов'язана з конституційними особливостями. Так, трансмуральний гострий інфаркт міокарда найчастіше зустрічається у осіб невизначеного (33%) та черевного (30%) конституційних типів, а найрідше – грудного типу (14%). Однак, у осіб черевного типу частіше порівняно з іншими виникають рецидиви такого патологічного процесу. Слід відзначити, що первинний інфаркт міокарда не пов'язаний з типом статури [174].

Отже, підходи до персоніфікованої діагностики та лікування хворих нерозривно пов'язані з пошуком референтних точок – біомаркерів (індикаторів), асоційованих з ризиками розвитку тієї чи іншої нозології, ефективності їх лікування не в цілому, а стосовно даної конкретної людини. Тому метод конституційної морфологічної діагностики, який є ефективним і недороговартісним, може стати стартовим методом для оцінки рівня фізичного здоров'я індивідуума, що дозволяє транслювати його у клінічну практику та практику профілактичної медицини.

1.4. Вікові і статеві особливості морфофункціональних характеристик організму молоді на різних етапах онтогенезу

В умовах зростаючого потоку наукової інформації й необхідності вдосконалення технологій лікування, виникає необхідність комплексного дослідження організму людини з урахуванням вікових морфофункціональних особливостей [136]. Так встановлено, що розвиток дітей, підлітків та юнаків відбувається з нерівномірним ростом як організму в цілому, так і окремих його систем. Тому однією з актуальних проблем сучасної антропології є дослідження вікової та соматотипологічної динаміки ознак [140, 141].

Протягом тривалого часу вікова норма розглядалась як сукупність середньостатистичних параметрів, що характеризують морфофункціональні

особливості організму [72, 136]. Таке уявлення про норму зародилось через виникнення потреби відрізняти патологічні ознаки і аномалії від середніх вікових стандартів. Однак подібне розуміння вікової норми не відображає суттєвих характеристик вікової перебудови організму, що визначають адаптивну спрямованість його розвитку та взаємовідносин із зовнішнім середовищем. Слід відзначити, що, якщо кількісна специфіка функціонування фізіологічних систем на окремих етапах онтогенезу залишається не дослідженою, то поняття вікової норми втрачає свій зміст, тому що не відображає реальні функціональні можливості організму в певні вікові періоди [5, 75, 84, 87].

При правильному підході до інтерпретації результатів скринінгу морфофункціональних можливостей дітей, підлітків і юнаків можуть бути виявленні загальні закономірності вікового розвитку людини [22, 126, 138]. Знання конституційних особливостей дає можливість з більшою ефективністю визначати схильність до так званих мультифакторних захворювань, адже фізичний і психічний розвиток осіб, що відносяться до різних конституційних типів, протікає по-різному. Для кожного етапу онтогенезу характерні свої специфічні анатомо-фізіологічні особливості. Відмінності між віковими групами визначаються не лише кількісними, але й якісними особливостями морфологічних структур і функціональних ознак окремих органів і систем [8, 110, 118]. Разом з тим, незважаючи на актуальність даного питання, існує певний дефіцит досліджень так званої вікової конституції. Зокрема підлітковий вік більшою частиною дослідників ігнорується з огляду на те, що підлітки характеризуються нестабільністю анатомічних і фізіологічних ознак. У науковій літературі в основному досліджуються антропометричні та соматотипологічні особливості дітей та дорослих людей. Хоча підлітковий вік є одним із найважчих і найважливіших етапів у житті людини, через найвищу інтенсивність ростових і функціональних зрушень, пов'язаних з процесом статевого дозрівання [25, 34]. З іншого боку – цей період є чи не найчуттєвіший до різноманітних середовищних впливів [28, 36, 93,

218, 220]. Саме на підлітковий вік припадає пік фізичного розвитку, заключна фаза дефінітивної довжини та маси тіла, тому досліджувати підліткову конституцію необхідно, оскільки вона є невід'ємною частиною онтогенетичної антропології людини.

Обізнаність закономірностей розвитку організму молоді в пубертатний і постпубертатний періоди необхідна не лише для адекватної оцінки стану здоров'я і його динаміки, але й для вибору раціональних організаційних технологій надання медичної допомоги особам даної вікової групи [114, 178, 198].

Особлива роль в адаптації дитини, підлітка і юнака до впливу різноманітних шкідливих чинників зовнішнього середовища належить серцево-судинній системі. З огляду на це, надзвичайно важливо знати параметри норми й варіанти розвитку серцево-судинної системи дітей і підлітків в сучасних умовах. В період інтенсивного росту у дітей, підлітків та юнаків спостерігається значна варіабельність морфофізіологічних параметрів та фізичного розвитку, що зумовлено значною мірою соматотипом. Зміна гормонального фону на різних етапах онтогенезу зумовлює значні морфофункціональні відмінності серцево-судинної системи, насамперед це стосується серця і судин головного мозку. На реоенцефалограмі і електрокардіограмі це відображається зниженням (нормалізацією) судинного тону, швидкістю кровотоку і тривалістю серцевого циклу. Привертає увагу дуже велика мінливість та нестабільність реографічних хвиль (амплітуда, додаткові хвилі), що пояснюється вираженою лабільністю судинної системи.

Слід відмітити, що антропометричні показники в різні вікові періоди молоді характеризують не лише інтенсивність ростових процесів, але й рівень морфофункціональної зрілості [68, 69, 74]. Вказані характеристики, в свою чергу, є основними й достовірними для оцінки стану здоров'я у підлітковому і юнацькому віці [75, 77, 78, 104, 276, 280]. Результати обстежень, проведених з 1992 по 1997 р.р. свідчать, що незалежно від статі серед підлітків зберігаються тенденції до

збільшення числа осіб, що мають низьку масу тіла. Така тенденція зникає у юнацькому віці. Так під час досліджень, що проводились серед львівських підлітків, було виявлено, що 8-18% обстежених мали недостатню масу тіла, 10-20% - надлишкову масу тіла і лише 64-75% всіх досліджуваних мали співвідношення зросту та маси тіла в межах норми [75, 84, 87, 91, 104, 280]. Зменшення числа підлітків з нормальними зросто-масовими співвідношеннями, зниження поширеності надлишкової маси тіла, збільшення дівчаток і хлопчиків з низькою масою тіла свідчать про тенденцію до граціалізації підлітків. Це дуже важливо враховувати при оцінці регіональних особливостей і розробці міжрегіональних стандартів фізичного розвитку підлітків, а також вказує на необхідність проведення заходів щодо корекції способу життя та харчування осіб даної вікової групи, ранньої профілактики ряду захворювань і покращення фізичного стану [62, 126].

Існує думка про неоднакову мінливість фенотипу в чоловіків і жінок. Зокрема, Геодякян В. А. висунув гіпотезу про нерівноцінність біологічного складу осіб чоловічої і жіночої статі в еволюційний процес. Відповідно до цієї гіпотези, жінки менш мінливі за чоловіків через те, що служать носіями спадкової інформації. Чоловіки характеризуються більш широкою мінливістю і тому “природа випробовує” на них нові особливості будови й функціонування для виявлення біологічної користі чи шкідливості. Можна вважати, що дана гіпотеза якщо й справедлива, то лише в певних умовах. Можливо, існують умови, при яких проявляє себе більша схожість і менша внутрішньогрупова мінливість жінок порівняно з чоловіками. Причини схожості можуть бути як генетичні, так і негенетичні, адже спосіб життя жінок та їх морфофункціональні особливості організму суттєво відрізняються від чоловіків [213, 264, 331].

Існують значні статеві відмінності всіх параметрів антропометричних показників. Чоловіки й жінки відрізняються один від одного не якісними, а переважно кількісними ознаками на всіх ієрархічних рівнях [75, 84, 87, 213].

Існують відмінності динаміки процесів росту, розвитку та старіння

чоловічого й жіночого організмів. Зокрема завершення кожного етапу онтогенезу у осіб жіночої статі спостерігається в середньому на 1 рік раніше ніж у осіб чоловічої статі [127, 139].

Статеві відмінності необхідно розглядати в їх взаємозв'язку й взаємообумовленості у динаміці на всіх етапах індивідуального розвитку, оскільки в їх число входять особливості пристосування жіночого організму до репродуктивної функції. Етапність біологічного розвитку для жіночого організму має більше значення, ніж для чоловічого. Це проявляється як у малих (протягом фаз менструального циклу), так і у великих (препубертатний, пубертатний і постпубертатний) періодах репродуктивної зрілості [101, 135, 136, 217]. Актуальною проблемою сучасної медичної науки вважається визначення статевих особливостей гемодинамічних показників, через відсутність чітких критеріїв об'єктивних нормативних значень [118, 296, 317].

Висновки до розділу 1

Соматичне здоров'я конкретної особи слід оцінювати за фізіологічними показниками, які відображають максимально можливий метаболічний рівень аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення. При цьому, зусилля дослідників різних країн спрямовуються не лише на визначення нормативних соматичних та фізіологічних параметрів людини і встановлення різноманітних функціональних взаємозв'язків у самому організмі, але й на вивчення механізмів пристосування до впливу різноманітних чинників навколишнього середовища. Адже адаптація до виконання фізичної роботи характеризується здатністю серцево-судинної системи відновлюватися до вихідного рівня по її припиненню. Вплив різних факторів на організм людини, включаючи метеогеографічні чинники (висота над рівнем моря, температура, забрудненість), вимагає вивчення і вдосконалення адаптивних механізмів функціонування окремих органів і систем.

За останні роки намітилася тенденція до збільшення досліджень конституційних особливостей та адаптаційних можливостей здорових і хворих дітей (з набутою або вродженою патологією), через те, що конституція зумовлена не лише ступенем адаптації людини до найрізноманітніших зовнішньосередовищних впливів, а також схильністю до виникнення хвороб і характером їх перебігу. Антропометричні та соматотипологічні дослідження дозволяють пов'язати структурні особливості тіла людини з особливостями метаболізму і функцій організму в нормі та при наявності патологічного процесу.

Переорієнтація антропології переважно від визначення лише форм і пропорцій тіла на залежність від неї функції організму, робить актуальним вивчення спадково-середовищної мінливості на різних етапах організації та функціонування людського організму. Також має значення дослідження соматотипологічних та функціональних особливостей організму осіб, які проживають на певних територіях. В антропологічних дослідженнях приділяється багато уваги вивченню закономірностей розвитку організму у препубертатному і постпубертатному періодах онтогенезу в залежності від статі. Соматометрію широко використовують з метою відновлення стандартів та індексів для оцінки стану здоров'я підростаючого покоління. Актуальним залишається дослідження функціональних особливостей молоді в залежності від конституційних характеристик маси тіла. Саме антропометричний підхід з визначенням параметрів фізичного розвитку та компонентного складу тіла є ідеальним для здійснення моніторингу здоров'я і фізичного статусу.

Матеріали цього розділу представлені у публікаціях [38, 189, 190, 191, 192, 193].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Теоретичний аналіз і узагальнення наукової інформації з теми дисертаційного дослідження

Теоретичний аналіз науково-методичного матеріалу за темою дисертації ґрунтувався на наукових працях вітчизняних і зарубіжних дослідників. Порівняльний аналіз цих праць дозволив сформулювати робочу гіпотезу, мету і завдання дослідження та узагальнити науково-інформаційну базу досліджуваної проблеми.

Узагальнення даних, отриманих з наукових джерел, дозволило встановити можливість об'єктивної оцінки рівня фізичного здоров'я осіб постпубертатного віку мешканців Закарпатської області та ефективно впроваджувати лікувально-профілактичні заходи для покращення їх фізичного здоров'я. У роботі проаналізовано 336 джерел інформації з досліджуваної наукової проблематики.

2.2. Визначення соматотипу за Хіт-Картером

Соматотипування використовується в медицині, як один із основних методів моделювання. Роль класифікації видів соматотипу в моделюванні полягає у встановленні зв'язку між морфологічними характеристиками організму та функціональним потенціалом, зокрема здатністю окремих функціональних систем визначати відповідний рівень аеробних та анаеробних навантажень [117, 289].

Результати наукових досліджень вказують на морфологічні і функціональні особливості деяких органів і систем організму у представників різних соматотипів. Ряд авторів обґрунтовують наявність особливостей у функціонуванні серцево-судинної системи та органів дихання залежно від соматотипу. Так, встановлені суттєві морфологічні відмінності серця [19, 67, 87, 121], а також відмінності його функціональних показників [85, 103, 106, 107] у представників різних соматотипів.

Також були виявлені гемодинамічні особливості, що залежать від виду соматотипу [115, 156]. Незаперечним фактом є те, що деякі функціональні параметри зовнішнього дихання залежать від антропометричних даних. Деякі дослідники вказують на специфіку метаболічних, особливо окислювальних процесів, у представників з різними видами соматотипу [266, 291]. Всі ці фактори обмежують функціональні можливості організму і не можуть не впливати на рівень фізичного здоров'я. Це підтверджується науковими дослідженнями, які надають інформацію про те, що особи з певними видами соматотипу мають різні якісні параметри фізичної активності, які також характеризують їх фізичне здоров'я [117, 289]. Таким чином, за видом соматотипу можна прогнозувати перспективи покращення функціональних можливостей юнаків і дівчат постпубертатного періоду, та правильно спрямовувати процес профілактики захворювань.

Незважаючи на те, що існує декілька методів визначення соматотипу, ми вважаємо метод Хіт-Картера [164] оптимальним для наукових досліджень та практичного застосування. Метод Хіт-Картера рекомендується для тестування людей різних рас, різної статі та широкого вікового діапазону (від 14 до 70 років) і вважається універсальним, оскільки забезпечує трикомпонентну (жир, м'язи та кістки) антропометричну оцінку. Цей метод кількісно визначає переважання співвідношень між основними компонентами тіла: ендоморфія, тобто відносне ожиріння; мезоморфія, тобто відносний розвиток кісток і м'язів; і екторморфія, тобто відносна лінійність (подовження, ріст/довжина). Кожен компонент визначався в тому ж порядку: ендоморфія-мезоморфія-екторморфія і виражався числом з точністю до десятих (похідна розміру тіла). За методом Хіт-Картера форма тіла визначалася графічно або за алгоритмом. Для кожного компоненту рівняння мали такий вигляд:

1. Ендоморфний компонент (F) визначався за сумою шкірно-жирових складок на задній поверхні плеча, під лопаткою і на боковій поверхні тулуба:

$$F = -0,7182 + 0,1451 \cdot X - 0,00068 \cdot X^2 + 0,0000014 \cdot X^3,$$

де X – сума шкірно-жирових складок (мм).

2. Для визначення мезоморфного компоненту (М) застосовувалася формула:

$$M = (0,858 \cdot \text{ЕП} + 0,601 \cdot \text{ЕС} + 0,188 \cdot \text{ОП} + 0,161 \cdot \text{ОГ}) - 0,131 \cdot \text{ДТ} + 4,50,$$

де ЕП – ширина дистального епіфіза плечової кістки (см);

ЕС – ширина дистального епіфіза стегнової кістки (см);

ОП – обвід плеча в напруженому стані (см);

ОГ – обвід гомілки (см);

ДТ – довжина тіла (см).

3. Для визначення ектоморфного компоненту (L) використовувалася формула:

$$L = \text{РВК} \cdot 0,732 - 28,58,$$

де РВК – ростово-ваговий коефіцієнт, який обчислюється за формулою:

$$\text{РВК} = \frac{L}{\sqrt[3]{P}},$$

де L – зріст у см;

P – маса тіла у кг.

Якщо РВК знаходився у межах від 40,75 до 38,25, розрахунок проводився за формулою:

$$L = \text{РВК} \cdot 0,463 - 17,63$$

Якщо РВК дорівнював або становив менше 38,25, ектоморфія складала 0,1 бала.

Відповідно до цієї схеми, соматотип розглядається як прояв морфологічного статусу.

Визначаючи соматотип за методом Хіт-Картера, величину жирового компоненту (F) знаходили за формулою, яка має одну змінну – X. Остання є сумою шкірно-жирових складок під лопаткою, на боковій поверхні тулуба та у верхній третині плеча. Для полегшення обчислень на основі розрахунків нами використано таблицю, де наведені значення F в залежності від X [133] (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Значення жирового компоненту в залежності від суми шкірно-жирових складок

X – F	X – F	X – F	X – F	X – F
15 – 1,3	28 – 2,8	41 – 4,2	54 – 5,4	67 – 6,4
16 – 1,4	29 – 3,0	42 – 4,3	55 – 5,4	68 – 6,4
17 – 1,6	30 – 3,1	43 – 4,4	56 – 5,5	69 – 6,5
18 – 1,7	31 – 3,2	44 – 4,5	57 – 5,6	70 – 6,6
19 – 1,8	32 – 3,3	45 – 4,6	58 – 5,7	71 – 6,7
20 – 1,9	33 – 3,4	46 – 4,7	59 – 5,8	72 – 6,7
21 – 2,0	34 – 3,5	47 – 4,7	60 – 5,8	73 – 6,8
22 – 2,2	35 – 3,6	48 – 4,8	61 – 5,9	74 – 6,9
23 – 2,3	36 – 3,7	49 – 4,9	62 – 6,0	75 – 6,9
24 – 2,4	37 – 3,8	50 – 5,0	63 – 6,1	76 – 7,0
25 – 2,5	38 – 3,9	51 – 5,1	64 – 6,1	77 – 7,1
26 – 2,6	39 – 4,0	52 – 5,2	65 – 6,2	78 – 7,1
27 – 2,7	40 – 4,1	53 – 5,3	66 – 6,3	79 – 7,2

Примітки:

1. X – сума шкірно-жирових складок в (мм);
2. F – значення жирового компоненту.

У досліджуваних реєструвалися зріст, маса тіла, обводові розміри та поперечні діаметри.

Обводові розміри тіла вимірювалися сантиметровою стрічкою з точністю до 1 мм.

Поперечні діаметри вимірювалися товстотним циркулем з точністю до 1 мм.

Товщину шкірно-жирових складок вимірювали за допомогою спеціального інструменту – каліпера (штангенциркуля). Стандартний тиск на поверхню шкіри ніжки штангенциркуля становив 10 г/мм². Вимірювання проводили з точністю до 1 мм.

Поперечний діаметр дистального відділу плеча (найбільша горизонтальна відстань між зовнішнім і внутрішнім надвиростками плечової кістки) вимірювали на правій руці в положенні стоячи (рука піднята горизонтально і зігнута в лікті).

Поперечний діаметр дистального відділу стегнової кістки (максимальна горизонтальна відстань між медіальним і латеральним над виростками стегнової кістки) вимірювали на правій нозі в положенні сидячи (нога зігнута під прямим кутом в колінному суглобі).

Обхват гомілки вимірювали на правій нозі в місці, де найбільш розвинені литкові м'язи. Вимірювання проводили в положенні стоячи (ноги на ширині плечей). Маса тіла розподілялася рівномірно на обидві ноги.

Вимірювали окружність напруженого плеча правої руки. Досліджувані піднімали руки горизонтально, згинали їх у ліктях і максимально напружували м'язи плеча. Вимірювання оцінювали в точці максимального розвитку м'язів плеча.

Жирові складки під підлопатковим кутом вимірювали навскіс (зверху вниз, від медіального до латерального) під правою лопаткою.

На задній стороні плеча жирові складки шкіри вимірювали близько до внутрішнього краю триголового м'яза плеча, при опущеній руці у верхній третині плеча над триголовим м'язом плеча.

На бічній стороні тулуба складки вимірювали вертикально над гребнем клубової кістки.

2.3. Дослідження компонентного складу маси тіла

Додатково ми дослідили показники компонентного складу маси тіла юнаків і дівчат Закарпатської області постпубертатного періоду онтогенезу, зокрема жирового та м'язового компонентів. У цьому дослідженні було застосовано метод біоелектричного імпедансу з використанням приладу «Omron BF511». Основний принцип роботи цього приладу полягає в тому, що на тіло людини подається надзвичайно слабкий струм з частотою 50 кГц і силою менше 500 мкА, який не може бути сприйнятий досліджуваним під час роботи. Оскільки м'язи, судини і кістки містять багато води, струм легше проводиться до цих тканин, ніж до жиру. При визначенні компонентного складу маси тіла враховувався не тільки електричний опір, а й маса тіла (зафіксована самим приладом), вік, стать і зріст

(зафіксований ростоміром). Зріст, вік і стать вносилися в програмне забезпечення приладу. Враховуючи, що протягом дня вода в організмі поступово мігрує до нижніх кінцівок, використання електродів на руках і ногах одночасно зменшувало фактор нерівномірного розподілу води в організмі на результати дослідження. Таким чином, результати імпедансометрії відображали відносний вміст жирового та м'язового компонентів в організмі.

Таблиця 2.2

Критерії оцінювання вмісту жирового компоненту в організмі юнаків і дівчат 16 – 39 років (H.D. McCarthy, D. Gallagher, 2006)

Вік	Рівень вмісту жирового компоненту (%)			
	«низький»	«нормальний»	«високий»	«дуже високий»
дівчата				
16	< 15,8	15,8 – 34,5	34,6 – 37,1	≥ 37,2
17	< 15,4	15,4 – 34,7	34,8 – 37,3	≥ 37,4
18 – 39	< 21,0	21,0 – 32,9	33,0 – 38,9	≥ 39,0
юнаки				
16	< 10,4	10,4 – 24,7	24,8 – 27,7	≥ 27,8
17	< 10,1	10,1 – 24,2	24,3 – 26,8	≥ 26,9
18 – 39	< 8,0	8,0 – 19,9	20,0 – 24,9	≥ 25,0

Варто зазначити, що показник відносного вмісту жирового компонента маси тіла, отриманий за допомогою методу біоелектричного імпедансу, чітко корелює з інформацією про вміст цього компонента, отриманого методом гідростатичного зважування ($r = 0,9 - 0,94$) [32, 69, 303]. Загальний вміст жиру оцінювали за критеріями H.D. McCarthy та D. McCarthy і D. Gallagher (табл. 2.2). Загальний вміст м'язових компонентів у відсотках від маси тіла оцінювали за допомогою [Omron Healthcare] (табл. 2.3). Відносний вміст жирового та м'язового компонентів виражали у відсотках (відношення жирової або м'язової маси до загальної маси тіла).

Таблиця 2.3

Критерії оцінювання вмісту м'язового компоненту в організмі юнаків і дівчат 18-39 років (Omron Healthcare [32, 69, 303])

Вік	Рівень вмісту м'язового компоненту (%)			
	«низький»	«нормальний»	«високий»	«дуже високий»
дівчата				
18 – 39	< 24,3	24,3 – 30,3	30,4 – 35,3	≥ 35,4
юнаки				
18 – 39	< 33,3	33,3 – 39,3	39,4 – 44,0	≥ 44,1

Таблиця 2.4

Критерії оцінювання індексу маси тіла

ІМТ	ІМТ (за даними ВООЗ)	Шкала класифікації ІМТ				Номінальний ІМТ
		-	0	+	++	
< 18,5	- (недостатня маса тіла)	- -- ---				7,0 - 10,7 10,8 - 14,5 14,6 - 18,4
18,5 – 25	0 (нормальна маса тіла)	- -- ---	- -- ---			18,5 - 20,5 20,6 - 22,7 22,8 - 24,9
25 – 30	+	- -- ---	- -- ---	- -- ---		25,0 - 26,5 26,6 - 28,2 28,3 - 29,9
30 ≤	++ (ожиріння)	- -- ---	- -- ---	- -- ---	- -- ---	30,0 - 34,9 35,0 - 39,9 40,0 - 90,0

Такий методичний підхід давав змогу, крім вищезгаданих показників, реєструвати й індекс маси тіла (ІМТ), який автоматично вираховувався приладом за формулою:

$$\text{ІМТ} = \text{вага (кг)} / \text{зріст}^2 (\text{м}^2), (2.1)$$

Отримані результати ІМТ класифікувалися за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) [322] (табл. 2.4).

2.4. Дослідження функціонального стану

З метою дослідження функціонального стану юнаків і дівчат мешканців Закарпатської області визначалися показники, які характеризують систему аеробного та анаеробного енергозабезпечення організму; реакцію артеріальних судин і швидкість відновлення функції серцево-судинної системи після виконання дозованих фізичних навантажень на велоергометрі.

При вивченні функціонального стану дівчат, які проживають у низинних і гірських районах Закарпаття, було враховано, що фізіологічний стан та фізична працездатність різних систем організму дівчат певною мірою залежить від фаз овуляторно-менструального циклу. Менструальний цикл можна розділити на менструальну фазу (1-3 дні), постменструальну фазу (4-12 дні), овуляторну фазу (13-14 дні), постовуляторну фазу (15-25 дні) та передменструальну фазу (26-28 дні). Однак характер та інтенсивність цих змін настільки різноманітні, що можна виділити лише деякі найпоширеніші закономірності. Зниження концентрації еритроцитів і гемоглобіну під час менструального періоду зменшує аеробні можливості організму і загострює реакцію серцево-судинної системи на фізичне навантаження. У цей період знижуються показники м'язової сили та витривалості. У постменструальній фазі підвищений рівень естрогену покращує функцію і працездатність центральної нервової, дихальної та серцево-судинної систем. Під час овуляторної фази рівень естрогену падає, а рівень прогестерону залишається низьким. У той же час знижується рівень основного обміну речовин і швидко знижується працездатність. У пізній овуляторній фазі метаболічні процеси і рівень фізичної працездатності знову зростають на тлі підвищеної концентрації прогестерону. Під час передменструальної фази підвищується збудливість центральної нервової системи, збільшується частота серцевих скорочень і артеріальний тиск, підвищується концентрація глюкози в крові та швидкість

метаболізму. Водночас підвищується втомлюваність і знижується працездатність. Таким чином, погіршення функціонального стану і зниження працездатності спостерігаються під час менструальної фази оваріально-менструального циклу (зміни варіюють у різних людей), овуляторної фази і передменструальної фази [240, 325]. При проведенні тестів для оцінки фізичної працездатності ми враховували фізіологічні особливості жіночого організму, а під час овуляторної (13-14 день), передменструальної (26-28 день) та менструальної фази оваріально-менструального циклу такі дослідження не проводилися [21, 101, 127].

Враховуючи, що функціональні можливості людини лімітуються енергетичним потенціалом організму [75, 87, 123] та впливом різних факторів зовнішнього середовища [125, 249, 268], зокрема здатністю адаптації до фізичної роботи, функціональні можливості визначаються ефективністю аеробних та анаеробних метаболічних процесів енергозабезпечення. Отже, рівень функціональної працездатності, а отже, і фізичного здоров'я, можна визначити та оцінити за здатністю виконувати фізичні завдання в аеробному та анаеробному режимах енергозабезпечення. У загальному енергетичному потенціалі організму, аеробна продуктивність значно переважає анаеробну [129, 130, 133]. Разом з тим оцінювати функціональну підготовленість слід з урахуванням рівня не лише аеробної, але й анаеробної продуктивності організму, на що вказують Ю.М. Фурман зі співавт. [128, 130, 132, 133, 134, 207, 208, 211, 258]. Дослідженню анаеробних можливостей організму приділяється менше уваги ніж аеробних. Це, на нашу думку, пов'язано з рядом причин. По-перше, визначення анаеробної продуктивності є виснажливою процедурою. По-друге, об'єктивність результатів дослідження залежить від мотивації досліджуваного, тому що необхідно виконувати циклічну роботу «до відмови». По-третє, не існує загальноприйнятих критеріїв оцінки анаеробної продуктивності. Підставою останнього, на наш погляд, є те, що анаеробна продуктивність вивчається, зазвичай, на спортсменах високої кваліфікації з незначним відхиленням міжіндивідуальних варіацій. Тому її оцінюють, співставляючи отримані величини з попередніми при повторних

обстеженнях або порівнюючи показники осіб однієї статі, вікової групи і спортивної спеціалізації.

Наші дослідження довели існування тісних кореляційних відношень між аеробною та анаеробною (лактатною) продуктивністю ($r = 0,933$; $p < 0,001$) [131]. Проте слід відзначити, що факторним показником у цьому взаємозв'язку виступає анаеробна (лактатна) продуктивність, яку визначають за відносною величиною МКЗМР (максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв), а результативним – аеробна продуктивність, яку визначають за відносною величиною максимального споживання кисню ($VO_{2 \max}$ відн.) (рис. 1). Іншими словами, досягати високого рівня аеробної продуктивності можливо завдяки підвищенню як аеробних, так і анаеробних процесів енергозабезпечення (рис. 2). Зростання лише аеробної продуктивності організму не супроводжується підвищенням анаеробної (лактатної) продуктивності [130, 131].

Методи визначення аеробної та анаеробної продуктивності поділяються на дві групи – прямі та непрямі.

Загальний принцип вимірювання $VO_{2 \max}$ прямим методом полягає у виконанні циклічних фізичних навантажень тривалістю не менше двох хвилин. Такі вправи максимально мобілізують систему постачання кисню до активних м'язів. «Критична потужність» зазвичай може бути досягнута безперервною роботою, тобто «до відмови» або серією дискретних навантажень (переривчастих), з наростаючою потужністю. Фізична активність може варіюватися від роботи на велоергометрі або біговій доріжці (тредмлі), підйому по сходах, бігу, плаванні, веслуванні і т.д. Слід мати на увазі, що значення $VO_{2 \max}$ залежить від м'язової маси, задіяної в досліджуваному завданні. Наприклад, якщо робота на велоергометрі виконується руками, то значення $VO_{2 \max}$ будуть дещо нижчими, ніж якщо робота виконується ногами, а якщо робота виконується на біговій доріжці, то значення $VO_{2 \max}$ будуть вищими, ніж якщо робота виконується на велоергометрі. Це слід враховувати при динамічному спостереженні за одним і тим же суб'єктом або при порівнянні значень $VO_{2 \max}$ різних осіб. Порівнювати можна тільки значення, отримані одним і тим же методом.

Важливим методологічним питанням при вимірюванні $\text{VO}_2 \text{ max}$ є надійність, з якою суб'єкт може досягти свого індивідуального максимального споживання кисню. Тому при вимірюванні $\text{VO}_2 \text{ max}$ прямим методом дуже важливо, щоб обстежувані були достатньо мотивовані для виконання м'язового навантаження, яке їх втомлює. Відмова від продовження фізичної роботи не обов'язково означає, що обстежуваний виконав навантаження «критичної потужності». Навіть за умов достатньої мотивації феномен «критичної потужності» в лабораторних тестах зустрічається вкрай рідко, приблизно у 50% спортсменів і ще менше у нетренованих осіб. Абсолютним критерієм досягнення суб'єктом рівня споживання кисню $\text{VO}_2 \text{ max}$ є феномен «вирівнювання», тобто усунення залежності працездатності від споживання кисню. Цей феномен означає, що резерви транспортної мобілізації та утилізації кисню повністю використані, а отже, є граничним фізичним навантаженням для обстежуваного.

Але поряд з вищезгаданим абсолютним критерієм існують непрямі критерії досягнення $\text{VO}_2 \text{ max}$. До їх числа відносять такі, як досягнення досліджуванним під час фізичної роботи індивідуально максимальної ЧСС, яку визначають за формулою: $220 - \text{вік (роки)}$; рівня дихального коефіцієнту, що перевищує 1,0 – 1,15; рівня лактату в крові, що перевищує 8-10 ммоль·л⁻¹; а також зниження рівня приросту споживання кисню, коли збільшення навантаження на 25 Вт порівняно з попереднім веде до підвищення споживання кисню лише до 100 мл·хв⁻¹. Менш розповсюдженими вважаються критерії досягнення значень вентиляційного еквіваленту вище 30, рН крові нижче 7,1 та інші.

Прямий метод вимірювання $\text{VO}_2 \text{ max}$ відбувається на велоергометрі або біговій доріжці, де обстежуваний безперервно і поступово збільшує силове навантаження. Тривалість на кожному рівні потужності становить 2-5 хвилин. Також можна використовувати серію дискретних навантажень. У цьому випадку тривалість роботи на кожному рівні потужності повинна бути не менше 5-6 хвилин, з інтервалом відпочинку між ними для адекватного відновлення після попереднього навантаження. Вимірювання $\text{VO}_2 \text{ max}$ прямим методом є дуже тривалим і виснажливим. Крім того, обстежувані можуть відчувати локальну

м'язову втому в нижніх кінцівках, що змушує їх припинити тренування або зменшити інтенсивність, не досягнувши максимального споживання кисню. Тому для подолання вищезазначених недоліків іноді використовують експрес-методи прямого вимірювання $\text{VO}_{2\text{ max}}$ [129, 133].

Визначення величини спожитого кисню при застосуванні прямих методів здійснюється за допомогою газоспірометричної апаратури або автоматичних газоаналізаторів у той період роботи, коли споживання організмом кисню досягне максимального рівня.

Пряме визначення $\text{VO}_{2\text{ max}}$ певною мірою є небезпечною процедурою. Так аналізуючи матеріали 170000 тестів, проведених у 73 діагностичних центрах, Р. Rochmis та Н. Blackburn установили, що число смертельних випадків досягає в середньому 0,01 % від загальної кількості проведених тестів. М.Н. Ellestad вивчаючи матеріали тестувань з фізичними навантаженнями 1400 центрів, виявив менший показник смертності – 0,005 %.

Методи прямого визначення $\text{VO}_{2\text{ max}}$ дають дещо точніші результати, ніж непрямі. Похибка визначення цього показника прямим методом за умови досягнення “критичної потужності” становить $\pm 5\text{-}10\%$, а непрямим – $\pm 15\%$.

Таким чином, незважаючи на свою високу ефективність, метод прямого вимірювання $\text{VO}_{2\text{ max}}$ має певні недоліки. Один з них полягає в тому, що можливість точно виміряти рівень $\text{VO}_{2\text{ max}}$ значною мірою залежить від готовності обстежуваного працювати «до відмови». Однак відмова від продовження тестування не обов'язково свідчить про повне вичерпання резервів організму, які б гарантували його працездатність, і часто пов'язана з виникненням локальної втоми опорно-рухового апарату. Другим недоліком є те, що тестування виснажує, а третім – те, що не гарантується безпека для здоров'я. Тому за рекомендацією Всесвітньої організації охорони здоров'я в лабораторії, де проводяться дослідження з визначення максимального споживання кисню прямим методом, повинні бути в наявності електрокардіоскоп, дефібрилятор, набір пристроїв для штучної вентиляції легень, лікарські препарати (нітрогліцерин, антагоністи кальція та інші); у склад дослідницької бригади обов'язково повинен входити лікар і медсестри,

яким дозволяється застосовувати тести, пов'язані з максимальними фізичними навантаженнями; досліджуваний допускається до тестування тільки при наявності дозволу лікаря.

З огляду на вищезазначене, для вимірювання $\text{VO}_{2\text{ max}}$ при масовому скринінгу слід використовувати непрямі методи [129, 131, 133]. Ці методи базуються на тому, що існує лінійна залежність між споживанням кисню та частотою серцевих скорочень до певного рівня працездатності. Такий зв'язок дозволяє знайти залежність між ними, якщо існують дві точки в декартовій системі координат, де споживання кисню відкладається на горизонтальній осі (осі абсцис), а частота серцевих скорочень – на вертикальній (осі ординат). Ці точки знаходять, вимірюючи частоту серцевих скорочень на двох рівнях фізичної активності після початку «стійкого стану». Тому тривалість першого та другого навантаження повинна бути не менше 5 хв, а ЧСС слід вимірювати в останню хвилину фізичної роботи. $\text{VO}_{2\text{ max}}$ визначається шляхом лінійної екстраполяції, отриманої між двома точками на прямій лінії, до максимальної частоти серцевих скорочень (ЧСС max). Максимальна частота серцевих скорочень розраховується за формулою:

$$\text{ЧСС}_{\text{max}} = 220 - T, \text{ де}$$

T – вік, роки.

Наявність відносно постійного значення ЧСС_{max} (при коливаннях в межах ± 10 уд.·хв⁻¹) дозволило розробити графіки і формули для розрахунку $\text{VO}_{2\text{ max}}$. Однак перевірка об'єктивності отриманих величин $\text{VO}_{2\text{ max}}$ за графіками показала недостатню надійність даного методу.

Інший методичний прийом непрямого визначення $\text{VO}_{2\text{ max}}$ базується на наявності високого кореляційного зв'язку між величинами $\text{VO}_{2\text{ max}}$ і фізичної працездатності (PWC_{170}).

PWC_{170} – це потужність м'язової роботи при ЧСС, яка відповідає 170 уд.·хв⁻¹. ЧСС в 170 уд.·хв⁻¹ характеризує собою початок зони оптимального функціонування серцево-судинної та дихальної системи при фізичному навантаженні. Крім того, між потужністю роботи і ЧСС до рівня 170 уд.·хв⁻¹ існує залежність, що нагадує лінійну, про що свідчить детальний аналіз графіку

відображеного на рис. 2.1. – взаємовідношення між f і N досить близькі до лінійних доти, доки ЧСС не перевищить 170 уд.·хв⁻¹.

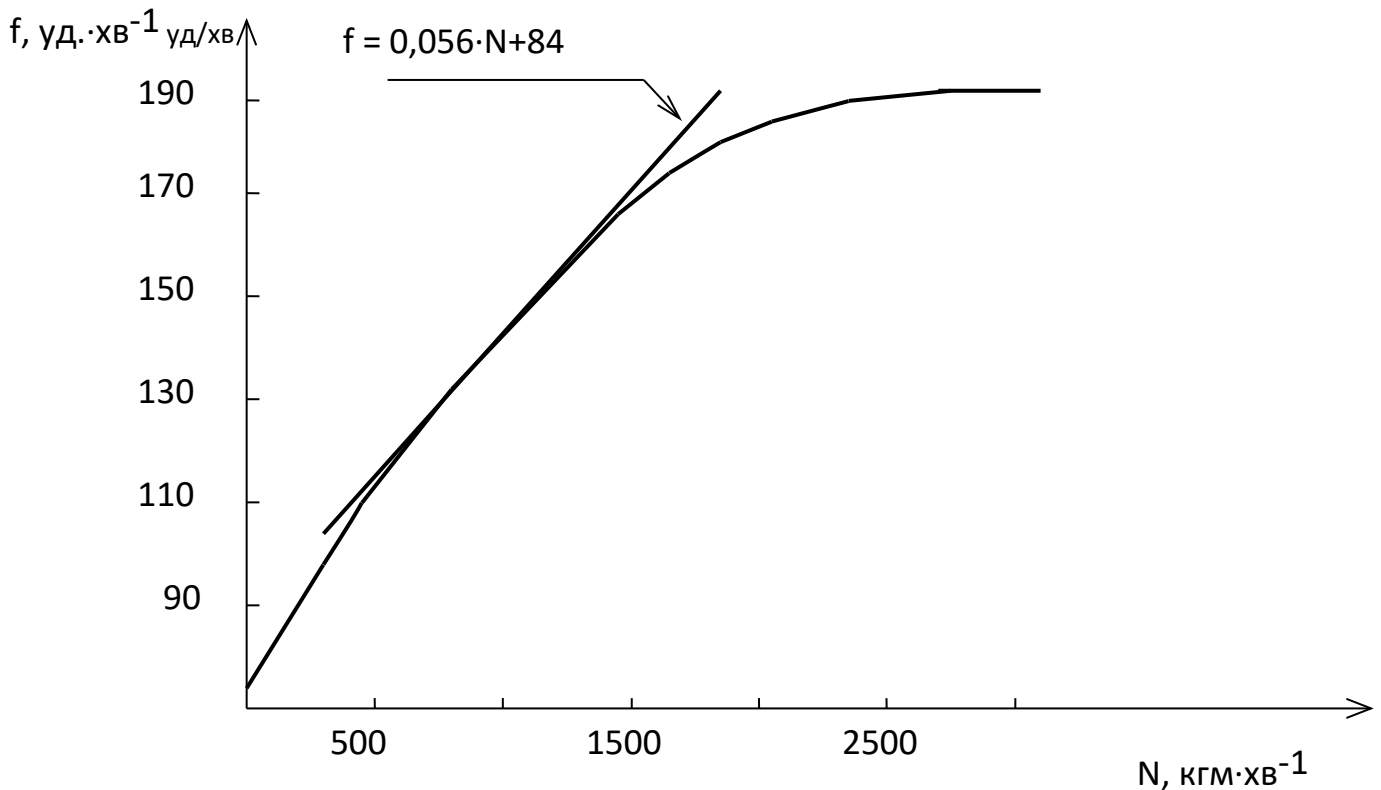


Рис. 2.1. Залежність частоти серцевих скорочень (f) від потужності м'язової роботи (N)

У таких межах ці взаємовідношення задовільно апроксимуються лінійним рівнянням: $f = 0,056 N + 84$. При ЧСС, що перевищує 170 уд.·хв⁻¹, залежність між f і N стає нелінійною і точність екстраполяції N по f зменшується. Тому вибір частоти серцевих скорочень 170 уд/хв⁻¹ для визначення PWC_{170} ґрунтується на тому, що з фізіологічної точки зору вона характеризує початок оптимального діапазону функціонування серцево-судинної та дихальної системи, а з методичної – початок чіткої нелінійності кривої залежності частоти серцевих скорочень від м'язової працездатності.

Величину PWC_{170} можна визначити шляхом графічної екстраполяції або за допомогою формули. Для визначення PWC_{170} графічним способом використовується спеціальна система координат (рис. 2.2.).

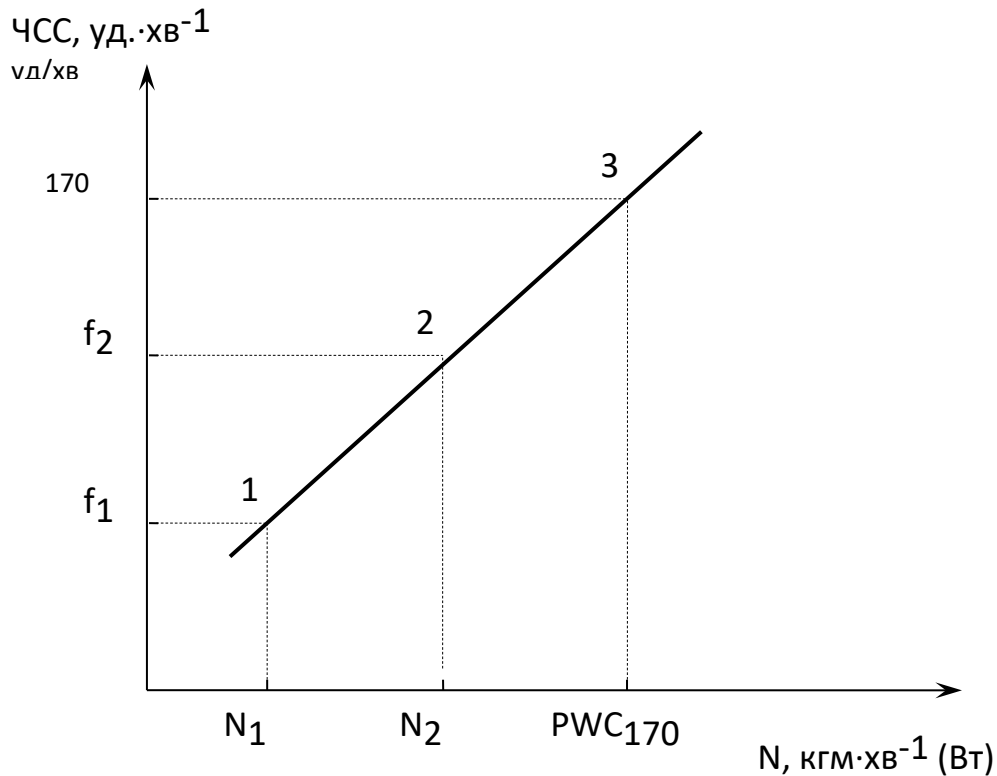


Рис. 2.2. Графічний спосіб визначення фізичної працездатності (PWC_{170})

Примітки:

f_1 і f_2 – ЧСС при першому і другому навантаженнях;
 N_1 і N_2 – потужність першого і другого навантажень.

Спочатку досліджуваному пропонується виконати два навантаження різної потужності (N_1 і N_2) на велоергометрі, на тредмілі або у вигляді сходження на сходинок. Тривалість кожного навантаження складає 5 хв, а інтервал відпочинку між ними 3 хв. У кінці кожного навантаження визначається ЧСС (f_1 і f_2). За цими даними на графіку будуються дві точки – 1 і 2. Ураховуючи, що між ЧСС і потужністю фізичного навантаження існує лінійна залежність, через точки 1 і 2 проводиться пряма до перетину її з лінією, яка відповідає ЧСС в 170 уд. $\cdot$ хв $^{-1}$ (див.

рис. 2.2.). З точки перетину цих двох прямих (точка 3) опускається перпендикуляр на вісь абсцис. Точка перетину і відповідає величині PWC_{170} .

Графічний спосіб визначення PWC_{170} має певні недоліки, пов'язані з похибками, які виникають у процесі графічних робіт. Тому було запропоновано простий математичний вираз, який дозволяє визначити абсолютну величину PWC_{170} , не застосовуючи графік:

$$PWC_{170\text{абс.}} = N_1 + (N_2 - N_1) \cdot \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}, \quad (1)$$

де $PWC_{170\text{абс.}}$ – потужність фізичного навантаження, при якій ЧСС досягає рівня 170 уд./хв⁻¹, кгм·хв⁻¹ або Вт;

N_1 і N_2 – потужність першого і другого навантаження, кгм·хв⁻¹ або Вт;

f_1 і f_2 – ЧСС в кінці першого і другого навантажень, уд./хв⁻¹.

На основі чіткої кореляційної залежності між PWC_{170} і $VO_{2\text{max}}$ В.Л. Карпман зі співавт. запропонували методику визначення абсолютного показника $VO_{2\text{max}}$ з використанням формули:

$$VO_{2\text{max абс.}} = 1,7 \cdot PWC_{170\text{абс.}} + 1240, \quad (2)$$

де $VO_{2\text{max абс}}$ відображається в мл·хв⁻¹, а $PWC_{170\text{абс}}$ в кгм·хв⁻¹

З огляду на те, що аеробна продуктивність організму залежить від цілого ряду факторів, зокрема від віку і статі, оцінювати індивідуальні показники $VO_{2\text{max}}$ слід з урахуванням саме цих факторів. Крім того існує тісна залежність абсолютних показників $VO_{2\text{max}}$ від маси тіла. Щоб нівелювати вплив маси тіла при оцінці аеробної продуктивності, використовують не абсолютні, а відносні показники $VO_{2\text{max}}$ в мл·хв⁻¹·кг⁻¹ [132, 133, 134, 136].

Для визначення аеробної продуктивності нами використано методику, яка передбачає застосування методу велоергометрії. Сидіння велоергометра встановлювали на такій висоті, щоб нога досліджуваного була повністю випрямлена в колінному суглобі в положенні педалювання. Потім учасники виконували два навантаження по 5 хв кожне, після чого робили 3-хвилинну перерву

на відпочинок. Частота обертання педалей контролювалася тахометром і була встановлена на рівні 60 об/хв⁻¹. Потужність для першого та другого навантаження розраховувалася з урахуванням маси тіла обстежуваного. Потужність для першого навантаження становила 1 Вт на кг маси тіла, а для другого – 2 Вт на кг маси тіла. Частота серцевих скорочень наприкінці першого навантаження становила 100-120 уд/хв⁻¹, ЧСС в кінці другого навантаження становила 140-160 уд/хв⁻¹. Якщо різниця в ЧСС між першим і другим навантаженням була менше 40 уд/хв⁻¹, випробовувані виконували третє навантаження з потужністю 2,5 або 3 Вт на кг маси тіла. За таких обставин враховувалися перше і третє навантаження. Розрахунок PWC_{170} здійснювався за формулою (1).

Таблиця 2.5

Оціночна шкала рівня аеробної продуктивності [35, 17, 130, 207, 257, 258]

Рівень $VO_2 \text{ max}$, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	Вік, роки						
	10-11	12-13	14-15	16-18	19-29	30-39	40-50
Чоловіча стать							
Низький	<32	<33	<33	<34	<35	<28	<22
Нижче посереднього	32-38	33-40	33-40	34-41	35-42	28-35	22-27
Посередній	39-47	41-48	41-49	42-50	43-50	36-44	28-35
Добрий	48-54	49-55	50-56	51-58	51-58	45-52	36-41
Відмінний	>54	>55	>56	>58	>58	>52	>41
Жіноча стать							
Низький	<24	<24	<24	<23	<21	<16	<11
Нижче посереднього	24-31	24-29	24-29	23-27	21-26	16-20	11-17
Посередній	32-39	30-37	30-35	28-33	26-31	21-26	18-24
Добрий	40-47	38-44	36-41	34-38	32-36	27-32	25-31
Відмінний	>47	>44	>41	>38	>36	>32	>31

Не існує загальноприйнятих оціночних критеріїв аеробної здатності у вигляді відносного $VO_2 \text{ max}$. Дані, опубліковані різними авторами, дещо відрізняються.

Основною причиною цих розбіжностей, на нашу думку, є недостатня стандартизація методів вимірювання $\text{VO}_{2\text{ max}}$. Більшість оціночних критеріїв цього показника стосуються осіб віком старше 20 років. Винятком є критерії, розроблені в науково-дослідній лабораторії Тартуського університету [22, 228, 269], які дають можливість оцінити рівень аеробної продуктивності осіб з 10 років і використовуються українськими вченими Ю.М. Фурманом [130, 207], В.М. Мірошніченком [257, 258], О.Ю. Брезденюк [17], С.П. Драчуком [35] (табл. 2.5). Тому для оцінки рівня аеробної продуктивності організму молоді Закарпатської області ми використали саме ці критерії.

Рівень фізичного здоров'я оцінювався також за критеріями Г.Л. Апанасенка, відповідно до яких «безпечний рівень здоров'я» для жінок знаходиться на межі $35 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, а для чоловіків на межі $42 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ [4].

Показниками анаеробної продуктивності організму виступають максимальний кисневий борг або максимальна концентрація молочної кислоти в артеріальній крові [6]. Для визначення максимального кисневого боргу проводять газометричний аналіз видихнутого повітря або визначають вміст молочної кислоти після виконання фізичного навантаження, яке виконувалося з максимально можливою інтенсивністю протягом 1-3 хв «до відмови». Об'єм спожитого кисню (в л або мл) у період відновлення без урахування об'єму кисню, який споживався за цей же період у стані спокою до початку роботи, характеризує кисневий борг. Концентрація молочної кислоти вимірюється в мг % або в ммоль·л⁻¹. У студентів чоловічої статі із середнім рівнем фізичної підготовленості величина максимального кисневого боргу не перевищує 12 л, а максимальна концентрація молочної кислоти 11 ммоль·л⁻¹. Дані показники у представниць жіночої статі приблизно на 45 % нижчі. Тести з визначення максимального кисневого боргу досить складні, громіздкі і разом з тим дають значну похибку. Крім того вони не дозволяють виділити анаеробні компоненти енергозабезпечення (алактатний та лактатний), за якими здійснюється вибіркова оцінка анаеробної продуктивності організму. У цьому контексті для вимірювання анаеробної продуктивності останнім часом використовуються так звані ергометричні тести, які були

застосовані для обстеження контингенту осіб, які брали участь у науковому дослідженні. Такі тести, як і попередні, відносять до категорії тестів з граничними фізичними навантаженнями максимальної інтенсивності (при визначенні потужності та ємності алактатних процесів енергозабезпечення) або субмаксимальної інтенсивності (при визначенні потужності та ємності лактатних процесів енергозабезпечення), оскільки протягом усього періоду їх виконання досліджуваній виконує м'язову роботу, що потребує від нього максимальної мобілізації зусиль. Причому показником анаеробної продуктивності при виконанні даних тестів служить не максимальний кисневий борг або максимальна концентрація молочної кислоти в крові, а максимальна величина виконаної роботи за одиницю часу.

Надійність отриманої інформації при проведенні анаеробних ергометричних тестів багато в чому залежить від суб'єктивного відношення досліджуваного до експерименту. Насамперед на об'єктивність результатів з тестування анаеробних можливостей впливає ступінь мобілізації зусиль, який під час навантаження повинен бути максимальним. Для цього від початку тесту до його завершення особа, яка проводить дослідження, повинна словесно стимулювати досліджуваного на виконання фізичної роботи з повною віддачею.

Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення визначався нами за допомогою Вінгатського анаеробного тесту (ВАНТ₁₀) [80, 98, 225]. Для виконання цього тесту досліджувані спочатку виконували розминочне (так зване вступне, підготовче) навантаження на велоергометрі протягом 5-6 хвилин. Частота обертання педалей становила 60 об/хв⁻¹, а вихідна потужність – 60 Вт. Під час розминки досліджувані виконували 4-5 прискорень тривалістю 5-6 секунд кожне з максимально можливою частотою обертання педалей. Після розминки випробовувані відпочивали 4 хв, а потім тренувалися протягом 10 с з максимальною частотою обертання педалей на велоергометрі. Вихідна потужність становила 225 Вт. Кількість обертів педалей (О) протягом 10 с підраховували через 3 с після початку тесту. Вербальні стимули давалися під час основного

навантаження, оскільки на результати тесту впливала мотивація обстежуваного до виконання тесту.

Тест ВАНТ₃₀ використовувався для вимірювання *потужності анаеробного лактатного* енергозабезпечення. Як і в попередньому тесті, досліджувані виконували розминочне навантаження з прискоренням на велоергометрі протягом 5-6 хв. Після 4-хвилинного відпочинку виконували 30-секундне основне навантаження потужністю 225 Вт з максимальною частотою обертання педалей. Основне навантаження супроводжувалося вербальними стимулами для досліджуваного. Відлік починали через 3 с після початку роботи. Підраховували кількість обертів педалей (О) за 30 с.

Для того, щоб достовірно оцінити результати тестів ВАНТ₁₀ і ВАНТ₃₀, були проведені наступні розрахунки.

По-перше, було визначено кількість роботи (W), виконаної за 10 секунд (ВАНТ₁₀) або 30 секунд (ВАНТ₃₀), за наступною формулою:

$$W \text{ (кгм)} = C \text{ (кгм} \cdot \text{об.}^{-1}) \cdot O \text{ (об.)},$$

де C – опір обертам педалей;

O – сумарна кількість обертів педалей за 10 с (ВАНТ 10) або за 30 с (ВАНТ 30);

C розраховується за формулою:

$$C = 0,5 \text{ кгм} \cdot \text{об.}^{-1} \cdot S,$$

де S – маса тіла в кг.

Кінцевим показником, за яким оцінювали результати вищезгаданих тестів, була потужність роботи: N₁₀ (для ВАНТ₁₀) і N₃₀ (для ВАНТ₃₀). Враховуючи, що потужність характеризується величиною роботи, виконаної за 1 хв, здійснювали відповідні розрахунки:

$$N_{10} \text{ (кгм} \cdot \text{хв}^{-1}) = W \cdot 6;$$

$$N_{30} \text{ (кгм} \cdot \text{хв}^{-1}) = W \cdot 2.$$

Для визначення *ємності анаеробних лактатних* процесів енергозабезпечення використовували метод, розроблений А. Shogy, G. Cherebetin [302]. Цей метод вимірює анаеробну лактатну здатність організму за показником максимальної кількості зовнішньої механічної роботи (МКЗМР) за хвилину. Для

цього досліджувані спочатку виконували стандартне навантаження на велоергометрі при потужності 225 Вт і частоті обертання педалей 90 об/хв⁻¹ протягом 1 хвилини. Потім вони відпочивали протягом 1 хв і займалися на велоергометрі протягом 1 хв при тій же потужності і з максимально можливою частотою обертання педалей. Під час другого навантаження підраховували кількість обертів. Розрахунок показника МКЗМР здійснювався за формулою:

$$\text{МКЗМР (кгм} \cdot \text{хв}^{-1}) = C \cdot O,$$

де O – кількість обертів педалей при другому навантаженні;

C – стандартний показник, який характеризує опір обертам педалей. Для осіб з масою тіла більше 80 кг C становив 30 кгм·об.⁻¹, а для осіб з масою менше 80 кг C розраховувався за формулою:

$$C = 30 - \frac{82,5 - \text{маса(кг)}}{5} (\text{кгм} \cdot \text{об.}^{-1}).$$

З огляду на те, що даний тест вимагає максимальної мобілізації функціональних можливостей організму, під час виконання другого навантаження з самого початку до його завершення застосовувалася словесна стимуляція.

Для більш об'єктивної оцінки результатів тестування при використанні тестів ВАНТ₁₀, ВАНТ₃₀ і А. Shogy, G. Cherebetin знаходили відносні значення N або МКЗМР з розрахунку на 1 кг маси тіла, відображаючи їх в кгм·хв⁻¹·кг⁻¹.

Оціночних критеріїв анаеробної продуктивності в наукових джерелах ми не зустрічали. Тому оцінювали анаеробну продуктивність, порівнюючи отримані величини із середніми показниками однорідного контингенту осіб.

2.5. Методи математичної статистики

Отримані дані були піддані математичній обробці. Для характеристики повноти спостережень були представлені узагальнені числові показники, що відображають розташування центру емпіричного розподілу та його дисперсію:

середнє арифметичне значення ($\bar{x}$); похибка середнього арифметичного значення (m); середнє квадратичне відхилення (S); дисперсія (S^2); коефіцієнт варіації (V).

Значення вибірки з генеральної сукупності підпорядковувалися закону нормального розподілу і були перевірені за допомогою критерію Колмогорова-Смирнова, розраховуючи рівень значущості p -value, який повинен був бути вище 0,05. Отримані дані, вписувалися у криву Гауса. Дані, які виходили за межі -3δ ; $+3\delta$, нами були вилучені з дослідження. Так як наша вибірка відповідала закону нормального розподілу, для подальшого аналізу ми використовували параметричний критерій, а саме кореляцію Пірсона. Обраний нами метод передбачає аналіз кореляційних зв'язків на інтервальному рівні з використанням коефіцієнта прямолінійної кореляції Пірсона [119, 122, 181, 201, 319]. Сила зв'язку оцінювалася таким чином: $r < 0,3$ – як слабкий; при $0,3 \leq r \leq 0,7$ – середньої сили; $r > 0,7$ – сильний. Для визначення достовірності відмінностей між середніми показниками використовували t -критерій Стюдента. Різницю вважали достовірною, якщо вона становила $p < 0,05$. Результати дослідження обробляли за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel 2010, що дозволило провести аналіз результатів вимірювань та розрахунків отриманих значень.

2.6. Організація та етапи проведення дослідження

Дослідницька робота проводилась у ДВНЗ «Ужгородський національний університет» з визначенням параметрів, які характеризують аеробну та анаеробну продуктивність організму і функціональні можливості серцево-судинної системи. Дослідження здійснювалися в лабораторії кафедр фізичної реабілітації, а також кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

В ході дослідження обстежено 456 осіб постпубертатного періоду онтогенезу: 236 юнаків віком 17 до 21 року та 220 дівчат віком від 16 до 20 років. Досліджувані юнаки та дівчата були мешканцями низинних та гірських районів Закарпатської області, а саме: 112 юнаків та 118 дівчат низинних районів, 124

юнаків та 102 дівчат гірських районів. Загальна площа Закарпатської області становить 12,8 тис. км², з якої 80% території займають гірські райони і 20% низинні райони. Гірським районом вважається територія, яка розташована на висоті вище 400 м над рівнем моря, відповідно низинний район проживання – це територія, яка розташована на висоті нижче 400 м над рівнем моря.

Розподіл досліджуваних осіб за віковими групами представлений у таблиці 2.6. – 2.7.

Таблиця 2.6

Розподіл юнаків-мешканців Закарпаття за віковими групами (n=236)

Вік									
17 років		18 років		19 років		20 років		21 років	
к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
низинні райони (n=112)									
31	27,7	23	20,5	27	24,1	18	16,1	13	11,6
гірські райони (n=124)									
38	30,6	19	15,3	33	26,6	24	19,4	10	8,1

Таблиця 2.7

Розподіл дівчат-мешканців Закарпатської області за віковими групами (n=220)

Вік									
16 років		17 років		18 років		19 років		20 років	
к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
низинні райони (n=118)									
7	5,9	42	35,6	36	30,5	21	17,8	12	10,2
гірські райони (n=102)									
5	4,9	16	15,7	49	48,1	24	23,5	8	7,8

Всі досліджувані юнаки та дівчата були практично здоровими, вели звичайний спосіб життя і займалися помірною фізичною активністю, тобто не пред'являли скарг та (або) явних ознак захворювання. Обстежувані особи на період дослідження були студентами ДВНЗ «УжНУ». Дослідження проводились виключно за згодою респондента. Обстежені особи віком до 18 років давали особисту згоду, яка узгоджувалася з їх батьками або опікунами в телефонному режимі.

Для вирішення поставлених завдань дослідження проводилися у чотири етапи.

На *першому* етапі (грудень 2011 – 2012 рр.) здійснено аналіз наукових джерел за темою дослідження, узагальнено досвід практичної роботи провідних фахівців з санології та фізіології, досліджено засоби та методи оцінки рівня соматичного здоров'я. Обґрунтовано робочу гіпотезу, визначено мету, конкретизовано завдання дослідження. Відповідно до завдань підібрано методи дослідження. Здійснено підбір контингенту юнаків та дівчат для включення в дослідження.

На *другому* етапі (січень – серпень 2013 р.) проведено дослідження, в результаті якого, виявлено вірогідну статеву відмінність між морфологічними показниками досліджуваних осіб, які проживають в низинних та гірських районах Закарпатської області.

На *третьому* етапі (вересень 2013 – грудень 2016 рр.) продовжували дослідження. Виявлено вірогідну статеву відмінність між функціональним станом досліджуваних осіб, які проживають в низинних та гірських районах Закарпатської області. Встановлено кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків і дівчат, які мешкають у Закарпатській області. По завершенню дослідження здійснено статистичну обробку отриманих результатів.

На *четвертому* етапі (січень 2017 – грудень 2025 рр.) впроваджено у практику результати наукових досліджень, узагальнено експериментальні дані, сформульовано висновки, здійснено оформлення дисертаційної роботи та підготовку до апробації й офіційного захисту.

РОЗДІЛ 3

АЕРОБНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ОСІБ ПОСТПУБЕРТАТНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ НИЗИННИХ ТА ГІРСЬКИХ РАЙОНІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1. Характеристика аеробної продуктивності організму без урахування соматотипу і компонентного складу маси тіла

Результати дослідження абсолютного показника фізичної працездатності PWC_{170} показали, що дівчата з низинних районів Закарпатської області мали значну перевагу (різниця 45%) за цим показником порівняно з дівчатами з гірських районів (табл. 3.1). Відносний показник фізичної працездатності також був достовірно вищим у дівчат з низинних районів на 27% ($p < 0,01$).

Аналіз результатів аеробного енергозабезпечення за абсолютною величиною максимального споживання кисню показує, що у дівчат з низинної місцевості вірогідно на 19% цей показник вище, ніж у дівчат з гірської місцевості. За даними Тартуського університету, рівень аеробної працездатності за відносною величиною максимального споживання кисню відповідає «відмінному» як для дівчат з низинних, так і для дівчат з гірських районів. Для оцінки аеробних можливостей останнім часом використовується поняття «безпечний рівень здоров'я», що оцінюється відносною величиною VO_{2max} . Для жінок «безпечний рівень здоров'я» становить $35,0 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, а для чоловіків $42,0 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ [4]. Як видно з таблиці 3.1, середнє відносне максимальне споживання кисню дівчат у низинній та гірській місцевості значно перевищує «безпечний рівень здоров'я».

Було проаналізовано рівні фізичного здоров'я юнаків постпубертатного віку 17-21 рік. У дослідженні взяли участь 124 підлітки (52,5%) з гірських районів та 112 (47,5%) з низинних районів Закарпатської області.

Фізична працездатність (PWC_{170}) і аеробна продуктивність організму дівчат гірських та низинних районів Закарпаття, n=236

Показники	Середнє значення (M ± m)		P
	низинний район (n=118)	гірський район (n=102)	
PWC ₁₇₀ , кгм·хв ⁻¹	780,87 ± 53,1	538,7 ± 39,8	< 0,01
	кратність відмінностей 1,45		
PWC ₁₇₀ відн., кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	13,04 ± 0,46	10,3 ± 0,52	< 0,01
	кратність відмінностей 1,27		
VO ₂ max, мл·хв ⁻¹	2567,49 ± 90,27	2155,83 ± 59,66	< 0,01
	кратність відмінностей 1,19		
VO ₂ max відн., мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	42,9 ± 0,58	41,7 ± 0,46	> 0,05

Примітка: Р – вірогідність різниці показників досліджених дівчат різних районів Закарпатської обл.

Дослідження фізичної працездатності за абсолютними значеннями PWC_{170} показало, що цей показник був вірогідно вищим (на 16%) серед юнаків з низинних районів Закарпатської області порівняно з обстежуваними юнаками гірських районів, $p < 0,05$ (табл. 3.2).

Відносний показник фізичної працездатності достовірно не відрізнявся між юнаками з гірської та низинної місцевості. Аналіз аеробної продуктивності за абсолютною величиною максимального споживання кисню також свідчить на користь юнаків з низинної місцевості порівняно з гірською (11%), $p < 0,05$.

За критеріями Тартуського університету [22, 228, 269] рівень аеробної продуктивності за відотною величиною максимального споживання кисню для юнаків з низинної місцевості відповідає «посередньому», тоді як для хлопців з гірської місцевості – «нижче посереднього».

Таблиця 3.2

Фізична працездатність (PWC_{170}) і аеробна продуктивність організму юнаків-мешканців гірських та низинних районів Закарпаття, n=236

Показники	Середнє значення (M±m)		Р
	низинний район (n=112)	гірський район (n=124)	
PWC ₁₇₀ , кгм·хв ⁻¹	1197,5 ± 38,1	1029,27 ± 42,9	< 0,05
	кратність відмінностей 1,16		
PWC ₁₇₀ відн., кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	15,6 ± 0,76	13,88 ± 0,52	> 0,05
VO _{2 max} , мл·хв ⁻¹	3275,76 ± 87,07	2989,76 ± 64,78	< 0,05
	кратність відмінностей 1,1		
VO _{2 max} відн., мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	42,7 ± 0,65	40,3 ± 1,23	> 0,05

Примітка: Р – вірогідність різниці показників досліджуваних юнаків різних районів Закарпатської обл.

Дані таблиці 3.2 свідчать про те, що середнє значення відносного показника максимального споживання кисню у юнаків низинних районів наближається до «безпечного рівня здоров'я», а у юнаків гірських районів знаходиться нижче «безпечного рівня здоров'я».

3.2. Аеробна продуктивність організму дівчат з різним компонентним складом маси тіла

Досліджуваних дівчат, у яких імпедансним методом визначили індекс маси тіла (ІМТ) і компонентний склад тіла, умовно розподілили на три групи: з низьким, нормальним і високим відносним вмістом жирового компоненту. Найбільшу кількість 65 осіб (51,1%) склали дівчата з нормальним відносним вмістом жиру (21,0-32,9%), а найменшу кількість 8 осіб (6,8%) дівчата з низьким відносним вмістом жиру (33,0-38,9%). Дівчат з дуже високим відносним вмістом жирового компоненту (> 39,0%) серед досліджених не виявилось, табл.3.3.

Таблиця 3.3

Розподіл дівчат низинних районів Закарпаття за відносним вмістом жирового компоненту маси тіла, n=118

Відносний 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	%
8	6,8	65	55,1	45	38,1	-	-

Значення абсолютного показника $VO_{2\text{ max}}$, у представниць з низьким відносним вмістом жиру є достовірно нижчим за значення представниць з нормальним відносним вмістом жиру на 8,5 % ($p < 0,05$).

Таблиця 3.4

Середні значення показників аеробної продуктивності організму ($M \pm m$) дівчат низинних районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, n=118

Показники	Відносний вміст жиру, %		
	< 21,0 (-) низький (n=8)	21,0 – 32,9 (0) нормальний (n= 65)	33,0 – 38,9 (+) високий (n=45)
$VO_{2\text{ max}}$, $ML \cdot XB^{-1}$	$2265,3 \pm 65,6$ *	$2474,5 \pm 71,2$	$2388,7 \pm 68,4$
$VO_{2\text{ max відн.}}$, $ML \cdot XB^{-1} \cdot KG^{-1}$	$35,4 \pm 1,65$	$40,3 \pm 1,71$	$35,02 \pm 1,58$ * •

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

* - відносно низького вмісту жиру; • - відносно нормального вмісту жиру;

♦ - відносно високого вмісту жиру.

Середня величина $VO_{2\text{ max відн.}}$ представниць з високим відносним вмістом жирового компоненту виявилася в 1,15 рази нижче середнього значення ніж у представниць з нормальним відносним вмістом жиру ($p < 0,05$), але при цьому досягає “безпечного рівня здоров’я”, яке оцінювали за відносною величиною VO_2

max. відн. , і становить $35,02 \pm 1,58 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$. 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 низинних районів з низьким та нормальним відносним вмістом жирового компоненту перевищує цей рівень на $2,4 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ та на $5,1 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ відповідно (табл. 3.4).

Залежно від відносного вмісту скелетних м'язів дівчат було розподілено на дві групи. В процесі дослідження встановлено наступне: з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів виявлено на 28,8% осіб більше, ніж з високим. Дівчат з низьким ($< 24,3\%$) і дуже високим ($> 35,3\%$) відносним вмістом скелетних м'язів серед досліджених не виявилось (табл.3.5).

Таблиця 3.5

Розподіл дівчат низинних районів Закарпаття за відносним вмістом м'язового компоненту маси тіла, n=118

Відносний 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	%
-	-	76	64,4	42	35,6	-	-

Значення абсолютного показника $\text{VO}_{2 \text{ max}}$ у представниць з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів є достовірно нижчим за значення представниць з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів на 12,3 % ($p < 0,05$). Разом з тим, середнє значення відносного показника максимального споживання кисню у дівчат низинних районів з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м'язів достовірно не відрізняються, $p > 0,05$ (табл. 3.6).

Таким чином, за результатами досліджень аеробних процесів енергозабезпечення у дівчат низинних районів ми прийшли до висновку, що дівчата, які мають високий відносний вміст жиру (33,0-38,9%) та нормальний відносний вміст скелетних м'язів (24,3 – 30,3%) при нормальній масі тіла ($18,5 \leq$

ІМТ < 24,5 кг/м²) мають відмінний рівень аеробної продуктивності, ($\text{VO}_2 \text{ max відн.} > 38 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$), (рис.3.1, табл. 3.7).

Таблиця 3.6

Середні значення показників аеробної продуктивності організму ($M \pm m$) дівчат низинних районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту м'язового компоненту маси тіла, n=118

Показники	Відносний вміст скелетних м'язів, %		
	24,3 – 30,3 (0) нормальний (n=76)	30,4 – 35,3 (+) високий (n=42)	P
$\text{VO}_2 \text{ max, мл} \cdot \text{хв}^{-1}$	2372,9±102,6	2707,1±83,4	< 0,05
$\text{VO}_2 \text{ max відн., мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	40,19±1,17	39,8±1,73	> 0,05

Примітка: P – вірогідність різниці показників

Таблиця 3.7

Рівень аеробної продуктивності організму дівчат низинних районів Закарпаття в залежності від індексу та компонентного складу маси тіла, n=118

Рівень аеробної продуктивності $\text{VO}_2 \text{ max відн.}$ $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	ІМТ кг/м ²	Компоненти складу маси тіла, %		
		жир %	м'язи %	нутрощевий жир %
Відмінний > 38	24,32 нормальний	33,26 високий	28,66 нормальний	4,2 нормальний
Добрий 34 – 38	21,1 нормальний	31,6 нормальний	27,6 нормальний	3 нормальний
Посередній 28 – 33	18,4 недостатня маса тіла	22,2 нормальний	32,8 високий	1 нормальний

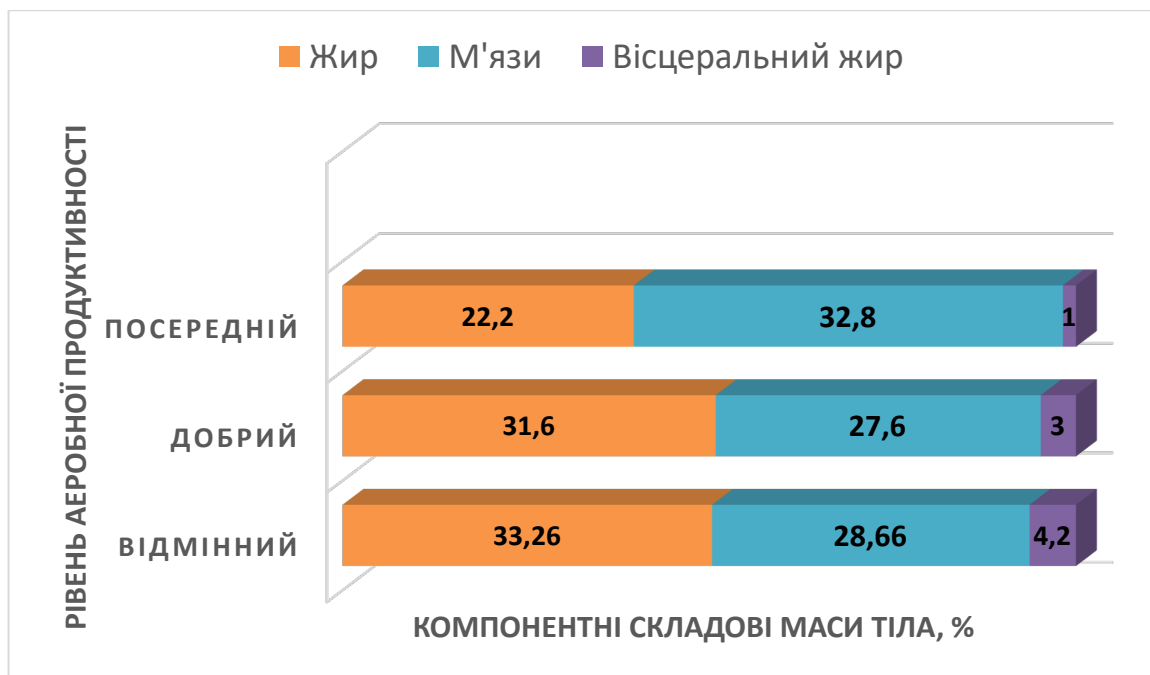


Рис. 3.1. Графічне зображення залежності рівня аеробної продуктивності організму дівчат низинних районів Закарпаття від співвідношення компонентних складових маси тіла (n=118)

Дівчата, у яких зареєстровано, нормальний відносний вміст жиру (21,0 – 32,9%) та нормальний відносний вміст скелетних м'язів (24,3 – 30,3%) при нормальній масі тіла мають добрий рівень аеробної продуктивності, тобто значення $VO_{2 \text{ max відн.}}$ знаходиться в межах від 34 до 38 $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$.

Дівчата з нормальним відносним вмістом жиру та високим відносним вмістом скелетних м'язів (30,4 – 35,3%), але з недостатньою масою тіла ($IMT < 18,5 \text{ кг/м}^2$), мають посередній рівень аеробної продуктивності, тобто $VO_{2 \text{ max відн.}}$ знаходиться в діапазоні 28 – 33 $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$. При цьому всі обстежені дівчата мають нормальний рівень нутрощового жиру, даний показник знаходиться в діапазоні від 1 до 9%.

Проведено порівняльний аналіз рівня фізичного здоров'я 102 дівчат постпубертатного періоду онтогенезу віком від 16 до 20 років гірських районів Закарпатської області, що становило 46,4% від загальної кількості обстежених осіб (табл.3.8). Досліджуваних дівчат умовно розподілили на три групи: з низьким, нормальним і високим відносним вмістом жиру.

Таблиця 3.8

Розподіл дівчат гірських районів Закарпаття за відносним вмістом жирового компоненту маси тіла, n=102

Відносний 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	%
39	38,2	52	51,0	11	10,8	-	-

Серед обстежених найбільшу кількість (51,0%) склали дівчата з нормальним відносним вмістом жиру (21,0-32,9%), а найменшу 11 (10,8%) дівчата з високим відносним вмістом жиру (33,0-38,9%). Дівчат з дуже високим відносним вмістом жиру (>39,0%) серед досліджених не виявилось.

Таблиця 3.9

Аеробна продуктивність організму дівчат гірських районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, n=102 (M±m)

Показники	Відносний вміст жиру, %		
	< 21,0 (-) низький (n=39)	21,0 – 32,9 (0) нормальний (n= 52)	33,0 – 38,9 (+) високий (n= 11)
VO _{2 max} , МЛ·ХВ ⁻¹	2032,6±53,4 *	2364,8±64,6	2101,4±58,6 *
VO _{2 max} відн., МЛ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	38,5±1,67	41,6±1,93	33,8±1,76 *

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень (p<0,05):

* - відносно низького вмісту жиру; • - відносно нормального вмісту жиру;

♦ - відносно високого вмісту жиру.

Абсолютний показник VO_{2 max} у дівчат з низьким відносним вмістом жиру в організмі вірогідно на 14,0% нижчий, ніж у дівчат з нормальним відносним вмістом жиру в організмі. Середнє значення VO_{2 max} у дівчат з високим відносним вмістом жиру в 1,23 рази нижче, ніж у дівчат з нормальним вмістом жиру в організмі (p<0,05) і не досягає «безпечного рівня здоров'я» - 33,8±1,76 мл·хв⁻¹·кг⁻¹. Середнє

значення відносного показника максимального споживання кисню у дівчат з гірської місцевості з нормальною відотною жировою компонентою тіла на 18,9% вище «безпечного рівня здоров'я» (табл. 3.9).

Серед дівчат, розподілених на три групи за відносним вмістом скелетних м'язів, 57,8% мали нормальний вміст скелетних м'язів, 39,2% - високий вміст скелетних м'язів і 3% - дуже високий вміст скелетних м'язів. Дівчат з низьким відносним вмістом скелетних м'язів (<24,3%) не було серед досліджуваних осіб (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Розподіл дівчат гірських районів Закарпаття за відносним вмістом м'язового компоненту маси тіла, n=102

Відносний 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	%
-	-	59	57,8	40	39,2	3	3,0

Встановлено залежність рівня аеробної продуктивності від вмісту м'язового компоненту маси тіла. Значення абсолютного показника $VO_{2\max}$ у представниць з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м'язів на 19,9% і 13,2% є відповідно достовірно нижчим за значення представниць з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів ($p < 0,05$). Середнє значення відносного показника максимального споживання кисню $VO_{2\max}$ відн. у дівчат гірських районів з нормальним, високим і дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів є достовірно вищим за “безпечний рівень здоров'я” і відповідає відмінному рівню аеробної продуктивності (табл. 3.11).

Таким чином, за результатами досліджень аеробних процесів енергозабезпечення у дівчат гірських районів ми прийшли до висновку, що дівчата, які мають нормальний відносний вміст жиру (21,0 – 32,9%) та високий відносний

вміст скелетних м'язів (30,4 – 35,3%) при недостатній масі тіла ($IMT < 18,5 \text{ кг/м}^2$) мають відмінний рівень аеробної продуктивності, тобто середнє значення $VO_{2 \text{ max}}$ відн. перевищує $38 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$.

Таблиця 3.11

Аеробна продуктивність організму дівчат гірських районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту м'язового компоненту маси тіла, $n=102$ ($M \pm m$)

Показники	Відносний вміст скелетних м'язів, %		
	24,3 – 30,3 (0) нормальний ($n= 59$)	30,4 – 35,3 (+) високий ($n=40$)	> 35,3 (++) дуже високий ($n= 3$)
$VO_{2 \text{ max}}$, $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}$	$2098,3 \pm 48,6^{\blacklozenge}$	$2273,4 \pm 63,8^{\blacklozenge}$	$2618,3 \pm 59,66$
$VO_{2 \text{ max}}$ відн., $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$43,7 \pm 0,61$	$40,5 \pm 0,48^*$	$41,69 \pm 0,46$

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

* - відносно нормального вмісту скелетних м'язів; • - відносно високого вмісту скелетних м'язів; ◆ - відносно дуже високого вмісту скелетних м'язів.

Таким чином, за результатами досліджень аеробних процесів енергозабезпечення у дівчат гірських районів ми прийшли до висновку, що дівчата, які мають нормальний відносний вміст жиру (21.0 - 32.9%) та високий відносний вміст скелетних м'язів (30.4 - 35.3%) при недостатній масі тіла ($IMT < 18.5 \text{ кг/м}^2$) мають відмінний рівень аеробної продуктивності, тобто $VO_{2 \text{ max}}$ відн. $> 38 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$.

Дівчата, у яких встановлено нормальний відносний вміст жиру та нормальний відносний вміст скелетних м'язів (24,3 – 30,3%) при нормальній масі тіла ($18,5 \leq IMT < 24,5 \text{ кг/м}^2$) мають добрий рівень аеробної продуктивності, тобто $VO_{2 \text{ max}}$ відн. > 35 до $38 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, табл. 3.12; рис.3.2.

Дівчата з високим відносним вмістом жиру та нормальним відносним вмістом скелетних м'язів при нормальній масі тіла мають посередній рівень аеробної продуктивності, тобто $VO_{2 \text{ max}}$ відн. знаходиться в межах $28 - 33 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$.

При цьому всі обстежені дівчата мають нормальний рівень нутрощового режиму, цей показник знаходиться в діапазоні від 1 до 9%.

Таблиця 3.12

**Рівень аеробної продуктивності організму дівчат гірських районів
Закарпаття в залежності від індексу та компонентного складу маси тіла,
n=102**

Рівень аеробної продуктивності $VO_{2\text{ max відн.}}$ $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	ІМТ $кг/м^2$	Компоненти складу маси тіла, %		
		жир, %	м'язи, %	нутрощевий жир, %
Відмінний > 38	18,25 недостатня маса тіла	28,7 нормальний	32,7 високий	2,25 нормальний
Добрий 34 – 38	22 нормальний	32,1 нормальний	28,4 нормальний	3 нормальний
Посередній 28 – 33	19,15 нормальний	32,88 високий	30,38 нормальний	2,5 нормальний

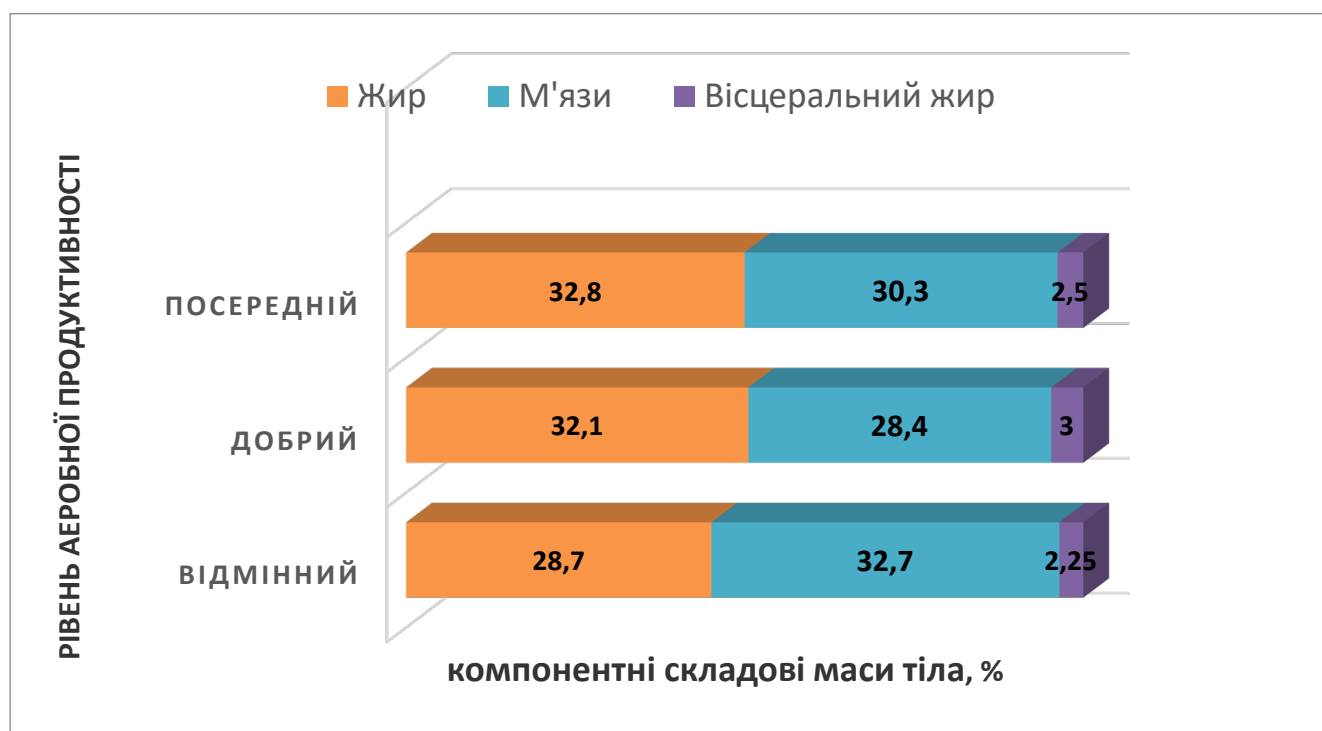


Рис. 3.2. Графічне зображення залежності рівня аеробної продуктивності організму дівчат гірських районів Закарпаття від співвідношення компонентних складових маси тіла (n=102)

3.3 Аеробна продуктивність організму юнаків з різним компонентним складом маси тіла

Проведено порівняльний аналіз фізичного здоров'я 112 представників чоловічої статі постпубертатного періоду віком 17-21 рік (47,5% від загальної кількості обстежених) з низинної місцевості Закарпаття. Обстежувані, у яких вимірювали індекс маси тіла (ІМТ) та склад тіла за допомогою імпедансного методу, були умовно поділені на три групи: з низьким, нормальним та високим рівнем відносного вмісту жирової компоненти. Найбільшу кількість обстежуваних становили юнаки з нормальним відносним відсотком жиру (8,0-19,9%), а найменшу – юнаки як з низьким (< 8,0%), так і з високим (19,9-24,9%) відносним відсотком жиру в організмі. Юнаків з дуже високим (24,9%) відносним вмістом жиру в організмі серед обстежуваних осіб не було (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Розподіл юнаків низинних районів Закарпаття за відносним вмістом жирового компоненту маси тіла, n=112

Відносний вміст жиру, %							
< 8,0 (-) низький		8,0 – 19,9 (0) нормальний		19,9 – 24,9 (+) високий		> 24,9 (++) дуже високий	
к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
15	13,4	82	73,2	15	13,4	-	-

Значення абсолютного показника $VO_{2 \max}$ у представників з високим відносним вмістом жиру вірогідно не відрізняється за значення представників з нормальним та низьким відносним вмістом жиру ($p > 0,05$). Але при цьому середня величина $VO_{2 \max}$ відн. представників з високим відносним вмістом жиру на 13,7% достовірно нижче середнього значення представників з низьким та на 5,3% з нормальним відносним вмістом жиру ($p < 0,05$), і не досягає “безпечного рівня здоров'я”, табл. 3.14.

**Аеробна продуктивність організму юнаків низинних районів Закарпаття
в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, n=112
(M±m)**

Показники	Відносний вміст жиру, %		
	< 8,0 (-) низький (n=15)	8,0 – 19,9 (0) нормальний (n=82)	19,9 – 24,9 (+) високий (n=15)
VO _{2 max} , мл·хв ⁻¹	3363,6±74,8	3361,4±63,2	3512,7±73,2
VO _{2 max відн} , мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	43,8±1,4	39,9±0,94	37,8±0,86 •*

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень (p < 0,05):

* - відносно осіб з низьким відносним вмістом жиру; • - відносно осіб нормальним відносним вмістом жиру; ♦ - відносно осіб з високим відносним вмістом жиру.

Для чоловіків «безпечний рівень здоров'я» знаходиться на межі 42,0 мл·хв⁻¹·кг⁻¹. Середнє значення відносного показника максимального споживання кисню лише у юнаків низинних районів з низьким відносним вмістом жирового компоненту перевищує «безпечний рівень здоров'я» і становить 43,8±1,4 мл·хв⁻¹·кг⁻¹, тоді як у юнаків з нормальним відносним вмістом жирового компоненту середнє значення VO_{2 max відн} також не досягає «безпечного рівня здоров'я» і становить 39,9±0,94 мл·хв⁻¹·кг⁻¹.

Залежно від відносного вмісту скелетних м'язів юнаків було розподілено на три групи. В процесі дослідження встановлено наступне: з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів (33,3 – 39,3%) виявлено всього 15 осіб (13,4%), з високим (39,4 – 44,0%) відносним вмістом скелетних м'язів 45 осіб (40,2%). Але найбільша кількість серед досліджених юнаків виявилась з дуже високим (> 44,0%) відносним вмістом скелетних м'язів 52 особи (46,4%). Юнаків з низьким відносним вмістом скелетних м'язів (< 33,3%) серед досліджених не виявилось (табл.3.15).

Таблиця 3.15

Розподіл юнаків низинних районів Закарпаття за відносним вмістом м'язового компоненту маси тіла, n=112

Відносний вміст скелетних м'язів, %							
< 33,3 (-) низький		33,3 – 39,3 (0) нормальний		39,4 – 44,0 (+) високий		> 44,0 (++) дуже високий	
к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
-	-	15	13,4	45	40,2	52	46,4

Значення абсолютного показника $VO_{2\max}$ у юнаків низинних районів з різним відносним вмістом скелетних м'язів між собою достовірно не відрізняються. Середнє значення $VO_{2\max}$ відн. у юнаків низинних районів з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м'язів є достовірно нижче “безпечного рівня здоров'я” і відповідає рівню аеробної продуктивності «нижче посереднього» і становить $37,8 \pm 0,81$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ і $39,2 \pm 0,68$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹, відповідно ($p < 0,05$), хоча між собою показники достовірно не відрізняються ($p > 0,05$).

Таблиця 3.16

Аеробна продуктивність організму юнаків низинних районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту м'язового компоненту маси тіла, n=112 (M±m)

Показники	Відносний вміст скелетних м'язів, %		
	33,3 – 39,3 (0) нормальний (n=15)	39,4 – 44,0 (+) високий (n=45)	> 44,0 (++) дуже високий (n=52)
$VO_{2\max}$, мл·хв ⁻¹	$3250,4 \pm 84,2$	$3279,1 \pm 69,4$	$3296,4 \pm 83,1$
$VO_{2\max}$ відн., мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	$37,8 \pm 0,81^{\diamond}$	$39,2 \pm 0,68$	$42,9 \pm 1,02$

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

- * - відносно осіб з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів;
- - відносно осіб з високим відносним вмістом скелетних м'язів; ♦ - відносно осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів.

Тоді як у юнаків з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів показник максимального споживання кисню $VO_{2 \text{ max відн.}}$ є достовірно вище “безпечного рівня здоров'я”, що відповідає «посередньому» рівню аеробної продуктивності і становить $42,9 \pm 1,02 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ (табл. 3.16).

Таблиця 3.17

Рівень аеробної продуктивності організму юнаків низинних районів Закарпаття в залежності від індексу та компонентного складу маси тіла, n=112

Рівень аеробної продуктивності $VO_{2 \text{ max відн.}}$ $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	ІМТ $\text{кг}/\text{м}^2$	Компоненти складу маси тіла, %		
		жир, %	м'язи, %	нутрощевий жир, %
Посередній 42-50	21,63 нормальний	7,25 низький	45,35 дуже високий	2,5 нормальний
Нижче середнього 34-41	23,88 нормальний	19,92 високий	41,1 високий	5,75 нормальний

Таким чином, за результатами досліджень аеробних процесів енергозабезпечення у мешканців низинних районів ми дійшли висновку, що юнаки, які у яких реєстрували дуже високий відносний вміст скелетних м'язів ($> 44,0\%$) та низький відносний вміст жиру ($< 8,0\%$) при нормальній масі тіла ($18,5 \leq \text{ІМТ} < 24,5 \text{ кг}/\text{м}^2$) мають «посередній» рівень аеробної продуктивності, тобто $VO_{2 \text{ max відн.}}$ знаходиться в межах $42,0 - 58,0 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, табл. 3.17, рис. 3.3.

Юнаки, з високим відносним вмістом жиру ($19,9 - 24,9\%$) та високим відносним вмістом скелетних м'язів ($39,4 - 44,0\%$) при нормальній масі тіла мають рівень аеробної продуктивності «нижче посереднього», тобто $VO_{2 \text{ max відн.}}$ від $34,0$ до $42,0 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, що не забезпечує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. При цьому всі обстежені юнаки мали нормальний рівень нутрощевих жиру. Цей показник знаходився в діапазоні від 1% до 9% .

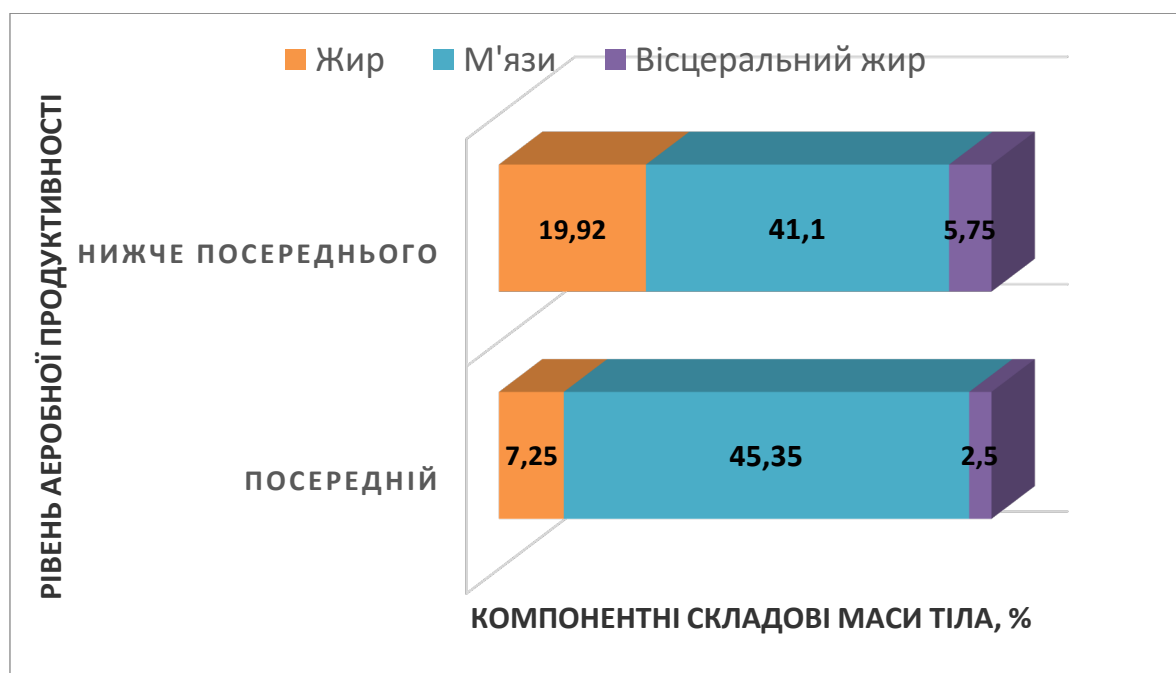


Рис. 3.3. Графічне зображення залежності рівня аеробної продуктивності організму юнаків низинних районів Закарпаття від співвідношення компонентних складових маси тіла (n=112)

Проведено порівняльний аналіз рівня фізичного здоров'я 124 юнаків гірських районів Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу віком від 17 до 21 року, що становило 52,5% від загальної кількості досліджуваних юнаків.

Таблиця 3.18

Розподіл юнаків гірських районів Закарпаття за відносним вмістом жирового компоненту, n=124

Відносний вміст жиру, %							
< 8,0 (-) низький		8,0 – 19,9 (0) нормальний		19,9 – 24,9 (+) високий		> 24,9 (++) дуже високий	
к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
7	5,6	101	81,5	16	12,9	-	-

Індекс маси тіла (ІМТ) та склад тіла вимірювали імпедансним методом, а юнаків умовно поділили на три групи з низьким, нормальним та високим відносним рівнем жирової компоненти. Найбільшу кількість - 101 (81,5%) - становили юнаки з нормальним (8,0-19,9%) рівнем відносної жирової маси. Лише семеро мали

низький відносний відсоток жиру (<8,0%). Юнаків з дуже високим відносним відсотком жиру (24,9%) серед досліджуваних не було (табл. 3.18). Абсолютні значення VO_{2max} у представників з високим відносним вмістом жиру в організмі були вищими ($p<0,05$), ніж у представників з нормальним та низьким відносним вмістом жиру в організмі. Водночас середнє значення $VO_{2max\ відн}$ у представників з високим відносним вмістом жиру достовірно нижче ($p<0,05$), ніж у представників з низьким і нормальним відносним вмістом жиру, що в 1,32 рази нижче, ніж у представників з низьким відносним вмістом жиру, і не досягає «безпечного рівня здоров'я».

Середнє значення максимального відносного показника споживання кисню $VO_{2max\ відн}$ юнаків з гірських регіонів перевищувало «безпечний рівень здоров'я» 42 $мл\cdot хв^{-1}\cdot кг^{-1}$ лише у юнаків з низьким відносним вмістом жиру в організмі і становило $44,6\pm 2,1\text{ мл}\cdot хв^{-1}\cdot кг^{-1}$, тоді як у юнаків з нормальним відносним вмістом жиру в організмі $VO_{2max\ відн}$ середні значення також не досягали «безпечного рівня здоров'я» і становили $41,6\pm 1,7\text{ мл}\cdot хв^{-1}\cdot кг^{-1}$ (табл. 3.19).

Таблиця 3.19

Аеробна продуктивність організму юнаків гірських районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, n=124 (M±m)

Показники	Відносний вміст жиру, %		
	< 8,0 (-) низький (n=1)	8,0 – 19,9 (0) нормальний (n=104)	19,9 – 24,9 (+) високий (n=19)
$VO_{2max}, \text{мл}\cdot хв^{-1}$	$3098,7\pm 79,6$	$2996,6\pm 70,3$	$3164,8\pm 68,7$
$VO_{2max\cdot відн}, \text{мл}\cdot хв^{-1}\cdot кг^{-1}$	$44,6\pm 2,1$	$41,6\pm 1,7$	$33,7\pm 0,93^{*}$

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

* - відносно осіб з низьким відносним вмістом жиру; • - відносно осіб нормальним відносним вмістом жиру; ♦ - відносно осіб з високим відносним вмістом жиру.

Залежно від відносного вмісту скелетних м'язів юнаків було розподілено на три групи. В процесі дослідження встановлено наступне: з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів (33,3 – 39,3%) було найбільше – 76 осіб (61,3%), з високим (39,4 – 44,0%) відносним вмістом скелетних м'язів 39 осіб (31,4%). Але найменша кількість серед досліджених юнаків виявилась з дуже високим (> 44,0%) відносним вмістом скелетних м'язів 9 осіб (7,3%). Юнаків з низьким відносним вмістом скелетних м'язів (< 33,3%) серед досліджених не виявилось (табл.3.20).

Таблиця 3.20

Розподіл юнаків гірських районів Закарпаття за відносним вмістом м'язового компоненту маси тіла, n=124

Відносний вміст скелетних м'язів, %							
< 33,3 (-) низький		33,3 – 39,3 (0) нормальний		39,4 – 44,0 (+) високий		> 44,0 (++) дуже високий	
к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
-	-	76	61,3	39	31,4	9	7,3

Достовірних відмінностей в абсолютних значеннях показника VO_{2max} у юнаків з гірської місцевості з різним відносним вмістом скелетних м'язів не виявлено. Середнє значення відносного показника максимального споживання кисню VO_{2max} у юнаків-горців з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів становить $38,9 \pm 1,1$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹, що достовірно нижче «безпечного рівня здоров'я» і відповідає «нижче посередньому» рівню аеробних можливостей ($p < 0,05$).

На противагу цьому, у юнаків з відносно високою і дуже високою масою скелетних м'язів відносні показники максимального споживання кисню VO_{2max} були достовірно вищими за «безпечний рівень здоров'я», що відповідає «посередньому» рівню аеробної здатності $42,4 \pm 2,0$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ та $43,1 \pm 0,97$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ (Табл. 3.21).

Таблиця 3.21

**Аеробна продуктивність організму юнаків гірських районів Закарпаття
в залежності від відносного вмісту м'язового компоненту маси тіла, n=124
(M±m)**

Показники	Відносний вміст скелетних м'язів, %		
	33,3 – 39,3 (0) нормальний (n=76)	39,4 – 44,0 (+) високий (n=39)	> 44,0 (++) дуже високий (n=9)
VO _{2 max} , МЛ·ХВ ⁻¹	2896,5±56,1	3086,4±77,2	3197,4±59,3
VO _{2 max·відн.} , МЛ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	38,9±1,1♦♦	42,4±2,0	43,1±0,97

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень (p<0,05):

* - відносно осіб з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів; • - відносно осіб з високим відносним вмістом скелетних м'язів; ♦ - відносно осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів.

Таблиця 3.22

**Рівень аеробної продуктивності організму юнаків гірських районів
Закарпаття в залежності від індексу та компонентного складу маси тіла,
n=124**

Рівень аеробної продуктивності VO _{2 max·відн.} , МЛ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	ІМТ КГ/М ²	Компоненти складу маси тіла, %		
		жир, %	м'язи, %	нутрощевий жир, %
Посередній 42-50	22,8 нормальний	7,95 низький	43,45 високий	4,5 нормальний
Нижче середнього 34-41	23,18 нормальний	17,96 нормальний	38,9 нормальний	4,8 нормальний
Низький < 34	24,57 надлишкова маса тіла	21,1 високий	37,6 нормальний	5,33 нормальний

Таким чином, за результатами досліджень аеробних процесів енергозабезпечення у мешканців гірських районів ми прийшли до висновку, що «посередній» рівень аеробної продуктивності за відсноною величиною

максимального споживання кисню мали ті, у кого вміст жирового компоненту був низьким, або вміст м'язового компоненту високим і дуже високим, при нормальній масі тіла ($18,5 \leq \text{ІМТ} < 24,5 \text{ кг/м}^2$).

Такий рівень аеробної продуктивності забезпечував їм «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. Юнаки, які мали високий відносний вміст жиру (19,9 – 24,9%) та нормальний відносний вміст скелетних м'язів (33,3 – 39,3%) при надлишковій масі тіла ($\text{ІМТ} > 24,5 \text{ кг/м}^2$) мають рівень аеробної продуктивності за відносною величиною $\text{VO}_{2 \text{ max}}$ відн. «низький». Тобто, рівень аеробної продуктивності «нижче середнього» та «низький» мали юнаки гірських районів з нормальним і високим вмістом жирового компоненту та з нормальним вмістом м'язового компоненту. Такі рівні аеробної продуктивності не гарантують «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком, табл. 3.22, рис. 3.4. При цьому, всі обстежені юнаки мають нормальний рівень нутрощевого жиру, цей показник знаходиться в діапазоні від 1 до 9%.

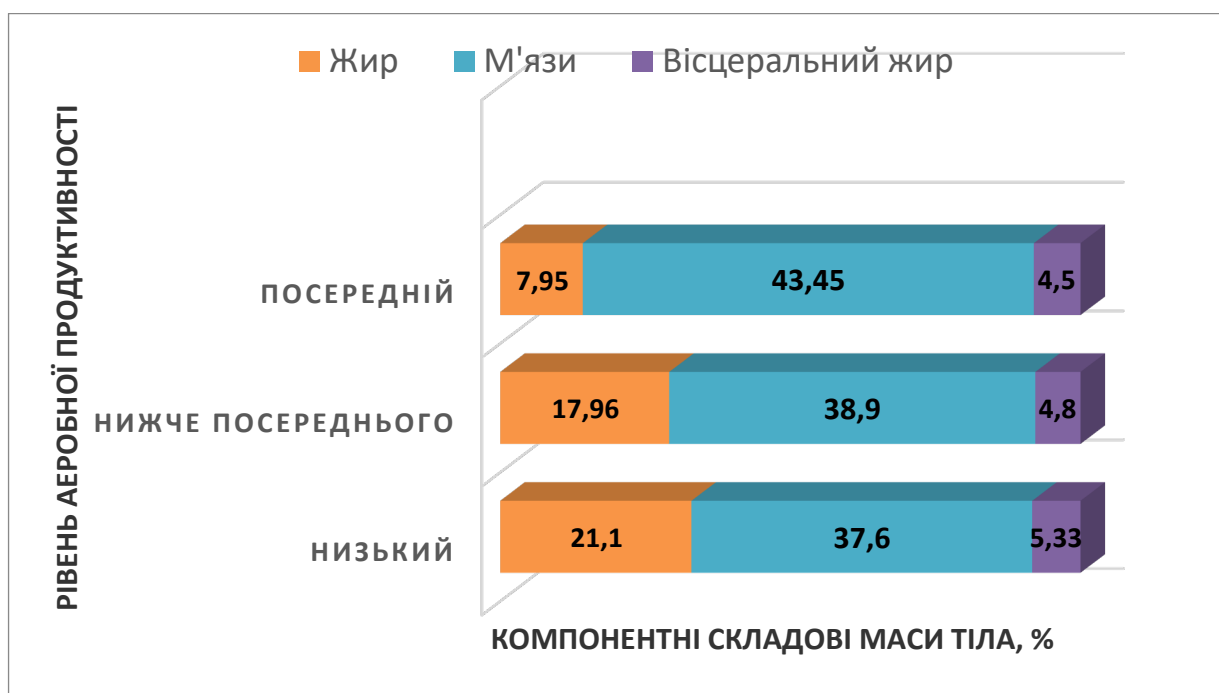


Рис. 3.4. Графічне зображення залежності рівня аеробної продуктивності організму юнаків гірських районів Закарпаття від співвідношення компонентних складових маси тіла (n=124)

3.4. Аеробна продуктивність організму дівчат з різним соматотипом

У досліджуваних дівчат за методом Хіт-Картера визначили соматотип і умовно розподілили їх на п'ять груп: з екторморфним, ендоморфним, ендомезоморфним, мезоекторморфним та збалансованим соматотипами. Розподіл дівчат низинних районів за соматотипами у відсотковому відношенні поданий на рис. 3.5. Найбільшу кількість дівчат виявлено зі збалансованим соматотипом (34,7%), найменшу із мезоекторморфним (9,3%).

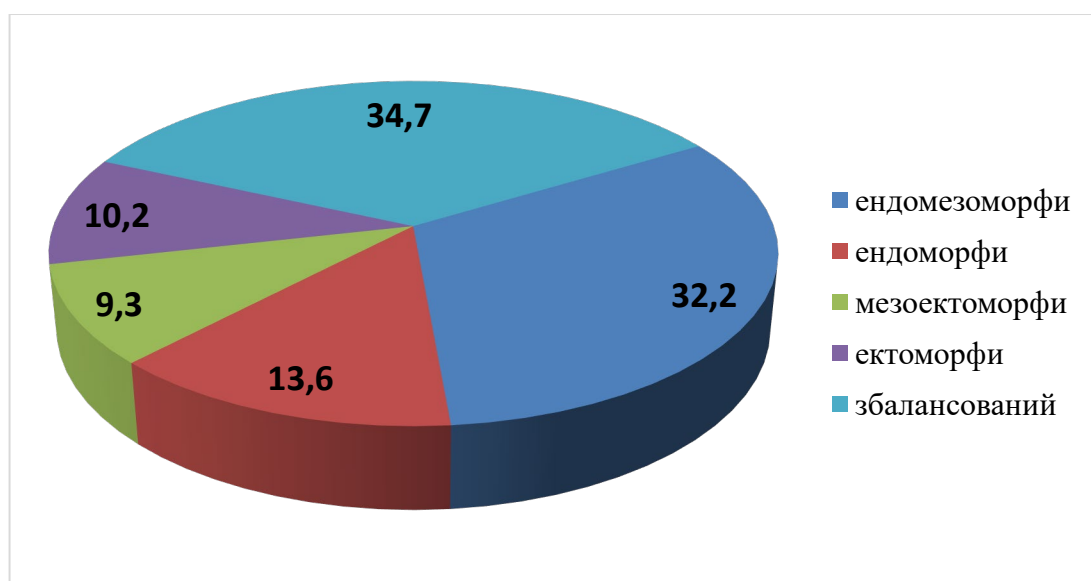


Рис. 3.5. Співвідношення чисельності різних соматотипів серед дівчат низинних районів, %.

Результати досліджень фізичної працездатності та максимального споживання кисню представлені в таблиці 3.23. Абсолютний показник PWC_{170} у дівчат ендомезоморфного соматотипу в середньому на 20,0% вищий, ніж у дівчат ендоморфного соматотипу ($p < 0,05$). Середній показник $PWC_{170 \text{ абс}}$ у дівчат ендомезоморфного соматотипу в 2,3 рази вищий, ніж у дівчат екторморфного соматотипу ($p < 0,01$). Виявлено також значну перевагу в 1,8 рази абсолютного значення PWC_{170} для ендомезоморфного соматотипу за середні показники мезоекторморфного, в 1,4 рази вищі за середні показники збалансованого соматотипу ($p < 0,05$).

Середній показник PWC_{170} для ендоморфного та збалансованого типів тілобудови також достовірно відрізняється на 20,7%. Середні значення PWC_{170} для мезоекторморфного та екторморфного типів тілобудови достовірно відрізняються на 26,8% ($p < 0,05$).

Таблиця 3.23

Фізична працездатність (PWC_{170}) і аеробна продуктивність організму дівчат низинних районів Закарпаття залежно від соматотипу, $n=118$ ($M \pm m$)

Показники	Соматотип				
	ендоморфи ($n=16$)	ендомезоморфи ($n=38$)	мезоекторморфи ($n=11$)	екторморфи ($n=12$)	збалансований соматотип ($n=41$)
PWC_{170} абс, $кгм \cdot хв^{-1}$	• $729,6 \pm 28,2$	$876,52 \pm 39,71$	•*∇ $483,4 \pm 20,6$	•*∇♦ $381,1 \pm 17,3$	•* $604,24 \pm 26,88$
PWC_{170} відн, $кгм \cdot хв^{-1} \cdot$ $кг^{-1}$	• $11,4 \pm 0,63$	$13,4 \pm 0,72$	•* $9,6 \pm 0,58$	•*∇ $7,9 \pm 0,8$	•* $10,79 \pm 0,52$
$VO_{2 \max}$, $мл \cdot хв^{-1}$	• $2480,3 \pm 63,6$	$2730,5 \pm 76,61$	•*∇ $2061,8 \pm 56,3$	•*∇♦ $1887,9 \pm 41,0$	•* $2266,8 \pm 65,65$
$VO_{2 \max}$ відн, $мл \cdot хв^{-1} \cdot$ $кг^{-1}$	$38,2 \pm 1,63$	$41,8 \pm 1,81$	$40,8 \pm 1,64$	$39,2 \pm 1,7$	$40,4 \pm 1,53$

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

* - відносно осіб ендоморфного соматотипу; • - відносно осіб ендеомезоморфного соматотипу; ♦ - відносно осіб мезоекторморфного соматотипу; □ - відносно осіб екторморфного соматотипу; ∇ - відносно осіб збалансованого соматотипу.

Дослідження фізичної працездатності за відносними значеннями PWC_{170} показало достовірно нижчі рівні цього показника у дівчат екторморфного типу тілобудови порівняно зі значеннями у дівчат інших видів соматотипу.

Середнє значення PWC_{170} відн. у представниць ендомезоморфного типу тілобудови було достовірно вищим за середнє значення на 17,5%, 24,2%, 39,6% ($p < 0,001$) та 69,6% ($p < 0,001$) від середніх значень дівчат з ендоморфним, збалансованим, мезоекторморфним та екторморфним соматотипом відповідно. Відносні показники максимального споживання кисню також виявили специфіку аеробної продуктивності у дівчат низинних районів різних типів тілобудови (табл. 3.23). Слід відзначити, що середнє значення відносного показника максимального споживання кисню відповідає «відмінному» рівню аеробної продуктивності в усіх групах тілобудови.

Найнижчі середні значення відносних величин VO_{2max} виявлено у дівчат низинних районів ендоморфного та екторморфного типів тілобудови, які достовірно не відрізняються між собою ($>0,05$). Відносний показник VO_{2max} має найвище середнє значення у дівчат з ендомезоморфним типом тілобудови – $41,8 \pm 1,81$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹. Середні значення VO_{2max} у дівчат низинних районів достовірно не відрізняються ($p > 0,05$) між ендоморфним, ендомезоморфним, мезоекторморфним, екторморфним та збалансованим типами тілобудови. Результати дослідження свідчать, що фізичне здоров'я дівчат Закарпатської низовини, незалежно від типу статури, перевищує «критичний рівень» за Г.Л. Апанасенко [4] та відповідає «відмінному» за критеріями Тартуського університету [22, 228, 269].

Кількісний аналіз рівня фізичного здоров'я дівчат з низинної місцевості за відносними показниками максимального споживання кисню свідчить про те, що перевагу мають представниці ендомезоморфного соматотипу. Найнижчі значення серед представників інших типів статури виявлено для ендоморфного типу тілобудови.

За методом Хіт-Картера визначено типи тілобудови досліджуваних дівчат, які умовно поділено на п'ять груп: екторморфний, ендоморфний, ендомезоморфний, мезоекторморфний та збалансований соматотип. На рисунку 3.6 показано відсоткове

співвідношення дівчат гірської місцевості за типом тілобудови. Дівчат зі збалансованим соматотипом було найбільше (41,2%), а дівчат з ендоморфним типом тілобудови було найменше (5,9%).

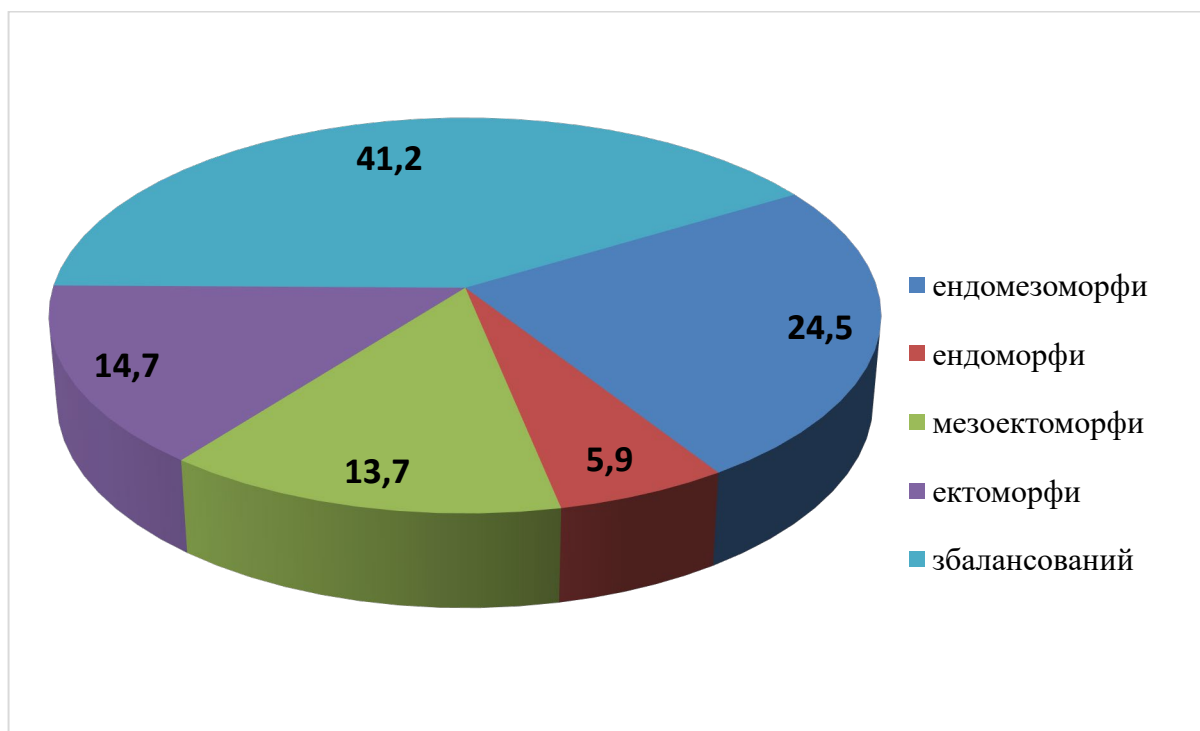


Рис. 3.6. Співвідношення чисельності різних соматотипів серед дівчат гірських районів, %.

Результати досліджень фізичної працездатності та максимального споживання кисню відображені у таблиці 3.24. 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 $PWC_{170 \text{ абс.}}$ представниць ендомезоморфного соматотипу в 2,5 рази перевищує середнє значення представниць екторморфного соматотипу ($p < 0,01$). Виявлено також вірогідну перевагу (в 2,33 рази) значення абсолютного показника PWC_{170} представниць ендомезоморфного соматотипу над середнім значенням представниць мезоекторморфного соматотипу і над значенням представниць ендоморфного соматотипу (на 10,6%).

Таблиця 3.24

Фізична працездатність (PWC_{170}) і аеробна продуктивність організму дівчат гірських районів Закарпаття залежно від соматотипу, $n=102$ ($M \pm m$)

Показ- ники	Соматотип				
	ендо- морфи ($n=6$)	ендо- мезоморфи ($n=25$)	мезо- ектоморфи ($n=14$)	ектоморфи ($n=15$)	збалансо- ваний соматотип ($n=42$)
PWC_{170} абс, $кгм \cdot хв^{-1}$	● $691,3 \pm 24,7$	$764,3 \pm 25,23$	●*∇ $328,0 \pm 12,97$	●*∇ $304,6 \pm 14,4$	● $652,76 \pm 28,4$
PWC_{170} відн, $кгм \cdot хв^{-1} \cdot$ $кг^{-1}$	$11,9 \pm 1,2$	$13,79 \pm 0,75$	●∇ $9,7 \pm 0,59$	●*◆ $6,8 \pm 0,81$	● $11,6 \pm 0,74$
$VO_{2 \max}$, $мл \cdot хв^{-1}$	$2415,2 \pm 60,4$	$2539,3 \pm 82,7$	●*∇ $1797,6 \pm 42,06$	●*∇ $1757,8 \pm 41,2$	$2349,7 \pm 58,25$
$VO_{2 \max}$ відн, $мл \cdot хв^{-1} \cdot$ $кг^{-1}$	$41,4 \pm 2,3$	$45,2 \pm 1,93$	● $38,1 \pm 2,11$	● $39,3 \pm 1,97$	$41,8 \pm 1,8$

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

* - відносно ендоморфного соматотипу; ● - відносно ендемезоморфного соматотипу; ◆ - відносно мезоекторморфного соматотипу; □ - відносно екторморфного соматотипу; ∇ - відносно збалансованого соматотипу.

Достовірної різниці між абсолютними середніми значеннями PWC_{170} у дівчат ендоморфного та збалансованого типів тілобудови не виявлено. Так само не виявлено достовірної різниці між абсолютними середніми значеннями PWC_{170} для дівчат мезоекторморфного та екторморфного типів тілобудови.

Дослідження фізичної працездатності за відносними значеннями PWC_{170} показало достовірно нижчі рівні цього показника у дівчат екторморфного типу тілобудови порівняно зі значеннями у дівчат інших соматотипних груп.

Середнє значення відносного показника PWC_{170} у представниць ендоморфного типу тілобудови не перевищувало середнє значення для дівчат збалансованого типу статури ($p < 0,05$), але між збалансованим та ендомезоморфним типами статури існує достовірна різниця у 18,9% ($p < 0,05$). Середній відносний показник PWC_{170} у дівчат ендомезоморфного соматотипу був на 42,2% вищим, ніж у дівчат мезоекторморфного типу тілобудови ($p < 0,05$) і в 2,03 рази вищим, ніж у дівчат екторморфного типу статури ($p < 0,05$). Достовірної різниці в середніх значеннях відносного показника PWC_{170} між дівчатами ендоморфного та ендомезоморфного типів статури не виявлено ($p > 0,05$).

Відносні величини максимального споживання кисню також виявили специфіку аеробних можливостей у дівчат гірської місцевості різних типів тілобудови (табл. 3.24). Слід відзначити, що середнє значення відносного показника максимального споживання кисню відповідає «відмінному» рівню аеробних можливостей у всіх групах тілобудови. Найнижчу середню відносну величину VO_{2max} виявлено у дівчат гірської місцевості мезоекторморфного та екторморфного типів тілобудови, які достовірно не відрізняються між собою ($p > 0,05$). Найвище середнє значення відносного показника VO_{2max} спостерігається у дівчат ендомезоморфного типу тілобудови – $45,2 \pm 1,93 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$.

Достовірної різниці між середніми відносними значеннями VO_{2max} ендоморфного, ендомезоморфного та збалансованого типів тілобудови серед дівчат з гірської місцевості не виявлено ($p > 0,05$). Результати дослідження свідчать, що фізичне здоров'я мешканок гірських районів Закарпаття, незалежно від типу тілобудови, перевищує «критичний рівень» за критеріями Г.Л. Апанасенка та відповідає «відмінному» за критеріями Тартуського університету.

Кількісний аналіз фізичного здоров'я дівчат-мешканок гірської місцевості за відносними показниками максимального споживання кисню свідчить, що перевагу

мають дівчата ендомезоморфного типу статури. Найнижчі показники $\text{VO}_2 \text{ max}$ відн. у дівчат з різними типами тілобудови виявлено у представниць мезоекторморфного типу.

3.5 Аеробна продуктивність організму юнаків з різним соматотипом

У досліджуваних юнаків також визначили соматотип за методом Хіт-Картера і умовно розподілили їх на п'ять груп: з мезоморфним соматотипом, ендомезоморфним соматотипом, мезоекторморфним, екторморфним і зі збалансованим соматотипом. Розподіл юнаків низинних районів за соматотипами у відсотковому відношенні поданий на рисунку 3.7. Найбільша кількість юнаків має мезоморфний соматотип (49,1%), а найменша екторморфний (6,3%).

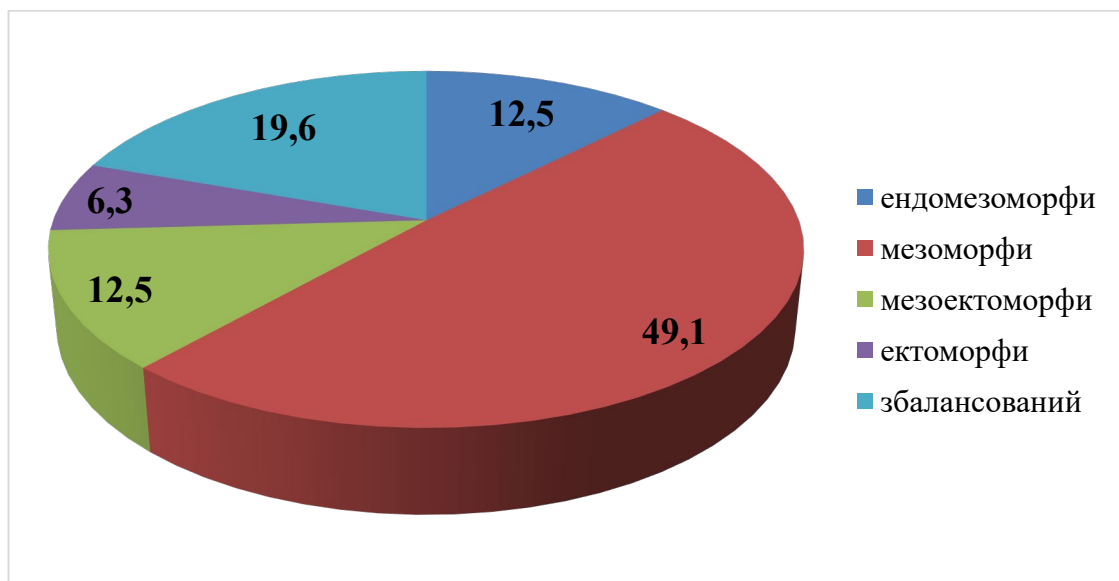


Рис. 3.7. Співвідношення чисельності різних соматотипів серед юнаків низинних районів, %.

Дослідження фізичної працездатності за відносною величиною PWC_{170} засвідчило вірогідно нижче значення даного показника у представників ендомезоморфного соматотипу порівняно зі значеннями представників інших соматотипних груп (табл. 3.25).

**Фізична працездатність (PWC_{170}) і аеробна продуктивність організму юнаків
низинних районів Закарпатської області залежно від соматотипу, $n=112$
($M \pm m$)**

Показ- ники	Соматотип				
	ендомезо- морфи ($n=14$)	мезоморфи ($n=55$)	мезоекто- морфи ($n=14$)	ектоморфи ($n=7$)	збалансо- ваний ($n=22$)
PWC_{170} абс., $кгм \cdot хв^{-1}$	$1158,61 \pm 68,3$	$1144,17 \pm 55,2$	$1232,44 \pm 61,1$	$1199,6 \pm 56,43$	♦ $1021,82 \pm 62,7$
PWC_{170} відн., $кгм \cdot хв^{-1} \cdot$ $кг^{-1}$	♦ $13,9 \pm 0,69$	$16,02 \pm 0,85$	$17,1 \pm 1,24$	$16,3 \pm 0,98$	♦ $14,0 \pm 0,72$
$VO_{2 \max}$, $мл \cdot хв^{-1}$	$3209,63 \pm 78,2$	$3185,09 \pm 93,8$	$3335,1 \pm 93,97$	$3279,3 \pm 81,45$	• □ ♦ * $2975,7 \pm 64,63$
$VO_{2 \max}$ відн., $мл \cdot хв^{-1}$ $\cdot кг^{-1}$	• □ ♦ $38,56 \pm 0,47$	$44,63 \pm 1,3$	$46,44 \pm 1,45$	$44,7 \pm 1,02$	• □ ♦ $40,8 \pm 0,62$

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

* - відносно осіб ендомезоморфного соматотипу; • - відносно осіб мезоморфного соматотипу; ♦ - відносно осіб мезоектоморфного соматотипу; □ - відносно осіб ектоморфного соматотипу; ▽ - відносно осіб збалансованого соматотипу.

У представників мезоектоморфного соматотипу середнє значення PWC_{170} відн. виявилось найвищим і перевищило середню величину юнаків ендомезоморфного соматотипу на 23,0% ($p < 0,05$), збалансованого на 22,1% ($p < 0,05$), у той час, як у юнаків ектоморфного, мезоморфного та мезоектоморфного соматотипів середні значення PWC_{170} відн. не мають між собою вірогідної відмінності ($p > 0,05$).

Відносні показники максимального споживання кисню VO_{2max} виявили особливості аеробних можливостей у юнаків низинних районів з різними типами тілобудови.

Привертає увагу, що середнє значення відносного показника максимального споживання кисню відповідає «нижче посередньому» рівню аеробних можливостей в ендомезоморфному та збалансованому типах статури, тоді як у юнаків з мезоморфним, мезоекторморфним та екторморфним типами тілобудови аеробні можливості відповідають «посередньому» рівню. Вірогідно, найнижчі середні значення відносних величин VO_{2max} мають юнаки ендомезоморфного та збалансованого типів статури ($p < 0,05$), які є представниками низинних районів, тоді як найвищі середні значення відносних величин VO_{2max} мають юнаки мезоморфного, екторморфного та мезоекторморфного типів тілобудови.

Не виявлено достовірних відмінностей ($p > 0,05$) у середніх значеннях відносної величини VO_{2max} у юнаків низинної місцевості з мезоморфним, мезоекторморфним, екторморфним типами тілобудови. Результати дослідження свідчать, що фізичне здоров'я юнаків, які проживають у низинній частині Закарпаття, залежить від типу тілобудови. Фізичне здоров'я юнаків з ендомезоморфним та збалансованим типом тілобудови нижче «безпечного рівня здоров'я», що відповідає «нижче посередньому» рівню аеробних можливостей. Натомість фізичне здоров'я юнаків низинної місцевості мезоморфного, мезоекторморфного та екторморфного типів тілобудови знаходиться на «безпечному рівні здоров'я» за критеріями Г.Л. Апанасенка та на «посередньому» рівні аеробних можливостей за критеріями Тартуського університету. Кількісний аналіз рівня фізичного здоров'я у юнаків низинних районів за відотною величиною максимального споживання кисню свідчить про переваги представників мезоекторморфного соматотипу, де переважає м'язовий компонент, а вміст жирового компоненту є незначним. Найнижчий рівень фізичного здоров'я серед представників інших соматотипів зареєстровано в ендомезоморфів, у яких вміст м'язового і жирового компонентів представлений приблизно в однакових

пропорціях. Таким чином, рівень фізичного здоров'я найнижчий виявився у юнаків, соматотип яких характеризується значним вмістом жирового компоненту.

У юнаків, які проживають в гірських районах, за методом Хіт-Картера визначили соматотип і умовно розподілили на п'ять груп: з ендомезоморфним, мезоморфним, мезоекторморфним, екторморфним й збалансованим соматотипами. Розподіл юнаків гірських районів за соматотипами у відсотковому відношенні поданий на рис. 3.8. Найбільшу кількість юнаків виявлено з ендомезоморфним (33,9%), а найменша із екторморфним соматотипом (4,8%).

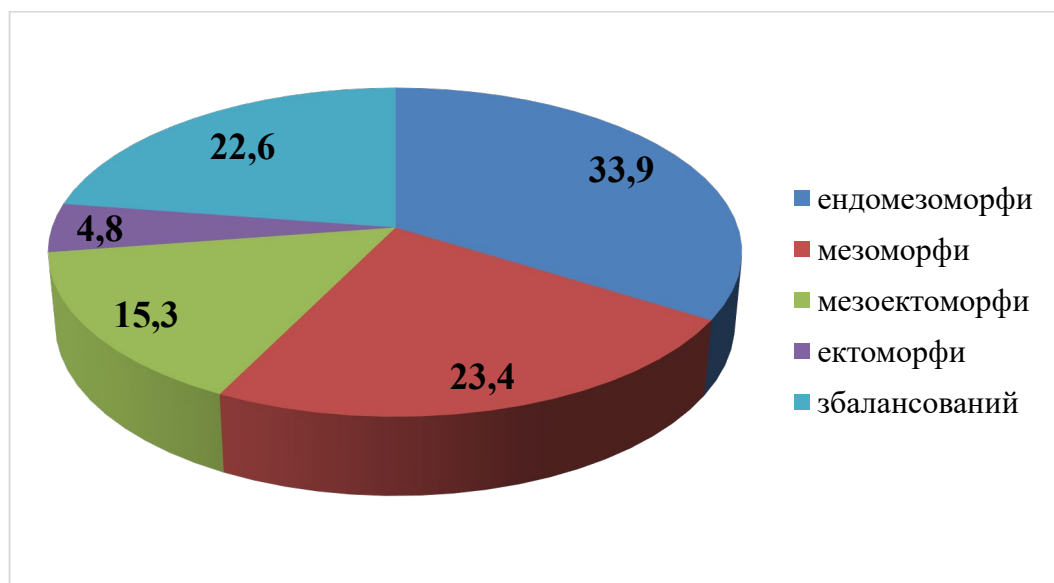


Рис. 3.8. Співвідношення чисельності різних соматотипів серед юнаків гірських районів, %.

Результати досліджень фізичної працездатності та максимального споживання кисню відображені у таблиці 3.26. Значення абсолютного показника PWC_{170} у представників мезоекторморфного соматотипу у середньому на 20,8% перевищує значення представників з ендомезоморфним та збалансованим соматотипом ($p < 0,05$). Середня величина $PWC_{170 \text{ абс.}}$ представників екторморфного соматотипу на 18,7% перевищує середні значення представників ендомезоморфного та збалансованого соматотипів ($p < 0,05$). Середні значення $PWC_{170 \text{ абс.}}$ представників мезоморфного, мезоекторморфного та екторморфного соматотипів між собою вірогідно не відрізняються. Середні значення $PWC_{170 \text{ абс.}}$

представників ендомезоморфного та збалансованого соматотипів також вірогідно не відрізняються.

Таблиця 3.26

Фізична працездатність (PWC_{170}) і аеробна продуктивність організму юнаків гірських районів Закарпаття залежно від соматотипу, $n=124$ ($M \pm m$)

Показ- ники	Соматотип				
	ендо- мезоморфи ($n=42$)	збалансо- ваний ($n=28$)	мезо- ектоморфи ($n=19$)	ектоморфи ($n=6$)	мезоморфи ($n=29$)
PWC_{170} абс., $кгм \cdot хв^{-1}$	$996,33 \pm 44,82$	$991,4 \pm 42,1$	* ∇ $1204,7 \pm 66,98$	* ∇ $1183,2 \pm 58,73$	$1079,41 \pm 55,3$
PWC_{170} відн., $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	$13,3 \pm 0,58$	$14,1 \pm 1,28$	$15,9 \pm 1,32$	* $16,7 \pm 1,44$	$14,8 \pm 1,21$
$VO_{2 \max}$, $мл \cdot хв^{-1}$	$2933,7 \pm 76,2$	$2925,45 \pm 65,4$	* ∇ $3287,9 \pm 92,86$	* ∇ $3251,4 \pm 92,43$	$3074,9 \pm 85,01$
$VO_{2 \max}$ відн., $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	$39,1 \pm 0,93$	$41,6 \pm 2,13$	* $43,3 \pm 1,29$	* $45,8 \pm 1,48$	$42,2 \pm 1,61$

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

* - відносно осіб ендомезоморфного соматотипу; • - відносно осіб мезоморфного соматотипу; ♦ - відносно осіб мезоекторморфного соматотипу; □ - відносно осіб екторморфного соматотипу; ∇ - відносно осіб збалансованого соматотипу.

Дослідження фізичної працездатності за відносною величиною PWC_{170} засвідчило вірогідно нижчий рівень даного показника у представників ендомезоморфного соматотипу порівняно зі значеннями представників інших

соматотипних груп. У представників ектоморфного соматотипу середнє значення PWC_{170} відн. має найвищий показник і перевищує середню величину юнаків ендомезоморфного соматотипу на 25,6% ($p < 0,05$), у той час як у юнаків збалансованого, мезоморфного та мезоектоморфного соматотипів середні значення PWC_{170} відн. не мають між собою вірогідної відмінності ($p > 0,05$).

Особливості прояву аеробної продуктивності в залежності від соматотипу у представників гірських районів виявлено також при визначенні відносної величини максимального споживання кисню. Примітно, що середнє значення відносного показника максимального споживання кисню у юнаків-горців з ендоморфним та збалансованим типом тілобудови відповідає «нижче посередньому» рівню аеробних можливостей, тоді як середнє значення відносного показника VO_{2max} у юнаків-горців з мезоморфним, мезоектоморфним та ектоморфним типом тілобудови відповідає «посередньому» рівню аеробних можливостей. Вірогідно найнижчі середні значення VO_{2max} відн. виявлено у юнаків з ендомезоморфним соматотипом ($p < 0,05$). Найвищі середні значення VO_{2max} відн. мають представники ектоморфного соматотипу та мезоектоморфного соматотипів. Середні величини показника VO_{2max} відн. юнаків гірських районів з мезоморфним, мезоектоморфним, ектоморфним та збалансованим соматотипом між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Дослідження показало, що фізичне здоров'я юнаків, які проживають у гірській місцевості Закарпаття, залежить від типу тілобудови. Фізичне здоров'я юнаків ендомезоморфного та збалансованого соматотипів нижче «безпечного рівня здоров'я» за Г.Л. Апанасенко, що відповідає «нижче посередньому» рівню аеробної здатності за критеріями Тартуського університету. Натомість фізичне здоров'я юнаків-горців мезоморфного, мезоектоморфного та ектоморфного типів тілобудови перебуває на «безпечному рівні здоров'я» за Г.Л. Апанасенка та відповідає «посередньому рівню» аеробної продуктивності за критеріями Тартуського університету.

Кількісний аналіз рівня фізичного здоров'я юнаків гірської місцевості за відносними показниками максимального споживання кисню свідчить, що перевагу

мають представники ектоморфного типу тілобудови, в якому переважає м'язовий компонент, а відносний вміст жиру незначний. Найнижчий рівень фізичного здоров'я серед представників інших типів тілобудови має ендомезоморфний тип, де м'язовий і жировий компоненти присутні приблизно в рівних пропорціях.

Таким чином, найнижчий рівень фізичного здоров'я спостерігається у юнаків, тілобудова яких характеризується великою часткою жирової компоненти у масі тіла (Додаток Д-Л).

Висновки до розділу 3

Рівень аеробної продуктивності за відносною величиною максимального споживання кисню без урахування компонентного складу маси тіла і соматотипу у дівчат як низинних так і гірських районів Закарпаття за критеріями Тартуського університету в середньому «відмінний», що забезпечує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком.

Рівень аеробних можливостей за критеріями Тартуського університету, який оцінюють згідно відносного показника максимального споживання кисню, у юнаків низинної місцевості без урахування типу тілобудови та складових компонентів маси тіла, відповідає «посередньому», а у юнаків з гірської місцевості - «нижче посереднього». Водночас середнє значення відносного показника максимального споживання кисню у юнаків з низинної місцевості наближається до «безпечного рівня здоров'я» за Г.Л. Апанасенком, тоді як у юнаків-горців відносне значення VO_{2max} нижче «безпечного рівня здоров'я».

Фізичне здоров'я дівчат і юнаків низинних й гірських районів Закарпаття залежить від компонентного складу тіла. «Відмінний» рівень аеробної продуктивності за критеріями Тартуського університету мають дівчата низинних районів з нормальним вмістом жирового компоненту, з нормальним і високим вмістом м'язового компоненту за умови нормального індексу маси тіла, а також при нормальному рівні нутрощового жиру. У них за показниками VO_{2max} відн. фізичне здоров'я перевищує «безпечний рівень» за Г.Л. Апанасенком. «Добрий»

рівень аеробної продуктивності реєструвався у дівчат низинних районів з низьким і високим вмістом жирового компоненту. Разом з тим, відносний показник $\text{VO}_2 \text{ max}$ у дівчат низинних районів з високим і низьким вмістом жирового компоненту перевищує «критичний рівень здоров'я». «Посередній» рівень аеробної продуктивності виявився лише у дівчат гірських районів з високим жировим компонентом при нормальному рівні нутрощевого жиру. У них рівень здоров'я за Г.Л. Апанасенком знаходиться нижче «безпечного».

Серед юнаків незалежно від району проживання і співвідношення жирового і м'язового компонентів не виявлено осіб з «відмінним» і «добрим» рівнем аеробної продуктивності. «Посередній» рівень аеробної продуктивності мають юнаки низинних районів з низьким вмістом жирового компоненту і дуже високим вмістом м'язового компоненту. Серед юнаків, які представляють гірські райони Закарпатської обл., «посередній» рівень аеробної продуктивності за відносною величиною максимального споживання кисню мали ті, у кого вміст жирового компоненту був низьким, або вміст м'язового компоненту високим і дуже високим. Такий рівень аеробної продуктивності забезпечував їм «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. Рівень аеробної продуктивності «нижче посереднього» мали юнаки низинних і гірських районів з нормальним і високим вмістом жирового компоненту, юнаки низинних районів з нормальним і високим вмістом м'язового компоненту, а також юнаки гірських районів з нормальним вмістом м'язового компоненту. Такий рівень аеробної продуктивності не гарантує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком.

Фізичне здоров'я юнаків і дівчат Закарпатської обл., які проживають у низинних і гірських районах, зумовлено соматотипом. Статеві відмінності адаптації до фізичної діяльності в аеробному режимі енергозабезпечення полягають у наступному. У дівчат низинних і гірських районів незалежно від соматотипу рівень аеробної продуктивності відповідає «відмінному». Найвищі середні величини $\text{VO}_2 \text{ max}$ відн. зафіксовано у дівчат низинних і гірських районів з ендомезоморфним соматотипом, а найнижчі у представниць низинних районів з ендоморфним і гірських районів з мезоекторморфним соматотипами. Рівень

аеробної продуктивності незалежно від району проживання і соматотипу перевищував «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. Серед юнаків здатність адаптуватися до фізичної роботи аеробного спрямування найкраще проявляли мешканці як низинних, так і гірських районів з мезоморфним, мезоектоморфним і ектоморфним соматотипами за середньою величиною $VO_{2\text{ max відн.}}$ відповідає за критеріями Тартуського університету «посередньому», а за критеріями Г.Л. Апанасенко «безпечному рівню здоров'я». Найнижчий рівень аеробної продуктивності виявлено у юнаків ендомезоморфів низинних і гірських районів – «нижче посереднього». За Г.Л. Апанасенком здоров'я юнаків даного соматотипу знаходиться нижче «безпечного рівня». Нижче «безпечного рівня» за показником $VO_{2\text{ max відн.}}$ зафіксовано також здоров'я юнаків зі збалансованим соматотипом.

Матеріали цього розділу представлені у публікаціях [39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 188, 189, 190, 191, 192, 193].

РОЗДІЛ 4

АНАЕРОБНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ОСІБ ПОСТПУБЕРТАТНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ НИЗИННИХ ТА ГІРСЬКИХ РАЙОНІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1. Характеристика анаеробної продуктивності організму без урахування соматотипу і компонентного складу маси тіла

Згідно з існуючими концепціями, аеробна та анаеробна продуктивність організму є інтегрованим показником фізичного здоров'я. Однак анаеробний тип енергозабезпечення зазвичай не береться до уваги. Проте не тільки аеробні можливості, але й анаеробні процеси, які забезпечують енергією життєдіяльність організму, відіграють важливу роль у формуванні фізичного здоров'я. Результати досліджень [2, 7, 8] показують, що між аеробною та анаеробною продуктивністю організму існує тісний кореляційний зв'язок, причому факторним показником є анаеробна (лактатна) продуктивність організму. В процесі дослідження ми встановлювали здатність осіб постпубертатного періоду онтогенезу мешканців низинних та гірських районів Закарпатської області адаптуватися до фізичної роботи в не лише аеробному, але й анаеробному режимі енергозабезпечення.

Визначали потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за максимальною величиною роботи, виконаної за 10 с ($ВАНТ_{10}$), а також потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за максимальною кількістю роботи, виконаної за 30 с ($ВАНТ_{30}$), використовуючи метод Вінгатського анаеробного тесту, описаного Ю.М. Фурманом зі співавторами [8]. Для оцінки ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму, тобто максимальної кількості зовнішньої роботи за 1 хв (МКЗР), використовували методику Shogy A., Cherebetin G. [302].

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ виявили перевагу (на 15%) цього показника у дівчат низинних районів Закарпатської області

порівняно з дівчатами гірських районів ($p < 0,01$) (табл. 4.1). За відносним показником потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму також не виявлено достовірної різниці.

Таблиця 4.1

**Анаеробна продуктивність організму дівчат гірських та низинних районів
Закарпаття, n=220**

Показники	Середнє значення (M±m)		Р
	низинний район (n=118)	гірський район (n=102)	
ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹	2429,29 ± 49,79	2115,05 ± 52,66	< 0,01
	кратність відмінностей 1,15		
ВАНТ _{10 відн.} , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	41,2 ± 0,32	40,8 ± 0,64	> 0,05
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹	2361,97 ± 53,46	2052,32 ± 51,4	< 0,01
	кратність відмінностей 1,15		
ВАНТ _{30 відн.} , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	39,4 ± 1,16	39,5 ± 1,08	> 0,05
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹	1402,4 ± 36,3	1118,6 ± 29,03	< 0,01
	кратність відмінностей 1,25		
МКЗМР _{відн.} , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	23,4 ± 0,3	21,5 ± 0,8	< 0,05
	кратність відмінностей 1,09		

Примітка: Р – вірогідність відмінності між показниками дівчат низинних і гірських районів

Аналіз результатів досліджень потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною ВАНТ₃₀ свідчить про його вірогідну ($p < 0,01$) перевагу у представниць низинних районів (на 15,1%) у порівнянні з дівчатами гірських районів. Рівень потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною ВАНТ₃₀ виявився однаковим у дівчат низинних і гірських районів.

Аналіз результатів досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗМР за 1 хв свідчить

про його вірогідну ($p < 0,01$) перевагу у представниць низинних районів (на 25,4%) порівняно з дівчатами гірських районів. Відносний показник МКЗМР також достовірно виявився (на 8,8%) вищим у дівчат низинних районів ($p < 0,05$).

Таблиця 4.2

**Анаеробна продуктивність організму юнаків гірських та низинних районів
Закарпатської області, n=236**

Показники	Середнє значення (M±m)		P
	низинний район (n=112)	гірський район (n=124)	
ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹	4341,64 ± 81,09	4709,55 ± 84,37	< 0,05
	кратність відмінностей 1,08		
ВАНТ _{10 відн.} , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	57,02 ± 1,32	63,5 ± 1,39	< 0,01
	кратність відмінностей 1,11		
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹	3999,93 ± 82,44	4519,87 ± 96,32	< 0,01
	кратність відмінностей 1,13		
ВАНТ _{30 відн.} , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	52,1 ± 1,64	61,1 ± 2,01	< 0,01
	кратність відмінностей 1,17		
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹	2286,2 ± 53,8	2074,3 ± 48,6	< 0,01
	кратність відмінностей 1,10		
МКЗМР _{відн.} , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	29,81 ± 1,01	27,96 ± 0,94	> 0,05

Примітка: P – вірогідність відмінності між показниками у юнаків низинних і гірських районів

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною ВАНТ₁₀ виявили перевагу (на 8,5%) цього показника у юнаків гірських районів Закарпатської області у порівнянні з юнаками низинних районів ($p < 0,05$) (табл. 4.2). Відносний показник потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму ВАНТ₁₀ також достовірно був вищий у юнаків гірських районів на 11,4% ($p < 0,01$).

Аналіз результатів досліджень потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною ВАНТ₃₀ свідчить про

його вірогідну ($p < 0,01$) перевагу у представників гірських районів (на 13%) порівняно з юнаками низинних районів. Рівень потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною $ВАНТ_{30}$ виявився також достовірно вищим у юнаків гірських районів на 17,3% ($p < 0,01$).

Аналіз результатів досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗМР за 1 хв свідчить про його вірогідну ($p < 0,01$) перевагу у представників низинних районів (на 10,2%) порівняно з юнаками гірських районів за відносною величиною показника МКЗМР такої відмінності не виявлено.

4.2. Анаеробна продуктивність організму дівчат з різним компонентним складом маси тіла

Для здійснення об'єктивного аналізу стану фізичного здоров'я осіб різного віку і статі ми визначали, які значення й межі фізіологічних коливань показників анаеробної продуктивності організму залежно від компонентного складу тіла, притаманні здоровому населенню Закарпатської області.

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною $ВАНТ_{10}$ відн. у дівчат низинних районів свідчать про вірогідну перевагу цього показника у представниць з нормальним відносним вмістом жирового компоненту порівняно з особами, які мають високий відносний вміст даного компоненту на 18,3%. Особливості прояву анаеробної продуктивності у представниць низинних районів з різним компонентним складом маси тіла виявлено також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Звертає на себе увагу те, що найнижчі середні значення показника $ВАНТ_{30}$ відн. спостерігаються у представниць низинних районів з високим та низьким відносним вмістом жирового компоненту, (табл. 4.3).

Анаеробна продуктивність організму дівчат низинних районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, n=118 (M±m)

Показники	Відносний вміст жиру, %		
	< 21,0 (-) низький (n=8)	21,0 – 32,9 (0) нормальний (n= 65)	33,0 – 38,9 (+) високий (n=45)
ВАНТ ₁₀ , КГМ·ХВ ⁻¹	2184,4±68,4 •	2401,4±77,3	2384,6±72,1
ВАНТ _{10 відн.} , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	40,1±1,01 •	43,9±1,04	37,1±0,92 •*
ВАНТ ₃₀ , КГМ·ХВ ⁻¹	2102,5±67,1 •	2297,4±69,2	2196,8±71,6
ВАНТ _{30 відн.} , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	38,1±0,82	40,3±1,06	37,4±0,54 •
МКЗМР, КГМ·ХВ ⁻¹	1218,6±36,2	1304,8±39,3	1198,2±30,1 •
МКЗМР _{відн.} , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	21,8±0,72	22,7±0,69	18,4±0,62 •*

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

* - відносно низького вмісту жиру; • - відносно нормального вмісту жиру;

♦ - відносно високого вмісту жиру.

Тоді як у дівчат з нормальним відносним вмістом жирового компоненту середнє значення абсолютного показника ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за показником МКЗМР є найвищим, порівняно з представницями низинних районів з низьким та високим відносним вмістом жирового компоненту. У дівчат низинних районів з високим відносним вмістом жирового компоненту виявлено вірогідно нижчий відносний показник ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення порівняно з показником дівчат з низьким та нормальним відносним вмістом цього компоненту на 8,1% і 18,3%.

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною ВАНТ₁₀ абс. у дівчат низинних районів засвідчили (табл. 4.4) суттєву перевагу цього показника у

представниць з високим відносним вмістом м'язового компоненту маси тіла порівняно з особами, які мають нормальний відносний вміст скелетних м'язів.

Таблиця 4.4

Анаеробна продуктивність організму дівчат низинних районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту м'язового компоненту маси тіла, n=118 (M±m)

Показники	Відносний вміст скелетних м'язів, %		
	24,3 – 30,3 (0) нормальний (n=76)	30,4 – 35,3 (+) високий (n=42)	P
ВАНТ ₁₀ , КГМ·ХВ ⁻¹	2436,0±51,8	2619,7±41,6	< 0,01
ВАНТ _{10 відн.} , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	41,4±1,73	40,2±1,46	> 0,05
ВАНТ ₃₀ , КГМ·ХВ ⁻¹	2418,6±58,46	2689,7±73,4	< 0,01
ВАНТ _{30 відн.} , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	41,42±2,03	41,2±1,44	> 0,05
МКЗМР, КГМ·ХВ ⁻¹	1482,1±27,4	1513,6±44,2	> 0,05
МКЗМР _{відн.} , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	25,2±0,9	23,1±0,8	> 0,05

Примітка: Р – вірогідність різниці показників

Відмінності прояву анаеробної продуктивності у представниць низинних районів з різним компонентним складом маси тіла виявлено також при визначенні абсолютної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Найнижчі середні значення ВАНТ₃₀ абс. достовірно спостерігаються у представниць низинних районів з нормальним відносним вмістом м'язового компоненту. При цьому, відносні показники потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму дівчат з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м'язів між собою вірогідно не відрізняються (табл. 4.4).

Також дівчата низинних районів за абсолютним та відносним показником ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму (МКЗМР) з різним відносним вмістом скелетних м'язів між собою вірогідно не відрізняються.

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною $ВАНТ_{10}$ відн. у дівчат гірських районів свідчать про суттєву вірогідну перевагу цього показника у представниць з нормальним відносним вмістом жирового компоненту порівняно з особами, які мають високий його вміст на 9,1% (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Анаеробна продуктивність організму дівчат гірських районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, n=102 (M±m)

Показники	Відносний вміст жиру, %		
	< 21,0 (-) низький (n=39)	21,0 – 32,9 (0) нормальний (n= 52)	33,0 – 38,9 (+) високий (n= 11)
$ВАНТ_{10}$, $кгм \cdot хв^{-1}$	2063,0±59,2	2202,1±62,7	2122,4±61,1
$ВАНТ_{10}$ відн., $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	39,3±0,9	42,1±1,18	38,6±0,8 •
$ВАНТ_{30}$, $кгм \cdot хв^{-1}$	1983,4±56,5 ♦	2128,3±62,4	2218,4±61,3
$ВАНТ_{30}$ відн., $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	37,2±0,68 •	40,5±1,07	36,8±0,66 *
МКЗМР, $кгм \cdot хв^{-1}$	1121,6±31,3 •	1286,2±40,8	1206,3±40,4
МКЗМР відн., $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	20,6±0,7	21,2±0,9	19,9±0,8

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

* - відносно низького вмісту жиру; • - відносно нормального вмісту жиру; ♦ - відносно високого вмісту жиру.

Особливості прояву анаеробної продуктивності у представниць гірських районів з різним компонентним складом маси тіла виявлено також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Слід відзначити, що найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. спостерігаються у представниць гірських районів як з високим, так і з низьким відносним вмістом жиру, тоді як у дівчат з нормальним відносним вмістом жиру середня величина абсолютного показника ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму є вищою порівняно з представницями

гірських районів, які мають низький та високий відносний вміст жирового компоненту на 17,8% і 18% відповідно. Разом з тим, дівчата гірських районів з різним відносним вмістом жиру за відносною величиною ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ у дівчат гірських районів виявили суттєву перевагу цього показника у представниць з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів на 23,7% порівняно з особами, які мають нормальний відносний вміст цього компоненту маси тіла (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Анаеробна продуктивність організму дівчат гірських районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту м'язового компоненту маси тіла, $n=102$ ($M \pm m$)

Показники	Відносний вміст скелетних м'язів, %		
	24,3 – 30,3 (0) нормальний ($n=59$)	30,4 – 35,3 (+) високий ($n=40$)	> 35,3 (++) дуже високий ($n=3$)
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$2006,8 \pm 54,5^{\blacklozenge}$	$2311,4 \pm 70,4$	$2482,7 \pm 62,7$
$ВАНТ_{10 \text{ відн.}}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$41,7 \pm 1,04$	$40,0 \pm 1,7$	$40,17 \pm 1,4$
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$2014,7 \pm 67,8^{\blacklozenge}$	$2291,1 \pm 43,2$	$2447,7 \pm 50,4$
$ВАНТ_{30 \text{ відн.}}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$41,8 \pm 2,01$	$40,4 \pm 1,92$	$40,2 \pm 1,68$
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$1208,4 \pm 28,3^{\blacklozenge \bullet}$	$1494,6 \pm 31,2$	$1543,7 \pm 40,1$
$МКЗМР_{\text{відн.}}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$25,1 \pm 1,02$	$26,3 \pm 0,9$	$25,3 \pm 1,4$

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

* - відносно нормального вмісту скелетних м'язів; • - відносно високого вмісту скелетних м'язів; $\blacklozenge$ - відносно дуже високого вмісту скелетних м'язів.

Особливості прояву анаеробної продуктивності у представниць гірських районів з різним компонентним складом маси тіла виявлено також при визначенні

абсолютної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Разом з тим, найнижчі середні значення $ВАНТ_{30 \text{ абс.}}$ спостерігаються у представниць гірських районів з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м'язів. У дівчат з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів середня величина абсолютного показника ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму є достовірно найнижчою на 19,1% та 21,7% порівняно з представницями гірських районів, які мають високий та дуже високий відносний вміст скелетних м'язів відповідно ($p < 0,05$).

Разом з тим, дівчата гірських районів за відносним показником ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму з різним відносним вмістом скелетних м'язів між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

4.3. Анаеробна продуктивність організму юнаків з різним компонентним складом маси тіла

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відотною величиною $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ у юнаків низинних районів свідчать про достовірну суттєву перевагу цього показника на 24,9% у представників з нормальним та на 24,3% з низьким відносним вмістом жирового компоненту, порівняно з особами, які мають високий його вміст ($p < 0,05$).

Особливості прояву анаеробної продуктивності у представників низинних районів з різним компонентним складом маси тіла виявлено також при визначенні відотної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Слід відзначити, що найнижчі середні значення $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ спостерігаються у представників низинних районів з високим та нормальним відносним вмістом жиру, а найвищі значення у осіб з низьким відносним вмістом жиру. У юнаків з низьким та високим відносним вмістом жиру середні величини абсолютного показника ємності анаеробних лактатних процесів

енергозабезпечення організму МКЗМР є найвищими порівняно з представниками низинних районів, які мають нормальний відносний вміст жиру ($p > 0,05$). У юнаків низинних районів з високим відносним вмістом жирового компоненту спостерігається вірогідно нижчий відносний показник ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму на 16,4% порівняно з показником юнаків з низьким вмістом жирового компоненту (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Анаеробна продуктивність організму юнаків низинних районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, $n=112$ ($M \pm m$)

Показники	Відносний вміст жиру, %		
	< 8,0 (-) низький ($n=15$)	8,0 – 19,9 (0) нормальний ($n=82$)	19,9 – 24,9 (+) високий ($n=15$)
ВАНТ ₁₀ , $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	4392,1 $\pm$ 61,7	4278,6 $\pm$ 81,1	4278,6 $\pm$ 84,2
ВАНТ _{10 відн} , $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	57,8 $\pm$ 3,8	58,1 $\pm$ 3,6	46,5 $\pm$ 3,1 [*]
ВАНТ ₃₀ , $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	3801,4 $\pm$ 81,3	3733,2 $\pm$ 78,2	3824,7 $\pm$ 52,1
ВАНТ _{30 відн} , $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	50,0 $\pm$ 3,6	45,2 $\pm$ 3,3	41,6 $\pm$ 3,4
МКЗМР, $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	2304,1 $\pm$ 46,7	2202,4 $\pm$ 52,4	2312,1 $\pm$ 56,3
МКЗМР _{відн} , $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	29,8 $\pm$ 0,96	26,8 $\pm$ 1,2	24,9 $\pm$ 2,3 [*]

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

* - відносно осіб з низьким відносним вмістом жиру; • - відносно осіб нормальним відносним вмістом жиру; ♦ - відносно осіб з високим відносним вмістом жиру.

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною ВАНТ_{10 абс.} у юнаків низинних районів свідчать про достовірно суттєву перевагу цього показника у представників з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів на 7,6% та 6,7% порівняно з особами, які мають нормальний та високий відносний вміст скелетних м'язів відповідно, (табл. 4.8).

**Анаеробна продуктивність організму юнаків низинних районів
Закарпаття в залежності від відносного вмісту м'язового компоненту маси
тіла, n=112 (M±m)**

Показники	Відносний вміст скелетних м'язів, %		
	33,3 – 39,3 (0) нормальний (n=15)	39,4 – 44,0 (+) високий (n=45)	> 44,0 (++) дуже високий (n=52)
ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹	4264,8±90,6 ♦	4299,9±78,6 ♦	4587,9±63,8
ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	50,8±2,01 ♦	54,4±1,87	61,2±1,36
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹	3720,3±91,1	3989,6±87,3	4981,3±72,8
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	45,2±2,3 ♦	50,3±1,8	56,2±2,2
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹	2128,0±56,1	2233,4±46,7	2179,8±60,2
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	25,3±3,1	27,9±1,9	28,6±2,3

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень (p<0,05):

* - відносно осіб з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів; • - відносно осіб з високим відносним вмістом скелетних м'язів; ♦ - відносно осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів.

Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною ВАНТ₁₀ відн. у юнаків низинних районів виявилась достовірно вищою на 20,5% у осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів, ніж у тих, у кого вміст скелетних м'язів відповідає нормі. Особливості прояву анаеробної продуктивності у представників низинних районів з різним компонентним складом маси тіла виявлено також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Звертає на себе увагу те, що найнижчі середні значення ВАНТ₃₀ відн. спостерігаються у представників низинних районів з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів порівняно з тими, у кого виявлено дуже високий відносний вміст скелетних м'язів. У них середнє значення ВАНТ₃₀ відн виявилось вищим на 24,3%, p<0,05.

При цьому у юнаків низинних районів з різним відносним вмістом скелетних м'язів показники ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму (МКЗМР) за абсолютною та відносною величинами між собою вірогідно не відрізняються ($p>0,05$).

Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною у юнаків гірських районів виявилась достовірно вищою на 31,4% та на 27,3% у представників з низьким та нормальним відносним вмістом жирового компоненту порівняно з особами, які мають високий відносний вміст цього компоненту (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Анаеробна продуктивність організму юнаків гірських районів Закарпаття в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, $n=124$ ($M\pm m$)

Показники	Відносний вміст жиру, %		
	< 8,0 (-) низький ($n=7$)	8,0 – 19,9 (0) нормальний ($n=101$)	19,9 – 24,9 (+) високий ($n=16$)
ВАНТ ₁₀ , $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	4683,7 $\pm$ 59,6	4701,3 $\pm$ 76,2	4821,7 $\pm$ 78,6
ВАНТ _{10 відн.} , $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	67,4 $\pm$ 2,2	65,3 $\pm$ 1,83	51,3 $\pm$ 1,72 ^{•*}
ВАНТ ₃₀ , $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	4456 $\pm$ 84,3	4526,0 $\pm$ 87,2	4682,1 $\pm$ 90,3
ВАНТ _{30 відн.} , $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	64,1 $\pm$ 3,9	62,9 $\pm$ 3,8	49,8 $\pm$ 2,7 ^{•*}
МКЗМР, $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$	2173,6 $\pm$ 51,9	1898,2 $\pm$ 49,8	2208,6 $\pm$ 60,4
МКЗМР _{відн.} , $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	31,4 $\pm$ 1,8	25,7 $\pm$ 2,2 [*]	23,1 $\pm$ 1,4 ^{•*}

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

* - відносно осіб з низьким відносним вмістом жиру; • - відносно осіб нормальним відносним вмістом жиру; ♦ - відносно осіб з високим відносним вмістом жиру.

Особливості прояву анаеробної продуктивності у представників гірських районів з різним компонентним складом маси тіла виявлено також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів

енергозабезпечення організму. Найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. зареєстровано у представників гірських районів з високим відносним вмістом жирового компоненту, що на 22,3% нижче порівняно з юнаками з низьким та на 20,8% нижче, ніж у юнаків з нормальним відносним вмістом цього компоненту.

Як видно з табл. 4.9 у юнаків з низьким та високим відносним вмістом жирового компоненту середні величини абсолютної ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за показником МКЗМР є найвищими порівняно з представниками гірських районів, які мають нормальний відносний вміст жирового компоненту ($p > 0,05$). У юнаків гірських районів з високим відносним вмістом цього компоненту спостерігається достовірно нижчий відносний показник ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму на 26,4% у порівнянні з показником у юнаків з низьким та на 10,1%, ніж у юнаків з нормальним відносним вмістом жирового компоненту ($p < 0,05$).

Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ у юнаків гірських районів виявилась вірогідно вищою у представників з дуже високим відносним вмістом м'язового компоненту порівняно з особами, які мають нормальний та високий відносний вміст даного компоненту маси тіла (табл. 4.10).

У результаті досліджень встановлено, що потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відотною величиною $ВАНТ_{10}$ у юнаків гірських районів з дуже високим та високим вмістом м'язового компоненту достовірно переважає цей показник відповідно на 9,4% та на 6,2% у осіб, які мали нормальний відносний вміст м'язового компоненту.

Різну анаеробну продуктивність юнаків гірських районів залежно від компонентного складу маси тіла виявлено також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму.

**Анаеробна продуктивність організму юнаків гірських районів Закарпаття
в залежності від відносного вмісту м'язового компоненту маси тіла, n=124
(M±m)**

Показники	Відносний вміст скелетних м'язів, %		
	33,3 – 39,3 (0) нормальний (n=76)	39,4 – 44,0 (+) високий (n=39)	> 44,0 (++) дуже високий (n=9)
ВАНТ ₁₀ , КГМ·ХВ ⁻¹	4658,4±96,3	4703,1±88,2	4869,8±78,7
ВАНТ _{10 відн.} , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	59,7±2,9 ♦♦	63,4±3,8	65,3±3,2
ВАНТ ₃₀ , КГМ·ХВ ⁻¹	4438,9±98,7	4503,2±76,2	4572,3±90,6
ВАНТ _{30 відн.} , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	52,9±3,6	60,1±3,8	60,9±4,7
МКЗМР, КГМ·ХВ ⁻¹	1966,7±54,2	2102,3±46,3	2123,4±51,6
МКЗМР _{відн.} , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹	25,5±1,3	27,8±1,2	28,7±2,1

Примітка: вірогідність відмінності середніх значень (p<0,05):

* - відносно осіб з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів; • - відносно осіб з високим відносним вмістом скелетних м'язів; ♦ - відносно осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів.

Так, найнижчі середні значення відносного показника ВАНТ₃₀ зафіксовано у юнаків гірських районів з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів порівняно з представниками з високим та дуже високим відносним вмістом м'язового компоненту. Разом з тим, у юнаків гірських районів незалежно від відносного вмісту м'язового компоненту показники ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною та відносною величинами між собою вірогідно не відрізняються (p > 0,05).

4.4. Анаеробна продуктивність організму дівчат з різним соматотипом

У серії робіт вітчизняних та іноземних учених переконливо доведено, що складові фізичного здоров'я зумовлені соматотипічною приналежністю. Людині притаманна велика розбіжність морфологічних та фізіологічних ознак, пов'язаних із особливостями конституції. Суттєву роль в адаптації організму до впливу різних чинників відіграють індивідуальні соматотипологічні особливості [3, 5, 15].

Спочатку досліджували анаеробну продуктивність організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу без урахування територіальної належності обстежуваних. У процесі дослідження ми визначали здатність дівчат та юнаків адаптуватися до фізичної роботи в анаеробному режимі енергозабезпечення.

Потужність анаеробного лактатного процесу енергозабезпечення організму за абсолютними значеннями ВАНТ 10 у представниць низинної місцевості виявилася вірогідно вищою у дівчат ендомезоморфного типу тілобудови порівняно з особами інших видів соматотипу (табл. 4.11).

Так, у середньому абсолютне значення ВАНТ 10 у дівчат з ендомезоморфним типом тілобудови було на 36,4% вищим, ніж у дівчат з мезоекторморфним, на 10,4% вищим, ніж у дівчат з ендоморфним, на 15% вищим, ніж у дівчат зі збалансованим та на 48,2% вищим, ніж у дівчат з екторморфним типом тілобудови ($p < 0,01$).

Потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму, що була визначена за відносними значеннями ВАНТ₁₀ у представниць низовини, показала достовірно нижчі рівні цього показника у дівчат з екторморфною та ендоморфною статуєю тіла порівняно зі значеннями у представниць інших груп тілобудови.

У осіб ендомезоморфного соматотипу середнє значення ВАНТ₁₀ відн. вірогідно перевищує середню величину дівчат лише ендоморфного соматотипу, тоді як середнє значення цього показника у представниць збалансованого соматотипу вірогідно перевищує значення дівчат ендоморфного соматотипу на 9,2% та екторморфного соматотипу на 8,3%.

**Анаеробна продуктивність організму дівчат низинних районів
Закарпаття залежно від соматотипу, n=118 (M±m)**

Показники	Соматотип				
	ендоморфи (n=16)	ендомезо- морфи (n=38)	мезоекто- морфи (n=11)	ектоморфи (n=12)	збалансова- ний соматотип (n=41)
ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹	• 2408,6±70,2	2658,1±76,75	•*∇ 1948,9±51,4	•*∇♦ 1793,4±46,1	• 2314,8±67,83
ВАНТ ₁₀ відн., кгм·хв ⁻¹ · кг ⁻¹	•∇ 37,1±0,65	40,25±1,23	38,5±0,81	∇ 37,4±0,76	40,5±1,28
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹	• 2316,4±63,5	2562,4±74,73	•*∇ 1876,3±48,9	•*∇♦ 1708,6±40,6	• 2261,8±71,18
ВАНТ ₃₀ відн., кгм·хв ⁻¹ · кг ⁻¹	•∇ 35,7±0,96	39,0±1,03	∇ 37,1±0,5	•∇ 35,4±0,72	39,33±0,89
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹	1482,1±50,7	1364,7±40,6	•* 1218,7±36,4	•* 1183,8±26,4	* 1273,2±37,8
МКЗМР відн., кгм·хв ⁻¹ · кг ⁻¹	22,9±0,73	*∇♦□ 20,9±0,59	23,9±0,9	24,7±1,08	22,7±0,68

Примітка: вірогідність відмінності середніх значень (p<0,05):

* - відносно ендоморфного соматотипу; • - відносно ендомезоморфного соматотипу; ♦ - відносно мезоектоморфного соматотипу; □ - відносно ектоморфного соматотипу; ∇ - відносно збалансованого соматотипу.

У представниць ендомезоморфного, мезоектоморфного та збалансованого соматотипів середні значення ВАНТ₁₀ відн. не мають між собою вірогідної відмінності (p > 0,05).

Аналіз результатів досліджень анаеробної продуктивності за абсолютною величиною показника потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму ВАНТ₃₀ у дівчат низинних районів показав, що

середнє значення абсолютного показника $ВАНТ_{30}$ представниць ендомезоморфного соматотипу низинних районів на 13,3% більше, ніж у представниць збалансованого соматотипу, у яких величина даного показника на 36,6% більше, ніж у дівчат мезоекторморфного соматотипу, на 50% ніж у представниць екторморфного соматотипу та на 10,6% ніж у дівчат ендоморфного соматотипу ($p < 0,05$).

Особливості прояву анаеробної продуктивності у представниць низинних районів різних соматотипів виявлено також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Звертає на себе увагу те, що найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. спостерігаються у представниць низинних районів екторморфного та ендоморфного соматотипів, які між собою вірогідно не відрізняються (табл. 4.11). Найвищі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. мають представниці низинних районів ендомезоморфного та збалансованого соматотипів, які на 6% переважають значення представниць мезоекторморфного соматотипу, на 11,1% значення представниць екторморфного та на 10,2% ендоморфного соматотипів ($p < 0,05$).

Результати досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $МКЗМР$ виявили суттєву перевагу цього показника у дівчат низинних районів ендоморфного соматотипу, порівняно з представницями інших соматотипів. Так, значення абсолютного показника $МКЗМР$ у представниць ендоморфного соматотипу в середньому на 21,7% перевищує значення представниць з мезоекторморфним соматотипом, на 16,4% зі збалансованим соматотипом та на 25,2% з екторморфним соматотипом ($p < 0,05$). Середні значення $МКЗМР_{абс.}$ представниць ендоморфного та ендомезоморфного соматотипів між собою вірогідно не відрізняються.

Як свідчать результати дослідження, представлені в табл. 4.11, ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відотною величиною $МКЗМР$ вірогідно нижча у представниць низинних районів ендомезоморфного соматотипу порівняно зі значеннями представниць інших соматотипних груп. У представниць ендоморфного соматотипу середнє значення $МКЗМР$ відн. не відрізняється від середнього значення $МКЗМР$ відн. представниць

збалансованого соматотипу ($p > 0,05$). Разом з тим, середнє значення осіб ектоморфного соматотипу є найвищим і перевищує значення дівчат ендоморфного соматотипу на 7,9%, збалансованого соматотипу на 8,8%, мезоектоморфного соматотипу на 3,3%, які між собою не відрізняються ($p > 0,05$).

Таким чином, рівень анаеробної продуктивності дівчат низинних районів Закарпаття залежить від соматотипу. Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у дівчат з ендомезоморфним соматотипом вища, ніж у представниць інших соматотипів. Найменшими ці показники виявились у дівчат з перевагою ектоморфії.

Величина відносного показника потужності анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення організму у представниць ендомезоморфного, мезоектоморфного та збалансованого соматотипів більша, ніж у представниць ендоморфного та ектоморфного соматотипів.

Результати досліджень свідчать про те, що значення абсолютних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у дівчат низинних районів виявились вірогідно вищими у представниць ендоморфного соматотипу. Найнижчими є значення абсолютних показників у представниць ектоморфного соматотипу, а значення відносних показників МКЗР виявились найвищими у дівчат з ектоморфним соматотипом, а найнижчими у представниць з ендомезоморфним соматотипом.

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ у дівчат гірських районів (табл. 4.12) свідчать про суттєву перевагу цього показника у представниць ендомезоморфного соматотипу, порівняно з особами інших соматотипів. Так, значення абсолютного показника $ВАНТ_{10}$ у представниць ендомезоморфного соматотипу на 33,2% перевищує значення представниць з мезоектоморфним соматотипом ($p < 0,05$). Середня величина $ВАНТ_{10 \text{ абс.}}$ представниць ендомезоморфного соматотипу на 44,1% перевищує середнє значення представниць ектоморфного соматотипу, $p < 0,01$. Середні значення $ВАНТ_{10 \text{ абс.}}$

представниць ендомезоморфного, ендоморфного та збалансованого соматотипів між собою вірогідно не відрізняються.

Таблиця 4.12

**Анаеробна продуктивність організму дівчат гірських районів
Закарпаття залежно від соматотипу, n=102 (M±m)**

Показники	Соматотип				
	ендоморфи (n=6)	ендомезо- морфи (n=25)	мезоекто- морфи (n=14)	ектоморфи (n=15)	збалансо- ваний соматотип (n=42)
ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹	2296,7±72,3	2374,6±68,2	●*∇ 1783,0±46,7	●*∇ 1648,6±44,7	2219,8±50,34
ВАНТ ₁₀ відн, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	39,4±1,1	42,3±1,36	● 37,8±0,84	● 36,9±1,08	39,5±1,17
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹	2227,4±40,8	2299,9±61,6	●*∇ 1682,6±39,3	●*∇ 1598,7±32,6	● 2118,3±56,94
ВАНТ ₃₀ відн, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	38,3±0,91	40,83±1,04	●* 35,6±0,78	●* 35,8±0,73	37,7±0,84
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹	● 1364,5±37,8	1488,6±47,4	●* 1187,6±23,3	●* 1127,4±22,6	●* 1208,6±33,9
МКЗМР відн, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	● 23,4±0,7	26,5±1,3	25,2±0,98	25,2±0,87	●♦□ 21,6±0,61

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень (p < 0,05):

* - відносно ендоморфного соматотипу; ● - відносно ендоморфномезоморфного соматотипу; ♦ - відносно мезоморфноектоморфного соматотипу; □ - відносно ектоморфного соматотипу; ∇ - відносно збалансованого соматотипу.

Так само вірогідно не відрізняються середні значення ВАНТ₁₀ абс. представниць мезоектоморфного та ектоморфного соматотипів.

Дослідження потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною ВАНТ₁₀ у представниць

гірських районів засвідчило вірогідно нижчий рівень даного показника у дівчат екоморфного соматотипу порівняно зі значеннями представниць інших соматотипних груп. У осіб ендомезоморфного соматотипу середнє значення $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ вірогідно не перевищує середню величину дівчат ендоморфного та збалансованого соматотипів ($p > 0,05$), перевищуючи разом з тим, значення дівчат мезоекоморфного соматотипу на 12% та екоморфного соматотипу на 14,6% ($p < 0,05$). У представниць ендоморфного, ендомезоморфного та збалансованого соматотипів середні значення $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ не мають між собою вірогідної відмінності ($p > 0,05$).

Аналіз результатів досліджень анаеробної продуктивності за абсолютною величиною показника потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму $ВАНТ_{30}$ у дівчат гірських районів показав, що середнє значення цього показника представниць ендомезоморфного соматотипу гірських районів становить на 8,6% більше, ніж у представниць збалансованого соматотипу ($p < 0,05$), на 36,7% більше, ніж у дівчат мезоекоморфного соматотипу ($p < 0,01$), та на 44% переважає значення представниць екоморфного соматотипу ($p < 0,01$). Середні величини показника $ВАНТ_{30 \text{ абс.}}$ дівчат гірських районів з мезоекоморфним соматотипом та перевагою екоморфії між собою вірогідно не відрізняються $p > 0,05$, (табл. 4.12).

Особливості анаеробної продуктивності у представниць гірських районів різних соматотипів підтвердилося також також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Характерним є те, що найнижчі середні значення $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ виявлено у представниць гірських районів мезоекоморфного та екоморфного соматотипів, середні значення яких між собою не відрізняються ($p > 0,05$). Найвище середнє значення $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ мають представниці гірських районів ендомезоморфного соматотипу. Середні величини показника $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ дівчат гірських районів з ендоморфним, ендомезоморфним та збалансованим соматотипом між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Результати досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗМР засвідчили суттєву перевагу цього показника у дівчат гірських районів ендомезоморфного соматотипу, порівняно з представницями інших соматотипів. Так, значення абсолютного показника МКЗМР у представниць ендомезоморфного соматотипу в середньому на 25,3% перевищує значення представниць з мезоектоморфним соматотипом та на 23,2% зі збалансованим соматотипом, $p < 0,05$. Середня величина $\text{МКЗМР}_{\text{абс.}}$ представниць ендомезоморфного соматотипу на 32% перевищує середнє значення представниць ектоморфного соматотипу та на 9,1% перевищує середнє значення представниць ендоморфного соматотипу, $p < 0,05$. У представниць мезоектоморфного, ектоморфного та збалансованого соматотипів середні значення $\text{МКЗМР}_{\text{абс.}}$ між собою вірогідно не відрізняються.

Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною МКЗМР виявилась вірогідно нижчою у дівчат гірських районів збалансованого соматотипу порівняно із представницями інших соматотипних груп. У представниць ендомезоморфного соматотипу середнє значення $\text{МКЗМР}_{\text{відн.}}$ вірогідно не перевищує середню величину дівчат ектоморфного та мезоектоморфного соматотипу ($p > 0,05$). Разом з тим, середнє значення осіб ендомезоморфного соматотипу вірогідно перевищує значення дівчат ендоморфного та збалансованого соматотипів на 13,2% та на 22,7% відповідно.

Таким чином, рівень анаеробної продуктивності дівчат гірських районів Закарпаття залежить від соматотипу. Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у дівчат з ендомезоморфним соматотипом вища, ніж у представниць інших соматотипів. Найменшими ці показники виявились у дівчат з перевагою ектоморфії.

Величина відносного показника потужності анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення організму у представниць ендомезоморфного, ендоморфного та збалансованого соматотипів більша, ніж у представниць ектоморфного та мезоектоморфного соматотипів.

Результати досліджень свідчать про те, що значення абсолютних та відносних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у дівчат гірських районів виявилися вірогідно вищими у представниць ендомезоморфного соматотипу. Найнижчими є значення абсолютних показників у представниць екторморфного та мезоморфного соматотипу, а значення відносних показників виявилися найнижчими у представниць зі збалансованим соматотипом.

4.5. Анаеробна продуктивність організму юнаків з різним соматотипом

Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ у юнаків низинних районів мезоморфного соматотипу виявилася вищою, ніж у представників інших соматотипних груп. Так, значення абсолютного показника $ВАНТ_{10}$ у представників мезоморфного соматотипу у середньому на 7,6% перевищує значення представників з ендомезоморфним соматотипом, $p < 0,05$. Середня величина $ВАНТ_{10 \text{ абс.}}$ представників мезоморфного соматотипу на 12,1% перевищує середнє значення представників екторморфного ($p < 0,01$) та на 12,6% збалансованого соматотипів ($p < 0,01$). Середні значення $ВАНТ_{10 \text{ абс.}}$ представників мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів між собою вірогідно не відрізняються, табл. 4.13.

Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною $ВАНТ_{10}$ у юнаків низинних районів з ендомезоморфним соматотипом є вірогідно нижчою, ніж у юнаків інших соматотипних груп, табл. 4.13. У осіб мезоморфного соматотипу середнє значення $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ вірогідно перевищує на 15,1% середню величину юнаків екторморфного та збалансованого соматотипів, а також на 25,4% середню величину юнаків ендомезоморфного соматотипу. Середні величини $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ юнаків низинних районів мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів між собою вірогідно не відрізняються.

**Анаеробна продуктивність організму юнаків низинних районів Закарпаття
залежно від соматотипу, n=112 (M±m)**

Показ- ники	Соматотип				
	ендо- мезоморфи (n=14)	мезоморфи (n=55)	мезо- ектоморфи (n=14)	ектоморфи (n=7)	збалансо- ваний соматотип (n=22)
ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹	• 4187,7±85,3	4505,9±105,3	4493,1±107,3	•♦ 4019,3±88,2	•♦ 4002,8±77,84
ВАНТ ₁₀ відн, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	•∇♦□ 50,3±1,18	63,1±1,15	62,3±1,37	•♦ 54,8±1,17	•♦ 54,9±1,16
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹	♦ 4171,0±97,22	4331,4±70,94	4462,7±105,3	*•♦ 3898,7±74,8	•♦ 4023,6±99,79
ВАНТ ₃₀ відн, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	•∇♦ 50,1±1,48	60,7±1,43	62,1±1,51	•♦ 53,1±1,36	•♦ 55,2±1,47
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹	•∇♦ 1884,2±44,3	♦ 2183,6±57,3	2418,7±63,1	♦ 2006,3±54,8	♦ 2194,6±53,7
МКЗМР відн, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	•∇♦□ 22,6±0,77	30,6±1,28	33,6±1,43	•♦ 27,3±0,81	30,1±1,36

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень (p < 0,05):

* - відносно осіб ендомезоморфного соматотипу; • - відносно осіб мезоморфного соматотипу; ♦ - відносно осіб мезоекторморфного соматотипу; □ - відносно осіб екторморфного соматотипу; ∇ - відносно осіб збалансованого соматотипу.

Аналіз результатів досліджень анаеробної продуктивності за абсолютною величиною показника потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму ВАНТ₃₀ показав, що у юнаків низинних районів середнє значення абсолютного показника ВАНТ₃₀ представників мезоекторморфного соматотипу на 6,9% більше, ніж у представників ендомезоморфного соматотипу (p

$< 0,05$), на 10,9% більше, ніж у юнаків збалансованого соматотипу, та на 14,5% переважає значення представників екоморфного соматотипу, $p < 0,01$.

Середні величини показника $ВАНТ_{30 \text{ абс.}}$ юнаків низинних районів з мезоморфним та мезоекоморфним соматотипом між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Відмінності прояву анаеробної продуктивності у юнаків низинних районів різних соматотипів виявлено також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Звертає на себе увагу те, що найнижчі середні значення $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ спостерігаються у представників низинних районів ендомезоморфного соматотипу, що на 19,3% вірогідно нижче, ніж у мезоекоморфів, $p < 0,01$.

Середні значення $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ збалансованого та екоморфного соматотипів між собою не відрізняються, але є вірогідно нижчими на 14,5% від середніх показників юнаків мезоморфного та мезоекоморфного соматотипів ($p < 0,05$). Разом з тим, середні величини показника $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ юнаків низинних районів з мезоморфним та мезоекоморфним соматотипом між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Результати досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗМР свідчать про суттєву перевагу цього показника у юнаків низинних районів мезоекоморфного, мезоморфного та збалансованого соматотипів, порівняно з представниками інших соматотипів, табл. 4.13. Так, значення абсолютного показника МКЗМР у представників мезоекоморфного соматотипу є найвищим. У представників мезоморфного та збалансованого соматотипу $МКЗМР_{\text{абс.}}$ в середньому на 28,3% перевищує значення представників з ендомезоморфним соматотипом та на 20,5% перевищує значення юнаків з екоморфним соматотипом, $p < 0,05$.

Дослідження ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відотною величиною МКЗМР засвідчило вірогідно нижчий рівень даного показника у юнаків низинних районів ендомезоморфного соматотипу порівняно зі значеннями осіб з іншим соматотипом. У представників мезоморфного

соматотипу середнє значення МКЗМР_{відн.} вірогідно не перевищує середню величину юнаків збалансованого та мезоекторморфного соматотипів, $p > 0,05$. Разом з тим, середнє значення осіб екторморфного соматотипу перевищує значення юнаків ендомезоморфного соматотипу на 20,8%.

Таким чином, рівень анаеробної продуктивності юнаків низинних районів залежить від соматотипу:

- потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у юнаків з мезоморфним та мезоекторморфним соматотипом вищий, ніж у їхніх однолітків з іншими соматотипами. Найнижчими ці показники виявились у юнаків з ендомезоморфним соматотипом;
- значення абсолютних та відносних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у юнаків низинних районів виявились вірогідно вищими у представників мезоекторморфного соматотипа, найнижчими у представників ендомезоморфного соматотипу.

Отримані дані свідчать про те, що:

- юнаки-мешканці низинних районів із соматотипом, в якому переважає м'язовий компонент, мають вищі показники потужності анаеробних алактатних та лактатних процесів енергозабезпечення організму, ніж юнаки інших соматотипів;
- наявність жирового компоненту у чоловічої статі є неефективним для забезпечення роботи в анаеробному енергетичному режимі, про що свідчать низькі абсолютні та відносні показники $ВАНТ_{10}$, $ВАНТ_{30}$, МКЗМР у ендомезоморфів, порівняно з юнаками інших соматотипних груп.

Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ у юнаків мезоморфного соматотипу гірських районів виявились значно вищими, порівняно з особами інших соматотипів (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

**Анаеробна продуктивність організму юнаків гірських районів Закарпаття
залежно від соматотипу, n=124 (M±m)**

Показ- ники	Соматотип				
	ендомезо- морфи (n=42)	мезоморфи (n=29)	мезоекто- морфи (n=19)	ектоморфи (n=6)	збалансо- ваний соматотип (n=28)
ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹	♦♦ 4256,3±84,7	4913,8±109,1	4640,75±96,2	*♦♦ 3874,6±76,1	*♦♦ 3988,3±78,4
ВАНТ ₁₀ відн, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	♦♦ 56,8±1,41	67,5±1,62	• 61,1±1,55	♦♦ 54,5±1,38	♦♦ 56,6±1,47
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹	♦♦ 4230,6±82,2	4880,5±108,9	• 4583,2±99,36	*♦♦ 3803,8±64,9	*♦♦ 3871,2±71,3
ВАНТ ₃₀ відн, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	• 56,4±1,64	67,0±1,68	• 60,4±1,61	♦♦ 53,5±1,53	♦♦ 54,9±1,69
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹	♦ 2003,6±41,2	♦ 2061,2±42,5	2204,3±43,4	2111,4±51,2	•□♦ 1921,8±46,8
МКЗМР відн, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	□ 26,7±0,8	28,3±0,9	29,0±1,01	29,7±0,9	□ 27,3±0,7

Примітки: вірогідність відмінності середніх значень (p<0,05):

* - відносно осіб ендомезоморфного соматотипу; • - відносно осіб мезоморфного соматотипу; ♦ - відносно осіб мезоектоморфного соматотипу; □ - відносно осіб ектоморфного соматотипу; ▽ - відносно осіб збалансованого соматотипу.

Так, значення абсолютного показника ВАНТ₁₀ у представників мезоморфного соматотипу у середньому на 15,4% перевищує значення представників з ендомезоморфним соматотипом, $p < 0,05$. Середня величина цього ж показника юнаків мезоморфного соматотипу на 26,8% перевищує середнє значення представників ектоморфного та на 23,2% збалансованого соматотипів, $p < 0,01$.

Середні значення $ВАНТ_{10 \text{ абс.}}$ представників мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів між собою вірогідно не відрізняються.

Відносна величина потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за показником $ВАНТ_{10}$ у представників гірських районів засвідчило вірогідно нижчий рівень даного показника у юнаків екторморфного соматотипу порівняно зі значеннями представників інших соматотипних груп, табл. 4.14. У осіб мезоморфного соматотипу середнє значення $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ вірогідно перевищує на 10,5% середню величину юнаків мезоекторморфного, на 19,3% збалансованого та на 18,8% ендомезоморфного соматотипів, перевищуючи разом з тим, значення $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ юнаків екторморфного соматотипу на 23,9%.

Аналіз результатів досліджень анаеробної продуктивності за абсолютною величиною показника потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму $ВАНТ_{30}$ показав, що у юнаків гірських районів середнє значення абсолютного показника $ВАНТ_{30}$ мезоморфів гірських районів на 6,5% більше, ніж у представників мезоекторморфного соматотипу ($p < 0,05$), на 15,4% більше, ніж у юнаків ендомезоморфного соматотипу ($p < 0,01$) та на 28,3% переважає значення представників екторморфного соматотипу ($p < 0,01$). Середні величини показника $ВАНТ_{30 \text{ абс.}}$ юнаків гірських районів з екторморфним та збалансованим соматотипом між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Особливості анаеробної продуктивності у представників гірських районів різних соматотипів виявлено також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Встановлено, що найнижчі середні значення $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ спостерігаються у представників гірських районів екторморфного та збалансованого соматотипів, які між собою не відрізняються ($p > 0,05$). Найвище середнє значення $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ мають представники гірських районів мезоморфного соматотипу. Разом з тим, середні величини показника $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ юнаків гірських районів з ендомезоморфним та мезоекторморфним соматотипом між собою вірогідно не відрізняються, $p > 0,05$ (табл. 4.14).

Результати досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗМР засвідчили суттєву перевагу цього показника у мезоекторморфів та екторморфів, порівняно з представниками інших соматотипів, табл. 4.14.

Так, середнє значення абсолютного показника МКЗМР у представників мезоекторморфного і екторморфного соматотипів на 10,1% перевищує значення представників з ендомезоморфним та мезоморфним соматотипом, $p < 0,05$. Середня величина $\text{МКЗМР}_{\text{абс.}}$ представників мезоекторморфного соматотипу на 14,7% перевищує середнє значення юнаків зі збалансованим соматотипом, $p < 0,05$. Анаеробна лактатна за абсолютним показником МКЗМР у мезоекторморфів та екторморфів між собою вірогідно не відрізняються.

Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною МКЗМР вірогідно нижча за середнє значення даного показника у юнаків зі збалансованим та ендомезоморфним соматотипом порівняно з дослідженими іншими соматотипними груп, (табл. 4.14). У мезоморфів гірських районів середнє значення $\text{МКЗМР}_{\text{відн.}}$ вірогідно не перевищує середню величину юнаків екторморфного та мезоекторморфного соматотипів, $p > 0,05$. Разом з тим, екторморфи мають вірогідно вищі значення $\text{МКЗМР}_{\text{відн.}}$ на 11,2%, порівняно з юнаками-ендомезоморфами та на 8,8%, ніж юнаки збалансованого соматотипу.

Таким чином, рівень анаеробної продуктивності юнаків гірських районів Закарпатської області залежить від соматотипу:

Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у юнаків з мезоморфним соматотипом вищий, ніж у представників інших соматотипів. Найнижчими ці показники виявились у юнаків з перевагою екторморфії.

Значення абсолютних та відносних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у юнаків гірських районів виявились найвищими у представників мезоекторморфного та екторморфного соматотипів. Найнижчі значення абсолютних показників анаеробної лактатної продуктивності

zareestrowano u osib zbalansovanogo somatotypu, a znachennja vidnosnih pokaznykiv vyjavylisja najnizhchymi u predstavnykiv endomezomorfnoho somatotypu.

Otrymani danі svіdchat pro te, sho yunaki-meshkancі gir'sьkikh rayoniv iz somatotypom, v yakomu переважає m'язовий komponent, majut vyщі pokaznyky potuzhnosti anaerobnih alyaktatnih ta laktatnih procesiv energozabezpechennja organizmu, niz yunaki inshix somatotypiv. Zbilyshennja zhirovogo komponentu u predstavnykiv choloivchoi statі v gir'sьkij mіstcevocti (v umovax vidnosnoї gіpokcii) negatyvno vplyvaє na anaerobni laktatni procesy energozabezpechennja organizmu. Pro ce svіdchat nizhchi seredni znachennja vidnosnih velychyn MKZMP u endomezomorfiv, porivnyano z serednimi znachennjamy inshix somatotypiv nix grup (Dodatok D-L).

Висновки до розділу 4

Nezalezhno vid statі konstitucijnij sklad tіla vplyvaє na anaerobnu produktyvnist organizmu molodi 16-21 roku. Існують статеві відмінності такої залежності. Vстановлено, sho anaerobni mozlyvosti yunakiv i dіvchat pov'язani z rayonom prozhyvannja – nyzinnnim або gir'sьkim.

Potuzhnist anaerobnoї alyaktatnoї i laktatnoї sistem energozabezpechennja za absolyutnymi pokaznykamy $ВанТ_{10}$ та $ВАНТ_{30}$, a takozh єmnist anaerobnih laktatnih procesiv energozabezpechennja organizmu za pokaznykom MKZMP за 1 хв достовірно vyща u dіvchat nyzinnnih rayoniv porivnyano z dіvchatamy gir'sьkikh rayoniv.

Potuzhnist alyaktatnih i laktatnih sistem energozabezpechennja organizmu za absolyutnym та vidnosnim pokaznykamy $ВанТ_{10}$ та $ВАНТ_{30}$ достовірно vyща u yunakiv gir'sьkikh rayoniv, porivnyano z yunakamy nyzinnnih rayoniv. Єmnist anaerobnih laktatnih procesiv energozabezpechennja organizmu за absolyutnoю velychиною MKZMP за 1 хв переважає u predstavnykiv nyzinnnih rayoniv na 10,2% porivnyano z yunakamy gir'sьkikh rayoniv.

Рівень анаеробної продуктивності дівчат та юнаків низинних й гірських районів Закарпатської області залежить від соматотипу та компонентного складу маси тіла.

Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у дівчат з ендомезоморфним соматотипом вища, ніж у представниць інших соматотипів. Найменшими ці показники виявились у дівчат з перевагою екторморфії.

Відносний показник потужності анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення організму у представниць низинних районів ендомезоморфного, мезоекторморфного та збалансованого соматотипів більша, ніж у представниць ендоморфного та екторморфного соматотипів. Натомість, у представниць гірських районів ендомезоморфного, ендоморфного та збалансованого соматотипів величина відносного показника потужності анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення організму більша, ніж у представниць екторморфного та мезоекторморфного соматотипів.

Значення абсолютних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у дівчат низинних районів виявились вірогідно вищими у представниць ендоморфного соматотипу, найнижчими є значення абсолютних показників у представниць екторморфного соматотипу, а значення відносних показників МКЗР виявились найвищими у дівчат з екторморфним соматотипом, а найнижчими у представниць з ендомезоморфним соматотипом.

Абсолютні та відносні показники максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у дівчат гірських районів виявились вірогідно вищими у представниць ендомезоморфного соматотипу, найнижчими є значення абсолютних показників у представниць екторморфного та мезоморфного соматотипу, а значення відносних показників виявились найнижчими у представниць зі збалансованим соматотипом.

Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у юнаків низинних районів з мезоморфним та мезоекторморфним соматотипом

вищий, ніж у представників інших соматотипів. Найнижчими ці показники виявились у юнаків з ендомезоморфним соматотипом.

Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у юнаків гірських районів з мезоморфним соматотипом вищий, ніж у представників інших соматотипів. Найнижчими ці показники виявились у юнаків з перевагою ектоморфії.

Значення абсолютних та відносних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у юнаків низинних та гірських районів виявились також вірогідно вищими у представників мезоектоморфного та ектоморфного соматотипу, найнижчими є значення абсолютних показників у юнаків низинних районів збалансованого соматотипу та відносних показників у осіб ендомезоморфного соматотипу низинних і гірських районів.

Юнаки-мешканці низинних та гірських районів із соматотипом, в якому переважає м'язовий компонент, мають вищі показники потужності анаеробних алактатних та лактатних процесів енергозабезпечення організму, ніж юнаки інших соматотипів.

Збільшення жирового компоненту у представників чоловічої статі гірської місцевості (в умовах відносної гіпоксії) негативно впливає на потужність і ємність анаеробних (алактатних і лактатних) процесів енергозабезпечення організму за показниками $ВанТ_{10}$, $ВанТ_{30}$ і $МКЗМР$.

Матеріали цього розділу представлені у публікаціях [46, 48, 49, 52, 54, 59, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195].

РОЗДІЛ 5

КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ ФУНКЦІОНАЛЬНИМ СТАНОМ ОРГАНІЗМУ ТА КОНСТИТУЦІЙНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ СКЛАДУ МАСИ ТІЛА

Ми виявили, що особи різних морфологічних типів мають неоднаковий рівень розвитку показників, які характеризують функціональні можливості людини. Також встановлено, що функціональний стан організму молоді гірських районів Закарпаття залежить від вмісту жирового та м'язового компонентів маси тіла. Причому це стосується як юнаків, так і дівчат. Зокрема виявлено потенційно існуючий зв'язок між аеробною та анаеробною продуктивністю організму та відсотковим вмістом скелетних м'язів і жиру в організмі, а також компонентами соматотипу. Для уточнення ступеню впливу компонентів соматотипу та компонентних складових маси тіла на функціональні можливості юнаків і дівчат, мешканців низинних та гірських районів Закарпаття, ми провели кореляційний аналіз.

5.1. Зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками у дівчат низинних районів Закарпаття постпубертатного віку різних соматотипів

Дослідивши вплив компонентного складу маси тіла, індексу маси тіла, на аеробну продуктивність організму дівчат низинних районів Закарпаття, виявлено, що жировий компонент не впливає на абсолютний показник $\text{VO}_{2\text{ max}}$ (на це вказує відсутність достовірної кореляції), та має незначний позитивний вплив на відносний показник $\text{VO}_{2\text{ max}}$, на що євказує наявність прямої кореляції слабкої сили) (таблиця 5.1). Схожу тенденцію встановлено при проведенні кореляційного аналізу між рівнем нутрощового жиру та $\text{VO}_{2\text{ max}}$ кореляція з абсолютним показником $\text{VO}_{2\text{ max}}$ відсутня, а із відносним показником – характеризується як пряма слабкої сили.

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у дівчат низинних районів Закарпаття (n = 118)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
VO _{2 max}	0,142	p > 0,05	0,042	p > 0,05	0,096	p > 0,05	0,339	p < ,001
VO _{2 max} відн.	0,279	p < 0,01	0,361	p < 0,001	0,277	p < 0,01	-0,419	p < ,001

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Відсотковий вміст м'язів в організмі корелює лише із відносним показником VO_{2 max}. При цьому кореляція характеризується як пряма середньої сили. Отже м'язовий компонент позитивно впливає на аеробну продуктивність організму дівчат низинних районів, але сила такого впливу помірна.

Індекс маси тіла має пряму кореляцію середньої сили із абсолютним показником VO_{2 max} та обернену кореляцію середньої сили – із відносним показником VO_{2 max}. Оскільки аеробну продуктивність організму прийнято оцінювати саме за відносним показником VO_{2 max}, можна стверджувати, що більші значення ІМТ певною мірою обумовлюють нижчий рівень аеробної продуктивності організму дівчат низинних районів.

Результати дослідження зв'язку компонентів соматотипу із VO_{2 max} наведено у таблиці 5.2. Виявлено відсутність кореляції ендоморфії із абсолютним показником VO_{2 max} та слабкий ступінь прямої кореляції – із відносним показником VO_{2 max}.

Ступінь розвитку мезоморфії не має вагомого впливу на аеробну продуктивність дівчат низинних районів, оскільки кореляція мезоморфії із абсолютним показником VO_{2 max} характеризується як пряма середньої сили, а із відносним показником VO_{2 max} – відсутня (p > 0,05).

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентами соматотипу у дівчат низинних районів Закарпаття (n = 118)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
VO _{2 max}	0,031	p > 0,05	0,492	p < 0,001	-0,605	p < 0,001
VO _{2 max} відн.	0,298	p < 0,01	0,169	p > 0,05	0,139	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Більші значення ектоморфії певною мірою обумовлюють менші значення абсолютного показника VO_{2 max}, на що вказує обернена кореляція середньої сили. Між ектоморфією і відносним показником VO_{2 max} кореляція відсутня. Зважаючи на те, що відносний показник VO_{2 max} є більш інформативним, можна стверджувати, що ектоморфія не впливає на рівень аеробної продуктивності дівчат низинних районів.

Результати дослідження кореляційних відношень компонентного складу маси тіла, ІМТ із показниками аеробної продуктивності організму дівчат різних соматотипів низинних районів наведено у таблиці 5.3. Кореляція відсоткового вмісту жиру із абсолютним показником VO_{2 max} у представниць усіх соматотипів недостовірна (p > 0,05). Із відносним показником VO_{2 max} виявлено пряму кореляцію середньої сили у дівчат ендоморфного, ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. У представниць інших соматотипів кореляція із відносним показником VO_{2 max} відсутня.

Рівень нутрощового жиру не корелює із абсолютним показником VO_{2 max} у представниць усіх соматотипів. Встановлена негативна кореляція середньої сили між рівнем нутрощового жиру і відносним показником VO_{2 max} у дівчат ендоморфного соматотипу. У представниць інших соматотипів кореляція із відносним показником VO_{2 max} відсутня.

Відсотковий вміст м'язів в організмі не корелює із абсолютним показником VO_{2 max} у представниць усіх соматотипів. Виявлена пряма кореляція середньої сили

між відсотковим вмістом м'язів і відносним показником $VO_{2\text{ max}}$ лише у представниць ендоморфного та ендомезоморфного соматотипів. Таким чином встановлено позитивний вплив м'язового компоненту на аеробну продуктивність у дівчат ендоморфного та ендомезоморфного соматотипів.

Таблиця 5.3

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у дівчат низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 118)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 12)								
$VO_{2\text{ max}}$	0,279	$p > 0,05$	0,235	$p > 0,05$	0,189	$p > 0,05$	0,357	$p > 0,05$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	-0,155	$p > 0,05$	0,278	$p > 0,05$	-0,297	$p > 0,05$	-0,411	$p > 0,05$
ендоморфний соматотип (n = 16)								
$VO_{2\text{ max}}$	0,187	$p > 0,05$	0,019	$p > 0,05$	0,136	$p > 0,05$	0,225	$p > 0,05$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	0,538	$p < 0,05$	0,497	$p < 0,05$	0,343	$p > 0,05$	-0,737	$p < 0,01$
ендомезоморфний соматотип (n = 38)								
$VO_{2\text{ max}}$	0,198	$p > 0,05$	0,158	$p > 0,05$	-0,068	$p > 0,05$	0,337	$p < 0,05$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	0,486	$p < 0,01$	0,335	$p < 0,05$	0,319	$p > 0,05$	-0,672	$p < 0,001$
збалансований соматотип (n = 41)								
$VO_{2\text{ max}}$	0,124	$p > 0,05$	-0,021	$p > 0,05$	0,092	$p > 0,05$	0,575	$p < 0,001$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	0,393	$p < 0,05$	-0,161	$p > 0,05$	0,236	$p > 0,05$	-0,498	$p < 0,01$
мезоектоморфний соматотип (n = 11)								
$VO_{2\text{ max}}$	0,030	$p > 0,05$	-0,162	$p > 0,05$	0,378	$p > 0,05$	0,537	$p > 0,05$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	-0,296	$p > 0,05$	0,105	$p > 0,05$	-0,446	$p > 0,05$	-0,593	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Дослідження кореляції ІМТ із показниками аеробної продуктивності виявило прямий зв'язок середньої сили із абсолютним показником $VO_{2\max}$ лише у дівчат ендомезоморфного і збалансованого соматотипів. У представниць інших соматотипів кореляція недостовірна ($p > 0,05$). Кореляція ІМТ із відносним показником $VO_{2\max}$ у дівчат ендоморфного соматотипу обернена сильна, а у дівчат ендомезоморфного і збалансованого соматотипів – обернена середньої сили. Такі дані вказують на те, що у дівчат ендоморфного соматотипу більші значення ІМТ значною мірою обумовлюють нижчі значення аеробної продуктивності.

Таблиця 5.4

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентами соматотипу у дівчат низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 118)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 12)						
$VO_{2\max}$	0,198	$p > 0,05$	-0,193	$p > 0,05$	-0,126	$p > 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	-0,261	$p > 0,05$	-0,020	$p > 0,05$	0,048	$p > 0,05$
ендоморфний соматотип (n = 16)						
$VO_{2\max}$	0,291	$p > 0,05$	0,250	$p > 0,05$	-0,325	$p > 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	0,507	$p < 0,05$	-0,226	$p > 0,05$	0,520	$p < 0,05$
ендомезоморфний соматотип (n = 38)						
$VO_{2\max}$	0,178	$p > 0,05$	0,396	$p < 0,05$	-0,163	$p > 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	0,485	$p < 0,01$	-0,022	$p > 0,05$	0,301	$p > 0,05$
збалансований соматотип (n = 41)						
$VO_{2\max}$	0,295	$p > 0,05$	0,097	$p > 0,05$	0,003	$p > 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	0,332	$p < 0,05$	0,209	$p > 0,05$	0,265	$p > 0,05$
мезоектоморфний соматотип (n = 11)						
$VO_{2\max}$	0,305	$p > 0,05$	0,181	$p > 0,05$	-0,341	$p > 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	-0,101	$p > 0,05$	-0,264	$p > 0,05$	-0,486	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Результати дослідження значення компонентів соматотипу для показників аеробної продуктивності організму дівчат низинних районів свідчать про відсутність кореляції ендоморфії із абсолютним показником $VO_{2\max}$ у представниць усіх соматотипів ($p > 0,05$) (таблиця 5.4). Між ендоморфією і відносним показником $VO_{2\max}$ виявлено пряму кореляцію середньої сили у представниць ендоморфного, ендомезоморфного і збалансованого соматотипів. У представниць інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна.

Таблиця 5.5

Взаємозв'язок показників анаеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у дівчат низинних районів Закарпаття (n = 118)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
МКЗМР	-0,028	$p > 0,05$	0,131	$p > 0,05$	0,157	$p > 0,05$	0,160	$p > 0,05$
МКЗМР _{відн}	-0,280	$p < 0,01$	-0,124	$p > 0,05$	-0,203	$p < 0,05$	- 0,144	$p > 0,05$
ВАНТ ₃₀	0,140	$p > 0,05$	0,116	$p > 0,05$	0,046	$p > 0,05$	0,382	$p < 0,001$
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,201	$p < 0,05$	-0,074	$p > 0,05$	-0,223	$p < 0,05$	0,272	$p < 0,01$
ВАНТ ₁₀	0,161	$p > 0,05$	0,120	$p > 0,05$	0,151	$p > 0,05$	0,348	$p < 0,001$
ВАНТ ₁₀ відн	-0,292	$p < 0,01$	-0,016	$p > 0,05$	-0,198	$p < 0,05$	0,193	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляційний аналіз між мезоморфією і абсолютним показником $VO_{2\max}$ дав можливість встановити прямий зв'язок середньої сили лише у представниць ендомезоморфного соматотипу. Кореляція мезоморфії із відносним показником $VO_{2\max}$ відсутня у представниць усіх соматотипів ($p > 0,05$). Кореляція екторморфії із абсолютним показником $VO_{2\max}$ відсутня у представниць усіх соматотипів, а із відносним показником $VO_{2\max}$ – виявлена лише у представниць ендоморфного соматотипу і характеризується як пряма середньої сили. Результати дослідження

впливу компонентного складу маси тіла, ІМТ на анаеробну продуктивність організму дівчат низинних районів відображено у таблиці 5.5.

Кореляція нутрощового вмісту жиру в організмі із абсолютними показниками анаеробної продуктивності недостовірна ($p > 0,05$). Відсотковий вміст жиру має достовірну обернену кореляцію лише із відносними показниками анаеробної продуктивності. При цьому, сила кореляції із показниками $МКЗМР_{\text{відн.}}$, $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ і $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ характеризується як слабка, що вказує на незначний негативний вплив жирового компоненту на анаеробну продуктивність дівчат, які мешкають у низинних районах Закарпаття.

Між рівнем нутрощового жиру і абсолютними показниками анаеробної продуктивності кореляція також недостовірна. Встановлено обернену кореляцію слабкої сили між рівнем нутрощового жиру і відносними показниками анаеробної продуктивності ($МКЗМР_{\text{відн.}}$, $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ і $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$).

Відсотковий вміст м'язів не має достовірної кореляції із жодним із показників анаеробної продуктивності.

Індекс маси тіла має пряму кореляцію середньої сили із абсолютними показниками потужності анаеробної алактатної і лактатної продуктивності ($ВАНТ_{10}$ і $ВАНТ_{30}$) та пряму слабку кореляцію із відносним показником $ВАНТ_{30}$.

Аналіз зв'язку між компонентами соматотипу і показниками анаеробної продуктивності виявив обернену кореляцію слабкої сили ендоморфії із абсолютним показником $МКЗМР$, та відсутність кореляції із абсолютними показниками $ВАНТ_{30}$ і $ВАНТ_{10}$. Кореляція ендоморфії із відносними показниками $МКЗМР$, $ВАНТ_{30}$ та $ВАНТ_{10}$ характеризується як обернена слабка (таблиця 5.6).

Виявлений кореляційний зв'язок мезоморфії із абсолютними показниками $ВАНТ_{30}$ і $ВАНТ_{10}$ характеризується як прямий середньої сили, а кореляція мезоморфії із відносним показником $МКЗМР$ – характеризується як пряма слабка. Кореляція мезоморфії із іншими показниками недостовірна ($p > 0,05$).

Ектоморфія обернено корелює із усіма абсолютними показниками анаеробної продуктивності організму дівчат низинних районів. Сила такого зв'язку характеризується як середня. Кореляція ектоморфії із відносним показником

МКЗМР обернена слабкої сили, а із відносними показниками ВАНТ₃₀ і ВАНТ₁₀ – обернена середньої сили.

Таблиця 5.6

Взаємозв'язок показників анаеробної продуктивності із компонентами соматотипу у дівчат низинних районів Закарпаття (n = 118)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
МКЗМР	-0,211	p < 0,05	0,072	p > 0,05	-0,465	p < 0,001
МКЗМР _{відн.}	-0,296	p < 0,01	0,299	p < 0,01	-0,262	p < 0,01
ВАНТ ₃₀	0,107	p > 0,05	0,379	p < 0,001	-0,657	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,267	p < 0,01	0,128	p > 0,05	-0,372	p < 0,001
ВАНТ ₁₀	0,082	p > 0,05	0,401	p < 0,001	-0,673	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,275	p < 0,01	0,107	p > 0,05	-0,360	p < 0,001

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Аналіз кореляції компонентного складу маси тіла, ІМТ із показниками анаеробної алактатної продуктивності організму дівчат низинних районів різних соматотипів виявив відсутній зв'язок відсоткового вмісту жиру в організмі із абсолютним показником ВАНТ₁₀ у представниць усіх соматотипів (p > 0,05) (таблиця 5.7). Кореляція відсоткового вмісту жиру із відносним показником ВАНТ₁₀ у дівчат ендомезоморфного та збалансованого соматотипів характеризується як обернена середньої сили. У представниць інших соматотипів кореляція відсутня.

Кореляція вмісту нутрощового жиру із потужністю анаеробної алактатної продуктивності організму має схожі тенденції. Так кореляція вмісту нутрощового жиру із абсолютним показником ВАНТ₁₀ недостовірна; кореляція із відносним показником ВАНТ₁₀ у представниць ендомезоморфного та збалансованого соматотипів характеризується як обернена середньої сили, а у представниць інших соматотипів – недостовірна.

Аналіз зв'язку відсоткового вмісту м'язового компоненту із анаеробною алактатною продуктивністю організму дівчат різних соматотипів не виявив достовірного зв'язку як із абсолютним, так і з відносним показником ВАНТ₁₀.

Таблиця 5.7

Взаємозв'язок показників потужності анаеробної алактатної продуктивності із компонентним складом маси тіла у дівчат низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 118)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 12)								
ВАНТ ₁₀	-0,203	p > 0,05	0,163	p > 0,05	-0,300	p > 0,05	0,789	p < 0,01
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,310	p > 0,05	0,202	p > 0,05	-0,297	p > 0,05	0,373	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 16)								
ВАНТ ₁₀	-0,280	p > 0,05	0,367	p > 0,05	0,112	p > 0,05	0,498	p < 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,399	p > 0,05	-0,055	p > 0,05	-0,407	p > 0,05	0,175	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 38)								
ВАНТ ₁₀	-0,067	p > 0,05	0,209	p > 0,05	-0,125	p > 0,05	0,226	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,341	p < 0,05	0,008	p > 0,05	-0,329	p < 0,05	0,046	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 41)								
ВАНТ ₁₀	0,059	p > 0,05	0,280	p > 0,05	0,074	p > 0,05	0,787	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,369	p < 0,05	0,204	p > 0,05	-0,333	p < 0,05	-0,481	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 11)								
ВАНТ ₁₀	-0,255	p > 0,05	0,204	p > 0,05	-0,300	p > 0,05	0,460	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,336	p > 0,05	0,157	p > 0,05	-0,287	p > 0,05	0,220	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Високий ступінь прямої кореляції встановлено між ІМТ і абсолютним показником ВАНТ₁₀ у представниць ектоморфного і збалансованого соматотипів, у представниць ендомезоморфного соматотипу кореляція характеризується як пряма

середньої сили. Кореляція ІМТ із відносним показником ВАНТ₁₀ у представниць усіх соматотипів відсутня ($p > 0,05$).

Таблиця 5.8

Взаємозв'язок показників потужності анаеробної лактатної продуктивності із компонентним складом маси тіла у дівчат низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 118)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 12)								
ВАНТ ₃₀	0,107	$p > 0,05$	0,201	$p > 0,05$	0,135	$p > 0,05$	0,792	$p < 0,01$
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,239	$p > 0,05$	0,384	$p > 0,05$	-0,207	$p > 0,05$	0,118	$p > 0,05$
ендоморфний соматотип (n = 16)								
ВАНТ ₃₀	0,142	$p > 0,05$	0,036	$p > 0,05$	-0,179	$p > 0,05$	0,220	$p > 0,05$
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,322	$p > 0,05$	0,456	$p > 0,05$	-0,290	$p > 0,05$	0,025	$p > 0,05$
ендомезоморфний соматотип (n = 38)								
ВАНТ ₃₀	0,125	$p > 0,05$	0,075	$p > 0,05$	0,115	$p > 0,05$	0,026	$p > 0,05$
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,338	$p < 0,05$	0,228	$p > 0,05$	-0,241	$p > 0,05$	0,277	$p > 0,05$
збалансований соматотип (n = 41)								
ВАНТ ₃₀	0,267	$p > 0,05$	0,285	$p > 0,05$	0,062	$p > 0,05$	0,722	$p < 0,001$
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,258	$p > 0,05$	0,276	$p > 0,05$	-0,177	$p > 0,05$	-0,015	$p > 0,05$
мезоектоморфний соматотип (n = 11)								
ВАНТ ₃₀	0,078	$p > 0,05$	0,233	$p > 0,05$	-0,111	$p > 0,05$	0,624	$p < 0,05$
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,248	$p > 0,05$	0,115	$p > 0,05$	-0,164	$p > 0,05$	-0,100	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Результати кореляційного аналізу між компонентним складом маси тіла, індексом маси тіла і абсолютними, та відносними показниками потужності анаеробної лактатної продуктивності організму дівчат різних соматотипів, які мешкають у низинних районах Закарпаття продемонстровані у таблиці 5.8.

Отримані дані свідчать, що відсотковий вміст жиру в організмі не корелює із абсолютним показником $ВАНТ_{30}$ у представниць усіх соматотипів ($p > 0,05$). Аналіз кореляції відсоткового вмісту жиру в організмі із відносним показником $ВАНТ_{30}$ виявив обернену кореляцію середньої сили у представниць ендомезоморфного соматотипу, та недостовірну кореляцію у представниць інших соматотипів.

Рівень нутрощевого жиру не корелює як із абсолютним, так і з відносним показниками $ВАНТ_{30}$ у дівчат усіх соматотипів.

Рівень відсоткового вмісту м'язів в організмі не впливає на потужність анаеробної лактатної продуктивності організму дівчат різних соматотипів низинних районів, на що вказує відсутність вірогідної кореляції із абсолютним та відносним показниками $ВАНТ_{30}$ у представниць усіх соматотипів.

Індекс маси тіла має пряму сильну кореляцію із абсолютним показником $ВАНТ_{30}$ у дівчат екоморфного і збалансованого соматотипів, а у дівчат мезоекоморфного соматотипів – має пряму кореляцію середньої сили. Кореляція ІМТ із відносним показником $ВАНТ_{30}$ недостовірна у представниць усіх соматотипів.

Результати дослідження зв'язків між компонентним складом маси тіла, ІМТ та ємністю анаеробної лактатної продуктивності організму дівчат низинних районів різних соматотипів наведено у таблиці 5.9.

Відсотковий вміст жиру в організмі не має вагомego впливу на рівень абсолютного показника МКЗМР у представниць усіх соматотипів. Виявлено обернену кореляцію середньої сили між жировим компонентом та відносним показником МКЗМР у дівчат ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. У представниць інших соматотипів кореляція між відсотковим вмістом жиру в організмі та відносним показником МКЗМР відсутня ($p > 0,05$).

Рівень нутрощевого жиру не впливає на ємність анаеробної лактатної продуктивності, на що вказує відсутня вірогідна кореляція як з абсолютним, так і з відносним показниками МКЗМР у представниць усіх соматотипів.

Взаємозв'язок показників ємності анаеробної лактатної продуктивності із компонентним складом маси тіла у дівчат низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 118)

Показни-ки	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 12)								
МКЗМР	-0,237	p > 0,05	0,324	p > 0,05	0,173	p > 0,05	- 0,353	p > 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,206	p > 0,05	0,291	p > 0,05	- 0,138	p > 0,05	0,319	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 16)								
МКЗМР	0,154	p > 0,05	0,084	p > 0,05	-0,167	p > 0,05	0,546	p < 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,239	p > 0,05	0,276	p > 0,05	-0,063	p > 0,05	0,113	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 38)								
МКЗМР	-0,283	p > 0,05	0,139	p > 0,05	-0,156	p > 0,05	0,449	p < 0,01
МКЗМР _{відн}	-0,331	p < 0,05	0,007	p > 0,05	-0,141	p > 0,05	-0,111	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 41)								
МКЗМР	0,136	p > 0,05	0,300	p > 0,05	0,035	p > 0,05	0,523	p < 0,001
МКЗМР _{відн}	-0,349	p < 0,05	0,017	p > 0,05	-0,261	p > 0,05	0,108	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 11)								
МКЗМР	-0,117	p > 0,05	0,371	p > 0,05	- 0,394	p > 0,05	0,277	p > 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,301	p > 0,05	0,223	p > 0,05	- 0,115	p > 0,05	0,161	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Відсотковий вміст м'язів в організмі також не має вірогідної кореляції з абсолютним і відносним показниками МКЗМР у представниць усіх соматотипів (p > 0,05). ІМТ має середній ступінь прямої кореляції із абсолютним показником

МКЗМР у дівчат ендоморфного, ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. Кореляція ІМТ із відносним показником МКЗМР недостовірна ($p > 0,05$) у представниць усіх соматотипів.

Дані про зв'язок компонентів соматотипу із потужністю анаеробної алактатної продуктивності організму дівчат низинних районів різних соматотипів наведено у таблиці 5.10. Не виявлено кореляції між ендоморфією і абсолютним та відносним показниками $ВАНТ_{10}$ у представниць усіх соматотипів.

Таблиця 5.10

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у дівчат низинних районів Закарпаття різних соматотипів ($n = 118$)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип ($n = 12$)						
$ВАНТ_{10}$	-0,146	$p > 0,05$	0,188	$p > 0,05$	-0,122	$p > 0,05$
$ВАНТ_{10}$ відн.	-0,244	$p > 0,05$	0,167	$p > 0,05$	-0,044	$p > 0,05$
ендоморфний соматотип ($n = 16$)						
$ВАНТ_{10}$	-0,227	$p > 0,05$	0,369	$p > 0,05$	-0,626	$p < 0,05$
$ВАНТ_{10}$ відн.	-0,205	$p > 0,05$	0,102	$p > 0,05$	-0,076	$p > 0,05$
ендомезоморфний соматотип ($n = 38$)						
$ВАНТ_{10}$	-0,209	$p > 0,05$	0,412	$p < 0,05$	-0,662	$p < 0,001$
$ВАНТ_{10}$ відн.	-0,271	$p > 0,05$	0,076	$p > 0,05$	0,204	$p > 0,05$
збалансований соматотип ($n = 41$)						
$ВАНТ_{10}$	-0,078	$p > 0,05$	0,068	$p > 0,05$	-0,422	$p < 0,01$
$ВАНТ_{10}$ відн.	-0,262	$p > 0,05$	0,167	$p > 0,05$	-0,317	$p < 0,05$
мезоектоморфний соматотип ($n = 11$)						
$ВАНТ_{10}$	-0,188	$p > 0,05$	0,489	$p > 0,05$	-0,514	$p > 0,05$
$ВАНТ_{10}$ відн.	-0,371	$p > 0,05$	0,182	$p > 0,05$	-0,135	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляція мезоморфії із абсолютним показником ВАНТ₁₀ достовірною є лише у дівчат ендомезоморфного соматотипу і характеризується як пряма середньої сили. Кореляція мезоморфії із відносним показником ВАНТ₁₀ у представниць усіх соматотипів недостовірна.

Ектоморфія також корелює лише із абсолютним показником ВАНТ₁₀, але на відміну від мезоморфії, зв'язок характеризується як обернений середньої сили і наявний він лише у представниць ендоморфного, ендомезоморфного та збалансованого соматотипів.

Таблиця 5.11

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у дівчат низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 118)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 12)						
ВАНТ ₃₀	0,233	p > 0,05	0,333	p > 0,05	-0,452	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,196	p > 0,05	0,006	p > 0,05	-0,234	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 16)						
ВАНТ ₃₀	-0,136	p > 0,05	0,247	p > 0,05	-0,721	p < 0,01
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,215	p > 0,05	0,139	p > 0,05	-0,349	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 38)						
ВАНТ ₃₀	0,194	p > 0,05	0,318	p > 0,05	-0,639	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,307	p > 0,05	0,100	p > 0,05	-0,389	p < 0,05
збалансований соматотип (n = 41)						
ВАНТ ₃₀	0,219	p > 0,05	0,191	p > 0,05	-0,326	p < 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,264	p > 0,05	-0,247	p > 0,05	-0,382	p < 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 11)						
ВАНТ ₃₀	-0,103	p > 0,05	0,377	p > 0,05	-0,545	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,212	p > 0,05	-0,275	p > 0,05	-0,354	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Результати дослідження зв'язку компонентів соматотипу із показниками потужності анаеробної лактатної продуктивності організму дівчат низинних районів різних соматотипів наведено у таблиці 5.11.

Аналіз кореляційних відношень ендоморфії із абсолютним та відносним показниками ВАНТ₃₀ не виявив достовірного зв'язку у представниць усіх соматотипів ($p > 0,05$).

Мезоморфія також не корелює з абсолютним та відносним показниками ВАНТ₃₀.

Таблиця 5.12

Взаємозв'язок показників ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у дівчат низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 118)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 12)						
МКЗМР	0,199	$p > 0,05$	0,062	$p > 0,05$	-0,336	$p > 0,05$
МКЗМР _{відн.}	-0,422	$p > 0,05$	0,211	$p > 0,05$	-0,101	$p > 0,05$
ендоморфний соматотип (n = 16)						
МКЗМР	0,224	$p > 0,05$	0,228	$p > 0,05$	-0,594	$p < 0,05$
МКЗМР _{відн.}	-0,384	$p > 0,05$	0,252	$p > 0,05$	-0,173	$p > 0,05$
ендомезоморфний соматотип (n = 38)						
МКЗМР	0,312	$p > 0,05$	0,335	$p < 0,05$	-0,407	$p < 0,05$
МКЗМР _{відн.}	-0,114	$p > 0,05$	0,119	$p > 0,05$	-0,377	$p < 0,05$
збалансований соматотип (n = 41)						
МКЗМР	0,240	$p > 0,05$	0,138	$p > 0,05$	-0,335	$p < 0,05$
МКЗМР _{відн.}	0,302	$p > 0,05$	0,056	$p > 0,05$	-0,295	$p > 0,05$
мезоектоморфний соматотип (n = 11)						
МКЗМР	0,373	$p > 0,05$	0,302	$p > 0,05$	-0,442	$p > 0,05$
МКЗМР _{відн.}	-0,417	$p > 0,05$	0,111	$p > 0,05$	-0,370	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Виявлено обернену сильну кореляцію ектоморфії із абсолютним показником ВАНТ₃₀ у представниць ендоморфного соматотипу та обернену кореляцію середньої сили у представниць ендомезоморфного і збалансованого соматотипів. Кореляція ектоморфії із відносним показником ВАНТ₃₀ у представниць ендомезоморфного і збалансованого соматотипів характеризується як обернена середньої сили. У представниць інших соматотипів кореляція відсутня.

Дослідженням зв'язку ємності анаеробної лактатної продуктивності із компонентами соматотипу у дівчат низинних районів встановлено відсутність кореляції ендоморфії із абсолютним та відносним показниками МКЗМР ($p > 0,05$) (таблиця 5.12). Пряма кореляція середньої сили виявлена між мезоморфією і абсолютним показником МКЗМР у дівчат ендомезоморфного соматотипу. У представниць інших соматотипів кореляційний зв'язок недостовірний ($p > 0,05$). Кореляція між мезоморфією і відносним показником МКЗМР недостовірна у представниць усіх соматотипів.

Ектоморфія має обернену кореляцію середньої сили у дівчат ендоморфного, ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. Також виявлено обернену кореляцію середньої сили між ектоморфією і відносним показником МКЗМР у дівчат ендомезоморфного соматотипу. У представниць інших соматотипів кореляція відсутня ($p > 0,05$).

5.2. Зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками у дівчат гірських районів Закарпаття постпубертатного віку різних соматотипів

Дослідженням кореляції компонентного складу маси тіла із аеробною продуктивністю дівчат гірських районів Закарпаття виявлено, що жировий компонент, як і у дівчат низинних районів, має незначний позитивний вплив на відносний показник $VO_{2\max}$, на що вказує наявність прямої кореляції середньої сили (таблиця 5.13). Кореляція відсоткового вмісту жиру в організмі із абсолютним показником $VO_{2\max}$ недостовірна, що вказує на відсутність будь-якого впливу.

Аналогічну тенденцію виявлено при дослідженні кореляції між вмістом нутрощового жиру і аеробною продуктивністю. Виявлено пряму кореляцію слабкої сили із відносним показником $VO_{2\max}$ та недостовірну кореляцію із абсолютним показником $VO_{2\max}$.

Кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі із абсолютним показником $VO_{2\max}$ недостовірна, а із відносним показником – пряма середньої сили, що вказує на помірний позитивний вплив м'язового компоненту на аеробну продуктивність.

Таблиця 5.13

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у дівчат гірських районів Закарпаття (n = 102)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
$VO_{2\max}$	0,190	$p > 0,05$	0,042	$p > 0,05$	0,135	$p > 0,05$	0,353	$p < 0,001$
$VO_{2\max}$ відн.	0,283	$p < 0,01$	0,343	$p < 0,001$	0,224	$p < 0,05$	-0,332	$p < 0,001$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Індекс маси тіла має середній ступінь позитивної кореляції із абсолютним показником $VO_{2\max}$ та середній ступінь негативної кореляції із абсолютним показником $VO_{2\max}$. Оскільки оцінювати рівень аеробної продуктивності прийнято за відносним показником $VO_{2\max}$, констатуємо наявність часткового негативного впливу ІМТ на аеробну продуктивність дівчат гірських районів.

Отримані результати збігаються із результатами дослідження кореляції компонентного складу маси тіла і ІМТ із $VO_{2\max}$ у дівчат низинних районів.

Дослідженням зв'язку компонентів соматотипу із показниками аеробної продуктивності встановлено слабкий прямий зв'язок ендоморфії із відносним показником $VO_{2\max}$ та відсутність кореляції із абсолютним показником $VO_{2\max}$. Такі дані вказують на незначний позитивний вплив ендоморфії на аеробну продуктивність жінок гірських районів (таблиця 5.14).

Мезоморфія має середній ступінь прямої кореляції із абсолютним показником $VO_{2\max}$ та недостовірну кореляцію із відносним показником $VO_{2\max}$.

Виявлено сильний ступінь оберненої кореляції між екторморфією і абсолютним показником $VO_{2\max}$, що вказує про вагомий негативний вплив екторморфії на абсолютний показник $VO_{2\max}$ у дівчат низинних районів. Кореляція екторморфії із відносним показником $VO_{2\max}$ недостовірною ($p > 0,05$).

Таблиця 5.14

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентами соматотипу у дівчат гірських районів Закарпаття (n = 102)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Екторморфія	
	r	p	r	p	r	p
$VO_{2\max}$	0,061	$p > 0,05$	0,327	$p < 0,001$	-0,750	$p < 0,001$
$VO_{2\max}$ відн.	0,253	$p < 0,05$	0,140	$p > 0,05$	0,155	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляційний аналіз зв'язків компонентного складу маси тіла із максимальним споживанням кисню у дівчат гірських районів Закарпаття наведено у таблиці 5.15. Не виявлено достовірної кореляції між відсотковим вмістом жиру в і абсолютним показником $VO_{2\max}$ у представниць усіх соматотипів. Кореляція між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносним показником $VO_{2\max}$ у представниць ендоморфного соматотипу характеризується як пряма сильного ступеня; у представниць ендомезоморфного та збалансованого соматотипів – як пряма середнього ступеня; у представниць екторморфного та мезоекторморфного соматотипів – недостовірною ($p > 0,05$).

Встановлено, що вміст нутрощевого жиру не корелює із абсолютним та відносним показниками $VO_{2\max}$ у представниць усіх соматотипів.

Не виявлено кореляції між відсотковим вмістом м'язів із абсолютним показником $VO_{2\max}$ у дівчат не залежно від їх соматотипу. Виявлено високий ступінь прямої кореляції відсоткового вмісту м'язів в організмі із відносним показником $VO_{2\max}$ у дівчат ендоморфного соматотипу та середній ступінь прямої

кореляції – у дівчат ектоморфного та ендомезоморфного соматотипів. Це вказує на те, що у дівчат ендоморфного соматотипу вміст м'язів в організмі має вагомий позитивний вплив на рівень аеробної продуктивності, а у дівчат ектоморфного та ендомезоморфного соматотипів – частковий позитивний вплив.

Таблиця 5.15

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у дівчат гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 102)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 15)								
VO ₂ max	0,112	p > 0,05	-0,099	p > 0,05	0,028	p > 0,05	-0,180	p > 0,05
VO ₂ max відн.	-0,127	p > 0,05	0,596	p < 0,05	-0,281	p > 0,05	-0,369	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 6)								
VO ₂ max	0,034	p > 0,05	0,477	p > 0,05	0,065	p > 0,05	0,341	p > 0,05
VO ₂ max відн.	0,819	p < 0,05	0,851	p < 0,05	0,407	p > 0,05	-0,793	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 25)								
VO ₂ max	0,138	p > 0,05	0,322	p > 0,05	0,094	p > 0,05	0,413	p < 0,05
VO ₂ max відн.	0,398	p < 0,05	0,489	p < 0,05	0,389	p > 0,05	-0,669	p < 0,001
збалансований соматотип (n = 42)								
VO ₂ max	0,251	p > 0,05	0,163	p > 0,05	0,199	p > 0,05	0,512	p < 0,001
VO ₂ max відн.	0,324	p < 0,05	0,114	p > 0,05	-0,209	p > 0,05	-0,282	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)								
VO ₂ max	0,274	p > 0,05	0,213	p > 0,05	-0,002	p > 0,05	0,107	p > 0,05
VO ₂ max відн.	-0,193	p > 0,05	0,405	p > 0,05	-0,110	p > 0,05	0,302	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Індекс маси тіла не корелює із абсолютним показником $VO_{2\text{ max}}$ у представниць більшості соматотипів, і лише у дівчат ендомезоморфного і збалансованого соматотипів виявлено пряму кореляцію середньої сили. Кореляція ІМТ із відносним показником $VO_{2\text{ max}}$ достовірна лише у представниць ендомезоморфного соматотипу і характеризується як обернена середньої сили.

Кореляційний аналіз між компонентами соматотипу та аеробною продуктивністю у дівчат різних соматотипів не засвідчив достовірної кореляції ендоморфії із абсолютним показником $VO_{2\text{ max}}$ ($p > 0,05$) (таблиця 5.16).

Таблиця 5.16

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентами соматотипу у дівчат гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 102)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 15)						
$VO_{2\text{ max}}$	0,110	$p > 0,05$	-0,140	$p > 0,05$	-0,049	$p > 0,05$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	-0,090	$p > 0,05$	0,140	$p > 0,05$	-0,122	$p > 0,05$
ендоморфний соматотип (n = 6)						
$VO_{2\text{ max}}$	0,073	$p > 0,05$	0,092	$p > 0,05$	-0,211	$p > 0,05$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	0,648	$p > 0,05$	-0,465	$p > 0,05$	0,491	$p > 0,05$
ендомезоморфний соматотип (n = 25)						
$VO_{2\text{ max}}$	0,296	$p > 0,05$	0,027	$p > 0,05$	-0,556	$p < 0,01$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	0,491	$p < 0,05$	-0,370	$p > 0,05$	0,395	$p > 0,05$
збалансований соматотип (n = 42)						
$VO_{2\text{ max}}$	0,168	$p > 0,05$	0,045	$p > 0,05$	-0,383	$p < 0,05$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	0,335	$p < 0,05$	-0,002	$p > 0,05$	0,232	$p > 0,05$
мезоектоморфний соматотип (n = 14)						
$VO_{2\text{ max}}$	0,140	$p > 0,05$	0,435	$p > 0,05$	-0,255	$p > 0,05$
$VO_{2\text{ max}}$ відн.	0,089	$p > 0,05$	0,370	$p > 0,05$	0,150	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляція ендоморфії із відносним показником $VO_{2\max}$ у дівчат ендомезоморфного та збалансованого соматотипів характеризується як пряма середньої сили; у представниць інших соматотипів кореляція недостовірна.

Дослідженням взаємозв'язку мезоморфії із аеробною продуктивністю дівчат різних соматотипів не виявлено достовірної кореляції як із абсолютним, так і відносним показниками $VO_{2\max}$ у представниць усіх соматотипів.

У результаті проведеного кореляційного аналізу між екторморфією і абсолютним показником $VO_{2\max}$ виявлено обернену кореляцію середньої сили у дівчат ендомезоморфного і збалансованого соматотипів. Кореляція між екторморфією і відносним показником $VO_{2\max}$ у представниць усіх соматотипів недостовірна.

Результати кореляційного аналізу між компонентним складом маси тіла з однієї сторони, і показниками анаеробної продуктивності організму з іншої, у дівчат гірських районів Закарпаття наведено у таблиці 5.17.

Таблиця 5.17

Взаємозв'язок показників анаеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у дівчат гірських районів Закарпаття (n = 102)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
МКЗМР	0,119	$p > 0,05$	0,141	$p > 0,05$	0,240	$p < 0,05$	0,390	$p < 0,001$
МКЗМР _{відн}	-0,266	$p < 0,05$	0,229	$p < 0,05$	-0,238	$p < 0,05$	0,124	$p > 0,05$
ВАНТ ₃₀	0,171	$p > 0,05$	-0,025	$p > 0,05$	0,169	$p > 0,05$	0,534	$p < 0,001$
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,223	$p < 0,05$	0,141	$p > 0,05$	-0,338	$p < 0,001$	0,078	$p > 0,05$
ВАНТ ₁₀	0,130	$p > 0,05$	-0,071	$p > 0,05$	0,153	$p > 0,05$	0,570	$p < 0,001$
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,272	$p < 0,01$	0,200	$p < 0,05$	-0,336	$p < 0,001$	0,022	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Виявлено незначний негативний вплив відсоткового вмісту жирового компоненту на відносні показники потужності анаеробної алактатної продуктивності організму (показник $ВАНТ_{10}$), потужності анаеробної лактатної продуктивності організму (показник $ВАНТ_{30}$) та ємності анаеробної лактатної продуктивності організму (показник $МКЗМР$), на що вказує наявність оберненої кореляції слабкої сили. Кореляція відсоткового вмісту жиру в організмі із абсолютними показниками $МКЗМР$, $ВАНТ_{30}$ і $ВАНТ_{10}$ недостовірна ($p > 0,05$).

Вміст нутрощевого жиру корелює лише з абсолютним показником $МКЗМР$. При цьому кореляція характеризується як пряма слабкої сили. Виявлено обернену кореляцію між вмістом нутрощевого жиру та відносними показниками анаеробної продуктивності, при цьому сила кореляції із показником $МКЗМР$ відн. характеризується як слабка, а сила кореляції із показниками $ВАНТ_{30}$ відн. і $ВАНТ_{10}$ відн. — характеризується як середня.

Відсотковий вміст м'язів в організмі не корелює із усіма досліджуваними абсолютними показниками анаеробної продуктивності ($МКЗМР$, $ВАНТ_{30}$ і $ВАНТ_{10}$). Кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі із відносними показниками $МКЗМР$ і $ВАНТ_{10}$ характеризується як пряма слабкої сили, а із відносним показником $ВАНТ_{30}$ — недостовірна. Таким чином м'язовий компонент не має впливу на здатність проявляти анаеробну продуктивність у дівчат гірських районів.

Індекс маси тіла має частковий позитивний вплив на анаеробну продуктивність, на що вказує пряма кореляція середньої сили із абсолютними показниками $МКЗМР$, $ВАНТ_{30}$ і $ВАНТ_{10}$. Кореляція ІМТ із відносними показниками анаеробної продуктивності недостовірна ($p > 0,05$).

Результати дослідження зв'язку компонентів соматотипу із показниками анаеробної продуктивності наведено у таблиці 5.18. Між ендоморфією і абсолютними показниками анаеробної продуктивності ($МКЗМР$, $ВАНТ_{30}$ і $ВАНТ_{10}$) зв'язок недостовірний ($p > 0,05$). Кореляція ендоморфії із відносними показниками анаеробної продуктивності характеризується як обернена слабкої сили.

Кореляція мезоморфії із абсолютними показниками анаеробної продуктивності характеризується як пряма середньої сили. Із відносним показником МКЗМР кореляція пряма слабкої сили, а із відносними показниками ВАНТ₃₀ і ВАНТ₁₀ – відсутня.

Ектоморфія має частковий негативний вплив на абсолютні показники анаеробної продуктивності організму, на що вказує обернена кореляція середньої сили. Кореляція ектоморфії із відносним показником МКЗМР та ВАНТ₁₀ обернена слабкої сили, а із відносним показником ВАНТ₃₀ – обернена середньої сили. Таким чином ми підтвердили, що ектоморфія чинить певний негативний вплив на анаеробний потенціал дівчат гірських районів Закарпатської області.

Таблиця 5.18

Взаємозв'язок показників анаеробної продуктивності із компонентами соматотипу у дівчат гірських районів Закарпаття (n = 102)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
МКЗМР	0,176	p > 0,05	0,371	p < 0,001	-0,405	p < 0,001
МКЗМР _{відн.}	-0,208	p < 0,05	0,199	p < 0,05	-0,251	p > 0,05
ВАНТ ₃₀	0,181	p > 0,05	0,313	p < 0,001	-0,525	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,270	p < 0,01	0,150	p > 0,05	-0,371	p < 0,001
ВАНТ ₁₀	0,045	p > 0,05	0,313	p < 0,01	-0,583	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,269	p < 0,01	0,147	p > 0,05	-0,296	p < 0,01

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Результати дослідження впливу компонентного складу маси тіла, ІМТ на анаеробну алактатну продуктивність організму дівчат гірських районів наведено у таблиці 5.19. Досліджуючи зв'язок відсоткового вмісту жиру в організмі із абсолютним показником ВАНТ₁₀, ми виявили середній ступінь прямої кореляції у представниць збалансованого соматотипу. У представниць інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна (p > 0,05). Виявлено обернену

кореляцію середнього ступеня між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносним показником ВАНТ₁₀ у представниць збалансованого і ендомезоморфного соматотипів. У дівчат інших соматотипів кореляція між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносним показником ВАНТ₁₀ недостовірною.

Таблиця 5.19

Взаємозв'язок показників потужності анаеробної алактатної продуктивності із компонентним складом маси тіла у дівчат гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 102)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 15)								
ВАНТ ₁₀	-0,037	p > 0,05	-0,221	p > 0,05	0,317	p > 0,05	0,362	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,261	p > 0,05	0,365	p > 0,05	-0,316	p > 0,05	-0,119	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 6)								
ВАНТ ₁₀	0,430	p > 0,05	-0,054	p > 0,05	0,317	p > 0,05	0,613	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,372	p > ,05	0,286	p > 0,05	-0,441	p > 0,05	0,310	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 25)								
ВАНТ ₁₀	0,277	p > 0,05	0,261	p > 0,05	0,297	p > 0,05	0,766	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,406	p < 0,05	0,320	p > 0,05	-0,325	p > 0,05	0,497	p < 0,05
збалансований соматотип (n = 42)								
ВАНТ ₁₀	0,383	p < 0,05	0,032	p > 0,05	0,301	p > 0,05	0,557	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,312	p < 0,05	0,072	p > 0,05	-0,205	p > 0,05	0,308	p < 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)								
ВАНТ ₁₀	0,097	p > 0,05	0,037	p > 0,05	0,224	p > 0,05	0,623	p < 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,440	p > 0,05	0,175	p > 0,05	-0,254	p > 0,05	0,156	p < 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляція між вмістом нутрощєвого жиру і абсолютними та відносними показниками ВАНТ₁₀ недостовірною у представниць усіх соматотипів.

М'язовий компонент не впливає на анаеробну алактатну продуктивність організму дівчат гірських районів, незалежно від їх соматотипу, на що вказує недостовірна кореляція між відсотковим вмістом м'язів в організмі і абсолютними та відносними показниками $ВАНТ_{10}$ у представниць усіх соматотипів.

Індекс маси тіла має сильний прямий зв'язок із абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ у дівчат ендомезоморфного соматотипу та прямий зв'язок середньої сили у дівчат збалансованого і мезоекторморфного соматотипів. У представниць інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна. Виявлено також прямий зв'язок середньої сили між ІМТ і відносним показником $ВАНТ_{10}$ у дівчат ендомезоморфного і збалансованого соматотипів. У представниць інших соматотипів кореляція недостовірна. Таким чином ми встановили, що більші значення індексу маси тіла значною мірою обумовлюють вищі значення абсолютного показника $ВАНТ_{10}$ у жінок ендомезоморфного соматотипу та дещо меншою мірою – вищі значення абсолютного показника $ВАНТ_{10}$ у жінок збалансованого і мезоекторморфного соматотипів. Також більші значення ІМТ певною мірою обумовлюють вищі значення відносного показника $ВАНТ_{10}$ у жінок збалансованого і ендомезоморфного соматотипів.

Результати дослідження зв'язку компонентного складу маси тіла, ІМТ із показниками потужності анаеробної лактатної продуктивності організму дівчат гірських районів різних соматотипів наведено у таблиці 5.20. Відсотковий вміст жиру в організмі не корелює із абсолютним показником $ВАНТ_{30}$ у представниць усіх соматотипів, на що вказує недостовірна кореляція ($p > 0,05$). Виявлено обернену кореляцію середньої сили у представниць ендомезоморфного і збалансованого соматотипів між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносним показником $ВАНТ_{30}$. У представниць інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна.

Кореляція вмісту нутрощового жиру із абсолютним показником $ВАНТ_{30}$ у представниць усіх соматотипів недостовірна. Також не виявлено достовірного зв'язку у представниць більшості соматотипів між вмістом нутрощового жиру і відносним показником $ВАНТ_{30}$, окрім дівчат збалансованого соматотипу, у яких

встановлено пряму кореляцію середньої сили. Відсотковий вміст м'язів в організмі не корелює із абсолютним показником ВАНТ₃₀ у представниць усіх соматотипів.

Таблиця 5.20

Взаємозв'язок показників потужності анаеробної лактатної продуктивності із компонентним складом маси тіла у дівчат гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 102)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 15)								
ВАНТ ₃₀	0,080	p > 0,05	0,312	p > 0,05	0,237	p > 0,05	0,172	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,181	p > 0,05	0,231	p > 0,05	-0,163	p > 0,05	0,158	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 6)								
ВАНТ ₃₀	0,420	p > 0,05	0,382	p > 0,05	0,441	p > 0,05	0,759	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,637	p > 0,05	0,265	p > 0,05	-0,482	p > 0,05	0,383	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 25)								
ВАНТ ₃₀	0,345	p > 0,05	0,252	p > 0,05	0,351	p > 0,05	0,748	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,448	p < 0,05	0,455	p < 0,05	-0,112	p > 0,05	0,467	p < 0,05
збалансований соматотип (n = 42)								
ВАНТ ₃₀	0,273	p > 0,05	0,092	p > 0,05	0,293	p > 0,05	0,578	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,324	p < 0,05	0,083	p > 0,05	-0,376	p < 0,05	0,380	p < 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)								
ВАНТ ₃₀	0,255	p > 0,05	-0,298	p > 0,05	0,383	p > 0,05	0,302	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,248	p > 0,05	0,073	p > 0,05	-0,146	p > 0,05	0,135	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Виявлено пряму кореляцію середньої сили між відсотковим вмістом м'язів в організмі і відносним показником ВАНТ₃₀ у представниць ендомезоморфного

соматотипу. У дівчат інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна.

Аналізуючи кореляцію ІМТ із абсолютним показником $ВАНТ_{30}$, виявлено прямий сильний зв'язок у представниць ендомезоморфного соматотипу та прямий зв'язок середньої сили у представниць збалансованого соматотипу. У дівчат інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна. Такі дані вказують на те, що більші значення ІМТ значною мірою обумовлюють вищі абсолютні значення $ВАНТ_{30}$ у дівчат ендомезоморфного соматотипу. Кореляція ІМТ із відносним показником $ВАНТ_{30}$ у представниць більшості соматотипів недостовірна, і лише у дівчат ендомезоморфного і збалансованого соматотипів характеризується як пряма середньої сили.

Результати дослідження зв'язку компонентного складу маси тіла, ІМТ із ємністю анаеробної лактатної продуктивності організму дівчат різних соматотипів гірських районів наведено у таблиці 5.21. Не виявлено достовірної кореляції між відсотковим вмістом жиру в організмі і абсолютним показником МКЗМР у представниць усіх соматотипів ($p > 0,05$). Встановлено обернену кореляцію середньої сили між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносним показником МКЗМР у дівчат збалансованого соматотипу. У представниць інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна.

Аналогічні тенденції виявлені при дослідженні зв'язку ємності анаеробної лактатної продуктивності із вмістом нутрощового жиру. Так кореляція нутрощового жиру із абсолютним показником МКЗМР недостовірна у дівчат усіх соматотипів. Негативний зв'язок середньої сили між вмістом нутрощового жиру і відносним показником МКЗМР виявлено лише у дівчат збалансованого соматотипу. У представниць інших соматотипів кореляція недостовірна.

Відсотковий вміст м'язів в організмі не впливає на рівень абсолютного показника МКЗМР у дівчат незалежно від їх соматотипу, на що вказує недостовірна кореляція у представниць усіх соматотипів. Кореляційний аналіз відсоткового вмісту м'язів із відносним показником МКЗМР виявив прямий зв'язок середньої

сили у представниць ектоморфного та мезоектоморфного соматотипів. У представниць інших соматотипів між цими показниками кореляція недостовірна.

Таблиця 5.21

Взаємозв'язок показників ємності анаеробної лактатної продуктивності із компонентним складом маси тіла у дівчат гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 102)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 15)								
МКЗМР	-0,145	p > 0,05	-0,155	p > 0,05	0,257	p > 0,05	0,207	p > 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,214	p > 0,05	0,570	p < 0,05	-0,332	p > 0,05	-0,364	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 6)								
МКЗМР	0,304	p > 0,05	0,005	p > 0,05	0,005	p > 0,05	0,711	p > 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,213	p > 0,05	0,259	p > 0,05	-0,461	p > 0,05	-0,616	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 25)								
МКЗМР	-0,005	p > 0,05	-0,249	p > 0,05	0,387	p > 0,05	0,614	p < 0,01
МКЗМР _{відн}	-0,222	p > 0,05	0,070	p > 0,05	-0,324	p > 0,05	-0,309	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 42)								
МКЗМР	0,012	p > 0,05	0,032	p > 0,05	0,241	p > 0,05	0,515	p < 0,001
МКЗМР _{відн}	-0,383	p < 0,05	0,072	p > 0,05	-0,305	p < 0,05	0,111	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)								
МКЗМР	-0,379	p > 0,05	0,349	p > 0,05	-0,091	p > 0,05	-0,236	p > 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,342	p > 0,05	0,535	p < 0,05	-0,320	p > 0,05	-0,486	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляційний аналіз ІМТ із абсолютним показником МКЗМР виявив середній ступінь прямої кореляції у дівчат ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. У представниць інших соматотипів кореляція недостовірна. Між ІМТ

і відносним показником МКЗМР кореляція недостовірна у представниць усіх соматотипів.

Результати дослідження впливу компонентів соматотипу на анаеробну алактатну продуктивність організму дівчат гірських районів різних соматотипів наведено у таблиці 5.22.

Таблиця 5.22

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у дівчат гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 102)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 15)						
ВАНТ ₁₀	0,111	p > 0,05	0,111	p > 0,05	-0,431	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,338	p > 0,05	0,047	p > 0,05	-0,128	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 6)						
ВАНТ ₁₀	-0,243	p > 0,05	0,457	p > 0,05	-0,610	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,450	p > 0,05	0,081	p > 0,05	-0,329	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 25)						
ВАНТ ₁₀	0,168	p > 0,05	0,431	p < 0,05	-0,706	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,594	p < 0,01	0,021	p > 0,05	-0,286	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 42)						
ВАНТ ₁₀	-0,669	p < 0,001	0,160	p > 0,05	-0,596	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,593	p < 0,001	0,176	p > 0,05	-0,250	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)						
ВАНТ ₁₀	-0,227	p > 0,05	0,573	p < 0,05	-0,331	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,308	p > 0,05	0,401	p > 0,05	-0,141	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Ендоморфія має певний негативний вплив на абсолютний показник ВАНТ₁₀ лише у дівчат збалансованого соматотипу, на що вказує обернена кореляція середньої сили

із показником ВАНТ₁₀ абс.. У представниць інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна ($p > 0,05$). Виявлено обернену кореляцію середньої сили між ендоморфією і відносним показником ВАНТ₁₀ у дівчат ендомезоморфного і збалансованого соматотипів. У представниць інших соматотипів кореляція між цими показниками також недостовірна.

Дослідженням кореляції мезоморфії із абсолютним показником ВАНТ₁₀ виявлено прямий зв'язок середньої сили у дівчат ендомезоморфного і мезоекторморфного соматотипів. У представниць інших соматотипів зв'язок між цими показниками недостовірний. Також недостовірний зв'язок мезоморфії встановлено із відносним показником ВАНТ₁₀ у представниць усіх соматотипів.

Ектоморфія має сильний негативний вплив на анаеробну алактатну продуктивність організму дівчат ендомезоморфного соматотипу, на що вказує обернена сильна кореляція. Дещо менший вплив чинить ектоморфія на анаеробну алактатну продуктивність у представниць збалансованого соматотипу, на що вказує обернена кореляція середньої сили. У представниць інших соматотипів кореляція ектоморфії недостовірна як із абсолютним, так і з відносним показниками ВАНТ₁₀.

Результати дослідження впливу компонентів соматотипу на потужність анаеробної лактатної продуктивності організму наведено у таблиці 5.23. Ендоморфія не корелює із абсолютним показником ВАНТ₃₀ у дівчат незалежно від соматотипу. Виявлено обернену кореляцію середньої сили між ендоморфією і відносним показником ВАНТ₃₀ у представниць ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. У дівчат інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна ($p > 0,05$).

Мезоморфія не впливає на рівень потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності дівчат незалежно від їх морфологічного статусу, на що вказує відсутній кореляційний зв'язок у представниць усіх соматотипів.

**Взаємозв'язок показників потужності анаеробних лактатних процесів
енергозабезпечення із компонентами соматотипу у дівчат гірських районів
Закарпаття різних соматотипів (n = 102)**

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 15)						
ВАНТ ₃₀	-0,303	p > 0,05	0,299	p > 0,05	-0,421	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,355	p > 0,05	0,299	p > 0,05	-0,344	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 6)						
ВАНТ ₃₀	0,142	p > 0,05	0,492	p > 0,05	-0,686	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,445	p > 0,05	-0,005	p > 0,05	-0,457	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 25)						
ВАНТ ₃₀	0,237	p > 0,05	0,245	p > 0,05	-0,659	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,521	p < 0,01	0,136	p > 0,05	-0,281	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 42)						
ВАНТ ₃₀	-0,156	p > 0,05	0,078	p > 0,05	-0,373	p < 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,656	p < 0,001	0,082	p > 0,05	-0,331	p < 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)						
ВАНТ ₃₀	-0,252	p > 0,05	-0,191	p > 0,05	-0,467	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,264	p > 0,05	0,176	p > 0,05	-0,326	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Ектоморфія має частковий негативний вплив на анаеробну лактатну продуктивність організму, визначену за абсолютним показником ВАНТ₃₀, у дівчат ендомезоморфного та збалансованого соматотипів, на що вказує обернена кореляція середньої сили. Також встановлено обернену кореляцію середньої сили ектоморфії із відносним показником ВАНТ₃₀ у дівчат збалансованого соматотипу. У представниць інших соматотипів кореляція ектоморфії недостовірна як із абсолютним, так і з відносним показниками ВАНТ₃₀.

Результати дослідження зв'язку компонентів соматотипу із ємністю анаеробної лактатної продуктивності організму дівчат гірських районів різних соматотипів наведено у таблиці 5.24.

Таблиця 5.24

Взаємозв'язок показників ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у дівчат гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 102)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 15)						
МКЗМР	0,009	p > 0,05	0,175	p > 0,05	-0,374	p > 0,05
МКЗМР _{відн.}	-0,261	p > 0,05	0,157	p > 0,05	-0,131	p > 0,05
ендоморфний соматотип (n = 6)						
МКЗМР	0,217	p > 0,05	0,470	p > 0,05	-0,354	p > 0,05
МКЗМР _{відн.}	-0,378	p > 0,05	-0,285	p > 0,05	-0,426	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 25)						
МКЗМР	0,094	p > 0,05	0,386	p > 0,05	-0,531	p < 0,01
МКЗМР _{відн.}	-0,494	p < 0,05	-0,006	p > 0,05	-0,263	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 42)						
МКЗМР	0,266	p > 0,05	0,320	p > 0,05	-0,488	p < 0,01
МКЗМР _{відн.}	-0,594	p < 0,001	0,043	p > 0,05	-0,228	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)						
МКЗМР	-0,230	p > 0,05	0,475	p > 0,05	-0,323	p > 0,05
МКЗМР _{відн.}	-0,427	p > 0,05	0,364	p > 0,05	-0,299	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Дані таблиці свідчать, що ендоморфія не впливає на рівень абсолютного показника МКЗМР у представниць усіх соматотипів, на що вказує недостовірна кореляція (p>0,05). Кореляція ендоморфії із відносним показником МКЗМР у дівчат ендомезоморфного та збалансованого соматотипів характеризується як

обернена середньої сили. У представниць інших соматотипів зв'язок між цими показниками недостовірний.

Мезоморфія не впливає на рівень абсолютного та відносного показників МКЗМР незалежно від морфологічного статусу дівчат, на що вказує недостовірна кореляція у представниць усіх соматотипів.

Виявлено обернений зв'язок середньої сили між ектоморфією та абсолютним показником МКЗМР у дівчат ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. У представниць інших соматотипів кореляція між цими показниками не достовірною. Ектоморфія не корелює із відносним показником МКЗМР у представниць усіх соматотипів.

5.3. Зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками у юнаків низинних районів Закарпаття постпубертатного віку різних соматотипів

Дослідивши кореляцію компонентного складу маси тіла, індексу маси тіла із аеробною продуктивністю організму у юнаків низинних районів Закарпаття нами не виявлено зв'язку сильного ступеня (таблиця 5.25).

Таблиця 5.25

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у юнаків низинних районів Закарпаття (n = 112)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
VO ₂ max	-0,035	p > 0,05	0,013	p > 0,05	-0,008	p > 0,05	0,570	p < 0,001
VO ₂ max відн.	-0,650	p < 0,001	0,505	p < 0,001	-0,563	p < 0,001	-0,201	p < 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Встановлено обернену кореляцію середньої сили між відсотковим вмістом жиру в організмі та рівнем нутрощевих жиру, з однієї сторони, і відносним

показником $VO_{2\max}$, з іншої сторони. Також виявлено обернену кореляцію слабкої сили між ІМТ і відносним показником $VO_{2\max}$. Пряма кореляція середньої сили виявлена між відсотковим вмістом м'язів в організмі і відносним показником $VO_{2\max}$. Крім цього виявлено пряму кореляцію середньої сили між ІМТ і абсолютним показником $VO_{2\max}$. Зважаючи на те, що при оцінці аеробної продуктивності інформативнішим є відносний показник $VO_{2\max}$, можна стверджувати, що більші значення відсоткового вмісту жиру в організмі, рівня нутрощевого жиру помірно обумовлюють нижчий рівень аеробної продуктивності. Більші значення відсоткового вмісту м'язів в організмі помірно обумовлюють вищий рівень аеробної продуктивності.

Результати дослідження кореляції компонентів соматотипу із показниками аеробної продуктивності наведені у таблиці 5.26.

Таблиця 5.26

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентами соматотипу у юнаків низинних районів Закарпаття (n = 112)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
$VO_{2\max}$	-0,046	$p > 0,05$	0,109	$p > 0,05$	-0,120	$p > 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	-0,501	$p < 0,001$	0,016	$p > 0,05$	0,375	$p < 0,001$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Середній ступінь оберненої кореляції виявлено між ендоморфією і відносним показником $VO_{2\max}$, що вказує на те, що більші значення ендоморфії помірною мірою обумовлюють нижчий рівень аеробної продуктивності організму. Пряму кореляцію середньої сили виявлено між ектоморфією і відносним показником $VO_{2\max}$, що вказує на те, що більші значення ектоморфії обумовлюють вищий рівень аеробної продуктивності. Кореляція між іншими показниками недостовірна або слабка.

Дослідження зв'язку компонентного складу маси тіла, ІМТ із показниками аеробної продуктивності організму юнаків низинних районів Закарпаття різних

соматотипів показало, що ступінь кореляції у представників різних соматотипів має істотні відмінності (таблиця 5.27).

Таблиця 5.27

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентним складом маси тіла у юнаків низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 112)

Показ- ники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 7)								
VO _{2 max}	0,545	p > 0,05	-0,297	p > 0,05	0,476	p > 0,05	0,292	p > 0,05
VO _{2 max} відн.	0,244	p > 0,05	-0,210	p > 0,05	0,428	p > 0,05	0,716	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 55)								
VO _{2 max}	-0,046	p > 0,05	-0,012	p > 0,05	-0,050	p > 0,05	0,784	p < 0,001
VO _{2 max} відн.	-0,574	p < 0,001	0,320	p < 0,05	-0,374	p < 0,01	-0,283	p < 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 14)								
VO _{2 max}	-0,172	p > 0,05	-0,399	p > 0,05	0,212	p > 0,05	0,608	p < 0,05
VO _{2 max} відн.	-0,725	p < 0,01	0,216	p > 0,05	-0,401	p > 0,05	-0,523	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 22)								
VO _{2 max}	0,215	p > 0,05	-0,223	p > 0,05	0,460	p < 0,05	0,713	p < 0,001
VO _{2 max} відн.	-0,483	p < 0,05	0,207	p > 0,05	-0,480	p < 0,05	-0,523	p < 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)								
VO _{2 max}	0,055	p > 0,05	-0,286	p > 0,05	0,438	p > 0,05	0,566	p < 0,05
VO _{2 max} відн.	-0,402	p > 0,05	0,545	p < 0,05	-0,431	p > 0,05	-0,826	p < 0,001

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Так між відсотковим вмістом жиру в організмі і абсолютним показником VO_{2 max} відсутня кореляція у представників усіх соматотипів. Між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносним показником VO_{2 max} виявлено сильний обернений зв'язок у юнаків ендомезоморфного соматотипу; обернений зв'язок середньої сили

у представників мезоморфного та збалансованого соматотипів. У представників інших соматотипів кореляція відсутня ($p > 0,05$).

Зв'язок рівня нутрощового жиру із абсолютним показником $VO_{2 \max}$ достовірним є лише у юнаків збалансованого соматотипу і характеризується як прямий середньої сили. Рівень нутрощового жиру корелює із відносним показником $VO_{2 \max}$ у юнаків мезоморфного і збалансованого соматотипів – кореляція обернена середньої сили. У представників інших соматотипів кореляція відсутня ($p > 0,05$).

Між відсотковим вмістом м'язів в організмі і абсолютним показником $VO_{2 \max}$ кореляція відсутня у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$). Кореляція м'язового компоненту із відносним показником $VO_{2 \max}$ у представників мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів характеризується як пряма середньої сили. У представників інших соматотипів кореляція відсутня.

Виявлено сильну пряму кореляцію між ІМТ та абсолютним показником $VO_{2 \max}$ у представників мезоморфного і збалансованого соматотипів та пряму кореляцію середньої сили – у представників ендомезоморфного та мезоекторморфного соматотипів. У представників інших соматотипів кореляція відсутня ($p > 0,05$). Кореляція ІМТ із відносним показником $VO_{2 \max}$ у представників мезоекторморфного соматотипу характеризується як обернена сильна. У юнаків збалансованого соматотипу виявлено обернену кореляцію середньої сили, а у представників мезоморфного соматотипу – обернену слабкої сили.

Результати дослідження зв'язку компонентів соматотипу із показниками аеробної продуктивності організму у юнаків низинних районів Закарпаття різних соматотипів наведено у таблиці 5.28. Відповідно до табличних даних відсутня кореляція ендоморфії із абсолютним та відносним показниками $VO_{2 \max}$ у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$). Також у представників усіх соматотипів виявлено відсутність кореляції мезоморфії із абсолютним та відносним показниками $VO_{2 \max}$. Встановлено обернений зв'язок середньої сили між екторморфією і абсолютним показником $VO_{2 \max}$ у юнаків мезоморфного і збалансованого соматотипів. Прямий зв'язок середньої сили виявлено між

ектоморфією і відносним показником $VO_{2\max}$ у юнаків збалансованого соматотипу. У представників інших соматотипів кореляція екторморфії з $VO_{2\max}$ відсутня ($p > 0,05$).

Таблиця 5.28

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентами соматотипу у юнаків низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 112)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Екторморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 7)						
$VO_{2\max}$	-0,287	$p > 0,05$	-0,097	$p > 0,05$	-0,036	$p > 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	-0,047	$p > 0,05$	-0,502	$p > 0,05$	0,379	$p > 0,05$
мезоморфний соматотип (n = 55)						
$VO_{2\max}$	-0,010	$p > 0,05$	0,059	$p > 0,05$	-0,421	$p < 0,01$
$VO_{2\max}$ відн.	-0,255	$p > 0,05$	-0,167	$p > 0,05$	0,197	$p > 0,05$
ендомезоморфний соматотип (n = 14)						
$VO_{2\max}$	-0,007	$p > 0,05$	0,308	$p > 0,05$	-0,476	$p > 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	-0,508	$p > 0,05$	0,404	$p > 0,05$	0,433	$p > 0,05$
збалансований соматотип (n = 22)						
$VO_{2\max}$	0,256	$p > 0,05$	-0,028	$p > 0,05$	-0,450	$p < 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	-0,145	$p > 0,05$	0,025	$p > 0,05$	0,441	$p < 0,05$
мезоекторморфний соматотип (n = 14)						
$VO_{2\max}$	0,126	$p > 0,05$	-0,189	$p > 0,05$	-0,452	$p > 0,05$
$VO_{2\max}$ відн.	-0,193	$p > 0,05$	0,089	$p > 0,05$	0,203	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Результати дослідження зв'язку компонентів маси тіла, ІМТ із показниками анаеробної продуктивності організму юнаків низинних районів Закарпаття наведені у таблиці 5.29.

Кореляція відсоткового вмісту жиру в організмі із абсолютними показниками МКЗМР, ВАНТ₁₀ і ВАНТ₃₀ відсутня. Разом з тим, відсотковий вміст жиру обернено корелює із усіма вищезгаданими відносними показниками анаеробної продуктивності. При цьому сила кореляції характеризується як середня. Такі результати дослідження вказують на те, що більші значення відсоткового вмісту жиру в організмі певною мірою обумовлюють нижчий рівень потужності та ємності анаеробної лактатної продуктивності та потужності анаеробної алактатної продуктивності організму юнаків низинних районів.

Таблиця 5.29

Взаємозв'язок показників анаеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у юнаків низинних районів Закарпаття (n = 112)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	г	р	г	р	г	р	г	Р
МКЗМР	0,193	p > 0,05	0,288	p < 0,01	0,158	p > 0,05	0,552	p < 0,001
МКЗМР _{відн}	-0,669	p < 0,001	0,587	p < 0,001	-0,501	p < 0,001	-0,632	p < 0,001
ВАНТ ₃₀	-0,145	p > 0,05	0,403	p < 0,001	-0,132	p > 0,05	0,679	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,606	p < 0,001	0,651	p < 0,001	-0,562	p < 0,001	0,483	p < 0,001
ВАНТ ₁₀	0,183	p > 0,05	0,377	p < 0,001	0,067	p > 0,05	0,716	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн	-0,683	p < 0,001	0,720	p < 0,001	-0,546	p < 0,001	0,406	p < 0,001

Примітки: г – коефіцієнт кореляції; р – рівень значущості

Аналіз кореляції вмісту нутрощєвого жиру виявив аналогічні тенденції, а саме, відсутність кореляції із усіма абсолютними показниками анаеробної продуктивності та наявність оберненої кореляції середньої сили із усіма відносними такими показниками анаеробної продуктивності як МКЗМР, ВАНТ₁₀ і ВАНТ₃₀, що вказує на частковий негативний вплив нутрощєвого жиру на анаеробну продуктивність юнаків низинних районів.

Дослідженням кореляції відсоткового вмісту м'язів в організмі із абсолютними показниками $ВАНТ_{10}$ і $ВАНТ_{30}$ виявлено пряму кореляцію середньої сили та пряму слабку кореляцію із абсолютним показником МКЗМР. Кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі із відносним показником $ВАНТ_{10}$ характеризується як сильна пряма, а із відносними показниками МКЗМР і $ВАНТ_{30}$ – як пряма середньої сили, що вказує про вагоме позитивне значення м'язового компоненту щодо потужності анаеробної алактатної продуктивності та дещо меншу позитивну роль для потужності та ємності анаеробної лактатної продуктивності організму юнаків

Аналіз кореляції індексу маси тіла з абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ виявив сильний прямий зв'язок, а із абсолютними показниками $ВАНТ_{30}$ і МКЗМР – прямий зв'язок середньої сили. Кореляція індексу маси тіла із відносними показниками $ВАНТ_{10}$ і $ВАНТ_{30}$ характеризується як пряма середньої сили, а кореляція із відносним показником МКЗМР – як обернена середньої сили.

У таблиці 5.30 наведено дані про вплив компонентів соматотипу на анаеробні можливості організму юнаків низинних районів Закарпаття. Кореляційний аналіз надав можливість виявити недостовірний зв'язок ендоморфії із усіма абсолютними показниками анаеробної продуктивності (МКЗМР, $ВАНТ_{30}$, $ВАНТ_{10}$) ($p > 0,05$). Кореляція ендоморфії із усіма відносними показниками анаеробної продуктивності характеризується як обернена середньої сили. Мезоморфія не корелює із абсолютним показником ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення (показник $МКЗМР_{абс.}$) ($p > 0,05$). Із абсолютним показником потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення (показник $ВАНТ_{30}$) кореляція пряма слабкої сили, а із абсолютним показником потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення (показник $ВАНТ_{10}$) – пряма середньої сили. Кореляція мезоморфії із усіма досліджуваними відносними показниками анаеробної продуктивності ($МКЗМР_{відн.}$, $ВАНТ_{30\ відн.}$ та $ВАНТ_{10\ відн.}$) характеризується як пряма середньої сили.

Взаємозв'язок показників анаеробної продуктивності із компонентами соматотипу у юнаків низинних районів Закарпаття (n = 112)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
МКЗМР	-0,173	p > 0,05	0,030	p > 0,05	-0,385	p < 0,001
МКЗМР _{відн.}	-0,644	p < 0,001	0,315	p < 0,01	-0,290	p < 0,01
ВАНТ ₃₀	-0,017	p > 0,05	0,244	p < 0,05	-0,363	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,575	p < 0,001	0,372	p < 0,001	-0,272	p < 0,01
ВАНТ ₁₀	-0,016	p > 0,05	0,302	p < 0,01	-0,415	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,628	p < 0,001	0,387	p < 0,001	-0,202	p < 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Між ектоморфією і усіма абсолютними показниками анаеробної продуктивності встановлен обернений зв'язок середньої сили, а із усіма відносними показниками анаеробної продуктивності - обернений зв'язок слабкої сили. Такі дані вказують на те, що більші значення ектоморфії обумовлюють нижчі значення анаеробної продуктивності, але ступінь такого впливу незначний.

Для дослідження впливу компонентного складу маси тіла, ІМТ на показники анаеробної алактатної продуктивності організму у юнаків різних соматотипів проведено кореляційний аналіз, результати якого відображено у таблиці 5.31. Аналізуючи кореляцію відсоткового вмісту жиру в організмі, не виявлено вірогідного зв'язку із абсолютним показником ВАНТ₁₀ у представників усіх соматотипів (p > 0,05). Встановлено обернену сильну кореляцію із відносним показником ВАНТ₁₀ у представників ендомезоморфного і мезоектоморфного соматотипів та обернену кореляцію середнього ступеня – у представників мезоморфного та збалансованого соматотипів. У юнаків, які відносяться до інших соматотипів, кореляція недостовірна.

Таблиця 5.31

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення із компонентними складовими маси тіла у юнаків низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 112)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 7)								
ВАНТ ₁₀	0,140	p > 0,05	0,437	p > 0,05	0,031	p > 0,05	0,606	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,500	p > 0,05	0,760	p < 0,05	-0,338	p > 0,05	0,270	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 55)								
ВАНТ ₁₀	0,231	p > 0,05	0,341	p < 0,05	0,198	p > 0,05	0,691	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,621	p < 0,001	0,635	p < 0,001	-0,331	p < 0,05	0,382	p < 0,01
ендомезоморфний соматотип (n = 14)								
ВАНТ ₁₀	-0,028	p > 0,05	0,472	p > 0,05	0,228	p > 0,05	0,723	p < 0,01
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,711	p < 0,01	0,777	p < 0,01	-0,437	p > 0,05	0,531	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 22)								
ВАНТ ₁₀	0,106	p > 0,05	0,386	p > 0,05	0,085	p > 0,05	0,713	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,542	p < 0,01	0,742	p < 0,001	-0,722	p < 0,001	0,357	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)								
ВАНТ ₁₀	0,312	p > 0,05	0,482	p > 0,05	0,133	p > 0,05	0,791	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,704	p < 0,01	0,837	p > 0,05	-0,646	p < 0,05	0,653	p < 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Рівень нутрощєвого жиру корелює лише із відносним показником ВАНТ₁₀. У представників збалансованого соматотипу виявлено обернений сильний зв'язок; у юнаків мезоморфного та мезоектоморфного соматотипів кореляція характеризується як обернена середньої сили; у представників інших соматотипів кореляція відсутня (p > 0,05). Таким чином можна стверджувати, що у юнаків

збалансованого соматотипу більші значення рівня нутрощевого жиру значною мірою обумовлюють нижчі значення анаеробної алактатної продуктивності.

У результаті проведеного кореляційного аналізу між відсотковим вмістом м'язів в організмі і абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ виявлено прямий зв'язок середньої сили лише у представників мезоморфного соматотипу. У представників інших соматотипів кореляція недостовірна. Між відсотковим вмістом м'язів в організмі і відносним показником $ВАНТ_{10}$ виявлено прямий сильний зв'язок у представників ектоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоектоморфного соматотипів. У представників мезоморфного соматотипу кореляція між цими показниками характеризується як пряма середньої сили. Такі дані вказують на те, що більші значення відсоткового вмісту м'язів в організмі значною мірою обумовлюють вищий рівень потужності анаеробної алактатної продуктивності організму у юнаків більшості соматотипів.

Встановлено, що у юнаків різних соматотипів індекс маси тіла корелює як із абсолютним, так і з відносним показниками $ВАНТ_{10}$. Сильну пряму кореляцію виявлено із абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ у представників ендомезоморфного, збалансованого та мезоектоморфного соматотипів; у представників мезоморфного соматотипу кореляція пряма середньої сили; у представників ектоморфного соматотипу кореляція недостовірна. Кореляція ІМТ із відносним показником $ВАНТ_{10}$ у юнаків мезоморфного та мезоектоморфного соматотипів пряма середньої сили, а у представників інших соматотипів – недостовірна.

Результати дослідження впливу компонентного складу маси тіла на потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення юнаків відображено у таблиці 5.32. Відсотковий вміст жиру в організмі не корелює із абсолютним показником $ВАНТ_{30}$ у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$). Вірогідну обернену сильну кореляцію виявлено між відсотковим вмістом жиру і відносним показником $ВАНТ_{30}$ у представників ендомезоморфного та збалансованого соматотипів; у представників мезоморфного соматотипу кореляція між цими показниками характеризується як обернена середньої сили; у

представників ектоморфного та мезоектоморфного соматотипів кореляція недостовірна.

Таблиця 5.32

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентними складовими маси тіла у юнаків низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 112)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	г	р	г	р	г	р	г	Р
ектоморфний соматотип (n = 7)								
ВАНТ ₃₀	-0,293	p > 0,05	0,481	p > 0,05	-0,378	p > 0,05	0,434	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,564	p > 0,05	0,812	p < 0,05	-0,410	p > 0,05	0,353	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 55)								
ВАНТ ₃₀	-0,219	p > 0,05	0,465	p < 0,001	-0,211	p > 0,05	0,573	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,598	p < 0,001	0,507	p < 0,001	-0,453	p < 0,001	0,426	p < 0,01
ендомезоморфний соматотип (n = 14)								
ВАНТ ₃₀	-0,329	p > 0,05	0,386	p > 0,05	-0,028	p > 0,05	0,706	p < 0,01
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,738	p < 0,01	0,671	p < 0,01	-0,620	p < 0,05	0,496	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 22)								
ВАНТ ₃₀	-0,247	p > 0,05	0,302	p > 0,05	-0,170	p > 0,05	0,699	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,763	p < 0,001	0,753	p < 0,001	-0,702	p < 0,001	0,400	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)								
ВАНТ ₃₀	-0,141	p > 0,05	0,401	p > 0,05	-0,321	p > 0,05	0,738	p < 0,01
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,463	p > 0,05	0,588	p < 0,05	-0,591	p < 0,05	0,635	p < 0,05

Примітки: г – коефіцієнт кореляції; р – рівень значущості

Рівень нутрощєвого жиру не корелює із абсолютним показником ВАНТ₃₀ у представників усіх соматотипів. Сильний обернений зв'язок виявлено між рівнем нутрощєвого жиру і відносним показником ВАНТ₃₀ у представників збалансованого соматотипу; обернений зв'язок середньої сили виявлено у

представників мезоморфного, ендомезоморфного та мезоектоморфного соматотипів; відсутня кореляція у представників ектоморфного соматотипу.

Відсотковий вміст м'язів в організмі корелює із абсолютним показником $ВАНТ_{30}$ лише у юнаків мезоморфного соматотипу, при цьому кореляція характеризується як пряма середньої сили. У представників інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна. Аналіз зв'язку відсоткового вмісту м'язів в організмі із відносним показником $ВАНТ_{30}$ виявив прямий сильний зв'язок у юнаків ектоморфного та збалансованого соматотипів; у представників мезоморфного, ендомезоморфного та мезоектоморфного соматотипів кореляція пряма середньої сили.

Дослідження зв'язку ІМТ із абсолютним показником $ВАНТ_{30}$ дозволило виявити пряму сильну кореляцію у юнаків мезоектоморфного і ендомезоморфного соматотипів та пряму кореляцію середньої сили у юнаків мезоморфного і збалансованого соматотипів. Між ІМТ і відносним показником $ВАНТ_{30}$ встановлено пряму кореляцію середньої сили у юнаків мезоектоморфного та мезоморфного соматотипів.

Дані про зв'язок компонентного складу маси тіла, ІМТ із ємністю анаеробної лактатної продуктивності наведено у таблиці 5.33. Відсотковий вміст жиру в організмі не корелює з абсолютним показником МКЗМР у юнаків усіх соматотипів. Кореляція з відносним показником МКЗМР у юнаків ендомезоморфного та мезоектоморфного соматотипів характеризується як обернена сильна; у юнаків мезоморфного та збалансованого соматотипів – як обернена середньої сили; у юнаків ектоморфного соматотипу – зв'язок недостовірний ($p > 0,05$).

Рівень нутрощевого жиру також не корелює із абсолютним показником МКЗМР у юнаків усіх соматотипів. Кореляція із відносним показником МКЗМР у юнаків мезоморфного, мезоектоморфного, збалансованого та ендомезоморфного соматотипів характеризується як обернена середньої сили, а у юнаків ектоморфного соматотипу – недостовірна.

Відсотковий вміст м'язів в організмі корелює лише із відносним показником МКЗМР. Виявлено пряму кореляцію середнього ступеня у юнаків мезоморфного,

мезоектоморфного, збалансованого та ендомезоморфного соматотипів. У юнаків ектоморфного соматотипу кореляція недостовірна.

Таблиця 5.33

Взаємозв'язок показників ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентними складовими маси тіла у юнаків низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 112)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 7)								
МКЗМР	0,169	p > 0,05	0,292	p > 0,05	0,049	p > 0,05	0,605	p > 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,528	p > 0,05	0,549	p > 0,05	-0,562	p > 0,05	-0,550	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 55)								
МКЗМР	0,106	p > 0,05	0,264	p > 0,05	0,153	p > 0,05	0,471	p < 0,001
МКЗМР _{відн}	-0,624	p < 0,001	0,659	p < 0,001	0,419	p < 0,001	-0,518	p < 0,001
ендомезоморфний соматотип (n = 14)								
МКЗМР	0,296	p > 0,05	0,281	p > 0,05	0,018	p > 0,05	0,656	p < 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,707	p < 0,01	0,621	p < 0,05	-0,618	p < 0,05	-0,732	p < 0,01
збалансований соматотип (n = 22)								
МКЗМР	0,207	p > 0,05	0,374	p > 0,05	0,238	p > 0,05	0,370	p > 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,578	p < 0,01	0,527	p < 0,05	-0,485	p < 0,05	-0,661	p < 0,001
мезоектоморфний соматотип (n = 14)								
МКЗМР	0,220	p > 0,05	0,361	p > 0,05	0,386	p > 0,05	0,629	p < 0,05
МКЗМР _{відн}	-0,755	p < 0,01	0,699	p < 0,01	-0,544	p < 0,05	-0,697	p < 0,01

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляція між індексом маси тіла і абсолютним показником МКЗМР у юнаків низинних районів пряма, а із відносним – обернена. Так пряму кореляцію середньої сили встановлено між ІМТ і абсолютним показником МКЗМР у юнаків мезоморфного, мезоектоморфного та ендомезоморфного соматотипів. Між ІМТ і

відносним показником МКЗМР встановлено обернену сильну кореляцію у юнаків ендомезоморфного соматотипу та обернену кореляцію середньої сили у юнаків мезоморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів.

Таблиця 5.34

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у юнаків низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 112)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Екторморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 7)						
ВАНТ ₁₀	0,234	p > 0,05	0,138	p > 0,05	-0,142	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,501	p > 0,05	0,361	p > 0,05	-0,659	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 55)						
ВАНТ ₁₀	0,220	p > 0,05	0,222	p > 0,05	-0,350	p < 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,518	p < 0,001	0,270	p > 0,05	-0,245	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 14)						
ВАНТ ₁₀	0,244	p > 0,05	0,264	p > 0,05	-0,571	p < 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,656	p < 0,05	0,468	p > 0,05	-0,677	p < 0,01
збалансований соматотип (n = 22)						
ВАНТ ₁₀	0,160	p > 0,05	0,272	p > 0,05	-0,483	p < 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,573	p < 0,01	0,351	p > 0,05	-0,087	p > 0,05
мезоекторморфний соматотип (n = 14)						
ВАНТ ₁₀	0,153	p > 0,05	0,328	p > 0,05	-0,234	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,623	p < 0,05	0,472	p > 0,05	-0,431	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Результати дослідження кореляції компонентів соматотипу із показником ВАНТ₁₀, який характеризує потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності наведено у таблиці 5.34.

Ендоморфія не корелює із абсолютним показником ВАНТ₁₀ у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$). Кореляція ендоморфії із відносним показником ВАНТ₁₀ у юнаків мезоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоектоморфного соматотипів характеризується як обернена середньої сили.

Кореляційний аналіз мезоморфії із абсолютним та відносним показниками ВАНТ₁₀ не засвідчив достовірного зв'язку у юнаків усіх соматотипів ($p > 0,05$).

Встановлено середній ступінь оберненої кореляції між ектоморфією і абсолютним показником ВАНТ₁₀ у представників мезоморфного, ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. У представників інших соматотипів кореляція відсутня ($p > 0,05$). Між ектоморфією і відносним показником ВАНТ₁₀ виявлено обернену кореляцію середнього ступеня лише у юнаків ендомезоморфного соматотипу.

Результати дослідження впливу компонентів соматотипу на потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності у юнаків низинних районів Закарпаття наведено у таблиці 5.35. Встановлено, що кореляція між ендоморфією і абсолютним показником ВАНТ₃₀ у представників усіх соматотипів недостовірна ($p > 0,05$). Кореляція ендоморфії із відносним показником ВАНТ₃₀ виявлена лише у юнаків мезоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоектоморфного соматотипів і характеризується вона як обернена середньої сили. Дослідження кореляції мезоморфії із абсолютним та відносним показниками ВАНТ₃₀ свідчить про відсутність вірогідного зв'язку у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$).

Встановлено середній ступінь оберненої кореляції між ектоморфією і абсолютним показником ВАНТ₃₀ у представників збалансованого та мезоектоморфного соматотипів; слабкий ступінь оберненої кореляції – у представників мезоморфного соматотипу; відсутність кореляції – у представників ектоморфного та ендомезоморфного соматотипів. Обернена кореляція середньої сили виявлена між ектоморфією і відносним показником ВАНТ₃₀ у представників ендомезоморфного соматотипу; обернена слабка кореляція виявлена у

представників мезоморфного соматотипу; відсутність кореляції – у представників екторморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів.

Таблиця 5.35

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у юнаків низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 112)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Екторморфія	
	r	p	r	p	r	p
екторморфний соматотип (n = 7)						
ВАНТ ₃₀	-0,253	p > 0,05	0,207	p > 0,05	-0,447	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,603	p > 0,05	0,343	p > 0,05	-0,667	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 55)						
ВАНТ ₃₀	0,138	p > 0,05	0,139	p > 0,05	-0,294	p < 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,630	p < 0,001	0,011	p > 0,05	-0,299	p < 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 14)						
ВАНТ ₃₀	-0,030	p > 0,05	0,229	p > 0,05	-0,312	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,673	p < 0,01	0,325	p > 0,05	-0,606	p < 0,05
збалансований соматотип (n = 22)						
ВАНТ ₃₀	0,270	p > 0,05	0,116	p > 0,05	-0,462	p < 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,645	p < 0,01	0,214	p > 0,05	-0,061	p > 0,05
мезоекторморфний соматотип (n = 14)						
ВАНТ ₃₀	-0,163	p > 0,05	-0,474	p > 0,05	-0,555	p < 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,552	p < 0,05	-0,322	p > 0,05	-0,107	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Результати дослідження зв'язків між компонентами соматотипу та ємністю анаеробної лактатної продуктивності наведено у таблиці 5.36. Не виявлено достовірної кореляції між ендоморфією і абсолютним показником МКЗМР у представників усіх соматотипів (p > 0,05). Кореляція ендоморфії із відносним показником МКЗМР у представників мезоморфного, ендомезоморфного,

збалансованого та мезоектоморфного соматотипів характеризується як обернена середньої сили, а у представників ектоморфного соматотипу – недостовірна.

Таблиця 5.36

Взаємозв'язок показників ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у юнаків низинних районів Закарпаття різних соматотипів (n = 112)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 7)						
МКЗМР	-0,247	p > 0,05	0,477	p > 0,05	-0,204	p > 0,05
МКЗМР _{відн.}	-0,542	p > 0,05	0,542	p > 0,05	-0,289	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 55)						
МКЗМР	0,236	p > 0,05	0,116	p > 0,05	-0,399	p < 0,01
МКЗМР _{відн.}	-0,615	p < 0,001	0,086	p > 0,05	-0,198	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 14)						
МКЗМР	-0,181	p > 0,05	0,183	p > 0,05	-0,459	p > 0,05
МКЗМР _{відн.}	-0,599	p < 0,05	0,334	p > 0,05	-0,649	p < 0,05
збалансований соматотип (n = 22)						
МКЗМР	-0,089	p > 0,05	0,204	p > 0,05	-0,451	p < 0,05
МКЗМР _{відн.}	-0,507	p < 0,05	0,128	p > 0,05	-0,135	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 14)						
МКЗМР	-0,077	p > 0,05	0,292	p > 0,05	-0,368	p > 0,05
МКЗМР _{відн.}	0,655	p < 0,05	0,077	p > 0,05	-0,363	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Аналіз кореляції мезоморфії із абсолютним та відносним показниками МКЗМР не свідчить про наявність достовірного зв'язку у представників усіх соматотипів.

Середній ступінь оберненої кореляції виявлено між ектоморфією і абсолютним показником МКЗМР у юнаків мезоморфного і збалансованого

соматотипів. Також існує середній ступінь оберненої кореляції між екоморфією і відносним показником МКЗМР у юнаків ендомезоморфного соматотипу. У представників інших соматотипів кореляція екоморфії із абсолютним та відносним показниками МКЗМР відсутня.

5.4. Зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками у юнаків постпубертатного віку гірських районів Закарпаття з різним соматотипом

Дослідивши кореляцію відсоткового вмісту компонентів тіла із абсолютним та відносним показниками $VO_{2\max}$ у юнаків, які мешкають у гірських районах Закарпаття, ми виявили позитивний вплив м'язового компоненту на здатність проявляти аеробні можливості (на що вказує прямий кореляційний зв'язок) та негативний вплив жирового компоненту та нутрощового жиру (на що вказує обернений кореляційний зв'язок) (таблиця 5.37).

Кореляція жирового і м'язового компонентів із абсолютним показником $VO_{2\max}$ недостовірна ($p > 0,05$). Вважається що більш інформативним є відносний показник $VO_{2\max}$. Кореляція відсоткового вмісту жиру в організмі та вмісту нутрощового жиру із відносним показником $VO_{2\max}$ характеризується як обернена середньої сили. Кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі характеризується як пряма середньої сили. Таким чином дані кореляційного аналізу частково пояснюють причину вищого рівня $VO_{2\max}$ у юнаків із нижчим рівнем жирового компоненту, та вищим рівнем м'язового компоненту порівняно у дівчат. Кореляція індексу маси тіла із абсолютним показником $VO_{2\max}$ характеризується як пряма середньої сили, що вказує на те, що більші значення ІМТ певною мірою обумовлюють вищі абсолютні значення $VO_{2\max}$. Кореляція ІМТ із відносним показником $VO_{2\max}$ характеризується як обернена слабка. Таким чином більші значення ІМТ мають негативний вплив на відносний показник $VO_{2\max}$, але сила такого впливу слабка, тому його можна не брати до уваги.

Таблиця 5.37

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у юнаків гірських районів Закарпаття (n = 124)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
VO _{2 max}	-0,086	p>0,05	0,060	p>0,05	-0,021	p>0,05	0,485	p < 0,001
VO _{2max} відн.	-0,674	p<0,001	0,472	p<0,001	-0,478	p<0,001	-0,228	p < 0,01

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Аналіз кореляції компонентів соматотипу із VO_{2max} виявив наступні тенденції (таблиця 5.38). Ступінь прояву ендоморфії має негативний вплив як на абсолютний показник VO_{2 max}, так і на відносний, на що вказує обернена кореляція. Ступінь такого впливу на абсолютний показник VO_{2 max} незначний, оскільки сила кореляції слабка. Оскільки ендоморфія характеризує ступінь вмісту жиру в організмі, такі дані узгоджуються із отриманими нами результатами кореляційного аналізу між VO_{2 max} абс. і відсотковим вмістом жиру.

Таблиця 5.38

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентами соматотипу у юнаків гірських районів Закарпаття (n = 124)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
VO _{2 max}	-0,196	p < 0,05	0,089	p > 0,05	0,100	p > 0,05
VO _{2 max} відн.	-0,579	p < 0,001	-0,217	p < 0,05	0,327	p < 0,001

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляція мезоморфії із абсолютним показником VO_{2 max} недостовірна (p > 0,05). Мезоморфія обернено корелює з VO_{2 max} відн., але сила такого зв'язку характеризується як слабка. Такі дані вказують на відсутність вагомego впливу

мезоморфії на аеробну продуктивність організму юнаків гірських районів Закарпаття.

Аналіз кореляції ектоморфії із абсолютним показником $\text{VO}_2 \text{ max}$ виявив недостовірну кореляцію ($p > 0,05$). Кореляція ектоморфії із відносним показником $\text{VO}_2 \text{ max}$ характеризується як пряма середньої сили. Такі дані вказують на те, що ступінь прояву ектоморфії у юнаків низинних районів помірно обумовлюють вищий рівень відносного показника $\text{VO}_2 \text{ max}$.

Кореляційний аналіз між показниками аеробної продуктивності організму, з однієї сторони, і компонентним складом маси тіла й ІМТ з іншої у юнаків різних соматотипів засвідчив, що представники різних соматотипів відрізняються за ступенем кореляції. Дані таблиці 5.39 демонструють відсутність вірогідної кореляції між відсотковим вмістом жиру в організмі та абсолютним показником $\text{VO}_2 \text{ max}$ у представників усіх соматотипів. Між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносним показником $\text{VO}_2 \text{ max}$ встановлено відсутність вірогідної кореляції у юнаків ектоморфного, мезоморфного, збалансованого та мезоектоморфного соматотипів. У юнаків ендомезоморфного соматотипу встановлено обернену кореляцію сильного ступеня. Такі дані вказують, що більші значення відсоткового вмісту жиру в організмі значною мірою обумовлюють нижчі значення відносного показника $\text{VO}_2 \text{ max}$.

Дослідженням зв'язку вмісту нутрощового жиру в організмі із абсолютним показником $\text{VO}_2 \text{ max}$ виявлено пряму кореляцію середньої сили у юнаків мезоморфного соматотипу. У представників інших соматотипів зв'язок недостовірний ($p > 0,05$). Кореляція вмісту нутрощового жиру в організмі із відносним показником $\text{VO}_2 \text{ max}$ недостовірною у юнаків ектоморфного, мезоморфного, збалансованого та мезоектоморфного соматотипів. У представників ендомезоморфного соматотипу кореляційний зв'язок характеризується як обернений середнього ступеня. Отже у юнаків ендомезоморфного соматотипу більші значення вмісту нутрощового жиру помірно обумовлюють нижчі значення $\text{VO}_2 \text{ max}$ відн.

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 124)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 6)								
VO ₂ max	-0,048	p > 0,05	0,163	p > 0,05	-0,449	p > 0,05	0,190	p > 0,05
VO ₂ maxвідн.	-0,335	p > 0,05	0,787	p > 0,05	-0,526	p > 0,05	-0,553	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 29)								
VO ₂ max	0,194	p > 0,05	-0,363	p > 0,05	0,412	p < 0,05	0,880	p < 0,001
VO ₂ max відн.	-0,356	p > 0,05	0,503	p < 0,01	0,304	p > 0,05	-0,333	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 42)								
VO ₂ max	0,093	p > 0,05	0,275	p > 0,05	0,090	p > 0,05	0,727	p < 0,001
VO ₂ max відн.	-0,706	p < 0,001	0,556	p < 0,001	-0,549	p < 0,001	-0,564	p < 0,001
збалансований соматотип (n = 28)								
VO ₂ max	-0,013	p > 0,05	-0,205	p > 0,05	-0,025	p > 0,05	0,633	p < 0,001
VO ₂ max відн.	-0,370	p > 0,05	0,022	p > 0,05	-0,124	p > 0,05	-0,552	p < 0,01
мезоектоморфний соматотип (n = 19)								
VO ₂ max	0,382	p > 0,05	-0,433	p > 0,05	0,422	p > 0,05	0,617	p < 0,01
VO ₂ max відн.	-0,135	p > 0,05	0,462	p < 0,05	-0,174	p > 0,05	-0,718	p < 0,001

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Наявність високого ступеня оберненої кореляції відсоткового вмісту жиру в організмі із VO₂ max відн. у представників ендомезоморфного соматотипу підтверджує положення про те, що у юнаків, соматотип яких характеризується збільшеним вмістом жирового компоненту, аеробні можливості нижчі.

Кореляційний аналіз між відсотковим вмістом м'язів в організмі і абсолютним показником VO₂ max не свідчить про вірогідний зв'язок між ними у

представників усіх соматотипів ($p > 0,05$). Кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі із відносним показником $VO_{2\max}$ недостовірна у представників екторморфного та збалансованого соматотипів, а у юнаків ендомезоморфного, мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів встановлений прямий зв'язок середньої сили.

ІМТ краще корелює із $VO_{2\max}$ у юнаків різних соматотипів (див. табл. 5.39). Так прямий сильний зв'язок між абсолютним показником $VO_{2\max}$ і ІМТ встановлений у юнаків мезоморфного і ендомезоморфного соматотипів. У юнаків збалансованого і мезоекторморфного соматотипів виявлено прямий зв'язок середньої сили. Отже більші значення ІМТ обумовлюють вищі значення абсолютного показника $VO_{2\max}$. Причому у юнаків мезоморфного і ендомезоморфного соматотипів така залежність проявляється найбільше, а у юнаків екторморфного соматотипу – відсутня. Кореляція ІМТ із відносним показником $VO_{2\max}$ у представників екторморфного і мезоморфного соматотипів відсутня, у юнаків ендомезоморфного і збалансованого соматотипів характеризується як обернена середньої сили, в той час як у юнаків мезоекторморфного соматотипу – як обернена сильна.

Дані кореляційного аналізу між компонентами соматотипу та максимальним споживанням кисню у юнаків різних соматотипів гірських районів Закарпаття наведені в таблиці 5.40. Найвищий ступінь кореляції ендоморфії із абсолютним показником $VO_{2\max}$ виявлено у юнаків мезоморфного, ендомезоморфного та збалансованого соматотипів – прямий середньої сили. Такі дані вказують про помірний позитивний вплив ендоморфії на рівень абсолютного показника $VO_{2\max}$. У юнаків екторморфного та мезоекторморфного соматотипів кореляція недостовірна ($p > 0,05$). Кореляція ендоморфії із відносним показником $VO_{2\max}$ встановлена лише у юнаків ендомезоморфного соматотипу і характеризується як обернена середньої сили. Такі дані вказують на помірний негативний вплив ендоморфії на рівень відносного показника $VO_{2\max}$.

Взаємозв'язок показників аеробної продуктивності із компонентами соматотипу у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 124)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 6)						
VO ₂ max	-0,160	p > 0,05	-0,574	p > 0,05	-0,764	p > 0,05
VO ₂ max відн.	-0,425	p > 0,05	0,264	p > 0,05	0,461	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 29)						
VO ₂ max	0,391	p < 0,05	0,590	p < 0,001	-0,415	p < 0,05
VO ₂ max відн.	-0,283	p > 0,05	-0,039	p > 0,05	0,166	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 42)						
VO ₂ max	0,413	p < 0,01	0,288	p > 0,05	-0,536	p < 0,001
VO ₂ max відн.	-0,513	p < 0,001	-0,557	p < 0,001	0,335	p < 0,05
збалансований соматотип (n = 28)						
VO ₂ max	0,496	p < 0,01	0,400	p < 0,05	-0,314	p > 0,05
VO ₂ max відн.	-0,334	p > 0,05	0,191	p > 0,05	0,441	p < 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 19)						
VO ₂ max	-0,092	p > 0,05	0,213	p > 0,05	-0,244	p > 0,05
VO ₂ max відн.	-0,092	p > 0,05	-0,203	p > 0,05	-0,322	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляційний аналіз мезоморфії із абсолютним показником VO_{2max} дозволив виявити прямий зв'язок середнього ступеня у юнаків мезоморфного та збалансованого соматотипів в той час як у представників інших соматотипів кореляція недостовірна. Дослідження кореляції мезоморфії з відносним показником VO_{2max} дозволило встановити обернений зв'язок середнього ступеня у юнаків ендомезоморфного соматотипу. У представників інших соматотипів кореляція недостовірна. Слід зауважити, що прямий зв'язок вказує на те, що більші

значення мезоморфії обумовлюють вищі значення $VO_{2\max}$, а обернений – нижчі значення цього показника.

Аналізуючи кореляцію екоморфії з абсолютним показником $VO_{2\max}$, виявлено обернений зв'язок середнього ступеня у юнаків ендомезоморфного та мезоморфного соматотипів, що вказує на помірний негативний вплив екоморфії на рівень абсолютного показника $VO_{2\max}$. У представників інших соматотипів кореляційний зв'язок недостовірний ($p > 0,05$). Дослідження кореляції екоморфії з відносним показником $VO_{2\max}$ дало можливість виявити прямий зв'язок середньої сили у юнаків ендомезоморфного та збалансованого соматотипів, що вказує на помірний позитивний вплив екоморфії. Представники інших соматотипів не мають достовірної кореляції.

Результати кореляційного аналізу показників анаеробної продуктивності організму із компонентними складовими маси тіла та ІМТ наведені у таблиці 5.41.

Таблиця 5.41

Взаємозв'язок показників анаеробної продуктивності із компонентними складовими маси тіла у юнаків гірських районів Закарпаття (n = 124)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутроцевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	p
МКЗМР	0,173	$p > 0,05$	0,240	$p < 0,01$	0,175	$p > 0,05$	0,442	$p < 0,001$
МКЗМР відн.	-0,746	$p < 0,001$	0,606	$p < 0,001$	-0,474	$p < 0,05$	-0,507	$p < 0,001$
ВАНТ ₃₀	0,122	$p > 0,05$	0,442	$p < 0,05$	0,178	$p < 0,05$	0,605	$p < 0,001$
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,665	$p < 0,001$	0,690	$p < 0,001$	-0,589	$p < 0,001$	0,465	$p < 0,001$
ВАНТ ₁₀	0,148	$p > 0,05$	0,332	$p < 0,001$	0,205	$p < 0,05$	0,770	$p < 0,001$
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,643	$p < 0,001$	0,709	$p < 0,001$	-0,507	$p < 0,001$	0,446	$p < 0,001$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Між відсотковим вмістом жиру в організмі і абсолютними показниками анаеробної продуктивності (ВАНТ₁₀, ВАНТ₃₀ та МКЗМР) вірогідного зв'язку не

встановлено ($p > 0,05$). Виявлено сильну обернену кореляцію між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносним показником МКЗМР, що вказує на вагомий негативний вплив жирового компоненту на ємність анаеробної лактатної продуктивності організму юнаків. Крім цього виявлено обернену кореляцію середньої сили між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносними показниками $ВАНТ_{10}$ та $ВАНТ_{30}$, що вказує на дещо менший негативний вплив жирового компоненту на потужність анаеробної лактатної і алактатної продуктивності організму юнаків гірських районів порівняно з дівчатами.

Аналіз кореляції вмісту нутрощевого жиру із показниками анаеробної продуктивності дозволив виявити слабкий прямий зв'язок із абсолютними показниками $ВАНТ_{10}$ і $ВАНТ_{30}$, та обернений зв'язок середньої сили із відносними показниками $ВАНТ_{10}$, $ВАНТ_{30}$ та МКЗМР.

Відсотковий вміст м'язів в організмі слабо корелює із абсолютним показником МКЗМР та має пряму кореляцію середньої сили із абсолютними показниками $ВАНТ_{10}$ та $ВАНТ_{30}$. Кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі із відносним показником $ВАНТ_{10}$ характеризується як пряма сильна, а із відносними показниками $ВАНТ_{30}$ та МКЗМР – як пряма середньої сили. Такі дані вказують на те, що більші значення м'язового компоненту у юнаків гірських районів значною мірою обумовлюють вищу потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення і дещо меншою мірою потужність та ємність анаеробних лактатних процесів.

Кореляція ІМТ із абсолютними показниками $ВАНТ_{30}$ та МКЗМР характеризується як пряма середньої сили, а із абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ – як пряма сильна. Зв'язок ІМТ із відносним показником МКЗМР характеризується як обернений середньої сили, а із відносними показниками $ВАНТ_{30}$ і $ВАНТ_{10}$ – як прямий середньої сили. Отже більші значення ІМТ певною мірою обумовлюють вищий рівень потужності анаеробної лактатної та алактатної продуктивності та нижчий рівень ємності анаеробної лактатної продуктивності організму юнаків гірських районів.

Кореляцію компонентів соматотипу із результативністю в анаеробних тестах наведено в таблиці 5.42.

Таблиця 5.42

Взаємозв'язок показників анаеробної продуктивності із компонентами соматотипу у юнаків гірських районів Закарпаття (n = 124)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
МКЗМР	0,092	$p > 0,05$	0,157	$p > 0,05$	-0,352	$p < 0,001$
МКЗМР _{відн.}	-0,675	$p < 0,001$	0,335	$p < 0,001$	-0,260	$p < 0,01$
ВАНТ ₃₀	0,198	$p < 0,05$	0,517	$p < 0,001$	-0,385	$p < 0,001$
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,526	$p < 0,001$	0,301	$p < 0,001$	-0,209	$p < 0,05$
ВАНТ ₁₀	0,118	$p > 0,05$	0,535	$p < 0,001$	-0,462	$p < 0,001$
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,554	$p < 0,001$	0,307	$p < 0,001$	-0,272	$p < 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Між ендоморфією та абсолютними показниками анаеробної продуктивності організму відсутній зв'язок із показниками МКЗМР та ВАНТ₁₀ ($p > 0,05$), а із показником ВАНТ₃₀ виявлено прямий зв'язок слабкої сили. Зв'язок ендоморфії із усіма відносними показниками анаеробної продуктивності організму (МКЗМР, ВАНТ₃₀ та ВАНТ₁₀) характеризується як обернений середньої сили. Отже ступінь розвитку ендоморфії не має впливу на рівень абсолютних показників анаеробної продуктивності і має негативний вплив на відносні показники, але сила такого впливу незначна.

Мезоморфія не корелює із абсолютним показником МКЗМР ($p > 0,05$), та має пряму кореляцію середньої сили із абсолютними показниками ВАНТ₃₀ та ВАНТ₁₀. Кореляція мезоморфії із відносними показниками анаеробної продуктивності (МКЗМР, ВАНТ₃₀ та ВАНТ₁₀) характеризується як пряма середньої сили. Таким чином встановлено, що більші значення мезоморфії певною мірою обумовлюють вищі значення МКЗМР_{відн.}, ВАНТ₃₀ абс., ВАНТ₃₀ відн., ВАНТ₁₀ абс., ВАНТ₁₀ відн.

Ектоморфія має обернену кореляцію середньої сили із усіма абсолютними показниками анаеробної продуктивності (МКЗМР, ВАНТ₃₀ та ВАНТ₁₀) та обернену кореляцію слабкої сили із усіма відносними показниками анаеробної продуктивності.

Таблиця 5.43

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму із компонентними складовими маси тіла у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 124)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 6)								
ВАНТ ₁₀	0,289	p > 0,05	0,299	p > 0,05	0,275	p > 0,05	0,814	p < 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,673	p > 0,05	0,654	p > 0,05	-0,468	p > 0,05	0,486	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 29)								
ВАНТ ₁₀	0,231	p > 0,05	0,435	p < 0,05	0,248	p > 0,05	0,631	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,722	p < 0,001	0,608	p < 0,001	-0,437	p < 0,05	0,414	p < 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 42)								
ВАНТ ₁₀	-0,112	p > 0,05	0,392	p < 0,05	0,223	p > 0,05	0,736	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,627	p < 0,001	0,779	p < 0,001	-0,333	p < 0,05	0,388	p < 0,05
збалансований соматотип (n = 28)								
ВАНТ ₁₀	0,053	p > 0,05	0,266	p > 0,05	0,140	p > 0,05	0,639	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,779	p < 0,001	0,623	p < 0,001	-0,619	p < 0,001	0,363	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 19)								
ВАНТ ₁₀	0,197	p > 0,05	0,347	p > 0,05	0,269	p > 0,05	0,729	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,613	p < 0,01	0,764	p < 0,001	-0,541	p < 0,05	0,444	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

У юнаків різних морфологічних типів, які мешкають у гірських районах Закарпаття, також проведено кореляційний аналіз між компонентним складом маси

тіла, ІМТ з однієї сторони та показниками потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності з іншої (таблиця 5.43).

Встановлено, що ступінь кореляції відсоткового вмісту жиру в організмі із показниками $ВАНТ_{10}$ у юнаків різних соматотипів відрізняється. Так між відсотковим вмістом жиру в організмі і абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ у представників усіх соматотипів не виявлено зв'язку ($p > 0,05$). Кореляційний аналіз між відсотковим вмістом жиру в організмі і відносним показником $ВАНТ_{10}$ виявив обернений сильний зв'язок у представників мезоморфного та збалансованого соматотипів; обернений зв'язок середньої сили у представників ендомезоморфного та мезоекторморфного соматотипів. Отже більші значення відсоткового вмісту жиру в організмі обумовлюють вищі значення анаеробної алактатної продуктивності організму, визначеної за відносним показником $ВАНТ_{10}$. Причому у представників мезоморфного та збалансованого соматотипів це проявляється сильніше.

Кореляція між вмістом нутрощевого жиру в організмі і анаеробною алактатною продуктивністю має схожі тенденції. Із абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ кореляція недостовірна у юнаків усіх соматотипів.

Із відносним показником $ВАНТ_{10}$ виявлено обернений зв'язок середньої сили у юнаків мезоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів.

Аналіз кореляції відсоткового вмісту м'язового компоненту із абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ виявив середній ступінь прямої кореляції лише у юнаків мезоморфного і ендомезоморфного соматотипів. У представників інших соматотипів кореляція відсутня ($p > 0,05$). Кореляція відсоткового вмісту м'язового компоненту із відносним показником $ВАНТ_{10}$ у представників ендомезоморфного та мезоекторморфного соматотипів характеризується як пряма сильного ступеня, а у представників мезоморфного і збалансованого соматотипів – як пряма середнього ступеня, і лише у представників екторморфного соматотипу кореляція недостовірна.

Дослідження кореляції між ІМТ і абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ дало можливість встановити наявність прямого сильного зв'язку у представників екторморфного, ендомезоморфного та мезоекторморфного соматотипів; прямого

зв'язку середньої сили у представників мезоморфного та збалансованого соматотипів. Кореляція ІМТ із відносним показником ВАНТ₁₀ у представників мезоморфного та ендомезоморфного соматотипів характеризується як пряма середнього ступеня, у представників інших соматотипів кореляція між цими показниками недостовірна.

Результати дослідження впливу компонентного складу маси тіла, ІМТ на потужність анаеробної лактатної системи енергозабезпечення м'язової діяльності (показник ВАНТ₃₀) юнаків гірських районів Закарпаття наведені у таблиці 5.8. Відсотковий вміст жиру не корелює із абсолютним показником ВАНТ₃₀ у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$). Кореляція із відносним показником ВАНТ₃₀ у представників ендомезоморфного та збалансованого соматотипів характеризується як обернена сильна, а у представників мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів – як обернена середньої сили. У представників екторморфного соматотипу кореляція відсутня.

Вміст нутрощового жиру також не корелює із абсолютним показником ВАНТ₃₀. Кореляція вмісту нутрощового жиру із відносним показником ВАНТ₃₀ у представників ендомезоморфного, збалансованого, мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів характеризується як обернена середньої сили.

Дослідженням кореляції відсоткового вмісту м'язів в організмі із абсолютним показником ВАНТ₃₀ виявлено прямий зв'язок середньої сили у представників мезоморфного, ендомезоморфного та мезоекторморфного соматотипів. Зв'язок м'язового компоненту із відносним показником у представників збалансованого соматотипу характеризується як прямий сильний, а у представників мезоморфного, ендомезоморфного та мезоекторморфного соматотипів – як прямий середньої сили.

Шляхом дослідження кореляції ІМТ із абсолютним показником ВАНТ₃₀ виявлено прямий сильний зв'язок у юнаків ендомезоморфного соматотипу та прямий зв'язок середньої сили у юнаків мезоморфного, мезоекторморфного та збалансованого соматотипів. У представників екторморфного соматотипу кореляція із абсолютним показником ВАНТ₃₀ відсутня ($p > 0,05$). Кореляція ІМТ із відносним

показником $ВАНТ_{30}$ у юнаків мезоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоектоморфного соматотипів характеризується як обернена середньої сили.

Таблиця 5.44

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентними складовими маси тіла у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 124)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 6)								
$ВАНТ_{30}$	-0,018	$p > 0,05$	0,328	$p > 0,05$	-0,215	$p > 0,05$	0,435	$p > 0,05$
$ВАНТ_{30}$ відн.	-0,426	$p > 0,05$	0,679	$p > 0,05$	-0,285	$p > 0,05$	0,438	$p > 0,05$
мезоморфний соматотип (n = 29)								
$ВАНТ_{30}$	-0,167	$p > 0,05$	0,491	$p < 0,01$	-0,364	$p > 0,05$	0,544	$p < 0,01$
$ВАНТ_{30}$ відн.	-0,536	$p < 0,01$	0,659	$p < 0,001$	-0,550	$p < 0,01$	0,540	$p < 0,01$
ендомезоморфний соматотип (n = 42)								
$ВАНТ_{30}$	-0,266	$p > 0,05$	0,361	$p < 0,05$	0,033	$p > 0,05$	0,740	$p < 0,001$
$ВАНТ_{30}$ відн.	-0,760	$p < 0,001$	0,600	$p < 0,001$	-0,403	$p < 0,01$	0,492	$p < 0,001$
збалансований соматотип (n = 28)								
$ВАНТ_{30}$	-0,049	$p > 0,05$	0,371	$p > 0,05$	-0,097	$p > 0,05$	0,616	$p < 0,001$
$ВАНТ_{30}$ відн.	-0,781	$p < 0,001$	0,774	$p < 0,001$	-0,622	$p < 0,001$	0,376	$p < 0,05$
мезоектоморфний соматотип (n = 19)								
$ВАНТ_{30}$	0,214	$p > 0,05$	0,499	$p < 0,05$	-0,252	$p > 0,05$	0,652	$p < 0,01$
$ВАНТ_{30}$ відн.	-0,552	$p < 0,05$	0,680	$p < 0,01$	0,610	$p < 0,01$	0,475	$p < 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Слід зауважити, що більш інформативним є саме відносний показник $ВАНТ_{30}$. Таким чином ми встановили наявність негативного впливу відсоткового вмісту жиру в організмі та вмісту нутрощєвого жиру на потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму у юнаків гірських районів Закарпаття,

визначену за відносним показником ВАНТ₃₀. Встановлено також, що м'язовий компонент та ІМТ мають позитивний вплив, на потужність анаеробної лактатної продуктивності. Ступінь такого впливу у представників різних соматотипів неоднаковий (див. табл. 5.44).

Таблиця 5.45

Взаємозв'язок показників ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентними складовими маси тіла у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 124)

Показники	Жировий компонент		М'язовий компонент		Нутрощевий жир		Індекс маси тіла	
	r	p	r	p	r	p	r	P
ектоморфний соматотип (n = 6)								
МКЗМР	0,128	p > 0,05	0,295	p > 0,05	0,167	p > 0,05	0,580	p > 0,05
МКЗМР відн.	-0,650	p > 0,05	0,587	p > 0,05	-0,585	p > 0,05	-0,612	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 29)								
МКЗМР	0,127	p > 0,05	0,270	p > 0,05	0,300	p > 0,05	0,367	p < 0,05
МКЗМР відн.	-0,737	p < 0,001	0,653	p < 0,001	-0,509	p < 0,01	-0,423	p < 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 42)								
МКЗМР	0,167	p > 0,05	0,256	p > 0,05	0,255	p > 0,05	0,628	p < 0,001
МКЗМР відн.	-0,722	p < 0,001	0,556	p < 0,001	-0,450	p < 0,01	-0,430	p < 0,01
збалансований соматотип (n = 28)								
МКЗМР	0,217	p > 0,05	0,300	p > 0,05	-0,114	p > 0,05	0,400	p < 0,05
МКЗМР відн.	-0,594	p < 0,001	0,599	p < 0,001	-0,401	p < 0,05	-0,506	p < 0,01
мезоектоморфний соматотип (n = 19)								
МКЗМР	0,272	p > 0,05	0,309	p > 0,05	0,021	p > 0,05	0,543	p < 0,05
МКЗМР відн.	-0,745	p < 0,001	0,647	p < 0,01	-0,540	p < 0,05	-0,594	p < 0,01

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

У таблиці 5.45 відображено результати дослідження зв'язку компонентного складу маси тіла, індексу маси тіла із ємністю анаеробних лактатних процесів

енергозабезпечення м'язової діяльності у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів. У представників усіх соматотипів не виявлено достовірної кореляції між відсотковим вмістом жиру в організмі і абсолютним показником МКЗМР ($p > 0,05$). Дослідженням зв'язку відсоткового вмісту жиру в організмі із відносним показником МКЗМР встановлено обернену сильну кореляцію у представників мезоморфного, ендомезоморфного і мезоекторморфного соматотипів та обернений зв'язок середньої сили у представників збалансованого соматотипу.

Дослідження зв'язку вмісту нутрощового жиру із абсолютним показником МКЗМР не виявило достовірної кореляції. Встановлено обернену кореляцію середньої сили між вмістом нутрощового жиру і відносним показником МКЗМР у представників мезоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів.

Кореляційний аналіз проведений між відсотковим вмістом м'язів в організмі і абсолютним показником МКЗМР не виявив достовірного зв'язку у юнаків усіх соматотипів. Встановлено пряму кореляцію середньої сили із відносним показником МКЗМР у представників мезоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів.

Дослідженням кореляції ІМТ із абсолютним показником МКЗМР встановлено наявність прямого зв'язку середньої сили у юнаків мезоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів. У представників екторморфного соматотипу кореляція недостовірна. Кореляція ІМТ із відносним показником МКЗМР виявлена також у юнаків мезоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів, але характеризується вона як обернена середньої сили.

Щоб з'ясувати чи існує зв'язок між компонентами соматотипу та анаеробною продуктивністю організму у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів нами також проведено кореляційний аналіз. У таблиці 5.46 відображено дані кореляції компонентів соматотипу із показником потужності анаеробної алактатної продуктивності. Встановлено, що ендоморфія не корелює із абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$).

Кореляція ендоморфії із відносним показником ВАНТ₁₀ у представників мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів характеризується як обернена сильна; у представників ендомезоморфного та збалансованого соматотипів – як обернена середньої сили; у представників екторморфного соматотипу – недостовірна.

Таблиця 5.46

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 124)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Екторморфія	
	r	p	r	p	r	p
екторморфний соматотип (n = 6)						
ВАНТ ₁₀	0,266	p > 0,05	-0,356	p > 0,05	-0,456	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,622	p > 0,05	0,581	p > 0,05	-0,182	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 29)						
ВАНТ ₁₀	0,283	p > 0,05	0,460	p < 0,05	-0,243	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,737	p < 0,001	0,351	p > 0,05	-0,385	p < 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 42)						
ВАНТ ₁₀	0,122	p > 0,05	0,677	p < 0,001	-0,462	p < 0,01
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,586	p < 0,001	0,074	p > 0,05	-0,196	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 28)						
ВАНТ ₁₀	0,200	p > 0,05	0,229	p > 0,05	-0,664	p < 0,001
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,558	p < 0,01	0,249	p > 0,05	-0,004	p > 0,05
мезоекторморфний соматотип (n = 19)						
ВАНТ ₁₀	0,226	p > 0,05	0,377	p > 0,05	-0,237	p > 0,05
ВАНТ ₁₀ відн.	-0,706	p < 0,001	-0,052	p > 0,05	-0,225	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Дослідженнями ступеню кореляції мезоморфії із показниками потужності анаеробної алактатної продуктивності у юнаків різних соматотипів виявлено прямий зв'язок середнього ступеня із абсолютним показником ВАНТ₁₀ у юнаків

мезоморфного та ендомезоморфного соматотипів. У представників інших соматотипів кореляція відсутня. Також відсутня кореляція між мезоморфією і відносним показником $ВАНТ_{10}$ у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$).

Таким чином нами встановлено, що більші значення мезоморфії обумовлюють вищі значення $ВАНТ_{10 \text{ абс.}}$ лише у юнаків мезоморфного та ендомезоморфного соматотипів, але сила такого впливу незначна.

Шляхом кореляційного аналізу встановлено обернений зв'язок середньої сили екторморфії із абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ у юнаків ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. У юнаків інших соматотипів кореляція екторморфії із абсолютним показником $ВАНТ_{10}$ відсутня. Аналіз зв'язку екторморфії дозволив виявити обернений зв'язок середньої сили у юнаків мезоморфного соматотипу. У представників інших соматотипів кореляція відсутня ($p > 0,05$). Таким чином нами встановлено, що більші значення екторморфії певною мірою обумовлюють нижчі значення $ВАНТ_{10 \text{ абс.}}$ у юнаків ендомезоморфного та збалансованого соматотипів та нижчі значення $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ у юнаків мезоморфного соматотипу.

Результати дослідження зв'язку компонентів соматотипу із потужністю анаеробної лактатної продуктивності організму наведено у таблиці 5.47.

Кореляційний аналіз між ендоморфією і абсолютним показником $ВАНТ_{30}$ не дозволив встановити достовірний зв'язок у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$). Кореляція ендоморфії із відносним показником $ВАНТ_{30}$ у представників мезоморфного, ендомезоморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів характеризується як обернена середньої сили, а у представників екторморфного соматотипу – недостовірна.

Кореляційний аналіз між ступенем розвитку мезоморфії і абсолютним показником $ВАНТ_{30}$ виявив наявність прямого зв'язку середньої сили у юнаків ендомезоморфного соматотипу. У представників інших соматотипів кореляція відсутня. Кореляційний аналіз між ступенем розвитку мезоморфії і відносним показником $ВАНТ_{30}$ засвідчив наявність прямого зв'язку середньої сили у юнаків мезоморфного соматотипу. У юнаків інших соматотипів кореляція відсутня ($p > 0,05$).

Взаємозв'язок показників потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів (n = 124)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Ектоморфія	
	r	p	r	p	r	p
ектоморфний соматотип (n = 6)						
ВАНТ ₃₀	0,145	p > 0,05	-0,450	p > 0,05	-0,435	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,593	p > 0,05	0,642	p > 0,05	-0,299	p > 0,05
мезоморфний соматотип (n = 29)						
ВАНТ ₃₀	0,257	p > 0,05	0,324	p > 0,05	-0,243	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,545	p < 0,01	0,455	p < 0,05	-0,316	p > 0,05
ендомезоморфний соматотип (n = 42)						
ВАНТ ₃₀	0,195	p > 0,05	0,610	p < 0,001	-0,527	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,665	p < 0,001	0,078	p > 0,05	-0,059	p > 0,05
збалансований соматотип (n = 28)						
ВАНТ ₃₀	0,148	p > 0,05	0,030	p > 0,05	-0,624	p < 0,001
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,649	p < 0,001	-0,026	p > 0,05	-0,118	p > 0,05
мезоектоморфний соматотип (n = 19)						
ВАНТ ₃₀	0,129	p > 0,05	0,377	p > 0,05	-0,126	p > 0,05
ВАНТ ₃₀ відн.	-0,589	p < 0,01	-0,054	p > 0,05	-0,269	p > 0,05

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Між ступенем розвитку ектоморфії та абсолютним показником ВАНТ₃₀ встановлено обернений зв'язок середньої сили у юнаків ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. У представників інших соматотипів не виявлено достовірної кореляції. Також відсутня кореляція між ектоморфією та відносним показником ВАНТ₃₀ у юнаків усіх соматотипів.

Результати дослідження впливу компонентів соматотипу на ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності наведено у

таблиці 5.48. Дослідження кореляції ендоморфії із абсолютним показником МКЗМР не дозволило виявити достовірний зв'язок у представників усіх соматотипів ($p > 0,05$). Кореляція ендоморфії із відносним показником МКЗМР у представників ендезоморфного соматотипу характеризується як обернена сильна; у представників мезоморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів – як обернена середньої сили; у представників екторморфного соматотипу кореляція недостовірна.

Таблиця 5.48

Взаємозв'язок показників ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення із компонентами соматотипу у юнаків гірських районів Закарпаття різних соматотипів ($n = 124$)

Показники	Ендоморфія		Мезоморфія		Екторморфія	
	r	p	r	p	r	p
екторморфний соматотип ($n = 6$)						
МКЗМР	0,222	$p > 0,05$	0,545	$p > 0,05$	-0,323	$p > 0,05$
МКЗМР _{відн.}	-0,666	$p > 0,05$	0,407	$p > 0,05$	-0,472	$p > 0,05$
мезоморфний соматотип ($n = 29$)						
МКЗМР	0,067	$p > 0,05$	0,354	$p > 0,05$	-0,225	$p > 0,05$
МКЗМР _{відн.}	-0,620	$p < 0,001$	0,297	$p > 0,05$	-0,332	$p > 0,05$
ендомезоморфний соматотип ($n = 42$)						
МКЗМР	0,090	$p > 0,05$	0,543	$p < 0,001$	-0,360	$p < 0,05$
МКЗМР _{відн.}	-0,705	$p < 0,001$	0,022	$p > 0,05$	-0,340	$p < 0,05$
збалансований соматотип ($n = 28$)						
МКЗМР	0,121	$p > 0,05$	0,451	$p < 0,05$	-0,436	$p < 0,05$
МКЗМР _{відн.}	-0,745	$p < 0,001$	0,123	$p > 0,05$	-0,292	$p > 0,05$
мезоекторморфний соматотип ($n = 19$)						
МКЗМР	0,140	$p > 0,05$	0,462	$p < 0,05$	-0,039	$p > 0,05$
МКЗМР _{відн.}	-0,683	$p < 0,01$	0,397	$p > 0,05$	-0,114	$p > 0,05$

Примітки: r – коефіцієнт кореляції; p – рівень значущості

Кореляція мезоморфії із абсолютним показником МКЗМР у юнаків ендомезоморфного, збалансованого та мезоекторморфного соматотипів характеризується як пряма середньої сили, а у представників екторморфного та мезоморфного соматотипів – недостовірна. Зв'язок мезоморфії із відносним показником МКЗМР недостовірний у представників усіх соматотипів.

Кореляція екторморфії із абсолютним показником МКЗМР виявлена у юнаків ендомезоморфного та збалансованого соматотипів. Характеризується такий зв'язок як обернений середньої сили. Крім цього встановлено обернений зв'язок середньої сили між екторморфією і відносним показником МКЗМР у юнаків ендомезоморфного соматотипу. У представників інших соматотипів зв'язок недостовірний ($p > 0,05$).

Висновки до розділу 5

У юнаків гірських та низинних районів Закарпаття більші значення відсоткового вмісту жиру в організмі та нутрощевому жиру частково обумовлюють нижчі значення відносного показника $VO_{2\max}$, за яким оцінюють фізичне здоров'я. На це вказує обернена кореляція середньої сили між цими показниками. Відсотковий вміст м'язового компоненту частково обумовлює вищі значення відносного показника $VO_{2\max}$ у юнаків незалежно від їх місця проживання, про що свідчить пряма кореляція середньої сили. Більші значення ІМТ не мають вагомого впливу на відносний показник $VO_{2\max}$ у юнаків.

Серед компонентів соматотипу ендоморфія має частковий негативний вплив на показник $VO_{2\max}$ відн. у юнаків гірських і низинних районів Закарпаття, на що вказує обернена кореляція середньої сили. Екторморфія чинить частковий позитивний вплив на аеробну продуктивність організму юнаків незалежно від їх місця проживання, на що вказує пряма кореляція середньої сили.

Виявлено гендерні відмінності стосовно кореляції відсоткового вмісту жиру в організмі та нутрощевому жиру із $VO_{2\max}$ відн. Пряма кореляція слабкої сили у дівчат свідчить, що жировий компонент не чинить такого негативного впливу на

аеробний потенціал дівчат, як на юнаків. Кореляція відсоткового вмісту м'язового компоненту із $\text{VO}_2 \text{ max}$ відн у дівчат не відрізняється від юнаків, оскільки також характеризується як пряма середньої сили. Більші значення ІМТ у дівчат мають вагомий негативний вплив на їх аеробний потенціал, ніж на юнаків, оскільки сила оберненої кореляції у дівчат середня, а у юнаків – слабка. Кореляційний аналіз не виявив відмінностей у дівчат в залежності від району проживання.

Кореляційний аналіз між компонентами соматотипу і аеробною продуктивністю дівчат гірських і низинних районів Закарпаття також свідчить про певні гендерні відмінності. Так пряма кореляція слабкої сили між ендоморфією і $\text{VO}_2 \text{ max}$ відн вказує на незначний позитивний вплив ендоморфії на аеробний потенціал дівчат, на відміну від юнаків.

Встановлено, що жировий компонент негативно впливає на потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення та ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення як у юнаків, так і у дівчат. Разом з тим у дівчат сила кореляції відсоткового вмісту жиру в організмі із усіма показниками анаеробної продуктивності характеризується як слабка, а у юнаків – як середня, що вказує на більший негативний вплив жирового компоненту на анаеробний потенціал юнаків.

Виявлено гендерні відмінності впливу м'язового компоненту на анаеробну продуктивність. У дівчат кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі із показниками анаеробної продуктивності відсутня або слабка. У юнаків кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі із потужністю анаеробної алактатної продуктивності пряма сильна, а із потужністю та ємністю анаеробної лактатної продуктивності – пряма середньої сили. М'язовий компонент має позитивний вплив на анаеробний потенціал юнаків і не впливає, а за окремими показниками має слабкий позитивний вплив у дівчат.

У юнаків більші значення ІМТ позитивно позначаються на потужності анаеробної лактатної та алактатної продуктивності організму та негативно – на ємності анаеробної лактатної продуктивності, на що вказує позитивна і негативна кореляція середньої сили. У дівчат такий вплив відсутній або слабкий.

Виявлено негативний вплив ендоморфії на анаеробний потенціал юнаків, і дівчат. Сила такого впливу у юнаків більша. Не це вказує обернена кореляція середньої сили між ендоморфією і показниками анаеробної продуктивності організму (МКЗМР, ВАНТ₃₀, ВАНТ₁₀) у юнаків та обернена кореляція слабкої сили у дівчат.

Мезоморфія має певний позитивний вплив на анаеробний потенціал юнаків, про що свідчить пряма кореляція середньої сили із усіма показниками анаеробної продуктивності. У дівчат кореляція мезоморфії із показниками анаеробної продуктивності слабка або взагалі відсутня.

Ектоморфія чинить негативний вплив на анаеробний потенціал юнаків та дівчат. Ступінь такого впливу незначний, оскільки сила оберненої кореляції між ектоморфією і показниками анаеробної продуктивності знаходиться в межах від слабкої до середньої.

Отже, кореляційний аналіз, проведений між компонентним складом маси тіла й соматотипом з однієї сторони, та показниками функціональної підготовленості з іншої, показав, що у молоді, яка проживає у Закарпатті, ступінь кореляції між показниками, які характеризують конституційний склад маси тіла і функціональний стан організму зумовлена рядом чинників, а саме: переважаючим компонентом соматотипу, статтю, районом проживання (низинному чи гірському). Результати кореляційного аналізу, які відображають зміст розділу 5, підтверджують зміст розділів 3 і 4.

Матеріали цього розділу представлені у публікації [60].

РОЗДІЛ 6

АДАПТАЦІЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ МОЛОДІ 16-21 РОКІВ НИЗИННИХ І ГІРСЬКИХ РАЙОНІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДО ФІЗИЧНОЇ РОБОТИ АЕРОБНОГО Й АНАЕРОБНОГО СПРЯМУВАННЯ (ЗА РЕАКЦІЄЮ СУДИН І ВІДНОВЛЕННЯ ЧАСТОТИ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ)

Враховуючи, що аеробна і анаеробна продуктивність організму зумовлені здатністю серцево-судинної системи адаптуватися до фізичної роботи аеробного і анаеробного спрямування, нами досліджувалася реакція судин на дозовану фізичну роботу потужністю $1 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $2 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$, а також динаміка відновлення функції серцево-судинної системи після роботи в аеробному (ЧСС $130\text{-}140 \text{ уд/хв}^{-1}$) і переважно в анаеробному (ЧСС $180\text{-}190 \text{ уд/хв}^{-1}$) режимах енергозабезпечення.

Позитивною реакцією артеріальних судин на циклічну роботу слід вважати підвищення систолічного (САТ) і зниження або незмінність діастолічного (ДАТ) тиску. З огляду на особливості визначення артеріального тиску за методикою Ріва-Роччі [130] у деяких осіб реєструється так званий «феномен нескінченного тону», що проявляється вислуховуванням тонів Короткова при падінні стрілки манометра до нульової відмітки. Хоча, як відомо, зниження ДАТ до нульового рівня не сумісне з життям. Насправді у випадках реєстрації «феномену нескінченного тону» ДАТ відповідає значенню близько 50 мм.рт.ст. Пояснюється таке явище наступним. Тони Короткова є наслідком звукового прояву турбулентного руху крові крізь звужену манжеткою артерію. Коли діаметр попередньо звуженої артерії стає таким, як був до її звуження, рух крові знову набуває ламінарного характеру і тони зникають. Разом з тим, під час циклічної роботи (особливо інтенсивної) в м'язах зростає об'ємна швидкість кровотоку, що може викликати турбулентний рух крові навіть у незвужених артеріях внаслідок невідповідності між об'ємом крові, що протікає по артерії, та діаметром самої артерії. Отже, «феномен нескінченного тону» слід вважати фізіологічним явищем. Як патологічна реакція судин він оцінюється лише у випадку, коли він не зникає протягом 2 хв після припинення

роботи. В наших дослідженнях у осіб з «феноменом нескінченного тону» останній зникав протягом 1 хв, що дає підставу оцінювати його як фізіологічну реакцію артеріальних судин на фізичну роботу.

Адаптація до виконання фізичної роботи характеризувалася також здатністю серцево-судинної системи відновлюватися до вихідного рівня після її припинення. З цією метою нами використано показники тривалості відновлення ЧСС і АТ після дозованих (1 Вт і 2 Вт) велоергометричних навантажень.

6.1. Адаптація дівчат низинних районів

Нами досліджувалася динаміка відновлення ЧСС у дівчат низинних районів Закарпатської області без урахування соматотипу і компонентного складу маси тіла (таб. 6.1).

Таблиця 6.1

Динаміка відновлення ЧСС після фізичної роботи у дівчат низинних районів, n=118

Збільшення ЧСС при навантаженні, уд·хв ⁻¹	Зменшення ЧСС (уд·хв ⁻¹) після припинення навантаження (M±m)					
	через 10 с	через 20 с	через 30 с	через 60 с	через 120 с	через 180 с
130 – 140	7,1±0,48	15,4±0,58	19,7±1,00	32,2±1,04	34,3±1,08	36,7±1,43
180 – 190	8,6±0,51	18,3±1,03	23,9±0,92	37,4±1,34	48,6±0,98	53,7±1,38

У першу хвилину відновного періоду величина зменшення ЧСС після виконання роботи в аеробному режимі енергозабезпечення майже не залежить від інтенсивності навантаження, однак, в подальшому простежується тенденція до збільшення різниці у швидкості відновлення між інтенсивністю фізичної роботи та ступенем зниження ЧСС. Так, у дівчат при зростанні до ЧСС 130-140 уд·хв⁻¹ через 120 с після припинення роботи вона зменшилась в середньому на 34,3±1,08 уд·хв⁻¹

¹, а при частоті 180-190 уд·хв⁻¹ на 48,6±0,98 уд·хв⁻¹. Через 180 с відновного періоду при ЧСС 130-140 уд·хв⁻¹ її зниження становило в середньому 36,7±1,43 уд·хв⁻¹, а при частоті 180-190 уд·хв⁻¹ – 53,7±1,38 уд·хв⁻¹. Причому, зі 120 с до 180 с відновного періоду зниження ЧСС значно уповільнюється.

Важливим аспектом проведеного нами дослідження виявився аналіз реакції артеріальних судин на дозовану фізичну роботу. Результати такого дослідження без урахування соматотипу і компонентного складу маси тіла обстежених наведені в табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у дівчат низинних районів, n=118

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, М±m							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m
1 Вт·кг ⁻¹	65,25	63,9±0,83	27,97	75,2±1,27	-	-	6,78	77,5±2,65
2 Вт·кг ⁻¹	64,41	58,2±0,84	22,88	75,6±1,47	7,63	*	5,08	82,5±2,65

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

Відомо, що навантаження циклічного характеру викликають характерну реакцію артеріальних судин, яка в нормі проявляється підвищенням систолічного та незмінністю або зниженням діастолічного тиску. Підвищення систолічного тиску головним чином пов'язано зі збільшенням сили серцевих скорочень, а зниження діастолічного тиску – з розширенням артеріол у працюючих м'язах.

Підвищення діастолічного тиску розцінюється як негативна реакція судин на фізичне навантаження та свідчить про лабільну гіпертонію або гіпертонічну хворобу.

У ході дослідження нам вдалося встановити, що серед обстежених дівчат були особи, у яких дозована робота на велоергометрі викликала негативну реакцію судин.

Таблиця 6.3

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у дівчат низинних районів залежно від соматотипу, n=118

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, $M \pm m$							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст $M \pm m$
Ендоморфи (n=16)								
1 Вт·кг ⁻¹	75,0	61,7±2,31	18,7	70,3±2,09	-	-	6,3	75,0
2 Вт·кг ⁻¹	62,5	56,0±1,62	18,7	70,7±1,26	12,5	*	6,3	78,0
Ендомезоморфи (n=38)								
1 Вт·кг ⁻¹	68,5	64,2±1,77	28,9	75,5±2,99	-	-	2,6	85,0
2 Вт·кг ⁻¹	65,8	59,6±1,30	26,3	74,0±3,25	5,3	*	2,6	90,0
Мезоекторморфи (n=11)								
1 Вт·кг ⁻¹	45,5	66,0±4,29	36,3	75,0±2,80	-	-	18,2	72,5±13,27
2 Вт·кг ⁻¹	54,5	63,3±3,54	27,3	76,7±4,18	9,1	*	9,1	85,0
Екторморфи (n=12)								
1 Вт·кг ⁻¹	50,0	63,3±1,77	33,3	65,0±2,80	-	-	16,7	80,0±8,85
2 Вт·кг ⁻¹	58,4	55,8±3,02	25,0	63,3±4,18	8,3	*	8,3	90,0
Збалансований соматотип (n=41)								
1 Вт·кг ⁻¹	68,3	64,3±1,19	26,8	80,0±1,99	-	-	4,9	77,5±4,42
2 Вт·кг ⁻¹	68,3	57,0±0,96	19,5	77,5±4,42	7,3	*	4,9	83,8±1,32

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

Кількість дівчат із підвищеним діастолічним тиском після виконання роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла становила 6,78%, а після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла кількість таких осіб становила 5,08%. «Феномен нескінченного тону» спостерігався у 7,63% дівчат лише після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла (табл. 6.2).

При аналізі динаміки змін діастолічного тиску при дозованих фізичних навантаженнях у дівчат низинних районів Закарпаття, залежно від соматотипу ми встановили, що найбільший відсоток осіб із підвищеним діастолічним тиском після виконання роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла спостерігався у екторморфів та мезоекторморфів, що становило 16,7% та 18,2% від усієї кількості обстежених (табл. 6.3).

При велоергометричному навантаженні інтенсивністю 2 Вт на 1 кг маси тіла у дівчат зменшується кількість осіб з діастолічним тиском, що дорівнює вихідному рівню, за рахунок збільшення числа тих, у кого спостерігається «феномен нескінченного тону». У дівчат усіх соматотипних груп після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси відзначається зменшення числа осіб з підвищенням діастолічним тиску. При цьому, найбільша кількість осіб, у яких рівень діастолічного тиску перевищував вихідний, спостерігався у екторморфів та мезоекторморфів, що становило 8,3% та 9,1% відповідно.

Як свідчать дані табл. 6.4 функціональні можливості серцево-судинної системи за показником змін діастолічного тиску залежав від вмісту м'язового компоненту маси тіла, а саме: у дівчат усіх соматотипних груп ми спостерігали наявність тих, у кого діастолічний тиск перевищував вихідний рівень. Найбільше таких осіб 11,9% зареєстровано було серед дівчат з відносним високим вмістом даного компоненту (30,4 – 35,3 %). У 7,1% осіб з високим відносним вмістом м'язового компоненту дозована робота на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла викликала підвищення діастолічного тиску. «Феномен нескінченного тону» спостерігався у дівчат, які виконували роботу на велоергометрі інтенсивністю 2 Вт на 1 кг маси тіла незалежно від вмісту м'язового компоненту.

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у дівчат низинних районів залежно від вмісту м'язового компоненту маси тіла, n=118

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, $M \pm m$							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$
Нормальний вміст скелетних м'язів (24,3 – 30,3 %), n= 76								
1 Вт·кг ⁻¹	71,05	63,4±1,05	25,00	76,3±1,92	-	-	3,95	78,3±4,18
2 Вт·кг ⁻¹	68,42	57,5±0,77	21,05	76,3±2,19	6,58	*	3,95	80,0±6,28
Високий вміст скелетних м'язів (30,4 – 35,3 %), n= 42								
1 Вт·кг ⁻¹	54,76	65,0±1,38	33,33	73,57±1,63	-	-	11,9	77,0±4,29
2 Вт·кг ⁻¹	52,38	58,64±1,14	30,95	73,85±1,73	9,52	*	7,1	85,0±4,18

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

Як свідчать наведені дані таблиці 6.5 стан серцево-судинної системи за показником змін діастолічного тиску залежав від вмісту в обстежених жирового компоненту: найбільший відсоток осіб, які мали діастолічний тиск вище вихідного рівня, при дозованій роботі на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла 25,0% виявлено у дівчат з низьким відносним вмістом жиру (33,0 – 38,9 %). «Феномен нескінченного тону» спостерігався у дівчат низинних районів лише при велоергометричному навантаженні інтенсивністю 2 Вт на 1 кг маси тіла.

Проведені дослідження засвідчили, що у обстежених дівчат низинних районів динаміка відновлення ЧСС після роботи на велоергометрі, яка підвищила ЧСС до 130-140 уд·хв⁻¹ (в аеробному режимі енергозабезпечення), суттєво

проявляється повільніше, ніж після роботи, що викликала підвищення ЧСС до 180-190 уд·хв⁻¹ (зі стимуляцією анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення), початок суттєвого зниження відмічається через 120 с.

Таблиця 6.5

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозований фізичній роботі у дівчат низинних районів залежно від вмісту жирового компоненту маси тіла, n=118

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, М±m							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m
Низький вміст жиру (< 21,0 %), n=8								
1 Вт·кг ⁻¹	50,0	62,5±2,80	25,0	70,0±17,69	-	-	25,0	70,0±8,85
2 Вт·кг ⁻¹	62,5	62,0±6,44	25,0	70,0±17,69	12,5	*	-	-
Нормальний вміст жиру (21,0 – 32,9 %), n= 65								
1 Вт·кг ⁻¹	64,62	64,4±0,90	27,69	76,1±2,0	-	-	7,69	79,0±2,15
2 Вт·кг ⁻¹	64,62	57,4±0,72	20,0	78,5±2,59	7,69	*	7,69	81,0±3,22
Високий вміст жиру (33,0 – 38,9 %), n= 45								
1 Вт·кг ⁻¹	68,89	63,4±1,56	28,89	74,6±2,59	-	-	2,22	85,0
2 Вт·кг ⁻¹	64,44	58,6±1,16	26,67	68,3±8,32	6,67	*	2,22	90,0

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

Виявлено відмінності реакції артеріальних судин на дозовані фізичні навантаження залежно від соматотипу та компонентного складу тіла. Вони характеризуються тим, що при виконанні роботи інтенсивністю 1 Вт на 1 кг маси

тіла у дівчат низинних районів екоморфного соматотипу спостерігається найбільший відсоток тих, у кого підвищується діастолічний тиск. Тобто, недостатність жирового компоненту маси тіла дівчат низинних районів проявляється негативною реакцією судин, а саме підвищенням діастолічного тиску вище вихідного рівня.

6.2. Адаптація дівчат гірських районів

У процесі виконання дослідження ми встановлювали особливості відновлення функції серцево-судинної системи за показниками частоти серцевих скорочень і артеріального тиску після дозованої фізичної роботи також у дівчат гірських районів Закарпатської області в залежності від соматотипу та компонентного складу маси тіла. Встановлена наступна динаміка відновлення ЧСС у дівчат гірських районів без урахування соматотипу і компонентного складу маси тіла, табл. 6.6.

Таблиця 6.6

Динаміка відновлення ЧСС після фізичної роботи на велоергометрі у дівчат гірських районів, n=102

Збільшення ЧСС при навантаженні, уд·хв ⁻¹	Зменшення ЧСС (уд·хв ⁻¹) після припинення навантаження, М±m					
	через 10 с	через 20 с	через 30 с	через 60 с	через 120 с	через 180 с
130 – 140	5,9±0,16	12,9±0,18	16,5±0,20	30,6±0,20	30,8±0,22	30,9±0,22
180 – 190	8,2±0,20	16,0±0,24	22,0±0,28	35,6±1,37	45,2±0,26	47,6±0,30

На першій хвилині відновлювальної фази величина зниження ЧСС майже не залежить від інтенсивності навантаження, але в подальшому спостерігається пряма залежність між інтенсивністю навантаження і ступенем зниження ЧСС. Так, у дівчат з ЧСС 130-140 уд/хв спостерігалось середнє зниження на $30,8 \pm 1,18$ уд/хв⁻¹ через 120 секунд і $45,2 \pm 0,98$ уд/хв⁻¹ при 180-190 уд/хв⁻¹ Через 180 секунд

відновного періоду при ЧСС 130-140 уд/хв середній показник становив $30,9 \pm 1,28$ уд/хв⁻¹, а при 180-190 уд/хв – $47,6 \pm 1,38$ уд/хв⁻¹. Крім того, зниження ЧСС значно повільніше відбувається під час фази відновлення від 120 до 180 секунд. Важливим аспектом даного дослідження є аналіз реакції артеріальних судин на фізичне навантаження у дівчат з гірського регіону Закарпаття (табл. 6.7).

Відомо, що навантаження циклічного характеру в нормі повинні викликати характерну реакцію артеріальних судин, яка проявляється підвищенням систолічного та незмінністю або зниженням діастолічного тиску.

Таблиця 6.7

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у дівчат гірських районів, n=102

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, М±m							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m
1 Вт·кг ⁻¹	53,92	63,8±0,89	38,24	74,9±1,13	-	-	7,84	81,3±1,99
2 Вт·кг ⁻¹	57,84	59,5±1,56	28,43	74,8±1,40	8,82	*	4,90	88,0±4,29

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

У ході дослідження вдалося зафіксувати кількість досліджуваних дівчат, які мали негативну судинну реакцію на дозовану фізичну роботу, що виконувалася на велоергометрі, без урахування типу тілобудови та складових компонентів маси тіла. Кількість дівчат, у яких діастолічний артеріальний тиск підвищувався при навантаженні 1 Вт на кг маси тіла, становила 7,84%, тоді як кількість дівчат, у яких діастолічний артеріальний тиск підвищувався при навантаженні 2 Вт на кг маси тіла, становила 4,9%.

**Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при
дозованій фізичній роботі у дівчат гірських районів залежно від соматотипу,
n=102**

Потуж- ність наван- таження	Тип змін діастолічного тиску, М±m							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст М±m
Ендоморфи (n=6)								
1 Вт·кг ⁻¹	50,0	60,0±8,37	33,34	75,0±5,92	-	-	16,67	75,0
2 Вт·кг ⁻¹	50,0	58,3±2,09	16,67	80,0	16,67	*	16,67	80,0
Ендомезоморфи (n=25)								
1 Вт·кг ⁻¹	64,0	63,1±2,19	28,0	75,7±3,47	-	-	8,0	82,5±1,42
2 Вт·кг ⁻¹	60,0	59,6±2,36	28,0	75,7±3,47	8,0	*	4,0	92,5±1,42
Мезоекторморфи (n=14)								
1 Вт·кг ⁻¹	42,84	65,5±4,42	42,84	73,3±1,77	-	-	14,29	82,5±13,27
2 Вт·кг ⁻¹	49,98	60,0±1,51	35,7	74,0±2,15	7,14	*	7,14	100,0
Екторморфи (n=15)								
1 Вт·кг ⁻¹	46,69	63,6±2,27	46,69	67,1±3,02	-	-	6,67	90,0
2 Вт·кг ⁻¹	46,69	53,6±4,54	40,02	65,0±1,77	6,67	*	6,67	90,0
Збалансований соматотип (n=42)								
1 Вт·кг ⁻¹	54,74	64,1±1,48	40,46	77,4±1,25	-	-	4,76	77,5±1,32
2 Вт·кг ⁻¹	64,26	59,4±1,56	23,80	80,0±1,77	9,52	*	2,38	80,0

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

«Феномен нескінченного тону» спостерігався у дівчат лише після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла, кількість осіб становила 8,82%, що вважалося за норму, через те, що даний феномен тривав не довше 1 хв (табл. 6.7).

При аналізі динаміки змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у дівчат гірських районів Закарпатської області залежно від соматотипу ми встановили, що найбільший відсоток осіб із підвищеним діастолічним тиском після виконання роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла спостерігався у екоморфів та у мезоекоморфів, а саме 6,67% та 14,29% відповідно, (табл. 6.8).

При велоергометричному навантаженні інтенсивністю 1 Вт на 1 кг маси тіла у дівчат зменшується кількість осіб з діастолічним тиском, що дорівнює вихідному рівню, за рахунок збільшення числа тих, у кого спостерігається «феномен нескінченного тону». У дівчат усіх соматотипних груп після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси відзначається певний відсоток осіб зі збільшенням діастолічного тиску відносно вихідного рівня. При цьому діастолічний тиск був найвищим у осіб з екоморфним і мезоекоморфним типом тілобудови – 6,67% та 7,14% відповідно, які мали діастолічний тиск, вищий за вихідний рівень.

На функціональну здатність серцево-судинної системи щодо змін діастолічного тиску впливав також вміст м'язового компонента. Характерно, що у частини дівчат усіх груп типів тілобудови діастолічний тиск був вищим за вихідні значення (табл. 6.9).

Найбільше таких осіб виявлено серед дівчат з нормальним вмістом (24,3 - 30,3 %) вмістом даного компоненту 8,47%. У 5,0% осіб з високим відносним вмістом м'язового компоненту та у 5,08% осіб з нормальним відносним вмістом даного компоненту дозована робота на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла викликала підвищення діастолічного тиску. «Феномен нескінченного тону» спостерігався у дівчат, які мали нормальний та високий відносний вміст м'язового компоненту, а саме у 11,86% та у 5,0% осіб відповідно, що проявлявся при виконанні велоергометричного навантаження інтенсивністю 2 Вт на 1 кг маси.

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у дівчат гірських районів залежно від вмісту м'язового компоненту маси тіла, n=102

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, $M \pm m$							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$
Нормальний вміст скелетних м'язів (24,3 – 30,3 %), n= 59								
1 Вт·кг ⁻¹	61,02	63,2±1,2	30,51	77,2±2,0	-	-	8,47	79,0±2,15
2 Вт·кг ⁻¹	61,02	60,7±2,0	22,03	78,5±2,59	11,86	*	5,08	83,3±4,18
Високий вміст скелетних м'язів (30,4 – 35,3 %), n=40								
1 Вт·кг ⁻¹	45,00	65,0±1,67	47,50	73,2±1,28	-	-	7,50	85,0±6,28
2 Вт·кг ⁻¹	55,00	57,5±1,7	35,00	72,1±1,63	5,00	*	5,00	95,0±8,85
Дуже високий вміст скелетних м'язів (> 35,3 %), n= 3								
1 Вт·кг ⁻¹	33,33	65,0	66,67	70,5±2,65	-	-	-	-
2 Вт·кг ⁻¹	33,33	60,0	66,67	68,5±0,88	-	*	-	-

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

Як свідчать дані таблиці 6.10 адаптація серцево-судинної системи за показником змін діастолічного тиску залежала також і від вмісту жирового компоненту маси тіла. Найбільший відсоток тих, у кого підвищувався рівень діастолічного тиску під час дозованої роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла і 2 Вт на 1 кг маси тіла спостерігався у дівчат з високим відносним вмістом жиру (33,0 – 38,9 %) – це було 27,27% та 18,18% осіб відповідно та у дівчат з низьким відносним вмістом жиру (< 21,0%) – 7,69% та 5,13% осіб відповідно.

«Феномен нескінченного тону» спостерігався у дівчат лише при велоергометричному навантаженні інтенсивністю 2 Вт на 1 кг маси тіла.

Таблиця 6.10

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у дівчат гірських районів залежно від вмісту жирового компоненту маси тіла, n=102

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, $M \pm m$							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$
Низький вміст жиру (< 21,0 %), n=39								
1 Вт·кг ⁻¹	43,59	64,41±1,74	48,72	72,63±1,28	-	-	7,69	85,0±6,28
2 Вт·кг ⁻¹	53,85	57,86±1,77	35,90	71,43±1,63	5,13	*	5,13	95,0±8,85
Нормальний вміст жиру (21,0 – 32,9 %), n= 52								
1 Вт·кг ⁻¹	63,46	64,09±1,27	32,69	76,47±2,12	-	-	3,85	77,5±4,42
2 Вт·кг ⁻¹	61,54	60,16±1,95	25,00	76,92±2,59	11,54	*	1,92	80,0
Високий вміст жиру (33,0 – 38,9 %), n= 11								
1 Вт·кг ⁻¹	45,45	60,0±4,29	27,27	80,0±8,37	-	-	27,27	80,0±4,18
2 Вт·кг ⁻¹	54,54	61,7±5,3	18,18	81,5±6,19	9,09	*	18,18	85,0±8,85

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

Отже проведені дослідження засвідчили, що у обстежених дівчат гірських районів суттєве зменшення ЧСС після роботи на велоергометрі, яка підвищила ЧСС до 130-140 уд·хв⁻¹ (в аеробному режимі енергозабезпечення), швидкість відновлення ЧСС до вихідного рівня відбувається повільніше, ніж після роботи, що

викликала підвищення ЧСС до 180-190 уд/хв⁻¹ (у змішаному режимі енергозабезпечення).

Виявлено відмінності реакції артеріальних судин на дозовані фізичні навантаження у дівчат гірських районів залежно від соматотипу та компонентного складу тіла. Вони характеризуються тим, що при фізичній роботі інтенсивністю 1 Вт на 1 кг маси тіла у дівчат гірських районів екоморфного та мезоекоморфного соматотипів спостерігається найбільший відсоток осіб із підвищеним діастолічним тиском. Тобто, збільшення м'язового компоненту маси тіла за рахунок жирового у дівчат гірських районів викликає негативну реакцію судин на фізичну роботу, а саме підвищення діастолічного тиску вище вихідного рівня.

6.3. Адаптація юнаків низинних районів

У процесі виконання дисертаційної роботи ми встановлювали особливості відновлення функції серцево-судинної системи за показниками частоти серцевих скорочень і артеріального тиску після дозованої фізичної роботи у юнаків низинних районів Закарпатської області в залежності від соматотипу та компонентного складу маси тіла.

Насамперед було встановлено особливості відновлення ЧСС у юнаків низинних районів Закарпатської області без урахування соматотипу і компонентного складу маси тіла, табл. 6.11.

Протягом першої хвилини фази відновлення величина зниження ЧСС практично не залежала від інтенсивності навантаження, але в подальшому спостерігався зв'язок між інтенсивністю навантаження і ступенем зниження ЧСС. Так, у юнаків, ЧСС яких зростала до 130-140 уд/хв через 120 с, ЧСС знижувалася в середньому на $35,7 \pm 1,04$ уд/хв⁻¹ і на $56,8 \pm 1,28$ уд/хв⁻¹, коли ЧСС зростала до 180-190 уд/хв. Після періоду відновлення 180 с при ЧСС 130-140 уд/хв зниження становило в середньому $35,9 \pm 1,19$ уд/хв⁻¹ і $-57,3 \pm 1,19$ уд/хв⁻¹ при ЧСС 180-190 уд/хв.

Таблиця 6.11

Динаміка відновлення ЧСС після фізичної роботи у юнаків низинних районів, n=112

Збільшення ЧСС при навантаженні, уд·хв ⁻¹	Зменшення ЧСС (уд·хв ⁻¹) після припинення навантаження, M±m					
	через 10 с	через 20 с	через 30 с	через 60 с	через 120 с	через 180 с
130 – 140	10,3±0,51	19,4±0,72	27,4±0,98	33,1±1,02	35,7±1,04	35,9±1,19
180 – 190	13,2±0,74	21,7±0,72	29,4±1,02	44,0±0,98	56,8±1,28	57,3±1,19

Важливим аспектом проведеного нами дослідження виявився аналіз реакції артеріальних судин на дозовану фізичну роботу у юнаків низинних районів Закарпаття без урахування соматотипу і компонентного складу маси тіла.

Таблиця 6.12

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозований фізичній роботі у юнаків низинних районів, n=112

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, M±m							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. M±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. M±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. т M±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. M±m
1 Вт·кг ⁻¹	67,86	63,68±0,96	25,89	79,66±0,93	-	-	6,25	83,57±3,78
2 Вт·кг ⁻¹	58,93	65,76±1,17	-	-	39,29	*	1,79	87,5±4,42

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у юнаків низинних районів залежно від соматотипу, n=112

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, $M \pm m$							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченно го тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ мм.р т.ст $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст $M \pm m$
Ендомезоморфи (n=14)								
1 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	64,29	68,89 $\pm$ 3,57	28,57	80,0 $\pm$ 3,89	-	-	7,14	80,0
2 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	57,14	71,88 $\pm$ 2,55	-	-	35,71	*	7,14	90,0
Мезоморфи (n=55)								
1 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	72,73	61,75 $\pm$ 1,48	23,64	78,46 $\pm$ 1,73	-	-	3,64	82,5 $\pm$ 4,42
2 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	58,18	60,78 $\pm$ 3,47	-	-	41,82	*	-	-
Мезоектоморфи (n=14)								
1 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	71,43	64,5 $\pm$ 2,71	21,43	80,3 $\pm$ 1,26	-	-	7,14	90,0
2 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	64,29	67,2 $\pm$ 2,98	-	-	35,71	*	-	-
Ектоморфи (n=7)								
1 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	57,14	58,75 $\pm$ 5,61	28,57	79,0 $\pm$ 1,77	-	-	14,29	80,0
2 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	71,43	63,0 $\pm$ 3,22	-	-	28,57	*	-	-
Збалансований соматотип (n=22)								
1 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	59,09	66,9 $\pm$ 2,6	31,82	81,4 $\pm$ 3,0	-	-	9,09	90,0
2 $ВТ \cdot КГ^{-1}$	54,55	70,0 $\pm$ 1,8	-	-	40,91	*	4,55	85,0

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

У ході дослідження нам вдалося встановити, що серед досліджуваних юнаків деякі особи мали негативну судинну реакцію на фізичну роботу на велоергометрі. Кількість юнаків, у яких діастолічний артеріальний тиск підвищився після навантаження 1 Вт на кг маси тіла, становила 6,25%; після навантаження 2 Вт на кг маси тіла - у 3,5 рази менше (1,79% осіб). Феномен «нескінченного тону» спостерігався у юнаків лише після роботи з потужністю 2 Вт на кг маси тіла і спостерігався у 39,29% обстежуваних (табл. 6.12).

При аналізі динаміки змін діастолічного тиску під час виконання фізичного навантаження у юнаків Закарпатської низовини за типом тілобудови (табл. 6.13) найбільша частка осіб з підвищеним діастолічним тиском після роботи з потужністю 1 Вт на кг маси тіла спостерігалася у юнаків ендомезоморфів, мезоекторморфів та серед юнаків зі збалансованим видом соматотипу - 7,14% та 9,09% відповідно.

Функціональні можливості серцево-судинної системи за змінами діастолічного тиску залежали від вмісту м'язового компонента (табл. 6.14). Тобто у 13,33% осіб чоловічої статі з нормальним, 6,67% юнаків з високим і 3,84% юнаків з дуже високим відносним вмістом м'язового компонента спостерігалася підвищення діастолічного тиску вище вихідного рівня при навантаженні на велоергометрі з потужністю 1 Вт на кг маси тіла.

У представників чоловічої статі, які виконували вправи на велоергометрі з інтенсивністю 2 Вт на кг маси тіла, спостерігався «феномен нескінченного тону». Залежно від вмісту м'язового компонента він спостерігався найчастіше (46,67% і 38,46%) у юнаків з високим і дуже високим відносним вмістом цього компонента відповідно.

Серцево-судинна реакція, з точки зору змін діастолічного артеріального тиску, також залежала від жирового компонента маси тіла. У 6,67% юнаків з низьким, 6,1% з нормальним і 6,67% юнаків з високим відносним вмістом жиру фізичне навантаження на велоергометрі з потужністю 1 Вт на кг маси тіла призводило до підвищення діастолічного артеріального тиску вище вихідного рівня.

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозований фізичній роботі у юнаків низинних районів залежно від вмісту м'язового компоненту маси тіла, n=112

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, $M \pm m$							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$
Нормальний вміст скелетних м'язів (33,3 – 39,3 %), n=15								
1 Вт·кг ⁻¹	53,33	64,4±3,98	33,33	82,0±2,15	-	-	13,33	87,0±1,77
2 Вт·кг ⁻¹	73,33	63,8±2,0	-	-	20,0	*	6,67	85,0
Високий вміст скелетних м'язів (39,4 – 44,0 %), n=45								
1 Вт·кг ⁻¹	68,89	64,2±1,55	24,44	80,0±2,0	-	-	6,67	85,0±10,46
2 Вт·кг ⁻¹	51,11	67,4±2,49	-	-	46,67	*	2,22	90,0
Дуже високий вміст скелетних м'язів (> 44,0 %), n=52								
1 Вт·кг ⁻¹	71,15	63,1±1,56	25,0	78,5±1,73	-	-	3,84	85,0±8,85
2 Вт·кг ⁻¹	61,54	64,5±1,30	-	-	38,46	*	-	-

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

«Феномен нескінченного тону» спостерігався лише у юнаків, які виконували роботу при велоергометричному навантаженні інтенсивністю 2 Вт на 1 кг маси тіла. Найбільша кількість таких осіб (41,46%) спостерігалась серед юнаків з нормальним відносним вмістом жиру (табл. 6.15).

У юнаків низинних районів виявлено відмінності реакції артеріальних судин на дозовані фізичні навантаження залежно від соматотипу та компонентного складу тіла.

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у юнаків низинних районів залежно від вмісту жирового компоненту маси тіла, n=112

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, $M \pm m$							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченног о тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$
Низький вміст жиру (< 8,0 %), n=15								
1 Вт·кг ⁻¹	73,33	64,1±2,5	20,0	80,0±1,7	-	-	6,67	90,0
2 Вт·кг ⁻¹	66,67	66,0±2,7	-	-	33,33	*	-	-
Нормальний вміст жиру (8,0 – 19,9 %), n=82								
1 Вт·кг ⁻¹	68,29	62,8±1,18	25,61	80,0±1,18	-	-	6,10	83,0±5,36
2 Вт·кг ⁻¹	57,32	64,8±1,49	-	-	41,46	*	1,22	85,0
Високий вміст жиру (19,9 – 24,9 %), n=15								
1 Вт·кг ⁻¹	66,67	68,9±3,57	26,67	78,0±4,29	-	-	6,67	80,0
2 Вт·кг ⁻¹	60,0	70,6±2,38	-	-	33,33	*	6,67	90,0

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

Слід відзначити, що при інтенсивності 1 Вт на кг маси тіла найбільша частка обстежуваних, які реєстрували підвищення діастолічного артеріального тиску під час навантаження, були з ендомезоморфним і збалансованим видом соматотипу. При виконанні вправ на велоергометрі з інтенсивністю 2 Вт на кг маси тіла діастолічний артеріальний тиск підвищувався лише у представників чоловічої статі з високою відносною жировою компонентою і нормальною відносною м'язовою

складовою. Іншими словами, переважання жирового компонента і відносно знижений м'язовий компонент у виді соматотипу і складі тіла юнаків з низинної місцевості призводили до негативної судинної реакції, з підвищенням діастолічного артеріального тиску вище вихідного рівня.

6.4. Адаптація юнаків гірських районів

В процесі виконання дослідження ми встановлювали особливості відновлення функції серцево-судинної системи за показниками відновлення ЧСС і артеріального тиску після дозованої фізичної роботи не лише у дівчат, а також у юнаків гірських районів Закарпатської області в залежності від соматотипу та компонентного складу маси тіла. Таблиця 6.16 відображає динаміку відновлення ЧСС у юнаків гірських районів Закарпатської області після фізичної роботи переважно в аеробному (зі стимуляцією аеробного) і анаеробному (зі стимуляцією анаеробного лактатного) метаболізму.

Таблиця 6.16

Динаміка відновлення ЧСС після фізичної роботи у юнаків гірських районів, n=124

Збільшен ня ЧСС при на- вантажен ні, уд·хв ⁻¹	Зменшення ЧСС (уд·хв ⁻¹) після припинення навантаження, M±m					
	через 10 с	через 20 с	через 30 с	через 60 с	через 120 с	через 180 с
130 – 140	10,2±0,23	18,6±0,29	30,4±0,32	33,2±0,43	37,2±0,45	38,6±0,47
180 – 190	12,8±0,27	22,6±0,29	31,4±0,30	43,8±0,32	55,9±0,34	56,8±0,30

На першій хвилині відновного періоду величина зниження ЧСС практично не залежала від інтенсивності навантаження, але в подальшому спостерігалася залежність між інтенсивністю навантаження і ступенем зниження ЧСС. Так, у

юнаків ЧСС через 120 с після припинення роботи знижувалася в середньому на $37,2 \pm 0,45$ уд/хв⁻¹ при 130-140 уд/хв⁻¹ і на $55,9 \pm 0,34$ уд/хв⁻¹ при 180-190 уд/хв⁻¹.

Крім того, від 120 до 180 с відновного періоду зниження ЧСС відбувається значно повільніше, незалежно від режиму енергозабезпечення м'язової роботи.

Важливим аспектом нашого дослідження був аналіз відповіді артеріальних судин на фізичне навантаження у юнаків з гірської місцевості Закарпаття (табл. 6.17).

Таблиця 6.17

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у юнаків гірських районів, n=124

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, М±m							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. М±m
1 Вт·кг ⁻¹	66,13	59,4±0,91	26,61	76,2±1,91	-	-	7,26	85,0±1,19
2 Вт·кг ⁻¹	56,45	60,2±1,01	-	-	41,13	*	2,42	93,0±8,79

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

Кількість юнаків із підвищеним діастолічним тиском, що розцінюється як негативна реакція судин, після виконання роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла становила 7,26%, а після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла кількість таких осіб дещо зменшилась до 2,42%.

«Феномен нескінченного тону», який зникав протягом 1-ої хв по припиненню роботи спостерігався лише після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла у 41,13% юнаків (табл. 6.17).

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозованій фізичній роботі у юнаків гірських районів залежно від соматотипу, n=124

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, M±m							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст M±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст M±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст M±m	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст M±m
Ендомезоморфи (n=42)								
1 Вт·кг ⁻¹	61,9	54,0±2,02	28,57	84,2±1,85	-	-	9,52	86,7±2,80
2 Вт·кг ⁻¹	47,62	68,8±1,85	-	-	47,62	*	4,76	100,0±2,65
Мезоморфи (n=29)								
1 Вт·кг ⁻¹	72,41	63,8±1,77	24,14	75,0±4,54	-	-	3,45	85,0
2 Вт·кг ⁻¹	68,97	55,5±1,85	-	-	31,03	*	-	-
Мезоекторморфи (n=19)								
1 Вт·кг ⁻¹	78,95	61,7±1,92	15,8	75,0±4,18	-	-	5,26	90,0
2 Вт·кг ⁻¹	63,16	54,2±3,24	-	-	36,84	*	-	-
Екторморфи (n=6)								
1 Вт·кг ⁻¹	50,00	58,3±16,7	33,3	75,0±8,85	-	-	16,67	90,0
2 Вт·кг ⁻¹	66,67	62,5±5,60	-	-	33,3	*	-	-
Збалансований соматотип (n=28)								
1 Вт·кг ⁻¹	60,71	60,3±2,43	32,14	67,2±5,35	-	-	7,14	81,5±0,88
2 Вт·кг ⁻¹	50,00	59,3±2,03	-	-	46,43	*	3,57	80,0

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

При аналізі динаміки змін діастолічного артеріального тиску при фізичному навантаженні за типом тілобудови у юнаків, які проживають у гірській місцевості

Закарпаття, найбільша частка тих, у кого діастолічний артеріальний тиск підвищувався у відповідь на фізичне навантаження потужністю 1 Вт на кг маси тіла, була виявлена серед чоловіків з ендомезоморфним видом соматотипу та у юнаків зі збалансованим видом соматотипу, що становило 9,52% та 7,14% відповідно (табл. 6.18).

Таблиця 6.19

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозований фізичній роботі у юнаків гірських районів залежно від вмісту м'язового компоненту маси тіла, n=124

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, $M \pm m$							
	Ниже вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$
Нормальний вміст скелетних м'язів (33,3 – 39,3 %), n=76								
1 Вт·кг ⁻¹	72,4	58,0±1,19	23,9	81,1±1,33	-	-	3,95	83,0±1,67
2 Вт·кг ⁻¹	57,9	58,1±1,38	-	-	36,8	*	5,26	95,0±5,61
Високий вміст скелетних м'язів (39,4 – 44,0 %), n=39								
1 Вт·кг ⁻¹	74,4	64,3±1,86	23,08	77,8±2,38	-	-	2,6	90,0
2 Вт·кг ⁻¹	71,8	60,0±1,91	-	-	28,2	*	-	-
Дуже високий вміст скелетних м'язів (> 44,0 %), n=9								
1 Вт·кг ⁻¹	55,6	62,0±4,29	33,33	76,7±12,6	-	-	11,11	80,0
2 Вт·кг ⁻¹	55,6	63,0±4,29	-	-	44,44	*	-	-

Примітка: * - числове значення не підлягає реєстрації

При велоергометричному навантаженні інтенсивністю 1 Вт на 1 кг маси тіла у юнаків зменшується кількість осіб зі зниженням діастолічного тиску за рахунок

збільшення числа тих, у кого спостерігається «феномен нескінченного тону». При цьому, лише у ендомезоморфів та у юнаків зі збалансованим соматотипом спостерігається 4,76% та 3,57% осіб відповідно, у яких рівень діастолічного тиску вище вихідного рівня. У юнаків інших соматотипних груп після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла відсутні особи з підвищенням діастолічного тиску у відповідь на фізичну роботу.

З табл. 6.19 видно, що функціональна здатність серцево-судинної системи за змінами діастолічного тиску залежала від вмісту м'язового компонента, а саме: з одного боку, у жодного з юнаків з високим або дуже високим відносним вмістом м'язового компонента не було підвищення діастолічного тиску після навантаження на велоергометрі потужністю 2 Вт на кг маси тіла. Лише у 5,26% юнаків, які мали нормальний відносний вміст м'язового компоненту, ми фіксували підвищення рівня діастолічного тиску вище вихідного рівня.

У юнаків, які працювали з навантаженням на велоергометрі 2 Вт на кг маси тіла, спостерігався «феномен нескінченного напруження», незалежно від вмісту м'язового компонента. Дані табл. 6.20 свідчать, що адаптація серцево-судинної системи за змінами діастолічного тиску залежала від наявності або відсутності жирового компонента. Підвищення діастолічного тиску вище вихідного рівня спостерігалось лише у 6,2% юнаків з високим відносним вмістом жиру (19,9-24,9%), тоді як у юнаків з нормальним і низьким відносним вмістом жиру навантажувальна робота на велоергометрі з потужністю 2 Вт на кг маси тіла не викликала підвищення діастолічного тиску.

«Феномен нескінченного тону» спостерігався лише у молодих чоловіків, які виконували дозовану фізичну роботу на велоергометрі з навантаженням 2 Вт на кг маси тіла. Найбільшу кількість таких осіб (50,0%) становили юнаки з високим відносним вмістом жиру.

Серед юнаків Закарпатської області спостерігалися відмінності у реакції артеріальних судин на фізичне навантаження залежно від виду соматотипу та компонентних складових маси тіла. Характерним є той факт, що при інтенсивності 1 Вт на кг маси тіла юнаки-горці ендомезоморфного та збалансованого соматотипів

мали найбільшу частку тих, у кого ми фіксували підвищення діастолічного артеріального тиску при фізичному навантаженні.

Таблиця 6.20

Відсоткове співвідношення типів змін діастолічного тиску при дозований фізичній роботі у юнаків гірських районів залежно від вмісту жирового компоненту маси тіла, n=124

Потужність навантаження	Тип змін діастолічного тиску, $M \pm m$							
	Нижче вихідного рівня		Дорівнює вихідному рівню		«Феномен нескінченного тону»		Вище вихідного рівня	
	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$	К-ть осіб, %	ДАТ, мм.рт.ст. $M \pm m$
Низький вміст жиру (< 8,0 %), n=7								
1 Вт·кг ⁻¹	71,4	61,0±4,29	14,3	75,0	-	-	14,3	90,0
2 Вт·кг ⁻¹	57,1	57,5±5,61	-	-	42,9	*	-	-
Нормальний вміст жиру (8,0 – 19,9 %), n=101								
1 Вт·кг ⁻¹	71,3	60,4±1,0	24,8	73,8±2,27	-	-	3,9	82,5±2,80
2 Вт·кг ⁻¹	62,4	57,5±1,09	-	-	37,6	*	-	-
Високий вміст жиру (19,9 – 24,9 %), n=16								
1 Вт·кг ⁻¹	56,2	55,6±4,76	37,5	78,3±5,3	-	-	6,3	90,0
2 Вт·кг ⁻¹	43,8	70,0±3,02	-	-	50,0	*	6,2	110,0

Навантаження на велоергометрі з інтенсивністю 2 Вт на кг маси тіла підвищувало діастолічний артеріальний тиск лише у юнаків з високим відносним вмістом жиру і нормальним відносним відсотком скелетних м'язів.

Іншими словами, форма і склад тіла юнаків-горців з переважанням жирового компонента і відносно зниженим м'язовим компонентом призводить до негативної

судинної реакції, коли діастолічний артеріальний тиск підвищується вище вихідного рівня.

Висновки до розділу 6

Проведені дослідження засвідчили, що незалежно від статі і району проживання швидкість зниження ЧСС після дозованої роботи на велоергометрі зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення, відбувається швидше, ніж після роботи в аеробному режимі енергозабезпечення.

Реакція судин на дозовану фізичну роботу залежить від режиму енергозабезпечення – стимуляція анаеробного метаболізму сприяє збільшенню осіб зі зниженням артеріального тиску відносно вихідного рівня, і з «феноменом нескінченного тону».

Тип змін діастолічного тиску у відповідь на фізичну роботу зумовлений конституційним складом тіла юнаків і дівчат 16 – 21 років Закарпаття, саме соматотипом, а також відносним вмістом жирового і м'язового компонентів.

Відмінності реакції артеріальних судин на дозовані фізичні навантаження залежно від соматотипу та компонентного складу маси тіла характеризуються тим, що при навантаженні аеробного спрямування інтенсивністю 1 Вт на 1 кг маси тіла у дівчат низинних та гірських районів екоморфного та мезоекоморфного соматотипу відповідно спостерігається найбільший відсоток осіб із підвищенням діастолічного тиску під час виконання фізичної роботи порівняно з представницями інших соматотипів. Тобто, недостатність жирового компоненту (у дівчат екоморфного соматотипу) та відносне збільшення м'язового компоненту у соматотипі та компонентному складі тіла дівчат низинних та гірських районів викликала негативну реакцію судин, а саме підвищення діастолічного тиску вище вихідного рівня.

Реакція артеріальних судин на дозовані фізичні навантаження залежно від соматотипу та компонентного складу тіла у юнаків Закарпатської області характеризується тим, що при навантаженні в аеробному режимі

енергозабезпечення (інтенсивністю 1 Вт на 1 кг маси тіла) у юнаків низинних та гірських районів ендомезоморфного та збалансованого соматотипів спостерігається найбільший відсоток осіб із підвищеним діастолічним тиском під час виконання фізичної роботи. Навантаження (інтенсивністю 2 Вт на кг маси тіла), що стимулює анаеробний лактатний обмін на велоергометрі, викликало підвищення діастолічного артеріального тиску (гіпертонічну реакцію) тільки у юнаків з високим відносним вмістом жиру і нормальним відносним вмістом м'язів. Іншими словами, переважання відносного вмісту жирового компонента і відносно знижений м'язовий компонент у виді соматотипу та компонентних складових маси тіла юнаків з низинної та гірської місцевості викликали негативну судинну реакцію з підвищенням діастолічного артеріального тиску вище вихідного рівня.

Матеріали цього розділу представлені у публікаціях [47, 50, 55, 56, 196, 197].

РОЗДІЛ 7

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відповідно до існуючих концепцій про фізичне здоров'я [4, 70, 71] його рівень визначається здатністю людини адаптуватися до впливу різних чинників, тобто зберігати нормальну життєдіяльність у неадекватних ситуаціях [130, 207, 211]. При чому індивідуалізація адаптаційних можливостей людини зумовлена низкою факторів, а саме: віком, статтю, конституційними характеристиками складу тіла, функціональним станом організму та ін. [16, 22, 68, 69, 74]. Слід звернути увагу на те, що показником рівня адаптаційних можливостей може служити здатність ефективно виконувати фізичну роботу в аеробному й анаеробному (алактатному і лактатному) режимах енергозабезпечення [4, 17, 36, 79, 89, 258]. Тому що існують наукові відомості про залежність рівня фізичного здоров'я від ефективності аеробних і анаеробних метаболічних процесів, які забезпечують фізичну активність [18, 27, 28, 35, 90].

Існує серія наукових робіт, які свідчать про те, що здатність людини адаптуватися до фізичної роботи аеробного й анаеробного спрямування залежить від соматотипу [18, 94, 189, 259]. Останнім часом увага науковців зосереджена також на питанні залежності людини адаптуватися до роботи в аеробному й анаеробному режимах енергозабезпечення від компонентного складу маси тіла, а саме від співвідношення жирового і м'язового компонентів [8, 21, 95, 186, 225].

Фізичне здоров'я окремих груп населення формується внаслідок багаторічного проживання на певній території через вплив екзогенних (метеогеографічних) чинників на генетичний апарат людини [3, 15, 66, 93, 96, 121, 207, 255, 260].

Тому мета нашого дослідження полягала у тому, щоб встановити статеві відмінності аеробної та анаеробної продуктивності у практично здорових осіб постпубертатного періоду онтогенезу, які мешкають у низинних і гірських районах Закарпатського регіону і мають різні соматотипологічні характеристики організму.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі: встановлення відмінностей компонентного складу маси тіла і соматотипу молоді низинних і гірських районів Закарпаття залежно від статі; визначення рівня аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків та дівчат Закарпаття залежно від району проживання; дослідження особливостей параметрів аеробної і анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат низинних і гірських районів Закарпаття залежно від компонентного складу маси тіла; вивчення особливостей параметрів аеробної і анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат низинних і гірських районів Закарпаття залежно від соматотипу; дослідження функціонального стану серцево-судинної системи за здатністю адаптуватися до фізичної роботи в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення; встановлення кореляційних зв'язків між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків і дівчат, які мешкають у Закарпатському регіоні.

Для реалізації поставлених завдань вивчалися анамнестичні й паспортні дані обстежуваних, проводився теоретичний аналіз та узагальнення літературних відомостей з теми дисертаційного дослідження, застосовувались інструментальні та функціональні методи дослідження, а саме: антропометрія; біоімпедансний метод визначення компонентного складу маси тіла; велоергометрія; моніторинг серцевого ритму; сфігмоманометрія; методи математичної статистики.

Дослідницька робота проводилась у ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Визначення параметрів, які характеризують аеробну та анаеробну продуктивність організму і функціональні можливості серцево-судинної системи, здійснювалося в лабораторії кафедри фізичної реабілітації, а також кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

В ході констатувального експерименту обстежено 456 осіб постпубертатного періоду онтогенезу: 236 юнаків віком від 17 до 21 року та 220 дівчат віком від 16 до 20 років. Досліджувані юнаки та дівчата проживають у низинних та гірських районах Закарпатської області, а саме: 112 юнаків та 118 дівчат у низинних

районах, 124 юнаків та 102 дівчат у гірських районах. Всі досліджувані юнаки та дівчата були практично здоровими, вели здоровий спосіб життя і займалися помірною фізичною активністю.

Результати дослідження фізичної працездатності за абсолютними значеннями PWC_{170} показали, що дівчата з низинної місцевості Закарпатської області мали суттєву вірогідну перевагу (на 45%) за цим показником, ніж дівчата з гірських районів. Відносний показник фізичної працездатності також був достовірно вищим ($p < 0,01$) у дівчат з низинних районів на 27%; за даними Я.П. Парната, рівень аеробних можливостей за відносною величиною максимального споживання кисню у дівчат як з низинних, так і з гірських районів відповідає «відмінному». Щодо фізичної працездатності досліджуваних юнаків, то абсолютні значення PWC_{170} свідчать про те, що юнаки з низинної частини Закарпатської області мають перевагу (на 16%) за цим показником над представниками чоловічої статі з гірської місцевості. Відносний показник фізичної працездатності достовірно не відрізнявся між юнаками-горцями та юнаками з низинної місцевості ($p > 0,05$). Рівень аеробної продуктивності за відносною величиною максимального споживання кисню підлітків з низинної місцевості за критеріями Тартуського університету відповідав «посередньому», тоді як у підлітків з гірської місцевості був «нижче посереднього». Таким чином, середнє значення відносного показника максимального споживання кисню дівчат з низинної та гірської місцевостей достовірно перевищує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенко, тоді як у юнаків з низинної місцевості цей показник є близьким до «безпечного рівня здоров'я», а у юнаків-горців є нижче «безпечного рівня здоров'я».

При дослідженні рівня аеробної продуктивності дівчат з різним компонентним складом маси тіла було встановлено, що середнє значення абсолютного показника VO_{2max} , у представниць низинних районів з низьким відносним вмістом жиру є достовірно нижчим ніж у дівчат із нормальним відносним вмістом жиру на 8,5 % ($p < 0,05$). Середня величина $VO_{2 max}$ відн. представниць низинних районів з високим відносним вмістом жирового компоненту виявилася в 1,15 рази нижче середнього значення ніж у дівчат

низинних районів з нормальним відносним вмістом жиру ($p < 0,05$), але разом з тим відповідає “безпечному рівню здоров’я”, і становить $35,02 \pm 1,58$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹. Значення абсолютного показника VO_{2max} у представниць низинних районів з нормальним відносним вмістом скелетних м’язів є достовірно нижчим за значення дівчат низинних районів з дуже високим відносним вмістом скелетних м’язів на 12,3 % ($p < 0,05$). Разом з тим, середнє значення відносного показника максимального споживання кисню у дівчат низинних районів з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м’язів достовірно не відрізняються ($p > 0,05$).

Рівень аеробної продуктивності дівчат гірських районів ми спостерігали за показником абсолютної величини VO_{2max} , який у представниць з низьким відносним вмістом жиру є на 14,0% достовірно нижчим за значення представниць гірських районів з нормальним відносним вмістом жиру. Середня величина VO_{2max} відн. представниць гірських районів з високим відносним вмістом жиру в 1,23 рази нижче середнього значення представниць гірських районів з нормальним відносним вмістом жиру ($p < 0,05$) і не досягає “безпечного рівня здоров’я”, та становить $33,8 \pm 1,76$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹. Середнє значення відносного показника максимального споживання кисню у дівчат гірських районів з нормальним відносним вмістом жиру перевищує «безпечний рівень здоров’я» на 18,9%.

При дослідженні компонентного складу маси тіла дівчат гірських районів, ми виділили групу осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м’язів, їх виявилось 3%. При цьому серед дівчат низинних районів (з відносним вмістом скелетних м’язів $> 35,3\%$) таких осіб не виявилось. Ми встановили залежність рівня аеробної продуктивності від вмісту м’язового компоненту маси тіла. Значення абсолютного показника VO_{2max} у представниць гірських районів з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м’язів відповідно на 19,9% і 13,2% достовірно нижчі за значення представниць з дуже високим відносним вмістом скелетних м’язів ($p < 0,05$). Середнє значення відносного показника максимального споживання кисню VO_{2max} відн. у дівчат гірських районів з нормальним, високим і

дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів є достовірно вищим за “безпечний рівень здоров'я” і відповідає відмінному рівню аеробної продуктивності.

Результати досліджень свідчать про те, що рівень аеробної продуктивності юнаків Закарпатської області з різним компонентним складом маси тіла за середнім значенням абсолютного показника $VO_{2\max}$ у представників низинних районів, які мають високий відносний вміст жиру вірогідно не відрізняється за середнім значенням порівняно з тими, хто має нормальний та низький відносний вміст жиру ($p > 0,05$). Але при цьому середня величина $VO_{2\max\text{ відн.}}$ представників низинних районів з високим відносним вмістом жиру на 13,7% достовірно нижче середнього значення представників низинних районів з низьким та на 5,3% з нормальним відносним вмістом жиру ($p < 0,05$), і не досягає “безпечного рівня здоров'я”. Середнє значення відносного показника максимального споживання кисню лише у юнаків низинних районів з низьким відносним вмістом жирового компоненту перевищує «безпечний рівень здоров'я» і становить $43,8 \pm 1,4 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, тоді як у юнаків з нормальним відносним вмістом жирового компоненту середнє значення $VO_{2\max\text{ відн.}}$ також не досягає “безпечного рівня здоров'я” і становить $39,9 \pm 0,94 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$. Досліджуючи залежність аеробної продуктивності у юнаків від вмісту скелетних м'язів, ми спостерігали, що значення абсолютного показника $VO_{2\max}$ у осіб низинних районів з різним відносним вмістом скелетних м'язів між собою достовірно не відрізняються, разом з тим середнє значення відносного показника $VO_{2\max}$ у юнаків низинних районів з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м'язів становить $37,8 \pm 0,81 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $39,2 \pm 0,68 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ відповідно, що є нижчим за “безпечний рівень здоров'я” і відповідає рівню аеробної продуктивності «нижче посереднього». У юнаків з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів середнє значення відносного показника максимального споживання кисню $42,9 \pm 1,02 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ є достовірно вище “безпечного рівня здоров'я”, й відповідає «посередньому» рівню аеробної продуктивності.

Абсолютний показник $\text{VO}_{2\text{max}}$ у юнаків з гірських районів з високим відносним вмістом жиру вищий ($p < 0,05$), ніж у представників з гірських районів з нормальним та низьким відносним вмістом жиру. Однак середній відносний показник $\text{VO}_{2\text{max}}$ представників гірських районів з високим відносним вмістом жиру вірогідно нижчий ($p < 0,05$) за середній показник представників з низьким та нормальним відносним вмістом цього компонента маси тіла, який є нижчим в 1,32 рази ($p < 0,05$) і не досягає «безпечного рівня здоров'я». Середнє значення відносного показника максимального споживання кисню лише у юнаків з гірської місцевості з відносно низьким вмістом жиру в організмі відповідає «безпечному рівню здоров'я» і становить $44,6 \pm 2,1 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, але середнє значення $\text{VO}_{2\text{max}}$ у юнаків з відносно нормальним вмістом жиру в організмі також не досягає «безпечного рівня здоров'я», $41,6 \pm 1,7 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$. Абсолютні значення $\text{VO}_{2\text{max}}$ у юнаків-горців з різним відносним вмістом скелетних м'язів достовірно не відрізняються. Середнє значення $\text{VO}_{2\text{max}}$ за відносним показником максимального споживання кисню у юнаків-горців з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів становить $38,9 \pm 1,1 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, що достовірно нижче «безпечного рівня здоров'я» за Г.Л. Апанасенком та аеробних можливостей за критеріями Тартуського університету, що відповідає рівню аеробної продуктивності «нижче посереднього». З іншого боку, у юнаків з високим відносним вмістом скелетних м'язів показник максимального споживання кисню $\text{VO}_{2\text{max}}$ достовірно перевищує «безпечний рівень здоров'я» і відповідає «посередньому» рівню аеробних можливостей ($42,4 \pm 2,0 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ та $43,1 \pm 0,97 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ відповідно).

З числа обстежених дівчат нами виділено 5 соматотипних груп: екторморфи, ендоморфи, ендомезоморфи, мезоекторморфи та дівчата зі збалансованим соматотипом. Найбільшу кількість серед дівчат низинних районів виявлено зі збалансованим соматотипом (34,7%), найменшу із мезоекторморфним (9,3%).

Результати досліджень фізичної працездатності та максимального споживання кисню показали, що значення абсолютного показника PWC_{170} у представниць низинних районів ендомезоморфного соматотипу у середньому на

20,0% переважає значення представниць низинних районів з ендоморфним соматотипом ($p < 0,05$), в 2,3 рази перевищує середнє значення представниць низинних районів екторморфного соматотипу ($p < 0,01$), в 1,8 рази переважає середнє значення представниць низинних районів мезоекторморфного соматотипу і в 1,4 рази значення представниць низинних районів збалансованого соматотипу ($p < 0,05$). Середні значення $PWC_{170 \text{ абс.}}$ у дівчат низинної місцевості ендоморфного та збалансованого соматотипів достовірно відрізняються на 20,7%, а середні значення $PWC_{170 \text{ абс.}}$ у дівчат-мезоекторморфів та дівчат-екторморфів низинної місцевості достовірно відрізняються на 26,8% ($p < 0,05$).

Відносні величини показника максимального споживання кисню виявили особливості аеробних можливостей у дівчат низинної місцевості різних видів соматотипу. Слід відзначити, що середнє значення відносного показника максимального споживання кисню відповідає «відмінному» рівню аеробної продуктивності в усіх групах соматотипів. Найнижчі середні значення відносного показника $VO_{2\max}$ виявлено у дівчат низинної місцевості з ендоморфним та екторморфним типом тілобудови, які достовірно не відрізняються між собою ($p > 0,05$). Показник $VO_{2\max}$ має найбільше середнє значення у осіб жіночої статі ендомезоморфного соматотипу – $41,8 \pm 1,81 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$. Середні значення відносного показника $VO_{2\max}$ у дівчат низинної місцевості достовірно не відрізняються ($p > 0,05$) між ендоморфним, мезоморфним, мезоекторморфним, екторморфним та збалансованим типами тілобудови. Результати дослідження свідчать, що фізичне здоров'я дівчат Закарпатської низовини, незалежно від виду соматотипу, перевищує «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком та відповідає «відмінному» за критеріями Тартуського університету. Кількісний аналіз фізичного здоров'я дівчат низинної місцевості за відносними показниками максимального споживання кисню свідчить про перевагу цієї величини у представниць ендомезоморфного типу тілобудови. Найнижчі значення серед представників інших типів тілобудови зафіксовано для ендоморфного виду соматотипу.

При дослідженні залежності аеробної фізичної працездатності від виду соматотипу серед дівчат з гірської місцевості, слід відзначити, що найбільша частка дівчат з гірської місцевості має збалансований (41,2%), а найменша частка дівчат з гірської місцевості має ендоморфний вид соматотипу (5,9%). Значення абсолютного показника PWC_{170} у гірських представниць з ендомезоморфним видом соматотипу були в середньому на 17,1% ($p < 0,05$) вищими, ніж у гірських представниць зі збалансованим типом тілобудови, у 2,5 рази ($p < 0,01$) є вищими ніж у дівчат екторморфного соматотипу та у 2,33 рази достовірно вищими, ніж у дівчат мезоекторморфного та ендоморфного соматотипу ($< 0,05$). Дослідження фізичної працездатності за відносними значеннями PWC_{170} показало, що рівень цього показника був вірогідно нижчим у дівчат гірських районів з екторморфним видом соматотипу порівняно зі значеннями у дівчат гірських районів інших груп соматотипів. Середнє значення PWC_{170} у гірських дівчат-ендоморфів не перевищувало середнє значення у дівчат збалансованого соматотипу, але існує достовірна різниця на 18,9% ($p < 0,05$) між збалансованим і ендомезоморфним соматотипом у гірських дівчат. Середнє значення PWC_{170} у гірських дівчат-ендомезоморфів було вищим, ніж у дівчат- мезоекторморфів на 42,2% ($p < 0,05$) та у дівчат- екторморфів у 2,03 рази ($p < 0,05$) відповідно. Варто зазначити, що середнє значення відносного показника максимального споживання кисню для дівчат з гірської місцевості відповідає «відмінному» рівню аеробних можливостей у всіх групах соматотипів. Найнижче середнє значення відносного показника VO_{2max} спостерігається у представниць гірської місцевості з мезоекторморфним та екторморфним соматотипом, без вірогідної різниці ($p > 0,05$). Найвище середнє значення VO_{2max} становило $45,2 \pm 1,93$ мл·хв⁻¹·кг⁻¹ у дівчат гірської місцевості ендомезоморфного соматотипу. Серед дівчат з гірської місцевості з ендоморфним, ендомезоморфним та збалансованим соматотипом достовірних відмінностей у середніх значеннях VO_{2max} не виявлено ($p > 0,05$). Результати дослідження свідчать, що фізичне здоров'я дівчат гірських районів Закарпаття, незалежно від типу тілобудови, перевищує «безпечний рівень здоров'я» за критеріями Г.Л. Апанасенка

та відповідає «відмінному» за критеріями Тартуського університету. Кількісний аналіз фізичного здоров'я дівчат гірської місцевості за відносними показниками максимального споживання кисню свідчить про перевагу у представниць ендомезоморфного виду соматотипу. Найнижче значення $VO_{2\max}$ відн. реєструвалось у дівчат мезоекторморфного соматотипу.

У обстежених юнаків Закарпаття також визначали соматотип і відповідно розподіляли на такі соматотипні групи: ендомезоморфи, мезоморфи, мезоекторморфи, екторморфи та зі збалансованим соматотипом. Найбільша кількість серед юнаків низинних районів мають мезоморфний соматотип (49,1%), а найменша екторморфний (6,3%).

Рівень фізичної працездатності за відотною величиною PWC_{170} виявився вірогідно нижчим у представників низинних районів з ендомезоморфним соматотипом порівняно з представниками інших соматотипних груп. У представників низинних районів з мезоекторморфним соматотипом середнє значення PWC_{170} відн. виявилось найвищим і перевищило середню величину юнаків низинних районів з ендомезоморфним соматотипом на 23,0% ($p < 0,05$), а зі збалансованим соматотипом на 22,1% ($p < 0,05$). Слід відзначити, що у юнаків низинних районів екторморфного, мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів середні значення PWC_{170} відн. не мають між собою вірогідної відмінності ($p > 0,05$). Звертає на себе увагу те, що середні значення відносного показника максимального споживання кисню у осіб низинних районів ендомезоморфного та збалансованого соматотипів відповідають рівню аеробної продуктивності за критеріями Тартуського університету “нижче посереднього”, а у юнаків низинних районів мезоморфного, мезоекторморфного та екторморфного соматотипів “посередньому” рівню аеробної продуктивності. Вірогідно найнижчі середні значення $VO_{2\max}$ відн. спостерігаються у представників низинних районів ендомезоморфного та збалансованого соматотипів ($p < 0,05$), а найвищі середні значення $VO_{2\max}$ відн. мають представники низинних районів мезоморфного, екторморфного та мезоекторморфного соматотипів. Середні величини показника $VO_{2\max}$ відн. юнаків низинних районів з мезоморфним, мезоекторморфним, екторморфним соматотипом

між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$). Фізичне здоров'я юнаків низинних районів ендомезоморфного та збалансованого соматотипів нижче “безпечного рівня здоров'я” за Г.Л. Апанасенком. Натомість, фізичне здоров'я юнаків низинних районів мезоморфного, мезоектоморфного та ектоморфного соматотипів відповідає “безпечному рівню здоров'я”.

Кількісний аналіз рівня фізичного здоров'я у юнаків низинних районів за відносною величиною максимального споживання кисню свідчить про переваги представників мезоектоморфного соматотипу, де переважає м'язовий компонент, а вміст жирового компоненту є незначним. Найнижчий рівень фізичного здоров'я серед представників інших соматотипів зареєстровано в ендомезоморфів, у яких вміст м'язового і жирового компонентів представлений приблизно в однакових пропорціях. Таким чином, рівень фізичного здоров'я найнижчий виявився у юнаків, соматотип яких характеризується значним вмістом жирового компоненту.

Серед юнаків гірських районів Закарпаття найбільшу кількість виявили з ендомезоморфним соматотипом (33,9%), а найменшу з ектоморфним соматотипом (4,8%).

Значення абсолютного показника PWC_{170} у представників гірських районів з мезоектоморфним соматотипом у середньому на 20,8% перевищує значення представників гірських районів з ендомезоморфним та збалансованим соматотипом ($p < 0,05$). Середня величина PWC_{170} абс. представників гірських районів з ектоморфним соматотипом на 18,7% перевищує середні значення представників гірських районів з ендомезоморфним та зі збалансованим соматотипами ($p < 0,05$). Дослідження фізичної працездатності за відносною величиною PWC_{170} засвідчило вірогідно нижчий рівень даного показника у представників гірських районів ендомезоморфного соматотипу порівняно зі значеннями представників гірських районів інших соматотипних груп. У представників гірських районів ектоморфного соматотипу середні значення PWC_{170} відн. має найвищий показник і перевищує середню величину юнаків гірських районів ендомезоморфного соматотипу на 25,6% ($p < 0,05$). У юнаків гірських районів збалансованого, мезоморфного та мезоектоморфного соматотипів середні

значення PWC_{170} відн. не мають між собою вірогідної відмінності ($p > 0,05$). Середні значення відносного показника максимального споживання кисню у осіб гірських районів ендомезоморфного та збалансованого соматотипів відповідають рівню аеробної продуктивності “нижче посереднього”, а середні значення VO_{2max} відн. мезоморфного, мезоектоморфного та ектоморфного соматотипів юнаків гірських районів відповідають “посередньому” рівню аеробної продуктивності. Вірогідно найнижчі середні значення VO_{2max} відн. виявлено у юнаків гірських районів з ендомезоморфним соматотипом ($p < 0,05$). Найвищі середні значення VO_{2max} відн. мають представники гірських районів ектоморфного соматотипу та мезоектоморфного соматотипів. Середні величини показника VO_{2max} відн. юнаків гірських районів з мезоморфним, мезоектоморфним, ектоморфним та збалансованим соматотипом між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Фізичне здоров'я юнаків-горців Закарпаття з ендомезоморфним та збалансованим видом соматотипу знаходиться нижче «безпечного рівня здоров'я» за Г.Л. Апанасенком, що відповідає «нижче посередньому» рівню аеробних можливостей за критеріями Тартуського університету. Натомість фізичне здоров'я юнаків-горців мезоморфів, мезоектоморфів та ектоморфів перебуває на «безпечному рівні здоров'я» за Г.Л. Апанасенком та відповідає «посередньому рівню» аеробної продуктивності за критеріями Тартуського університету.

Кількісний аналіз рівня фізичного здоров'я юнаків-горців за відносними показниками максимального споживання кисню свідчить про перевагу цієї величини у юнаків-ектоморфів, в якому переважає м'язовий компонент, а вміст жиру є невеликим. Серед гірських представників інших типів тілобудови найнижчий рівень фізичного здоров'я виявлено в осіб ендомезоморфного соматотипу, де м'язовий і жировий компоненти присутні приблизно в рівних пропорціях. Таким чином, найнижчий рівень фізичного здоров'я спостерігався у юнаків-горців, які мають соматотип, що характеризується високою часткою жирового компонента у масі тіла.

В процесі дослідження ми встановлювали здатність осіб постпубертатного періоду онтогенезу мешканців низинних та гірських районів Закарпаття

адаптуватися до фізичної роботи не лише в аеробному, але й анаеробному режимі енергозабезпечення. Для цього визначали потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за максимальною величиною зовнішньої механічної роботи, виконаної за 10 с ($ВАНТ_{10}$), а також потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за максимальною кількістю зовнішньої механічної роботи, виконаної за 30 с ($ВАНТ_{30}$), використовуючи методику Вінгатських анаеробних тестів, описаних Ю.М. Фурманом зі співавторами [133, 225]. Для дослідження ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму використовували методику Shogy A. і Cherebetin G. [302], за якою визначили максимальну кількість зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗР).

Спочатку ми порівнювали показники анаеробної продуктивності організму дівчат і юнаків низинних і гірських районів Закарпаття без урахування компонентного складу маси тіла і соматотипу. Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму дівчат за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ та лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{30}$ свідчать про перевагу (на 15%) цього показника у представниць низинних районів порівняно з дівчатами гірських районів ($p < 0,01$). Рівень потужності анаеробних алактатних ($ВАНТ_{10}$) та лактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною $ВАНТ_{30}$ виявився однаковим у дівчат низинних і гірських районів. Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗР за 1 хв свідчить про його вірогідну ($p < 0,01$) перевагу у представниць низинних районів (на 25,4%) порівняно з дівчатами гірських районів. Відносний показник МКЗР також достовірно виявився вищим на 8,8% у дівчат низинних районів ($p < 0,05$).

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних ($ВАНТ_{10}$) та лактатних ($ВАНТ_{30}$) процесів енергозабезпечення організму виявили перевагу на 8,5% та на 13% за величиною абсолютних показників у юнаків гірських районів Закарпатської області у порівнянні з юнаками низинних районів ($p < 0,05$) відповідно. Відносний показник потужності анаеробних алактатних ($ВАНТ_{10}$) та

лактатних (ВАНТ₃₀) процесів енергозабезпечення організму також достовірно був вищий у юнаків гірських районів на 11,4% і на 17,3% відповідно ($p < 0,01$). Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗМР за 1 хв свідчить про його вірогідну ($p < 0,01$) перевагу у представників низинних районів (на 10,2%) порівняно з юнаками гірських районів, за відносною величиною показника МКЗМР такої відмінності не виявлено.

Для здійснення об'єктивного аналізу стану фізичного здоров'я осіб різного віку і статі ми визначали, які значення й межі фізіологічних коливань показників анаеробної продуктивності організму залежно від компонентного складу тіла, притаманні молоді гірських і низинних районів Закарпаття. Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму залежно від відносного вмісту жиру за відносною величиною ВАНТ₁₀ відн. у дівчат низинних районів свідчать про вірогідну перевагу цього показника у представниць низинних районів з нормальним відносним вмістом жирового компоненту порівняно з особами, які мають високий відносний вміст даного компоненту на 18,3%. Найнижчі середні значення показника ВАНТ₃₀ відн. спостерігаються у представниць низинних районів з високим та низьким відносним вмістом жирового компоненту, так само як і вірогідно нижчим є відносний показник ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення порівняно з показником дівчат низинних районів з низьким та нормальним відносним вмістом цього компоненту (на 8,1% і 18,3% відповідно). Вивчаючи залежність рівня анаеробної продуктивності організму дівчат низинних районів від відносного вмісту скелетних м'язів, ми спостерігали суттєву перевагу абсолютної величини ВАНТ₁₀ у представниць низинних районів з високим відносним вмістом м'язового компоненту маси тіла порівняно з особами, які мають нормальний відносний вміст скелетних м'язів. Найнижчі середні значення ВАНТ₃₀ достовірно спостерігаються у представниць низинних районів з нормальним відносним вмістом м'язового компоненту. При цьому, відносні показники потужності анаеробних лактатних та показники ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму

дівчат низинних районів з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м'язів між собою вірогідно не відрізняються.

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму залежно від відносного вмісту жиру за відносною величиною $ВАНТ_{10}$ відн. у дівчат гірських районів свідчать про суттєву вірогідну перевагу (на 9,1%) цього показника у представниць з нормальним відносним вмістом жирового компоненту порівняно з особами, які мають високий його вміст. Слід відзначити, що найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. спостерігаються у представниць гірських районів як з високим, так і з низьким відносним вмістом жиру, тоді як у дівчат гірських районів з нормальним відносним вмістом жиру середня величина абсолютного показника ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму є вищою порівняно з представницями гірських районів, які мають низький та високий відносний вміст жирового компоненту на 17,8% і 18% відповідно. Разом з тим, дівчата гірських районів з різним відносним вмістом жиру за відносною величиною ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$). Вивчаючи залежність рівня анаеробної продуктивності організму дівчат гірських районів від відносного вмісту скелетних м'язів, ми спостерігали суттєву перевагу (на 23,7%) абсолютної величини $ВАНТ_{10}$ у представниць гірських районів з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів порівняно з особами, які мають нормальний відносний вміст цього компоненту маси тіла. Найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ спостерігаються у представниць гірських районів з нормальним та високим відносним вмістом скелетних м'язів. У дівчат з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів середня величина абсолютного показника ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму є достовірно найнижчою (на 19,1% та 21,7% відповідно), порівняно з представницями гірських районів, які мають високий та дуже високий відносний вміст скелетних м'язів відповідно ($p < 0,05$). Разом з тим, відносні показники ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму дівчат гірських районів з різним відносним вмістом скелетних м'язів між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Досліджуючи значення й межі фізіологічних коливань показників анаеробної продуктивності організму юнаків низинних районів залежно від компонентного складу тіла, а саме відносного вмісту жиру, ми спостерігали достовірно суттєву перевагу відносної величини $ВАНТ_{10}$ у юнаків низинних районів з нормальним на 24,9% та на 24,3% відповідно у представників низинних районів з низьким відносним вмістом жирового компоненту, порівняно з особами, які мають високий його вміст ($p < 0,05$). Найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. спостерігаються у представників низинних районів з високим та нормальним відносним вмістом жиру, а найвищі значення у осіб низинних районів з низьким відносним вмістом жиру. У юнаків з низьким та високим відносним вмістом жиру середні величини абсолютного показника ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму є найвищими порівняно з представниками низинних районів, які мають нормальний відносний вміст жиру ($p > 0,05$). У юнаків низинних районів з високим відносним вмістом жирового компоненту спостерігається вірогідно нижчий відносний показник ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму на 16,4% порівняно з показником юнаків з низьким вмістом жирового компоненту. Вивчаючи залежність рівня анаеробної продуктивності організму юнаків низинних районів від відносного вмісту скелетних м'язів, ми спостерігали достовірно суттєву перевагу $ВАНТ_{10}$ у представників з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів на 7,6% та 6,7% порівняно з особами низинних районів, які мають нормальний та високий відносний вміст скелетних м'язів відповідно. Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відотною величиною $ВАНТ_{10}$ відн. у юнаків низинних районів виявилась достовірно вищою на 20,5% у осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів, ніж у тих, у кого вміст скелетних м'язів відповідає нормі. Найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. виявлено у представників низинних районів з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів порівняно з тими, хто має дуже високий відносний вміст скелетних м'язів. У них середнє значення $ВАНТ_{30}$ відн. виявилось вищим на 24,3% ($p < 0,05$). У юнаків низинних районів з різним відносним вмістом скелетних м'язів показники ємності

анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму (МКЗМР) за абсолютною та відносною величинами між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму залежно від відносного вмісту жиру за величиною $ВАНТ_{10}$ відн. у юнаків гірських районів виявилась відповідно достовірно вищою на 31,4% та на 27,3% у тих, хто мав низький та нормальний відносний вміст жирового компоненту порівняно з особами, які мали високий відносний вміст жиру. Найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. зареєстровано у представників гірських районів з високим відносним вмістом жирового компоненту, що на 22,3% нижче порівняно з юнаками з низьким та на 20,8% нижче, ніж у юнаків гірських районів з нормальним відносним вмістом цього компоненту. У юнаків з низьким та високим відносним вмістом жирового компоненту середні величини абсолютної ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за показником МКЗР є найвищими порівняно з представниками гірських районів, які мають нормальний відносний вміст жирового компоненту ($p > 0,05$). У юнаків гірських районів з високим відносним вмістом цього компоненту спостерігається достовірно нижчий відносний показник ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму на 26,4% порівняно з показником у юнаків з низьким та на 10,1%, ніж у юнаків з нормальним відносним вмістом жирового компоненту ($p < 0,05$). Вивчаючи залежність рівня анаеробної продуктивності організму юнаків гірських районів від відносного вмісту скелетних м'язів, ми спостерігали вірогідно вищі показники відносної величини $ВАНТ_{10}$ у представників гірських районів з дуже високим та високим вмістом м'язового компоненту відповідно на 9,4% та на 6,2% у осіб, які мали нормальний відносний вміст м'язового компоненту. Найнижчі середні значення відносного показника $ВАНТ_{30}$ зафіксовано у юнаків гірських районів з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів порівняно з представниками з високим та дуже високим відносним вмістом м'язового компоненту. Разом з тим, у юнаків гірських районів незалежно від вмісту м'язового компоненту показники ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення

організму за абсолютною та відносною величинами між собою вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$).

Досліджуючи залежність дівчат та юнаків адаптуватися до фізичної роботи в анаеробному режимі енергозабезпечення від індивідуальних соматотипологічних особливостей організму, ми встановили, що значення абсолютного показника ВАНТ₁₀ у представниць низинних районів ендомезоморфного соматотипу у середньому на 36,4% вірогідно перевищує значення представниць низинних районів з мезоекторморфним соматотипом, на 10,4% з ендоморфним соматотипом, на 15% зі збалансованим соматотипом та на 48,2% представниць низинних районів екторморфного соматотипу ($p < 0,01$). Нижчий рівень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною ВАНТ₁₀ у представниць низинних районів виявився у дівчат екторморфного та ендоморфного соматотипів порівняно з тими, хто відносився до інших соматотипних груп. У дівчат низинних районів з ендомезоморфним соматотипом середнє значення ВАНТ₁₀ відн. вірогідно перевищує середню величину дівчат лише ендоморфного соматотипу, тоді як середнє значення цього показника у осіб зі збалансованим соматотипом вірогідно перевищує значення дівчат ендоморфного соматотипу на 9,2% та екторморфного соматотипу на 8,3%. Потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за показником ВАНТ₃₀ у дівчат низинних районів ендомезоморфного соматотипу на 13,3% більша, ніж у їх однолітків зі збалансованим соматотипом, у яких величина даного показника на 36,6% відповідно більша, ніж у дівчат мезоекторморфного соматотипу, на 50% ніж у представниць екторморфного соматотипу та на 10,6% ніж у дівчат ендоморфного соматотипу. Найнижчі середні значення ВАНТ₃₀ відн. реєструвалися у дівчат низинних районів з екторморфним та ендоморфним соматотипом. Найвищі середні значення ВАНТ₃₀ відн. мають представниці низинних районів ендомезоморфного та збалансованого соматотипів, які на 6% переважають значення представниць мезоекторморфного соматотипу, на 11,1% значення представниць екторморфного та на 10,2% ендоморфного соматотипів ($p < 0,05$).

Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗМР у дівчат низинних районів ендоморфного соматотипу в середньому на 21,7% перевищує значення представниць з мезоекторморфним соматотипом, на 16,4% зі збалансованим соматотипом та на 25,2% з екторморфним соматотипом ($p < 0,05$). Середні значення МКЗМР_{абс.} У дівчат низинних районів ендоморфного та ендомезоморфного соматотипів між собою вірогідно не відрізняються. Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною МКЗМР вірогідно нижча у представниць низинних районів ендомезоморфного соматотипу порівняно зі значеннями представниць інших соматотипних груп. У представниць ендоморфного соматотипу середнє значення МКЗМР_{відн.} не відрізняється від середнього значення МКЗМР_{відн.} представниць низинних районів збалансованого соматотипу ($p > 0,05$). Разом з тим, середнє значення осіб низинних районів екторморфного соматотипу є найвищим і перевищує значення дівчат низинних районів ендоморфного соматотипу на 7,9%, збалансованого соматотипу на 8,8%, мезоекторморфного соматотипу на 3,3%, які між собою не відрізняються ($p > 0,05$). Таким чином, рівень анаеробної продуктивності дівчат низинних районів Закарпаття залежить від соматотипу. Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у дівчат з ендомезоморфним соматотипом вища, ніж у представниць інших соматотипів. Найменшими ці показники виявились у дівчат з перевагою екторморфії. Значення абсолютних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у дівчат низинних районів виявились вірогідно вищими у представниць ендоморфного соматотипу. Найнижчими є значення абсолютних показників у представниць низинних районів екторморфного соматотипу. Середнє значення відносного показника МКЗМР виявилось найвищим у дівчат низинних районів з екторморфним соматотипом, а найнижчим у їх однолітків з ендомезоморфним соматотипом.

Вивчаючи здатність організму дівчат гірських районів адаптуватися до фізичної роботи в анаеробному режимі енергозабезпечення ми встановили, що здатність до такої адаптації також зумовлена соматотипом. Так середнє значення

абсолютного показника $ВАНТ_{10}$ у дівчат ендомезоморфного соматотипу на 33,2% перевищує середню величину представниць з мезоекторморфним соматотипом ($p < 0,05$) і на 44,1% середнє значення представниць екторморфного соматотипу, $p < 0,01$. Рівень відносних значень $ВАНТ_{10}$ був дещо нижчим у гірських дівчат-екторморфів порівняно зі значеннями у дівчат інших груп тілобудови. Аналіз результатів дослідження анаеробної продуктивності дівчат з гірської місцевості за абсолютними значеннями $ВАНТ_{30}$ – показника енергетичної забезпеченості організму за рахунок анаеробних лактатних процесів – показав наступне: середнє значення цього показника у дівчат-ендомезоморфів з гірської місцевості на 8,6% перевищувало середнє значення у дівчат збалансованого виду соматотипу ($p < 0,05$), на 36,7% перевищувало середнє значення у дівчат мезоекторморфів ($p < 0,01$) та на 44% перевищувало середнє значення у дівчат-екторморфів ($p < 0,01$). Середнє значення відносного показника $ВАНТ_{30}$ було найнижчим у дівчат-мезоекторморфів та екторморфів, мешканок гірських районів, за яким дівчата-горянки не відрізнялися між собою ($p > 0,05$). Найвище середнє значення відносної величини $ВАНТ_{30}$ виявлено у дівчат-горянок ендомезоморфів. Абсолютний показник МКЗМР у дівчат-горянок ендомезоморфів був у середньому на 25,3% вищим, ніж у дівчат-мезоекторморфів, і в середньому на 23,2% вищим, ніж у представниць збалансованого соматотипу ($p < 0,05$). Середнє значення абсолютного показника МКЗМР у дівчат-горянок ендомезоморфів був на 32% вищим, ніж у дівчат-екторморфів, і на 9,1% вищим, ніж у дівчат-ендоморфів ($p < 0,05$). Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відотною величиною МКЗМР виявилась вірогідно нижчою у дівчат гірських районів збалансованого соматотипу порівняно із представницями інших соматотипних груп. Разом з тим, середнє значення осіб ендомезоморфного соматотипу вірогідно перевищує значення дівчат ендоморфного та збалансованого соматотипів на 13,2% та на 22,7% відповідно.

Анаеробні алактатні і лактатні процеси енергозабезпечення у дівчат-ендомезоморфів були вищими, ніж у дівчат інших видів соматотипу. Найнижчими

ці показники були у дівчат-ектоморфів. Значення відносних показників потужності анаеробних безлактатних і лактатних процесів енергозабезпечення організму у дівчат ендомезоморфів, ендоморфів та представниць збалансованого типу тілобудови є вищими, ніж у дівчат екторморфів та мезоекторморфів. Дослідження показало, що значення абсолютних і відносних показників максимальної зовнішньої механічної роботи за хвилину у дівчат-горянок достовірно вищі у ендомезоморфів. Найнижчі значення абсолютного показника виявлено у дівчат-горянок екторморфів та мезоекторморфів, а найнижчі значення відносного показника МКЗМР – у дівчат-горянок збалансованого соматотипу.

Досліджуючи здатність юнаків низинних районів працювати в анаеробному режимі енергозабезпечення ми встановили, що потужність алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ у осіб з мезоморфним соматотипом виявилася вищою, ніж у представників інших соматотипних груп. Так, значення абсолютного показника $ВАНТ_{10}$ у представників мезоморфного соматотипу у середньому на 7,6% перевищує значення представників низинних районів з ендомезоморфним соматотипом ($p < 0,05$), на 12,1% середнє значення представників екторморфного ($p < 0,01$) та на 12,6% збалансованого соматотипів ($p < 0,01$). Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відотною величиною $ВАНТ_{10}$ у юнаків низинних районів з ендомезоморфним соматотипом є вірогідно нижчою, ніж у юнаків інших соматотипів. Абсолютна величина такого показника як потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення ($ВАНТ_{30}$) свідчить про те, що у юнаків мезоекторморфного соматотипу низинних районів середнє значення абсолютного показника $ВАНТ_{30}$ на 6,9% більше, ніж у їх однолітків з ендомезоморфним соматотипом ($p < 0,05$), на 10,9% більше, ніж у юнаків зі збалансованим соматотипом, та на 14,5% переважає значення осіб з екторморфним соматотипом, ($p < 0,01$). Звертає на себе увагу те, що найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. виявлено у представників низинних районів ендомезоморфного соматотипу, що на 19,3% вірогідно нижче, ніж у мезоекторморфів, ($p < 0,01$). Значення абсолютного та відносного показника МКЗМР у представників

мезоектomorphicного соматотипу є найвищим. У осіб мезоморфного та збалансованого соматотипу середня величина $МКЗМР_{абс.}$ на 28,3% перевищує значення представників з ендомезоморфним соматотипом та на 20,5% з ектomorphicним соматотипом, ($p < 0,05$). Середнє значення показника $МКЗМР_{відн.}$ у осіб низинних районів ектomorphicного соматотипу вірогідно перевищує значення юнаків ендомезоморфного соматотипу на 20,8%. Отже, рівень анаеробної продуктивності юнаків низинних районів Закарпатської області залежить від соматотипу: потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у юнаків з мезоморфним та мезоектomorphicним соматотипом вищий, ніж у їхніх однолітків з іншими соматотипами. Найнижчими ці показники виявились у юнаків з ендомезоморфним соматотипом. Значення абсолютних та відносних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у юнаків низинних районів виявились вірогідно вищими у представників мезоектomorphicного соматотипу, найнижчими у представників ендомезоморфного соматотипу. Встановлено, що на відміну від дівчат, збільшення жирового компоненту у юнаків є неефективним для забезпечення фізичної роботи в анаеробному енергетичному режимі, про що свідчать низькі абсолютні та відносні показники $ВАНТ_{10}$, $ВАНТ_{30}$, $МКЗМР$ у ендомезоморфів, порівняно з юнаками інших соматотипних груп.

Вивчаючи здатність юнаків гірських районів працювати в анаеробному режимі енергозабезпечення ми також переконались, що потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ у осіб мезоморфного соматотипу вища, ніж у представників інших соматотипних груп, адже значення абсолютного показника $ВАНТ_{10}$ у представників мезоморфного соматотипу у середньому на 15,4% перевищує значення юнаків з ендомезоморфним соматотипом, ($p < 0,05$), на 26,8% середнє значення представників ектomorphicного та на 23,2% збалансованого соматотипів, ($p < 0,01$). Відносна величина потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за показником $ВАНТ_{10}$ у представників гірських районів засвідчило вірогідно нижчий рівень даного показника у юнаків

ектоморфного соматотипу порівняно зі значеннями представників інших соматотипних груп. Зокрема, у осіб мезоморфного соматотипу середнє значення $ВАНТ_{10}$ відн. вірогідно перевищує на 10,5% середню величину цього показника юнаків мезоектоморфного, на 19,3% збалансованого та на 18,8% ендомезоморфного соматотипів, а значення $ВАНТ_{10}$ відн. юнаків ектоморфного соматотипу на 23,9%. Величина значення потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму ($ВАНТ_{30}$) у юнаків-горців мезоморфного типу на 6,5% перевищує аналогічний показник у осіб мезоектоморфів ($p < 0,05$), на 15,4% більше, ніж у юнаків-горців ендомезоморфів ($p < 0,01$) та на 28,3% перевищує значення юнаків-ектоморфів ($p < 0,01$). Найнижчі середні показники $ВАНТ_{30}$ спостерігаються у юнаків-горців ектоморфного та збалансованого соматотипів, які не мають істотних відмінностей між собою ($p > 0,05$). Найвищі середні значення $ВАНТ_{30}$ спостерігаються у юнаків-горців мезоморфів. Результати досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму юнаків гірських районів за абсолютною та відносною величиною МКЗМР засвідчили суттєву перевагу цього показника у мезоектоморфів та ектоморфів, порівняно з представниками гірських районів інших соматотипів.

Таким чином, юнаки-мешканці гірських та низинних районів із соматотипом, в якому переважає м'язовий компонент, мають вищі показники потужності анаеробних алактатних та лактатних процесів енергозабезпечення організму, ніж юнаки інших соматотипів. Збільшення жирового компоненту у представників чоловічої статі в гірській місцевості (в умовах відносної гіпоксії) негативно впливає на анаеробні лактатні процеси енергозабезпечення організму. Про це свідчать нижчі середні значення відносних величин МКЗМР у ендомезоморфів, порівняно з середніми значеннями осіб інших соматотипних груп.

Враховуючи, що аеробна і анаеробна продуктивність організму зумовлені здатністю серцево-судинної системи адаптуватися до фізичної роботи аеробного і анаеробного спрямування, нами досліджувалася реакція судин на дозовану фізичну роботу потужністю $1 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $2 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$, а також динаміка відновлення функції серцево-судинної системи після роботи в аеробному (ЧСС $130-140 \text{ уд/хв}^{-1}$) і

переважно в анаеробному (ЧСС 180-190 уд/хв⁻¹) режимах енергозабезпечення. Важливим елементом нашого дослідження став аналіз реакції артеріальних судин на контрольоване фізичне навантаження. Під час вивчення змін діастолічного тиску під час дозованої фізичної роботи у дівчат з низинної місцевості Закарпатської області, залежно від соматотипу, ми виявили, що найбільший відсоток осіб із підвищеним діастолічним тиском, який розглядається як негативна реакція судин, після виконання роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла, спостерігався у ектоморфів і становив 16,7% від загальної кількості обстежених. У дівчат усіх соматотипних груп після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси відзначається зменшення числа тих, у кого діастолічний тиск підвищувався. При цьому, найбільша кількість осіб, у яких рівень діастолічного тиску одразу після роботи перевищував вихідний рівень, спостерігався у ектоморфів, що становило 8,3%. Нами встановлено, що функціональні можливості серцево-судинної системи за показником змін діастолічного тиску залежав від вмісту м'язового компоненту маси тіла та відносного вмісту жирового компоненту. У 11,9% дівчат з відносним високим вмістом м'язового компоненту (30,4 – 35,3 %) та у 25,0% дівчат з низьким відносним вмістом жиру (33,0 – 38,9 %) діастолічний тиск перевищував по завершенню роботи вихідний рівень. У 7,14% представниць низинних районів з високим відносним вмістом м'язового компоненту та у 7,69% дівчат з нормальним відносним вмістом жиру дозована робота на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла викликала підвищення діастолічного тиску.

Артеріальна судинна відповідь на фізичне навантаження у гірських дівчат також залежала від типу тілобудови та складу маси тіла. Характерно, що найбільша частка осіб з підвищенням діастолічного артеріального тиску при фізичному навантаженні інтенсивністю 1 Вт на кг маси тіла виявлена у дівчат-ектоморфів та мезоектоморфів. Іншими словами, у дівчат з гірської місцевості збільшення м'язового компонента маси тіла за рахунок жирового збільшує негативну судинну реакцію на фізичне навантаження, тобто діастолічний артеріальний тиск, вище вихідного значення.

При дослідженні особливостей функціонального відновлення серцево-судинної системи за показниками ЧСС та АТ після фізичного навантаження у юнаків з низинної та гірської місцевості Закарпатської області найбільшу частку осіб з підвищенням діастолічного артеріального тиску при виконанні фізичного навантаження з інтенсивністю 1 Вт на кг маси тіла виявлено в юнаків-ендомезоморфів і у юнаків зі збалансованим соматотипом. Діастолічний артеріальний тиск підвищувався під час тренування з інтенсивністю 2 Вт на кг маси тіла на велоергометрі лише у юнаків з низинної та гірської місцевості з високим відносним рівнем жирової компоненти та нормальною відносною м'язовою масою. Іншими словами, переважання жирового компонента і відносно знижений м'язовий компонент у формі та складі тіла юнаків з низинної та гірської місцевості викликали негативну судинну реакцію, тобто підвищення діастолічного артеріального тиску вище вихідного значення.

Отже, аеробна та анаеробна продуктивність організму молоді Закарпатського регіону у постпубертатний період онтогенезу залежить від конституційних характеристик складу тіла. Виявлено статеві відмінності такої залежності. Рівень аеробної продуктивності за відносною величиною максимального споживання кисню без урахування компонентного складу маси тіла і соматотипу у дівчат як низинних так і гірських районів Закарпаття за критеріями Тартуського університету у середньому «відмінний», що забезпечує «безпечний рівень здоров'я» за Апанасенком. У юнаків низинних районів за критеріями Тартуського університету відповідає «посередньому», тоді як у юнаків гірських районів – «нижче посереднього». При цьому, середнє значення відносного показника максимального споживання кисню у юнаків низинних районів наближається до «безпечного рівня здоров'я», а у юнаків гірських районів знаходиться нижче «безпечного рівня здоров'я» за Апанасенком.

Фізичне здоров'я дівчат і юнаків низинних й гірських районів Закарпаття залежить від компонентного складу маси тіла. «Відмінний» рівень аеробної продуктивності за критеріями Тартуського університету мають дівчата низинних районів з нормальним вмістом жирового компоненту, з нормальним і високим

вмістом м'язового компоненту за умови нормального індексу маси тіла, а також при нормальному рівні нутрощевого жиру. «Добрий» рівень аеробної продуктивності реєструвався у дівчат низинних районів з низьким і високим вмістом жирового компоненту. Серед юнаків незалежно від району проживання і співвідношення жирового і м'язового компонентів не виявлено осіб з «відмінним» і «добрим» рівнем аеробної продуктивності. «Посередній» рівень аеробної продуктивності мають юнаки низинних районів з низьким вмістом жирового компоненту і дуже високим вмістом м'язового компоненту. Серед юнаків, які представляють гірські райони Закарпаття, «посередній» рівень аеробної продуктивності за відносною величиною максимального споживання кисню мали ті, у кого вміст жирового компоненту був низьким, або вміст м'язового компоненту високим і дуже високим. Рівень аеробної продуктивності «нижче посереднього» мали юнаки низинних і гірських районів з нормальним і високим вмістом жирового компоненту, юнаки низинних районів з нормальним і високим вмістом м'язового компоненту, а також юнаки гірських районів з нормальним вмістом м'язового компоненту. Такий рівень аеробної продуктивності не гарантує «безпечний рівень здоров'я» за Апанасенком.

Фізичне здоров'я юнаків і дівчат Закарпаття, які проживають у низинних і гірських районах, зумовлено соматотипом. Найвищі середні величини VO_{2max} відн зафіксовано у дівчат низинних і гірських районів з ендомезоморфним соматотипом, а найнижчі у представниць низинних районів з ендоморфним і гірських районів з мезоекторморфним соматотипами. Серед юнаків здатність адаптуватися до фізичної роботи аеробного спрямування найкраще проявляли мешканці як низинних, так і гірських районів з мезоморфним, мезоекторморфним і екторморфним соматотипами за середньою величиною VO_{2max} відн. Найнижчий рівень аеробної продуктивності виявлено у юнаків ендомезоморфів низинних і гірських районів – «нижче посереднього». За Апанасенком здоров'я юнаків даного соматотипу знаходиться нижче «безпечного рівня». Здоров'я нижче «безпечного рівня» за показником VO_{2max} відн. зафіксовано також у юнаків зі збалансованим соматотипом.

Встановлено, що анаеробні можливості юнаків і дівчат Закарпаття пов'язані з районом проживання – низинним або гірським. Потужність анаеробної алактатної і лактатної систем енергозабезпечення за абсолютними показниками ВанТ₁₀ та ВанТ₃₀, а також ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за показником МКЗМР за 1 хв достовірно вища у дівчат низинних районів порівняно з дівчатами гірських районів. Потужність алактатних і лактатних систем енергозабезпечення організму за абсолютним та відносним показниками ВанТ₁₀ та ВанТ₃₀ достовірно вища у юнаків гірських районів, порівняно з юнаками низинних районів. Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗМР за 1 хв переважає у представників низинних районів на 10,2% порівняно з юнаками гірських районів.

Рівень анаеробної продуктивності дівчат та юнаків низинних й гірських районів Закарпатської області залежить від соматотипу та компонентного складу маси тіла.

Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у дівчат з ендомезоморфним соматотипом вища, ніж у представниць інших соматотипів. Найменшими ці показники виявились у дівчат з перевагою ектоморфії. Відносний показник потужності анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення організму у представниць низинних районів ендомезоморфного, мезоектоморфного та збалансованого соматотипів більша, ніж у представниць ендоморфного та ектоморфного соматотипів. Натомість, у представниць гірських районів ендомезоморфного, ендоморфного та збалансованого соматотипів величина відносного показника потужності анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення організму більша, ніж у представниць ектоморфного та мезоектоморфного соматотипів.

Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у юнаків низинних районів з мезоморфним та мезоектоморфним соматотипом вищий, ніж у представників інших соматотипів. Найнижчими ці показники виявились у юнаків з ендомезоморфним соматотипом. Потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у юнаків гірських районів з

мезоморфним соматотипом вищий, ніж у представників інших соматотипів. Найнижчими ці показники виявились у юнаків з перевагою екоморфії.

Величина абсолютного показника максимальної зовнішньої механічної роботи за хвилину у дівчат з низинної місцевості була достовірно вищою у дівчат-ендоморфів, найнижчою – у дівчат-ектоморфів, тоді як відносна величина МКЗМР було найвищою у дівчат-ектоморфів і найнижчою у дівчат-ендомезоморфів. Абсолютний та відносний показники максимальної зовнішньої механічної роботи за хвилину у дівчат-горянок були вірогідно вищими у ендомезоморфів, значення абсолютного показника були найнижчими у дівчат-горянок екоморфного та мезоектоморфного типів тілобудови, а значення відносного показника були найнижчими у дівчат-горянок збалансованого соматотипу. Значення абсолютного та відносного показників максимальної зовнішньої механічної роботи за хвилину у юнаків з низинної та гірської місцевості також достовірно вищі у представників мезоектоморфного та екоморфного видів соматотипу, причому значення абсолютного показника найнижчі у юнаків збалансованого типу тілобудови з низинної місцевості, а значення відносного показника - у юнаків-горців ендомезоморфів.

Юнакам, які проживають у низинній та гірській місцевості, які мають вид соматотипу, з переважанням м'язової компоненти, притаманні вищі показники анаеробних безлактатних та лактатних енергозабезпечувальних процесів, ніж юнакам з іншими видами соматотипу. Збільшення жирового компоненту у представників чоловічої статі гірської місцевості (в умовах відносної гіпоксії) негативно впливає на потужність і ємність анаеробних (алактатних і лактатних) процесів енергозабезпечення організму за показниками $ВанT_{10}$, $ВAnT_{30}$ і МКЗМР.

Проведені дослідження засвідчили, що незалежно від статі і району проживання швидкість зниження ЧСС після дозованої роботи на велоергометрі зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення, відбувається швидше, ніж після роботи в аеробному режимі енергозабезпечення. Реакція судин на дозовану фізичну роботу залежить від режиму енергозабезпечення – стимуляція анаеробного метаболізму сприяє збільшенню осіб зі зниженням артеріального тиску відносно

вихідного рівня, і з «феноменом нескінченного тону». Тип змін діастолічного тиску у відповідь на фізичну роботу зумовлений конституційним складом тіла юнаків і дівчат 16 – 21 років Закарпаття, саме соматотипом, а також відносним вмістом жирового і м'язового компонентів. Незначний відносний вміст жирового компонента (наприклад, у дівчат-горянок екоморфів) у певному виді соматотипу та у компонентній складовій маси тіла та відносно збільшення м'язового компонента, зумовлювало негативну судинну реакцію з підвищенням діастолічного артеріального тиску вище вихідного значення. Переважання жирового компонента та відносно зменшення м'язового компонента у виді соматотипу представників чоловічої статі низинної та гірської місцевостей, викликало негативну судинну реакцію з підвищенням діастолічного артеріального тиску вище вихідного значення.

Отже, в процесі дослідження отримано наукові відомості, які підтвердили і доповнили існуючу інформацію, що стосується теми дисертаційної роботи, а також виявилися абсолютно новими.

Результати власних досліджень не заперечують існування регіонально-географічних відмінностей соматичного здоров'я людей, яке формуються під впливом ендогенних і екзогенних чинників [18, 66, 121, 255]. Так, в Україні існують регіони, мешканці яких мають характерний конституційний склад тіла, гормональний статус і функціональні особливості [3, 15, 96, 204, 207, 260].

Матеріали проведеного дисертаційного дослідження підтверджують наукову думку [10, 117, 162, 249, 289, 309] щодо існування статевих і вікових відмінностей соматотипологічних і функціональних показників, які зумовлюють адаптаційні можливості організму людини.

Матеріали дисертації переконливо свідчать про необхідність урахування соматотипу, компонентного складу маси тіла і статі для об'єктивної оцінки адаптаційних можливостей осіб за ефективністю аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення м'язової роботи, і здатністю серцево-судинної системи відновлюватись після фізичної роботи.

ВИСНОВКИ

Аналіз результатів дисертаційного дослідження дозволив створити функціональний профіль здоров'я, який відображає вирішення науково-практичної задачі, що полягає у виявленні статевих і соматотипологічних особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму у практично здорових осіб чоловічої й жіночої статі постпубертатного періоду онтогенезу (16 – 21 року), які проживають у гірських і низинних районах Закарпатської області. Встановлено індивідуальні нормативні параметри аеробної та анаеробної роботоздатності залежно від особливостей компонентного складу маси тіла і соматотипу.

1. Встановлено регіонально-статеві відмінності компонентного складу маси тіла та соматотипів осіб постпубертатного періоду залежно від проживання в низинних або гірських районах Закарпатської області. У дівчат низинних районів частіше виявляється високий вміст жирового компоненту, тоді як у мешканок гірських районів дещо переважають високі показники м'язового компоненту. У юнаків низинних районів частіше реєструється високий і дуже високий вміст м'язової маси, тоді як у гірських — нормативні значення. Незалежно від статі домінує збалансований соматотип, однак його розподіл має виражені статево-територіальні особливості.

2. Аеробна та анаеробна продуктивність молоді постпубертатного періоду зумовлена районом проживання та статевими відмінностями. Незалежно від місця проживання дівчата характеризуються вищим рівнем аеробної продуктивності порівняно з юнаками, що відповідає «відмінному» рівню та забезпечує безпечний рівень здоров'я. У юнаків аеробна продуктивність є нижчою та варіює залежно від району проживання, не досягаючи безпечного рівня здоров'я. Анаеробна продуктивність у дівчат суттєво поступається юнакам за показниками потужності та ємності енергозабезпечення, водночас її рівень у дівчат вищий у низинних районах, а у юнаків проявляється різноспрямовано залежно від типу анаеробних процесів та умов проживання.

3. Рівень фізичного здоров'я дівчат за здатністю проявляти аеробні можливості організму залежить від району проживання та співвідношення жирового і м'язового компонентів маси тіла. У дівчат низинних районів за умови нормального індексу маси тіла та оптимального вмісту жирового і м'язового компонентів аеробна продуктивність відповідає «відмінному» рівню, а при крайніх значеннях жирового компонента – «доброму», що забезпечує безпечний рівень здоров'я. У дівчат гірських районів із високим вмістом жирового компоненту рівень аеробної продуктивності є «посереднім» і не гарантує безпечного рівня здоров'я.

4. Рівень фізичного здоров'я юнаків за показниками аеробних можливостей залежить від району проживання та співвідношення жирового і м'язового компонентів маси тіла. Незалежно від місця проживання підвищення жирового компоненту негативно впливає на аеробну продуктивність, тоді як зростання м'язової маси сприяє її підвищенню. Серед обстежених юнаків не виявлено осіб із «відмінним» і «добрим» рівнем аеробної продуктивності. «Посередній» рівень, що забезпечує безпечний рівень здоров'я, характерний для юнаків із низьким вмістом жирового та високим або дуже високим вмістом м'язового компонента незалежно від району проживання. Найнижчі показники аеробної продуктивності, що не забезпечують безпечного рівня здоров'я, встановлено у юнаків із високим вмістом жирового компоненту.

5. Аеробна продуктивність молоді постпубертатного періоду Закарпатської області зумовлена соматотипом і має виражені статеві особливості. У дівчат незалежно від району проживання рівень аеробної продуктивності є «відмінним» і забезпечує безпечний рівень здоров'я, при цьому найвищі показники характерні для ендомезоморфного соматотипу, а найнижчі – для ендоморфів низинних та екторморфів гірських районів. У юнаків аеробні можливості суттєво залежать від компонентного складу маси тіла: переважання жирового компоненту супроводжується їх зниженням, тоді як розвиток м'язового компоненту сприяє підвищенню аеробної продуктивності. Найкращі показники у юнаків притаманні мезоморфам, мезоекторморфам та екторморфам і відповідають «посередньому»

рівню аеробної продуктивності та безпечному рівню здоров'я, тоді як найнижчі – ендомезоморфам, що не забезпечує безпечного рівня здоров'я.

6. Анаеробна продуктивність молоді постпубертатного періоду Закарпатської області зумовлена співвідношенням жирового і м'язового компонентів маси тіла та соматотипологічними особливостями і має виражені статеві відмінності. Високий вміст жирового компоненту незалежно від статі негативно впливає на потужність і ємність анаеробних процесів енергозабезпечення, при цьому більшою мірою – у юнаків, тоді як зменшення жирового та збільшення м'язового компонентів у них сприяє підвищенню анаеробної продуктивності незалежно від району проживання. У дівчат кількісні варіації м'язового компонента істотно не впливають на анаеробні можливості. Найвищі показники анаеробної продуктивності у дівчат характерні для ендомезоморфного та збалансованого соматотипів, а найнижчі – для екторморфів; у юнаків – для мезоекторморфів і мезоморфів, тоді як найменш сприятливі показники притаманні ендомезоморфам. Варіабельність ємності анаеробних процесів залежно від соматотипу та району проживання відображає специфіку адаптації молоді до анаеробних фізичних навантажень.

7. Адаптація серцево-судинної системи молоді Закарпатської області до фізичного навантаження залежить від компонентного складу маси тіла, соматотипу та має виражені статеві особливості. У дівчат переважання жирового компонента за зниженого м'язового не супроводжується негативними судинними реакціями під час аеробної та змішаної роботи, тоді як у юнаків за таких умов часто реєструється гіпертонічна реакція, зокрема підвищення діастолічного тиску. Негативні судинні реакції у дівчат частіше притаманні екторморфам і мезоекторморфам, а у юнаків – ендомезоморфам та особам зі збалансованим соматотипом.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Результати проведеного дослідження дозволяють встановити індивідуальні показники нормативних параметрів аеробної та анаеробної продуктивності організму залежно від особливостей компонентного складу тіла здорових юнаків і дівчат Закарпатської області різних соматотипів. Нормативні параметри дають можливість проводити коректну оцінку рівня фізичного здоров'я у здорового населення та дозволяють більш детально оцінювати адаптаційні можливості організму, а також надавати прогностичну оцінку ймовірності виникнення патологічних відхилень з боку серцево-судинної системи та зниження толерантності до фізичних навантажень.

Виявлені показники аеробної та анаеробної продуктивності організму у здорових юнаків і дівчат дозволяють розробляти індивідуальний і популяційний медичний прогноз, формувати групи осіб з підвищеним ризиком виникнення патологічних процесів та реалізовувати програми медико-соціальної реабілітації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аносов І. П., Шахова С. М. Рівень тиреоїдних гормонів в крові юнаків з різним соматотипом. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2013 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/riven-tireoyidnih-gormoniv-v-krovi-yunakiv-z-riznim-somatotipom>.
2. Антонєць О. В. Особливості лінійних сонографічних розмірів та акустичної щільності селезінки у здорових жінок Поділля різних соматотипів. *Biomedical and Biosocial Anthropology*. 2015. № 25. С. 30-33.
3. Антонєць О. В. Кореляції сонографічних параметрів селезінки з антропометричними, соматотипологічними показниками і показниками компонентного складу маси тіла практично здорових чоловіків Поділля. *Вісник морфології*. 2016. № 22(2). С. 319-323.
4. Апанасенко Г. Л., Попова Л. А., Магльований А. В. Санологія (медичні аспекти валеології): підручник для лікарів-слухачів закладів (факультетів) післядипломної освіти. Львів: ПП «Кварт», 2011. 303 с.
5. Арламовський Р. В., Султанова І. Д., Іванишин І. М. Соматотипологічні особливості соматичного здоров'я дівчат підліткового віку. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2012. № 5. С. 12–16.
6. А. с. № 92843 Україна. Літературний письмовий твір науково-практичного характеру «Методика визначення порогу анаеробного обміну (ПАНО)» / Ю. М. Фурман, О. Ю. Брезденюк. № 92843, від 09.10.2019 р.
7. Бабак О. Я., Андрєєва А. О. Гормональні зміни в жировій тканині хворих на гіпертонічну хворобу й ожиріння. *Український терапевтичний журнал*. 2013. № 1. С. 63-67. http://nbuv.gov.ua/UJRN/UTJ_2013_1_14.
8. Бар-Ор О., Роуланд Т. Здоровье детей и двигательная активность: от физиологических основ до практического применения. К.: Олимп. л-ра, 2009. 528 с.

9. Бекас О. О. Вікові та статеві особливості рівня фізичного стану молоді і його залежність від способу життя : дис. ... канд. біолог. наук: 03.00.13. / Бекас Ольга Олександрівна. Вінниця, 2001. 151 с.
10. Бекас О. О. Оцінка аеробної продуктивності молоді 12-24 років. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2002. Т.1. С. 198-199.
11. Беляк Ю. І. Фізичний стан жінок зрілого віку та його динаміка під впливом занять оздоровчим фітнесом. *Спортивна медицина*. 2014. № 1. С. 80-86.
12. Бойко Г., Носовець О., Настенко Є. Алгоритм оцінки фізичного стану студентів за функціональними патернами системи кровообігу. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2015. № 12. О. Носовець, Є. Настенко С. 128-134.
13. Бойко М. О., Фурман Ю. М., Мацейко І. І. Характеристика метаболічних процесів енергозабезпечення м'язової роботи у спортсменів 17-21 року в залежності від спортивної спеціалізації. *Вісник Черкаського університету: серія біологічних наук*. 2020. № 1. С. 23-32. <https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2020-1-23-32>
14. Бойко М. О. Адаптація студентів закладів вищої освіти Подільського регіону з різною руховою активністю до фізичної та розумової діяльності: дис. ... д-ра філософії: 091; 09 / Бойко Марина Олексіївна. Вінниця, 2021. 233 с.
15. Бондарчук Н. Я. Диференційований підхід до фізичного виховання студентів з різних біогеохімічних зон Закарпаття (автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.02 / Львів. держ. ун-т фіз. культури. Л., 2006. 20 с.
16. Брезденюк О. Ю., Фурман Ю. М. Фізична підготовленість студентів 17-21 року з різним компонентним складом маси тіла в залежності від статі. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*. 2014. № 18(1). С. 26-32.
17. Брезденюк О. Ю. Адаптація студентів з різним компонентним складом маси тіла до фізичних навантажень аеробного й анаеробного спрямування: авто-

- реф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту: 24.00.02. / Брезденюк Олександра Юріївна. Івано-Франківськ, 2016. 201 с.
- 18.Брезденюк О. Ю. 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). С. 9-18.
- 19.Варивода В. О. Зв'язки ехокардіографічних розмірів серця з тотальними, по-вздожніми, поперечними та обхватними розмірами у практично здорових хлопчиків і дівчаток різних соматотипів. *Biomedical and Biosocial anthropology*. 2008. № 8. С. 138-142.
- 20.Васильєв В. П., Лаговська Н. Г. Аналітичні аспекти застосування фітнес-про-грам для жінок з урахуванням їх соматотипу. 36 тез доповідей 75 наукової конференції викладачів Одеської національної академії харчових технологій, м. Одеса, 20 – 24 квітня 2015 року. С. 265-267.
- 21.Вілмор Дж. Х., Костілл Д. Л. Фізіологія спорту. К.: Олімпійська література, 2003. 510 с.
- 22.Віру А. Адаптація у спортивному тренуванні (1-ше видання). Routledge, 2008. 320 с. <https://doi.org/10.1201/9781315136639>
- 23.Галандзовський С. М. Аеробна та анаеробна продуктивність організму сту-дентів транспортного коледжу першого та другого років навчання. *Вісник Че-рнігівського національного педагогічного університету: Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2017. № 39(2). С. 28-30.
- 24.Галандзовський С., Сулима А., Корольчук А. Удосконалення фізичної підго-товленості студентів транспортного коледжу шляхом використання бігових навантажень. *Молода спортивна наука України*. 2017. Т.2. С. 53.
- 25.Головкіна В. Статеві особливості аеробної й анаеробної продуктивності пла-вців віком 11–12 років. *Молода спортивна наука України*. 2017. № 1. С. 11.
- 26.Горенко З., Очеретко Б., Ковальська А. Взаємозв'язок показників фізичної працездатності та компонентного складу тіла у спортсменів-аматорів. *Слобо-жанський науково-спортивний вісник*. 2017. № 4(60). С. 22-27.

- 27.Горшова І. В. Вдосконалення адаптації підлітків до несприятливої метеоситуації фізичними тренуваннями різного спрямування. *Молода спортивна наука України: зб. наук. пр. в галузі фізичної культури та спорту*. 2008. №12(4). С. 55-59.
- 28.Горшова І. В., Фурман Ю. М. Аеробна і анаеробна (лактатна) продуктивність підлітків в умовах різної метеоситуації. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2004. № 6. С. 10-15.
- 29.Григус І., Старіков В., Євтух М. Оцінювання функціональних резервних можливостей організму та покращення фізичної працездатності студентів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць /головний редактор В.М. Костюкевич*. 2016. № 1. С. 51-56.
- 30.Гумінський Ю. Й., Башинська О. Д., Андрійчук В. М., Шпакова Н. А. Особливості змін показників компонентного складу маси тіла юнаків-курсантів в умовах навчально-виховного процесу. VII міжнародний конгрес з інтегративної антропології, Вінниця, 17-18 жовтня 2013 року. С. 49-50.
- 31.Даценко Г. В. Особливості зв'язків показників реоенцефалограми з антропосоматотипологічними параметрами тіла дівчат ендомезоморфного соматотипу. *Світ медицини та біології*. 2017. № 2(60). С. 40-43.
- 32.Довгій Ю. І. Імпедансометрія як метод контролю за компонентним складом маси тіла студентів. IV Всеукраїнська інтернет-конференція «Перспективи, проблеми та наявні здобутки розвитку фізичної культури і спорту в Україні», м. Вінниця, 29 січня 2021 року. С. 299-302.
- 33.Дорофєєва, О. Є. Комплексна оцінка та корекція функціонального стану і резервних можливостей організму спортсменів. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, 2016. № 2. С. 25-30.
doi:10.32652/spmed.2016.2.25-30
- 34.Доцюк Л. Г. Порівняльна оцінка морфологічних та функціональних показників учнів середнього шкільного віку різних соматотипів. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова]*.

Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2015. № 3(1). С. 131-135.

35. Драчук С. П. Аеробна та анаеробна продуктивність організму юнаків 17-19 років при застосуванні різних режимів фізичних навантажень: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.13. /Драчук Сергій Петрович. Київ, 2006. 20 с.
36. Драчук С. П. Можливості корекції фізичного стану юнаків засобами фізичної культури в умовах навчання у вищому закладі освіти. *Фізичне виховання, спорт і культура у сучасному суспільстві: зб. наук. пр.* 2005. С. 53-56.
37. Дуб М., Мелега К. Сучасні підходи до фізичної реабілітації осіб з надлишковою масою тіла та ожирінням в умовах навчання у вузі. *Молода спортивна наука України.* 2012. №3. С. 87-94.
38. Дуло О. А. Перспективи вивчення рівня фізичного здоров'я жителів Закарпатської області за показниками аеробної та анаеробної продуктивності організму (огляд літератури). *Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина".* 2012. № 2(44). С. 159-165.
39. Дуло О. А., Мірошніченко В. М., Калиняк М. М. Аеробна продуктивність організму дівчат різних соматотипів, які мешкають у гірських районах Закарпаття. *Інтермедичний журнал.* 2025. № 2. С.114-118.
<https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-2-21>
40. Дуло О. А., Фурман Ю. М. Порівняльна характеристика аеробної продуктивності дівчат з різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпаття. *Biomedical and Biosocial Anthropology.* 2013. № 20. С. 23-27.
41. Дуло О. А. Вивчення рівня фізичного здоров'я дівчат гірських районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. *Biomedical and biosocial anthropology.* 2013. № 20. С. 56-58.
42. Дуло О. А., Фурман Ю. М., Мелега К. П. Показники аеробної продуктивності організму юнаків із різним соматотипом – мешканців гірських та низинних

- районів Закарпатської області. *Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина"*. 2013. №3. С. 188-191.
43. Дуло О. А. Вивчення рівня фізичного здоров'я дівчат низинних районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. Матеріали міжнародної конференції «Вплив наукових досліджень в немедикаментозній галузі на якість медичної допомоги», м. Пряшів, 24 жовтня 2013 року. С. 108-109.
44. Дуло О. А., Шип А. Ю. Аеробні можливості юнаків різних морфологічних типів, які мешкають у гірських районах Закарпаття. *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*. 2024. №. 3/4(101). С. 26-31.
<https://doi.org/10.25040/ecpb2024.03-04.026>
45. Дуло О. А. Вивчення рівня фізичного здоров'я дівчат низинних районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. *Вісник морфології*. 2014. №1(20). С. 61-64.
46. Дуло О. А. Порівняльна характеристика анаеробної продуктивності дівчат із різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпатської області. *Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина"*. 2015. № 1(51). С. 284-289.
47. Дуло О. А., Паллаг О. В. Фізіологічні особливості відновлення серцево-судинної системи після фізичних навантажень у юнаків різних морфологічних типів. *Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки*. 2025. № 1. С. 7-12. <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2025.1.1>
48. Олена Дуло, Надія Бойко. Анаеробні процеси енергозабезпечення юнаків різних соматотипів низинних районів Закарпаття. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія)*. 2025. № 1(100). С. 44-48. <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.100.44-49>
49. Дуло О. А., Мірошніченко В. М. Особливості енергозабезпечення м'язової діяльності юнаків гірських та низинних районів Закарпаття. *Інтермедичний журнал*. 2025. №1. С. 94-100. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-1-16>

50. Олена Дуло, Вячеслав Мірошніченко, Наталія Гема-Багіна. Адаптаційні реакції на дозовані фізичні навантаження дівчат різних соматотипів гірських районів Закарпаття. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія)*. 2025. № 2(101). С. 5-9. <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.101.5-9>
51. Дуло О. А. Оцінка рівня фізичного здоров'я дівчат-жителів Закарпатської області за показниками аеробної продуктивності організму. Матеріали учасників всеукраїнської науково-практичної конференції «Маркери оцінки якості життя через призму громадського здоров'я», м. Ужгород, 8-9 листопада 2018 року. С. 18-20.
52. Дуло О. А., Гема-Багіна Н. М., Калиняк М. М. Анаеробна продуктивність організму юнаків різних соматотипів гірських районів Закарпаття. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія*, 2025. № 58. С. 21-26. <https://doi.org/10.32782/1998-6475.2025.58.3>
53. Дуло О. А. Оцінка рівня фізичного здоров'я юнаків низинних районів Закарпаття за показниками аеробної продуктивності організму. *Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина"*. 2019. № 1(59). С. 96-99.
54. Дуло О. А. Порівняльна характеристика аеробної та анаеробної продуктивності у дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від компонентного складу тіла. *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*. 2019. № 2(86). С. 51-58. <https://doi.org/10.25040/ecpb2019.02.051>
55. Дуло О. А., Фурман Ю. М., Мірошніченко В. М., Головчак В. Ю. Особливості гемодинаміки в дівчат із різним вмістом жирового і м'язового компонентів гірських районів Закарпаття на дозовані фізичні навантаження. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2025. Т. 29. № 2. С. 188-192. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29\(2\)-03](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29(2)-03)
56. Дуло О. А., Ляховець Л. О. Динаміка відновлення функції серцево-судинної системи у юнаків низинних районів Закарпатської області з різним

- соматотипом і складом маси тіла. IV Міжнародна науково-практична конференція «Priority directions of science development», Львів, 3-4 лютого 2020 року. С. 89-94.
57. Дуло О. А. Функціональні можливості організму та соматотип: особливості юнаків Закарпаття. Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні питання клінічної медицини», м. Ужгород, 29 листопада 2024 року. С.18-19.
58. Дуло О. А. Вивчення рівня фізичного здоров'я юнаків низинних районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. Матеріали 9 міжнародної стоматологічної конференції студентів та молодих вчених «Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології», Ужгород, 20 березня 2021 року. С. 83-86.
59. Дуло О. А. Статеві відмінності рівня аеробної та анаеробної продуктивності енергозабезпечення організму молоді, мешканців Закарпатської області. II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Місце і роль фізичної терапії у сучасній системі охорони здоров'я», м. Чернівці, 8-9 лютого 2023 року. С. 149-152.
60. Дуло О. А., Гема-Багіна Н. М., Брехлічук П. П. Кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків гірських районів Закарпаття. *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*. 2023. № 97(3). С.31-41.
<https://doi.org/10.25040/ecpb2023.03.031>
61. Дутчак М. В. Динаміка показників аеробної спроможності організму в процесі багаторічної підготовки спортсменів. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2010. № 2. С. 134–137.
62. Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження: колективна монографія / за заг. ред. проф. Ю. Д. Бойчука. Харків: Рожко С. Г., 2017. 488 с.
63. Заїкін А., Воронецький В., Рябцев С. Динаміка морфофункціональних показників студентів наявних соматотипів із різною спортивною спеціалізацією. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету*

імені Івана Огієнка: фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. 2019. № 14. С. 31-35.

64. Заїкін А. В., Клапчук А.В. Адаптивні можливості старших школярів різних соматотипів та з різним рівнем фізичної підготовленості: монографія. Полтава: ФОП Мирончук, 2018. 102 с.
65. Земцова І. І. Спортивна фізіологія. К.: Олімпійська література, 2008. 207 с.
66. Зуграва М. О. Адаптація юнаків віком 17-21 року Подільського регіону з різним режимом м'язової діяльності до фізичної роботи аеробного спрямування. Матеріали II міжнародної наукової конференції «Сьогодення біологічної науки», м. Суми, 09-10 листопада 2018 року. С. 197-200.
67. Зуграва М. О., Фурман Ю.М., Сулима А.С. Вплив занять спортом на функціональні можливості серцево-судинної системи юнаків 17-21 року Подільського регіону. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2019. № 4(2). С. 260-266. <https://doi.org/10.26693/jmbs04.02.260>
68. Іванова Г. Сутність поняття «здоров'я» і результати оцінки стану здоров'я студентів за час їх навчання в технічному вищому закладі освіти. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2002. № 1. С. 151-152.
69. Іванчикова С. М. Біоімпедансний аналіз компонентного складу тіла студентів університетів у процесі занять фітнесом. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова*. 2015. № 15. С.13-16.
70. Іващенко С. М. Динаміка змін показників функціонального стану і осіб молодого віку залежно від рівня інтенсивності фізичних навантажень. *Лікарська справа*. 2010. № 3/4. С. 123-126.
71. Ільницький І., Окопний А. Показники фізичного розвитку та працездатності учнів ліцею з посиленою військово-фізичною підготовкою. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*. Житомир: Видавець О.О. Євенок, 2017. № 4(23). С. 172-176.
72. Казаріна О. А. Аеробні і анаеробні фізичні вправи та їх вплив на морфофункціональні особливості організму. Міжнародна наукова

- конференція «Актуальні наукові дослідження в сучасному світі», м. Переяслав-Хмельницький, 26-27 листопада 2017 року. С. 27-31.
73. Каленіченко О. В., Коваленко С. О., Токар С. І., Харченко Д. М. Особливості артеріального тиску у студентів-спортсменів з різною спрямованістю тренувального процесу. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2011. № 11. С. 55-58.
74. Каніщева О. П. Моніторинг стану здоров'я студентів з різним рівнем фізичної підготовленості. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2009. № 11. С. 73-76.
75. Квашніна Л. В. Поняття адаптації і адаптованість як інтегральний показник здоров'я. *Перинатологія та педіатрія*. 2000. № 1. С. 33-36.
76. Клапчук В. В., Єрмолаєва А. В. Функціональна діагностика при фізичній реабілітації та оцінці її ефективності: навчальний посібник. Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. 75 с.
77. Коробейніков Г. В., Морська Л. В. Особливості фізичного розвитку у студентів-медиків із різним рівнем здоров'я. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту: зб. наук. праць*. 2004. № 2. С. 95-100.
78. Коренев М. М. Навчальні проблеми охорони здоров'я підлітків в Україні. *Журнал національної академії медичних наук*. 2011. № 1(17). С. 47-48.
79. Корольчук А. П. Адаптація студентів різної спортивної спеціалізації до навчального процесу у вищому навчальному закладі фізичного виховання і спорту: дис. канд. наук з фіз. вих і спорту: 24.00.02 / Анатолій Петрович Корольчук; ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2011. 239 с.
80. Корсун С. М., Шапошнікова І. І. Основи біохімії м'язової діяльності. ХДАФК, м. Харків, 2023. 151 с.
81. Костюкевич В., Мельничук А., Чхань А. Аналіз методів дослідження проблеми щодо формування моделей здорового способу життя студентської молоді. *Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування*. 2021. № 1. С. 31-48.

82. Куц-Бурдейна О. О., Фурман Ю. М. Вплив бігових навантажень на функціональну підготовленість студенток з порушенням постави. *Спортивна наука України*. 2017. № 1. С. 38-42.
83. Кушнарєва Н. М. Індекс абдомінального ожиріння як маркер порушення жирнокислого спектру тригліцеридів сироватки крові хворих на цукровий діабет. *Scientific Journal "ScienceRise"*. 2015. № 12/3(17). С. 77-82.
84. Лемак О., Султанова І., Іванишин І., Арламовський Р. Фізична підготовленість та морфофункціональний стан підлітків із різним рівнем аеробної продуктивності. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2018. № 3(43). С. 91-98.
85. Лисенко О. М. Прогнозування фізичної працездатності спортсменів за реакцією кардіо-респіраторної системи при навантаженнях аеробного характеру. *Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки*. 2011. № 2. С. 87-97.
86. Луценко А. І. Вплив морфологічних факторів на рівні артеріального тиску в молодих жінок. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2017. № 3(5). С. 187-193.
87. Маєвський О. Є. Моделювання нормативних індивідуальних сонографічних розмірів серця у здорових дівчат Поділля в залежності від антропосоматотипологічних показників. *Вісник проблем біології і медицини*. 2011. № 2(2). С. 169-173.
88. Марюхніч Н. В., Клапчук В. В. Оцінка загальної фізичної працездатності та аеробної продуктивності за результатами велоергометрії в дівчат 11-14-ти років з ослабленим зором. *Клінічна медицина*. 2016. № 2(13). С. 51-55.
89. Мірошніченко В. М. Можливості вдосконалення фізичного здоров'я та якісних параметрів рухової діяльності у жінок постпубертатного періоду онтогенезу фізичними тренуваннями різного спрямування. *Молода спортивна наука України: зб. наук. пр. в галузі фізичної культури та спорту*. 2007. № 11(1). С. 153-157.

90. Мірошніченко В. Компонентний склад тіла жінок першого періоду зрілого віку різних соматотипів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*. 2020. № 28. С. 47-53.
91. Неділько В. П., Руденко С. А. Стан здоров'я школярів і його вплив на рівень академічної успішності. *Педіатрія, акушерство та гінекологія*. 2013. 75(6). С. 37–41.
92. Немеш М. І. Взаємозв'язок показників компонентного складу тіла з центральною гемодинамікою у жінок з надмірною вагою. *Materialien der II internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz, Wien, 26. November, 2021*. Р.97-98. DOI 10.36074/logos-26.11.2021.v3.31
93. Нестерова С. Ю. Адаптація організму молоді 18-20 років до фізичних навантажень аеробного та анаеробного спрямування в умовах різної метеоситуації. *Молода спортивна наука України: зб. наук. пр.* 2007. № 11(4). С. 196-200.
94. Нестерова С. Ю. Мірошніченко В. М. Особливості прояву аеробних та анаеробних можливостей організму молоді з різним соматотипом. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2012. № 3(19). С. 225-229.
95. Нестерова С. Ю., Сулима А. С., Бойко М. О. Визначення і оцінка рівня фізичного здоров'я молоді 18-20 років з різним соматотипом. III Міжнародна науково-практична конференція «Фізична активність і якість життя людини», м. Луцьк, 11 червня 2019 року. С. 24.
96. Нурметова І. К. Особливості взаємозв'язків товщини шкірно-жирових складок з амплітудними параметрами реоенцефалографії у підлітків різних соматотипів, мешканців Подільського регіону. *Вісник морфології*. 2008. № 14(1). С. 118-122.
97. Ожиріння та його наслідки: методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Внутрішня медицина (в тому числі з ендокринологією)». Харківський національний медичний університет: кафедра внутрішньої медицини № 3, 2016. 38 с. [Інтернет ресурс]

<http://vnmed3.kharkiv.ua/wp-content/uploads/2013/12/23->

[%D0%9E%D0%B6%D0%B8%D1%80.pdf](#)

- 98.Осипенко Г. А. Основи біохімії м'язової діяльності. К.: «Олімпійська література», 2019. 200 с.
- 99.Основи персонального тренування /Роджер В. Эрл, Томас Р. Бехль. – Київ: Олімпійська література, 2012. 724 с.
- 100.Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії: підручник / Л. О. Вакуленко [та ін.]; за заг. ред.: Л. О. Вакуленко, В. В. Клапчука. - Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига», 2020. 372 с.
- 101.Орлик Н. А., Босенко А. І., Филиппова К. А. Динаміка фізичної працездатності дівчат 17-22 років упродовж оваріально-менструального циклу. *Вісник Черкаського університету*. 2017. № 2. С.54-61.
- 102.Островський М. М., Корж Н. В. Маркери системного запалення та надмірна маса тіла у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень із III ступенем бронхообструкції. *Астма та алергія*. 2019. № 2. С. 10-16.
http://nbuv.gov.ua/UJRN/astm_2019_2_4.
- 103.Очеретна О. Л. Показники варіабельності серцевого ритму у практично здорових міських підлітків Поділля різних соматотипів. *Biomedical and biosocial Anthropology*. 2008. № 10. С. 122-126.
104. Павлова Ю. О. Якість життя та здоров'я дітей та молоді України. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2015. № 2. С. 148-153.
- 105.Петрик К., Фекета В. Корекція автономної дисфункції у дітей молодшого шкільного віку з ожирінням шляхом нормалізації компонентного складу тіла. *Збірник наукових праць «Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences»*. 2021. № 4. С. 54-56.
- 106.Пилюпонова В. В. Особливості статевого диморфізму кореляцій між показниками кардіоінтервалографії та антропо-соматотипологічними параметрами у юнаків і дівчат Поділля екто-мезоморфного соматотипу/ *Вісник морфології*. 2014. № 20(2). С. 419-423.

- 107.Пилипонова В. В., Рикало Н. А. Взаємозв'язки між показниками кардіоінтервалографії та антропо-соматотипологічними параметрами у здорових міських юнаків та дівчат Поділля. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української стоматологічної академії*. 2011. № 11(4). С. 36.
- 108.Пластунов Б. А. Оцінка функціональних резервів серцево-судинної системи студентів-першокурсників залежно від вмісту йоду та свинцю в організмі. *Львівський медичний часопис*. 2012. № 2(18). С. 91-95.
- 109.Платонов В. Н. Теорія спорту: підручник. Київ: Олімпійська література, 2015. 720 с.
- 110.Савка В.Г., Радько М.М., Воробйов О.О., Марценяк І.В., Бабюк А.В. Спортивна морфологія. Чернівці: Книги-XXI, 2005. 196 с.
- 111.Сазонов В. В. Корекція процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців: автореферат дис. ... канд. наук з фіз. вих і спорту: 24.00.01 / В.В. Сазонов. Київ, 2017. 25 с.
- 112.Сальникова С. В. Удосконалення фізичного стану жінок 30-49 років шляхом комплексного застосування аквафітнесу і методики ендогенно-гіпоксичного дихання: дис. ... канд. наук з фіз. вих. і спорту: 24.00.02 / С.В. Сальникова. Вінниця, 2016. 226 с.
- 113.Сарафинюк Л. А. Белік Н. В., Сарафинюк П. В., Камінська Н. А. Кореляції показників, отриманих методом тетраполярної реокардіографії, з антропометричними і соматотипологічними характеристиками в осіб юнацького віку. *Вісник морфології*. 2009. № 15(1). С. 159-164.
- 114.Свінціцький А. С. Методи діагностики в клініці внутрішньої медицини: навчальний посібник. Київ: Медицина, 2019. 998 с.
- 115.Сергета І. В., Гунас І. В., Ковальчук В. В., Шипіцина О. В. Особливості зв'язків показників варіабельності серцевого ритму з антропо-соматотипологічними параметрами тіла практично здорових дівчат з різними типами гемодинаміки. *Вісник морфології*. 2017. № 23(2). С.327-331.
- 116.Сергета І. В., Мостова О. П., Стоян Н. В., Дунець І. Л., Панчук О. Ю., Дударенко О. Б., Тимощук О. В. Сучасні технології оцінки особливостей

- перебігу адаптаційних процесів сучасної учнівської і студентської молоді. *Медицина сьогодні і завтра*. 2013. № 2(59). С. 164-169.
- 117.Серорез Т. Б., Навка П. І. Аеробна і анаеробна продуктивність організму, як фактори, що визначають рівень фізичного здоров'я. Педагогіка, психологія та медикобіологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2014. № 6. С. 58-62. doi:10.6084/m9.figshare.1004092
- 118.Сокрут В. М., Поважна О. С., Глущенко А. Л., Бахтєєва Т. Д., Яблучанський М. І., Черний В. І., Климовицький В. Г., Попов В. М. Спортивна медицина: підручник для студентів і лікарів. Донецьк: Каштан, 2013. 472 с.
- 119.Соціальна медицина та організація охорони здоров'я (біостатистика): методичні вказівки для студентів до практичного заняття на тему «Організація та проведення статистичного дослідження, його етапи» для підготовки студентів по спеціальності 7.12010001 «Лікувальна справа», 7.12010002, «Педіатрія», 7.12010003 «Медико-профілактична справа», 7.12010005«Стоматологія» / укл. В.А. Огнєв, П.О. Трегуб, І.А. Чухно. Харків: ХНМУ, 2017. 20 с.
- 120.Сулима А., Корженко В. Оцінка фізичної працездатності й аеробної продуктивності студентів 1-3 курсів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2019. № 3К(110). С. 548-552.
- 121.Султанова І. Особливості варіабельності серцевого ритму у дівчат підліткового віку різних соматотипів Прикарпатського регіону. *Вісник Львівського університету: Серія: Біологічна*. 2013. № 62. 294-301.
- 122.Теорія статистики: навч. посібник / П. Г. Вашків, П. І. Пастер, В. П. Сторожук, Є. І. Трач. Київ: Либідь, 2004. 320 с.
- 123.Топчій М. С. Функціональні механізми адаптації юнаків різного віку до навчальних навантажень: автореф. дис. ... канд. біолог. наук: 03.00.13 / М.С. Топчій. Одеса, 2018. 22 с.

124. Устименко О. С. Регресійні моделі сонографічних параметрів нирок у чоловіків мезоморфного соматотипу в залежності від особливостей розмірів тіла. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2017. № 28. С. 105-108.
125. Фізична реабілітація та спортивна медицина в системі підготовки лікарів-стоматологів: навчальний посібник / О. А. Дуло, Н. М. Гема-Багіна, Т. А. Головацький, П. П. Брехлічук. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2024. 212 с.
126. Фізична терапія, здоров'я, фізична культура та педагогіка: монографія / за ред. Ігоря Григуса, Даріуша Скальські, Богдана Кіндзера, Оксани Заболотної, Андрія Сущенка. Рівне: НУВГП, 2021. 211 с.
127. Філімонов В. І., Маракушин Д. І. Клінічна фізіологія: підручник. Київ: Медицина, 2022. 772 с.
128. Фурман Ю.М., Зуграва М.О., Брезденюк О.Ю., Сулима А.С., Нестерова С.Ю. Адаптація студентів Подільського регіону 17-21 року до фізичної роботи в аеробному й анаеробному режимах енергозабезпечення. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2018. № 3(12). С. 235-242. doi.org/10.26693/jmbs03.03.235 1
129. Фурман Ю. М. Завдання до лабораторних робіт зі спортивної медицини: навчально-методичний посібник. – Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2007. 56 с.
130. Фурман Ю. М. Корекція аеробної та анаеробної лактатної продуктивності організму молоді біговими навантаженнями різного режиму: автореф. дис. ... докт. біол. наук: 03.00.13 / Юрій Миколайович Фурман. Київ, 2003. 31 с.
131. Фурман Ю. М., Драчук С. П. Кореляційні взаємозв'язки аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму з якісними параметрами рухової діяльності студентів чоловічої статі (17-19 років). *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2005. №15. С. 51-55.

- 132.Фурман Ю., Мірошніченко В., Брезденюк О. Оцінка фізичної підготовленості студентської молоді 18-20 років. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2018. № 2. С. 86-90. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fvs_2018_2_14.
- 133.Фурман Ю. М., Мірошніченко В. М., Драчук С. П. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів: монографія. Київ: Олімп. літ., 2013. 184 с.
- 134.Фурман Ю. М., Мірошніченко В. М. Порівняльна характеристика аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму дівчат з різним соматотипом (17-19 років). *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2004. № 7. С. 65-71.
- 135.Чайка Г. В. Відмінності антропометричних, соматотипологічних і показників компонентного складу маси тіла у дівчат із первинною дисменореєю. *Репродуктивна ендокринологія*. 2021. № 1(57). С. 29-36.
- 136.Чайка Г. В. Обґрунтування необхідності розробки нормативних морфо-функціональних показників репродуктивного здоров'я дівчат-підлітків на різних етапах статевого дозрівання. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2014. № 18(2). С. 448-453. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvnmu_2014_18_2_30
137. Чугу Т. В. Кореляційні зв'язки сонографічних параметрів щитоподібної залози з антропометричними і соматотипологічними показниками тіла практично здорових юнаків різних соматотипів. *Biomedical and Biosocial anthropology*. 2009. № 13. С.124-129.
- 138.Шахліна Л. Я.-Г. Коган Б. Г., Терещенко Т. О., Футорний С. М. Спортивна медицина. Київ: Національний університет фізичного виховання і спорту України, 2019. 424 с.
- 139.Шевчук В. Г., Мороз В. М., Белан С. М., Гжегоцький М. Р., Йолтухівський М. В. Фізіологія. Вінниця: Нова Книга, 2018. 448 с.
- 140.Шкляр А. С. Жирова компонента маси тіла людини: антропометрична оцінка на етапах постнатального онтогенезу (Методологічні, інноваційні та

- прикладні аспекти). *Зб. наукових праць: Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології*. 2014. № 1(121). С. 34-44.
- 141.Шкляр А. С. М'язова компонента маси тіла людини: антропометрична оцінка на етапах постнатального онтогенезу (Методологічні, інноваційні та прикладні аспекти). *Зб. наукових праць: Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології*. 2013. № 5(119). С. 44-52.
- 142.Abarca-Gómez L., Abdeen Z.A., Hamid Z.A., Abu-Rmeileh N. M., Acosta-Cazares B., Acuin C., Adams R. J., Aekplakorn W., Afsana K., Aguilar-Salinas C.A. et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: A pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 1289 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. 2017. Vol. 390. P. 2627-2642. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3
- 143.Abulmeaty M. M., Aljuraiban G. S., Alaidarous T. A., Alkahtani N. M. Body composition and the components of metabolic syndrome in type 2 diabetes: the roles of disease duration and glycemic control. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2020. Vol. 13. P.1051-1059.
- 144.Adhikari A., Pathak P., Dash K. Equity and disparity in somatotype characteristics of Muslim women of two different places with similar socio-economic but different socio-cultural practice. *Int J Community Med Public Health*. 2021. Vol. 8(2). P. 797.
- 145.Adji F. R., Sofro Z. M. The effect of beetroot juice (*Beta Vulgaris* L.) supplementation on VO_{2max} of youth soccer athletes. *Hapsari Public Health Afr*. 2022. Vol. 13(2). P. 2406. doi: 10.4081/jphia.2022.2406.
- 146.Ambroszkiewicz J., Gajewska J., Szamotulska K., Rowicka G., Klemarczyk W., Chelchowska M. Comparison of body composition and adipokine levels between thin and normal-weight prepubertal children. *J Pediatr (Rio J)*. 2017. Vol. 93(4). P. 428-435. doi: 10.1016/j.jpmed.2016.11.004.

147. An Z., Kim K. H., Kim M., Kim Y. R. Biochemical, hematologic, and skeletal features associated with underweight, overweight, and eating disorders in young Korean women: A population-based study. *Front Psychiatry*. 2022. Vol. 13: e941043. doi: 10.3389/fpsy.2022.941043.
148. Anwar S., Noohu M. M. Correlation of Percentage Body Fat and Muscle Mass with Anaerobic and Aerobic Performance in Collegiate Soccer Players. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2016. Vol. 60(2). P. 137-144.
149. Ashtary-Larky D., Niknam S., Alipour M., Bagheri R., Asbaghi O., Mohammadian M., Jaime S. J., Baker J. S., Wong A., Suzuki K., Afrisham R. Are Women with Normal-Weight Obesity at Higher Risk for Cardiometabolic Disorders? *Biomedicines*. 2023. Vol. 1(2). P. 341.
doi: 10.3390/biomedicines11020341.
150. Bai M., Susic D., O'Sullivan A.J., Henry A.J. Reproducibility of Bioelectrical Impedance Analysis in Pregnancy and the Association of Body Composition with the Risk of Gestational Diabetes: A Substudy of MUMS Cohort. *Obes*. 2020:3128767. doi: 10.1155/2020/3128767.
151. Basterfield L., Adamson A., Fiary J. K. et al. Longitudinal Study of Physical Activity and Sedentary Behavior in Children. *Pediatrics*. 2011. Vol. 127. P. 24-30.
152. Beaulieu K., Hopkins M., Blundell J., Finlayson G. Impact of physical activity level and dietary fat content on passive overconsumption of energy in non-obese adults. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017. Vol. 14(1). P. 14. doi: 10.1186/s12966-017-0473-3.
153. Bellissimo M. P., Bettermann E. L., Tran P. H., Crain B. H., Ferranti E. P., Binongo J. N., Hartman T. J., Jones D. P., Ziegler T. R., Alvarez J. A. Physical Fitness but Not Diet Quality Distinguishes Lean and Normal Weight Obese Adults. *J Acad Nutr Diet*. 2020. Vol. 120(12). P. 1963-1973.e2.
doi: 10.1016/j.jand.2020.07.020.
154. Berral-Aguilar A. J., Schröder-Vilar S., Rojano-Ortega D., Berral-de la Rosa F. Body Composition, Somatotype and Raw Bioelectrical Impedance Parameters of

- Adolescent Elite Tennis Players: Age and Sex Differences. *J. Int J Environ Res Public Health*. 2022. Vol. 19(24). 17045.
155. Bogataj S., Trajković N., Cadenas-Sanchez C., Sember V. Effects of School-Based Exercise and Nutrition Intervention on Body Composition and Physical Fitness in Overweight Adolescent Girls. *Nutrients*. 2021. Vol. 13(1). P. 238. doi: 10.3390/nu13010238.
 156. Boiko M. O., Furman Yu. M., Onyshchuk V. E., Havrylova N. I., Miroshnichenko V. M. The influence of sports to the functional possibilities of the cardiovascular system of girls aged 17-21 of the Podilsky region. *World Science Biology*. 2020. Vol. 7(59). P.123-125.
doi:10.31435/rsglobal_ws/20330092020/7203.
 157. Boiko M. O. Features of aerobic productivity of athletes of 17-21 years of different sports specialization. *Modern Scientific Researches*. 2020. Vol. 12(2). P. 68-77. <https://doi.org/10.30889/2523-4692.2020-12-02-046204>.
 158. Borga M., West J., Bell J. D., Harvey N. C., Romu T., Heymsfield S. B., Dahlqvist Leinhard O. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. *J Investig Med*. 2018. Vol. 66(5). P. 1-9.
 159. Brendan M., Gabriel J., Zierath R. The Limits of Exercise Physiology: From Performance to Health. *Cell Metabolism Published*. 2017. Vol. 25(5). P. 1000-1011. doi: 10.1016/j.cmet.2017.04.018.
 160. Bunout D., Barrera G., Hirsch S., Jimenez T., Pia de la Maza M. Association between activity energy expenditure and peak oxygen consumption with sarcopenia BMC. *Geriatrics*. 2018. Vol. 18. P. 298.
<https://doi.org/10.1186/s12877-018-0993-y>
 161. Burlyaeva E. A., Prunceva T. A., Semenov M. M., Stakhanova A. A., Korotkova, T. N., Elizarova E. V. Body composition and basal metabolic rate in overweight and obese patients. *Vopr Pitan*. 2022. Vol. 91(5). P. 78-86. doi: 10.33029/0042-8833-2022-91-5-78-86.
 162. Byrd T., Switalla J., Eastman J., Wallace B., Clasey J., Bergstrom H. Contributions of Body-Composition Characteristics to Critical Power and Anaerobic

- Work Capacity. *Int J Sports Physiol Perform.* 2018. Vol. 13(2). P. 189-193.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0810>
163. Cameron J. D., Sigal R. J., Kenny G. P., Alberga A. S., Prud'homme D., Phillips P., Doucette S., Goldfield G. Body composition and energy intake -skeletal muscle mass is the strongest predictor of food intake in obese adolescents: The HEARTY trial. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016. Vol. 41(6). P. 611-617. doi: 10.1139/apnm-2015-0479.
 164. Carter J. The Heath-Carter antropometric somatotype. Instruction manual /Carter J.; [revised by J.E.L. Carter]. Department of Exercise and Nutritional Sciences San Diego State University. CA. U.S.A., 2003. 26 p.
 165. Castillo M., Sospedra I., González-Rodríguez E., Hurtado Sánchez J.A., Lozano-Casanova M., Jiménez-Alfageme R., Martínez-Sanz J.M. Body Composition and Determination of Somatotype of the Spanish Elite Female Futsal Players. *Appl Sci.* 2022. Vol. 12(11). P. 5708
 166. Cattuzzo M. T., dos Santos Henrique R., Ré AH, de Oliveira I. S., Melo B. M., de Sousa Moura M., de Araújo R.C., Stodden D. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *J Sci Med Sport.* 2016. Vol. 19(2). 123-129.
 167. Chae Kwan L. Chae Kwan L., Young Kyun S., Jae-Hoon L., Jang Soo Y., Soo-Min Ha., Eun Chul S., Wi-Young S., Hyun Ryun K., Woo-Min J., Bong Oh Goo, Jin-Wook Ch., Min-Seong Ha. The Relationship between Body Composition and Physical Fitness and the Effect of Exercise According to the Level of Childhood Obesity Using the MGPA Model. *J Environ Res Public Health.* 2022. Vol. 19(1). 487. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010487>
 168. Chapman R., Karlsen T., Resaland G. [and others]. Defining the «dose» of altitude training: how high to live for optimal sea level performance enhancement. *Journal of Applied Physiology.* 2014. Vol. 116(6). P. 595-603.
 169. Chernozub A., Korobeynikov G., Nakonechy I. Determination of Optimal Load in Young with Different Physical Capability. *Health Baku.* 2015. №3. P. 26-34.

170. Conconi F., Ferrari M., Ziglio P. G., Droghetti P., Codeca L. J. Determination of anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *Appl. Physiol.* 1982. Vol. 52. P. 869-873. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7085420/>
171. Costa M., Oliveira T., Mota J., Santos M. P., Ribeiro J. C. Objectively measured physical activity levels in physical education classes and body mass index. *Retos.* 2016. 31. P. 271-274. doi: 10.47197/retos.v0i31.53502.
172. Cremona A., O'Gorman C.S., Ismail K. I., Hayes K., Donnelly A.E., Hamilton J., Cotter A. A risk-prediction model using parameters of maternal body composition to identify gestational diabetes mellitus in early pregnancy. *Clin Nutr ESPEN.* 2021. Vol. 45. P. 312-321. doi:10.1016/j.clnesp.2021.08.002.
173. Cullinen K., Caldwell M. Weight training increases fat-free mass and strength in untrained young women. *Journal of the American Dietetic Association.* 1998. Vol. 98(4). P. 414-418.
174. Da Silva M. R., Waclawovsky G., Perin L., Camboim I., Eibel B., Lehnem A. M. Effects of high-intensity interval training on endothelial function, lipid profile, body composition and physical fitness in normal-weight and overweight-obese adolescents: A clinical trial. *Physiol. Behav.* 2020. Vol. 213. P. 112728. doi: 10.1016/j.physbeh.2019.112728.
175. Dahlmann N., Demond V. A new anthropometric model for body composition estimation: Comparison with a bioelectrical impedance consumer device. *Plos one.* 2022. Vol. 17(9):e0271880.
176. Davies J. A. Anaerobic threshold: Review of the concept and directions for future research. *Med. Sci. Sports.* 1985. Vol. 17(1). P. 6-18; 22-31.
177. Del Rosso S., Nakamura F. Y., Boulosa D. A. Heart rate recovery after aerobic and anaerobic tests: is there an influence of anaerobic speed reserve? *Journal of Sports Sciences.* 2017. Vol. 35(9). P. 820-827. doi.org/10.1080/02640414.2016.1166391
178. Di Figlia-Peck S., Feinstein R., Fisher M. Treatment of children and adolescents who are overweight or obese. *Curr. Probl. Pediatr. Adolesc. Heal. Care.* 2020. Vol. 50(9). P. 100871. doi: 10.1016/j.cppeds.2020.100871.

179. Dimitric G., Cokorilo N., Bogdanovski M. Relations between anthropometric characteristics and motor abilities of 14-15u female swimmers on 50m result for each technique. *Sport Mont.* 2016. Vol. 14(3). P. 37-40.
180. Divo M. J., Oto M. M., Macario C. C., Lopez C. C., de-Torres J. P., Trigo J. M., Hersh C. P., Casajús A. E., Maguire C., Pinto-Plata V. M., Polverino F. Somato-types trajectories during adulthood and their association with COPD phenotypes. *ERJ Open Res.* 2020. Vol. 6(3): e00122-2020
181. Docherty D. Measurement in Pediatric Exercises Science. Human Kinetics, 1996. 344 p.
182. Domaradzki J., Cichy I., Rokita A., Popowczak M. Effects of Tabata Training During Physical Education Classes on Body Composition, Aerobic Capacity, and Anaerobic Performance of Under-, Normal- and Overweight Adolescents. *Int J Environ Res Public Health.* 2020. Vol. 17(3). P. 876.
doi: 10.3390/ijerph17030876.
183. Domaradzki J., Koźlenia D., Popowczak M. Prevalence of Positive Effects on Body Fat Percentage, Cardiovascular Parameters, and Cardiorespiratory Fitness after 10-Week High-Intensity Interval Training in Adolescents. *Biology (Basel).* 2022. Vol. 11(3). P. 424. doi: 10.3390/biology11030424.
184. Dopsaj M., Kukić F., Đorđević-Nikić M., Koropanovski N., Radovanović D., Miljuš D., Subošić D., Tomanić M., Dopsaj V. Indicators of Absolute and Relative Changes in Skeletal Muscle Mass during Adulthood and Ageing. *Int J Environ Res Public Health.* 2020. Vol. 17(16). P. 5977.
doi: 10.3390/ijerph17165977.
185. Dos Santos I. A., Bertochi G. F. A., Higino W. P., Papoti M., Puggina E. F. The Percentage of Total and Regional Fat Is Negatively Correlated with Performance in Judo. *Sports (Basel).* 2023. Vol. 11(9). P. 168. doi: 10.3390/sports11090168.
186. Dotan R., Bar- Or O. Climatic heat stress and performance in the Wingate Anaerobic Test. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology.* 1980. Vol. 44. P. 237-43.

- 187.Drachuk S., Bohuslavska V., Pityn M., Furman Y., Kostiukevych V., Gavrylova N., Salnykova S., Didyk T. Energy supply capacity when using different exercise modes for young 17-19-year-old men. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018. Vol. 18(1). P. 246-254.
doi:10.7752/jpes. 2018.01033.
- 188.Dulo O., Fabry Z., Melega K., Huzak A. Kárpátalja sík vidékein lakó fiatalok fizikai egészségének tanulmányozása az aerob anyagcsere energiaszintje alapján. Magyar sporttudományi szemle, Debrecen, 5-6 június, 2014 év. P. 28-29.
- 189.Dulo O., Hema-Bahyna N., Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. *Wiadomości Lekarskie*. 2022. Vol. LXXV (10). P. 2359-2365.
- 190.Dulo O., Furman Yu., Maltseva O., Samoilenko S. Physical Health of Females from the Lowland Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. *Wiadomości Lekarskie*. 2023. Vol. LXXVI (3). P. 568-574.
- 191.Dulo O., Hema-Bahyna N., Akhmetov R., Goncharuk- Khomyn M., Lokota Ye., Onishchuk V., Lokota Yu. Physical Health of Males Residents from the Lowland Districts of Ukrainian Transcarpathia During the Post-Pubertal Period Depending on the Component Body Composition. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2023. Vol. 16(4). P. 1632-1637.
- 192.Dulo O., Furman Yu., Dotsiuk L., Shcherba M. Physical Health of Females from the Mountain Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. *Polski Merkuriusz Lekarski*. 2023. Vol. 51(5). P. 521-526.
<https://doi.org/10.36740/Merkur202305111>
- 193.Dulo O., Furman Yu., Hema-Bahyna N., Horvat P., Kutek S. Peculiarities of Parameters of Aerobic and Anaerobic Productivity Depending on the Components of Body Weight in Young Males from the Mountainous Districts of Zakarpattia. *Wiadomości Lekarskie*. 2023. Vol. 76(11). P. 2388-2393.

<https://doi.org/10.36740/WLek202311108>

- 194.Dulo O. A. Anaerobic Capacity of Females Residents of the Mountainous Districts of Zakarpattia in the Postpubertal Period of Ontogenesis. *Experimental and Clinical Physiology and Biochemistry*. 2024. Vol. 1(99). P. 55-61.
<http://ecpb.org.ua/archive/99/1/55>
- 195.Dulo O. Anaerobic Capacity of Postpubescent Females from the Lowland Areas of Zakarpattia. *Bulletin Taras Shevchenko National University of Kyiv (Biology)*. 2024. Vol. 1(96). P. 5-8. doi 10.17721/1728.2748.2023.96
- 196.Dulo O. Adaptive Changes of the Cardiovascular System to Physical Exercise in the Young Males of the Mountainous Districts of Zakarpattia: the Role of Somatotype and Component Body Composition. *Inter Medical*. 2024. Vol. 1. P. 94-99.
<http://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/issue/view/52>
- 197.Dulo O. The role of somatotype and body mass composition in the cardiovascular system adaptation during physical exercise in females from the lowland regions of Zakarpattia. *Inter Medical*. 2024. Vol. 2. P. 86-91.
- 198.Eberhardt T., Niessner C., Oriwol D., Buchal L., Worth A., Bös K. Secular Trends in Physical Fitness of Children and Adolescents: A Review of Large-Scale Epidemiological Studies Published after 2006.. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020. Vol. 17. P. 5671. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165671>
- 199.Eckerson I. M., Itout I. R., Eretovichn O. K., Housh Johnson G. O., Worrell N. Validity of feet - assessment techniques for estimating percent fat in men and women. *Journal of strength and Conditioning research*. 1994. Vol. 12. P. 243-247.
- 200.Eler N. The Relationship between Body Composition and Physical Fitness Parameters in Children. *International Education Studies*. 2018. 11(9). P. 71-78.
- 201.Ercan I., Ocakoglu G., Sigirli D. [et al.]. Statistical shape analysis and usage in medical sciences. *Turkiye Klinikleri J. of Biostatistics*. 2012. Vol. 4. P.27-35.
- 202.Fan L., Qiu J., Zhao Y., Yin T., Li X., Wang Q., Jing J., Zhang J., Wang F., Liu X., Liu L., Zhao Y., Zhang Y. The association between body composition and metabolically unhealthy profile of adults with normal weight in Northwest China. *PLoS One*. 2021. Vol. 6(3):e0248782.

doi: 10.1371/journal.pone.0248782.

203. Fefelova V.V., Fefelova Yu.A., Kazakova T.V., Koloskova T.P., Sergeeva E.Yu. Effect of Food Load on Activities of Enzymes of the Main Metabolic Pathways in Blood Lymphocytes in Girls with Different Anthropometric Parameters. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2015. Vol. 159. P. 309-313.
204. Fera M. O., Fera O. V., Kryvanych V. M., Bilyschuk L. M., Kostenko S. B., Kryvanych A. V., Yavuz Y., Goncharuk-Khomyn M. Y. Analysis of Environmental and Person-Oriented Factors Influence on Dental Caries Intensity among Children Population of Transcarpathia. *J Int Dent Med Res*. 2020. Vol. 13(4). P. 1326-1333.
205. Fernández-del-Valle M., Larumbe-Zabala E., Morande-Lavin G., Perez Ruiz M. Muscle function and body composition profile in adolescents with restrictive anorexia nervosa: does resistance training help? *Disabil Rehabil*. 2016. Vol. 38(4). P. 346-353. doi: 10.3109/09638288.2015.1041612.
206. Frikha M., Chaari N., Mezghanni N., Souissi N. Influence of warm-up duration and recovery interval prior to exercise on anaerobic performance. *Biology of Sport*. 2016. Vol. 33(4). P. 361-366. doi.org/10.5604/ 20831862.1221830
207. Furman Yu. M., Miroshnichenko V. M., Brezdeniuk O. Yu., Furman T. Yu. An estimation of aerobic and anaerobic productivity of an organism of youth aged 17–19 years old of Podilsk region. *Pedagogics, psychology, medicalbiological problems of physical training and sports*. 2018. Vol. 22(3). P. 136–141. doi.org/10.15561/18189172. 2018.0304
208. Furman Yu. M., Miroshnichenko V.M., Brezdeniuk O.Yu. An estimation of functional preparedness of an organism of youth 20-22 years old. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2019. Vol. 2(46). P. 41-47. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2019-02-41-47>
209. Furman Yu. M., Brezdeniuk O.Yu. Influence of cyclic moderate intensity work on functional fitness of 17-21 years old students with “high” content of fat component. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2015. Vol. 19(11). P. 55-60. doi:10.15561/18189172.2015.1108

210. Furman Yu., Brezdeniuk O. Influence of run workloads in a mixed energy supply mode upon functional preparedness of students with a «high» fat component content. *Physical education, sports and health in modern society*. 2017. Vol. 1(37). P. 52-58. doi.org/10.29038/2220-7481-2017-01-52-58 17.
211. Furman Y. M., Miroshnichenko V. M., Bohuslavska V. Yu. et al. Modeling of functional preparedness of women 25-35 years of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2022. Vol. 26(2). P. 118-125.
<https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0206>
212. Ganciu O.-M. The effectiveness of swimming in treating and preventing obesity. *Palestrica of the Third Millennium Civilization & Sport*. 2015. Vol. 16(3). P. 247-252.
213. Gaul C. A., Docherty D., Cicchini R. Differences in anaerobic performance between boys and men. *Int. J. Obes Relat. Metab. Disord*. 2000. Vol. 24. P. 7841-7848.
214. Gavini C. K., Mukherjee S., Shukla C., Britton S. L., Koch L. G., Shi H., Novak C. M. Leanness and heightened nonresting energy expenditure: role of skeletal muscle activity thermogenesis. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2014. Vol. 306(6). P. 635-647. doi: 10.1152/ajpendo.00555.2013.
215. Gebremedhin S., Mekonene M., Hagos S., Baye K., Shikur B., Berhane A., Bekele T. Association between normal-weight obesity and cardiometabolic risk factors among adults in Addis Ababa, Ethiopia. *Sci Rep*. 2023. Vol. 13(1):e22772. doi: 10.1038/s41598-023-49039-8.
216. Głąbska D., Guzek D., Mellová B., Rosołowska-Huszcz D., Żywczyk K., Gutkowska K. The National After-School Athletics Program Participation as a Tool to Reduce the Risk of Obesity in Adolescents after One Year of Intervention: A Nationwide Study. *Int. J. Environ. Res. Public Heal*. 2019. Vol. 16. P. 405. doi: 10.3390/ijerph16030405.
217. Głąbska D., Cackowska K., Guzek D. Comparison of the Body Composition of Caucasian Young Normal Body Mass Women, Measured in the Follicular Phase,

- Depending on the Carbohydrate Diet Level. *Medicina (Kaunas)*. 2018. Vol. 54(6). P.104. doi: 10.3390/medicina54060104.
- 218.Gomes V. CL., Beckers K. F., Crissman K. R., Landry C. A., Flanagan J. P., Awad R. M., Piero F. D., Liu C. C., Sones J. L. Sexually dimorphic pubertal development and adipose tissue kisspeptin dysregulation in the obese and preeclamptic-like BPH/5 mouse model offspring. *Front Physiol*. 2023. Vol. 14:e1070426. doi: 10.3389/fphys.2023.1070426.
- 219.Gormley S. E., Swain D. P., High R., Spina R. J., Dowling E. A., Kotipalli U. S., Gandrakota R. Effect of intensity of aerobic training on VO_{2max} . *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2008. Vol. 40(7). P. 1336–1343. doi:10.1249/MSS.0b013e31816c4839
- 220.Gorshova I., Bohuslavskaya V., Furman Y., Galan Y., Nakonechnyi I., Pityn M. Improvement of adolescents' adaptation to the adverse meteorological situation by means of physical education. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017. Vol. 17(2). P. 892-898. doi:10.7752/jpes.2017.02136.
- 221.Hammon M., Grossmann S., Linz P., Kopp C., Dahlmann A., Janka R., Cavallaro A., Uder M., Titze J. 3 Tesla (23)Na magnetic resonance imaging during aerobic and anaerobic exercise. *Acad Radiol*. 2015. Vol. 22(9). P.1181-90. doi: 10.1016/j.acra.2015.06.005.
- 222.Heydari P., Varmazyar S., Nikpey A., Safari A., Jafarvand M. Step Test: a method for evaluating maximum oxygen consumption to determine the ability kind of work among students of medical emergencies. *Electron Physician*. 2017. Vol. 9(3). P. 4020-4026. <https://doi:10.19082/4020>
- 223.Hoffman J. Physiologocal Aspect of Sport Training and Performance. Human Kinetics, 2002. 343 p.
- 224.Hopkins M., Gibbons C., Blundell J. Fat-free mass and resting metabolic rate are determinants of energy intake: implications for a theory of appetite control. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2023. Vol. 378(1885): e20220213. doi: 10.1098/rstb.2022.0213.

225. Inbar O., Bar-Or O., Skinner J. The Wingate Anaerobic Test: Development and Application. Champaign IL.: Human Kinetics, 1996. 110 p.
226. Jacobsen B. K., Knutsen S. F., Oda K. Body mass index at age 20 and subsequent childbearing: The Adventist Health Study-2. *J Womens Health (Larchmt)*. 2013. Vol. 22(5). P. 460-466.
227. Jaswant S., Nitish M. Use of upper-arm anthropometry as measure of body-composition and nutritional assessment in children and adolescents (6-20 years) of Assam, Northeast India. *Ethiop J Health Sci*. 2014. Vol. 24(3). P. 243-252. doi: 10.4314/ejhs.v24i3.8.
228. Jürimäe J., Jürimäe T. Interpretation of aerobic and anaerobic capacity in children. Growth, Physical Activity and Motor Development in Prepubertal Children. CRC: Press, Boca Raton (FL), USA, 2001. ISBN: 0-8493-0530-6.
229. Kalantari N., Mohammadi N.K., Rafieifar S., Eini-Zinab H., Aminifard A., Malmir H., Ashoori N., Abdi S., Gholamalizadeh M., Doaei S. Indicator for Success of Obesity Reduction Programs in Adolescents: Body Composition or Body Mass Index? Evaluating a School-based Health Promotion Project after 12 Weeks of Intervention. *Int. J. Prev. Med*. 2017. Vol. 8. P. 128-132.
230. Kale M., Akdoğan E. Relationships between body composition and anaerobic performance parameters in female handball players. *Physical Education of Students*. 2020. Vol. 24(5). 265-270.
<https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0502>
231. Karstoft K. Pedersen K. Skeletal muscle as a gene regulatory endocrine organ. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2016. Vol. 19(4). P. 270-275.
232. Katzmarzyk P. T, Chaput J. P., Fogelholm M., Maher C., Maia J., Olds T., Sarmiento O. L., Standage M., Tremblay M. S., et al. International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE): Contributions to Understanding the Global Obesity Epidemic. *Nutrients*. 2019. Vol. 11. P. 848. doi: 10.3390/nu11040848.

- 233.Kaur G., Singh S.P., Singh A.P. Age Related Variations in Endomorphic, Meso-morphic and Ectomorphic Components of Somatotype in Urban Women of Punjab. *Human Biology Review*. 2017. Vol. 6(1). P. 47-52.
- 234.Kim J., Kang S., Kang H. Normal -Weight Obesity and Metabolic Syndrome in Korean Adults: A Population-Based Cross-Sectional Study. *Healthcare (Basel)*. 2023. Vol. 11(16). P. 2303. doi: 10.3390/healthcare11162303.
- 235.Kohl H.W. Physical activity and physical education: relationship to growth, development, and health in Educating the Student Body: Taking Physical Activity and Physical Education to School. Washington, DC: National Academies Press, 2013. 125 p.
- 236.Kosma M., Ellis R., Cardinal B.J., Bauer J.J., McCubbin J.A. Psychosocial Predictors of Physical Activity and Health-Related Quality of Life Among Adults with Physical Disabilities: An Integrative Framework. *Disability and Health Journal*. 2009. Vol. 2. P. 104-109.
- 237.Kováč M.V., Plachy J.K., Bogнар J.Z., Balogh O., Barthalos I. Effects of Pilates and aqua fitness training on older adults' physical functioning and quality of life. *Biomedical Human Kinetics*. 2013. Vol. 5(1). P. 22-27. <http://doi: 10.2478/bhk-2013-0005>
- 238.Kovalenko A., Grishchuk E., Rogal N., Potop V., Korobeynikov G., Glazyrin I., Dudnyk O. The Influence of Physical Activity on Students' Psychological Well-Being. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 2020. Vol. 12(2). P. 86-96.
<https://doi.org/10.18662/rrem/12.2/267>
- 239.Lagos-Hernández R., Bruneau-Chávez J., Maldonado-Hernández V. Somatotype differences between Mapuche and non-Mapuche children of 12-13 years old from MallecoAraucania-Chile. *Rev Fac Med Hum*. 2021. Vol. 21(1). P. 15.
240. Kenney L. W., Wilmore J .H., Costil l. D. L. Physiology of Sport and Exercis. Human Kinetics, 2019. 648 p.
- 241.Lee C. K., Sim Y. K., Lee J. H., Yook J. S., Ha S. M., Seo E. C., So W. Y., Kim H. R., Jeong W. M., Goo B. O., Chung J. W., Ha M. S. The Relationship between

- Body Composition and Physical Fitness and the Effect of Exercise According to the Level of Childhood Obesity Using the MGPA Model. *Int J Environ Res Public Health*. 2022. Vol. 19(1). P. 487.
doi: 10.3390/ijerph19010487.
- 242.Lidegaard M., Søgaard K., Krstrup P., Holtermann A., Korshøj M. Effects of 12 months aerobic exercise intervention on work ability, need for recovery, productivity and rating of exertion among cleaners: a worksite RCT. *Int Arch Occup Environ Health*. 2017. No 91(2). P. 225-235.
doi: 10.1007/s00420-017-1274-3
- 243.López-Sánchez G. F. Radzimiński L., Skalska M., Jastrzębska J., Smith L., Wakuluk D., Jastrzębski Z. Body Composition, Physical Fitness, Physical Activity and Nutrition in Polish and Spanish Male Students of Sports Sciences: Differences and Correlations. *Int J Environ Res Public Health*. 2019. Vol. 16(7). P. 1148. doi: 10.3390/ijerph16071148.
- 244.Luijckx T. M., Cramer J., Prakken N. H., Buckens C. F., Mosterd A., Rienks R. et. al. Sport category is an important determinant of cardiac adaptation: an MRI study. *British Journal of Sports Medicine*. 2012. Vol. 46(16). P.1119-1124.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090520>
- 245.Lu Y., Wiltshire H. D., Baker J. S., Wang Q., Ying S. The effect of Tabata-style functional high-intensity interval training on cardiometabolic health and physical activity in female university students. *Front Physiol*. 2023. Vol. 14. P. 1095315.
doi: 10.3389/fphys.2023.1095315.
- 246.Luo X., Cai B. The Prevalence Rate of Adult Sarcopenic Obesity and Correlation of Appendicular Skeletal Muscle Mass Index with Body Mass Index, Percent Body Fat, Waist-Hip Ratio, Basal Metabolic Rate, and Visceral Fat Area. *Jin W. Metab Syndr Relat Disord*. 2023. Vol. 21(1). P. 48-56. doi:10.1089/met.2022.0035.
- 247.Maciejczyk M., Więcek M., Szymura J., Szygła Z., Wiecha S., Cempla J. The influence of increased body fat or lean body mass on aerobic performance. *PLoS One*. 2014. Vol. 9(4):e95797. doi: 10.1371/journal.pone.0095797

- 248.Malm C., Jakobsson J., Isaksson A. Physical activity and sports - real health benefits: a review with insight into the public health of Sweden. *Sports*. 2019. Vol. 7(5). P. 127.
- 249.Martyniuk O. V., Vilyanskiy V. N. Assessment of students' health condition by indicators of adaptation potential, biological age and bio-energetic reserves of organism. *Physical education of students*. 2015. Vol. 3. P. 20-28. doi:10.15561/20755279.2015.0303
- 250.Matiegka J., Amer J. The testing of physical efficiency. *Phys Antropol*. 2015. Vol. 2(3). P. 25-38.
- 251.McKenna M. J., Renaud J. M., Ørtenblad N., et al. A century of exercise physiology: effects of muscle contraction and exercise on skeletal muscle Na⁺,K⁺-ATPase, Na⁺ and K⁺ ions, and on plasma K⁺ concentration – historical developments. *Eur J Appl Physiol*. 2024. Vol. 124. P. 681-751.
<https://doi.org/10.1007/s00421-023-05335-9>
- 252.McNeil J., Koch H. R., Dollar J. M., Shriver L. H., Keane S. P., Shanahan L., Wideman L. Physiologic and Behavioral Correlates of Energy Intake in Emerging Adulthood: Cross-Sectional Analysis of the RIGHT Track Health Study. *J. Nutr*. 2023. Vol. 153(1). P. 88-95. doi: 10.1016/j.tjnut.2022.11.011.
- 253.Meiklejohn S., Ryan L., Palermo C.A. Systematic Review of the Impact of Multi-Strategy Nutrition Education Programs on Health and Nutrition of Adolescents. *J. Nutr. Educ. Behav*. 2016. Vol. 48. P. 631-646.
doi: 10.1016/j.jneb.2016.07.015.
- 254.Mendenhall E., Singer M. The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change. *The Lancet*. 2019. Vol. 393. P. 741. doi: 10.1016/S0140-6736(19)30310-1.
- 255.Merdzhanova E., Petrova G., Lalova V. Analysis of adolescents' (11-14 years old) somatotype in Plovdiv, Bulgaria. *J of IMAB*. 2020. Vol. 26(1). P. 3005-3010.
- 256.Methenitis S., Papadopoulou S. K., Panayiotou G., Kaprara A., Hatzitolios A., Skepastianos P., Karali K., Feidantsis K. Nutrition, body composition and physical activity have differential impact on the determination of lipidemic blood profiles

between young females with different blood cholesterol concentrations. *Obes Res Clin Pract.* 2023. Vol. 17(1). P. 25-33.

doi: 10.1016/j.orcp.2023.01.003.

257. Miroshnichenko V., Furman Y., Brezdeniuk O., Onyshchuk V., Gavrylova N., Salnykova S. Correlation of maximum oxygen consumption with component composition of the body, body mass of men with different somatotypes aged 25-35. *Pedagogy of Physical Culture and Sports.* 2020. Vol. 24(6). P. 290-296. <https://doi.org/10.15561/26649837.2020.0603>
258. Miroshnichenko V., Salnykova S., Bohuslavskaya V., Pityn M., Furman Y., Iakovliv V., Semeryak Z. Enhancement of physical health in girls of 17-19 years by adoption of physical loads taking their somatotype into account. *Journal of Physical Education and Sport.* 2019. Vol. 19. P. 387-392. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s2058>
259. Miroshnichenko V., Furman Y., Salnykova S., Brezdeniuk O., Nesterova S., Sulyma A., Onyshchuk V., Gavrylova N. The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports.* 2018. Vol. 22(6). P. 306-12. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0605>
260. Mladenova S., Nicolova N., Andreenko E., Boyadjiev D. Somatotypological characterization of Bulgarian children and adolescents (Smolyan region). *Coll Antropol.* 2010. Vol. 34(3). P. 963-971.
261. Mondal H., Mishra S. P. Effect of BMI, Body Fat Percentage and Fat Free Mass on Maximal Oxygen Consumption in Healthy Young Adults. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2017. Vol. 11(6). P. 17-20. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/25465.10039>.
262. Montero D., Madsen K., Meinild-Lundby A. K., Edin F., Lundby C. Sexual dimorphism of substrate utilization: Differences in skeletal muscle mitochondrial volume density and function. *Exp Physiol.* 2018. Vol. 103(6). 851-859. doi: 10.1113/EP087007.

263. Morton J. P., Cable N. T. The effects of intermittent hypoxic training on aerobic and anaerobic performance. *Ergonomics*. 2005. Vol. 48(11-14). P. 1535-1546. doi:10.1080/00140130500100959
264. Mossayebi A., Apaflor J. N., Labadah J., Rocha V., Bajpeyi S. Gender Difference in the Relationship of Fatigue Index, Anaerobic Power and Capacity to Body Composition and Bone Mineral Status in Non-Athletes. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*. 2022. Vol. 2(14). P. 75. <https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol2/iss14/75>
265. Mucha D. K., Pałka T., Skalska-Izdebska R. et al. Aerobic Capacity in Relation to Selected Elements of Body Posture. *Int J Environ Res Public Health*. 2023. Vol. 20(2). P. 903. doi: 10.3390/ijerph20020903.
266. Muniz-Pumares D., Pedlar C., Godfrey R., Glaister M. A comparison of methods to estimate anaerobic capacity: Accumulated oxygen deficit and W' during constant and all-out work-rate profiles. *Journal of Sports Sciences*. 2017. Vol. 35(23). P. 2357-2364. doi: 10.1080/02640414.2016.1267386
267. Must A., Anderson S.E. Body mass index in children and adolescents: considerations for population-based applications. *International Journal of Obesity*. 2006. Vol. 30. P. 590-594.
268. Nesterova S., Sulyma A., Boyko M. Assessment of the level of physical health of the youth with different somatotypes for the ability to adapt to physical activity. *Physical education, sports and health culture in modern society*. 2019. Vol. 2(46). P. 35-40. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2019-02-35-40>
269. Nurmekivi A., Karu T., Pihl E., Kaarna K., Kangasniemi J. On the possibilities of evaluating the metabolic effect of different training exercises on the basis of objective and subjective characteristics. *Acta kinesiologiae Universitatis Tartuensis*. Vol. 7. Proceedings of the 23rd ICPAFR International Sport Science Symposium, September 5–8, 2002, Tartu, Estonia. P. 149-153.

- 270.Okhrimenko I.M., Volynets N.V., Penkova N.E., Dekhtiarenko I.S., Hresa N.V., Onishchuk L.M., Okhrimenko S.S. Changes in Physical and Mental Health Indicators of Law Enforcement Officers in the Process of their Professional Activities. *Acta Balneol.* 2022. Vol. 171(5). P. 478-483.
- 271.Oshita K., Myotsuzono R., Tashiro T. Association between Normal Weight Obesity and Skeletal Muscle Mass Index in Female University Students with Past Exercise Habituation. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2022. Vol. 7(4). P. 92. doi: 10.3390/jfmk7040092.
- 272.Oyvind S., Jan H., Mona S., Stea E.-M., Bratland-Sanda S., Unhjem R.J., Hoff J., Wang E. The effect of age on the VO_{2max} response to high-intensity interval training. *Medisin og vitenskap innen sport og trening.* 2017. Vol. 49(1). P. 78-85. <https://doi:10.1249/mss.0000000000001070>
- 273.Papadopoulou S. K., Feidantsis K. G., Hassapidou M. N., Methenitis S. The Specific Impact of Nutrition and Physical Activity on Adolescents' Body Composition and Energy Balance. *Res Q Exerc Sport.* 2021. Vol. 92(4). P. 736-746. doi: 10.1080/02701367.2020.1773374.
- 274.Parve N., Kulkarni M., Sarambekar H. Study of Static Anthropometric Measurements and Body Somatotypes. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2015. V.5(9). P. 28-31. <http://www.ijsrp.org/research-paper-0915.php?rp=P454571>
- 275.Passos A. F. F., Santos A. C., Coelho A. S. G., Cominetti C. Associations between Normal-Weight Obesity and Disturbances in the Lipid Profile of Young Adults. *Arq Bras Cardiol.* 2023. Vol. 120(9): e20220914. doi:10.36660/abc.20220914.
- 276.Pelech I., Grygus I. Level of physical fitness students. *Journal of Education, Health and Sport.* 2016. Vol. 6(2). P. 87-98.
- 277.Petrušič T., Trajkovic N., Bogataj Š. Twelve-Week Game-Based School Intervention Improves Physical Fitness in 12-14-Year-Old Girls. *Front Public Health*, 2022. Vol. 10. P. 831424. doi: 10.3389/fpubh.2022.831424.

278. Pigłowska M., Kostka T., Drygas W. et al. Body composition, nutritional status, and endothelial function in physically active men without metabolic syndrome 25 year cohort study. *Lipids Health Dis*, 2016. Vol. 15. P. 84. doi: 10.1186/s12944-016-0249-9.
279. Plavsic L., Knezevic O.M, Sovtic A., Minic P., Vukovic R., Mazibrada I., Stanojlovic O., Hrnecic D., Rasic-Markovic A., Macut D. Effects of high-intensity interval training and nutrition advice on cardiometabolic markers and aerobic fitness in adolescent girls with obesity. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*, 2020. Vol. 45. P. 294-300. doi: 10.1139/apnm-2019-0137.
280. Prystypa E., Pavlova Iu. Evaluation of Health in Context of Life Quality Studying. *Advances in Rehabilitation*, 2015. Vol. 29(2): 33–38.
281. Qinarli F. S., Kafkas M. E. The effect of somatotype characters on selected physical performance parameters. *Physical education of students*, 2019. Vol. 23(6). P. 279-287. <https://doi.org/10.15561/20755279.2019.0602>
282. Raghuveer G., Hartz J., Lubans D. R., Takken T., Wiltz J.L., Mietus-Snyder M., Perak A.M., Baker-Smith C., Pietris N., Edwards N.M. Cardiorespiratory fitness in youth: An important marker of health: A scientific statement from the American heart association. *Circulation*. 2020. Vol. 142(7):e101–e118. doi: 10.1161/CIR.0000000000000866.
283. Rahnemaei F. A., Abdi F., Pakzad R., Sharami S. H., Mokhtari F., Kazemian E. Association of body composition in early pregnancy with gestational diabetes mellitus: A meta-analysis. *PLoS One*. 2022. Vol. 17(8): e0271068. doi: 10.1371/journal.pone.0271068.
284. Rahnemaei F. A., Abdi F., Kazemian E., Shaterian N., Behesht F. Aeen Association between body mass index in the first half of pregnancy and gestational diabetes: A systematic review. *SAGE Open Med*. 2022. Vol. 10: e20503121221109911. doi: 10.1177/20503121221109911.
285. Reza Salimi H., Heidari N., Salimi A. The relation between somatotype with aerobic capacity and balance in the boys 11-13 years. *Turk J. Kin*. 2016. Vol. 2(2). P. 23-26. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/220318>

- 286.Rodriguez-Ayllon M., Cadenas-Sánchez C., Estévez- López F., Muñoz N.E., Mora-Gonzalez J., Migueles J.H., Molina-García P., Henriksson H., Mena-Molina A., Martínez-Vizcaíno V. et al. Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2019. Vol. 49. P. 1383–1410. doi: 10.1007/s40279-019-01099-5.
- 287.Roklicer R., Atanasov D., Sadri F., Jahic D., Bojanic D., Ljubojevic M., Trivic T., Drid P. Somatotype of male and female judokas according to weight categories. *Biomed Hum Kinet.* 2020. Vol. 12(1). P. 34-40.
- 288.Rump P., Verstappen F., Gerver W.J., Hornstra G. Body composition and cardiorespiratory fitness indicators in prepubescent boys and girls. *Int J Sports Med.* 2002. Vol.23(1). P. 50-54. doi: 10.1055/s-2002-19274.
- 289.Ryan-Stewart H., Faulkner J., Jobson S. The influence of somatotype on anaerobic performance. *PLoS One.* 2018. Vol. 13(5):e0197761. doi: 10.1371/journal.pone.0197761.
- 290.Salnykova S., Hruzevych I., Bohuslavska 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. Vol. 17(4). P.2544-2552.
- 291.Sawczyn S., Lusenko O .N., Mishchenko V. S., Pasek M., Dornowski M. The limits of anaerobic glycolytic capacities of skilled wrestlers on the basis of anaerobic testing loads of different duration and character. *Archives of Budo.* 2017. Vol. 13. P. 63-70.
- 292.Sember V., Jurak G., Kovač M., Đurić S., Starc G. Decline of physical activity in early adolescence: A 3-year cohort study. *PLoS One.* 2020. Vol. 15: e0229305. doi: 10.1371/journal.pone.0229305.
- 293.Sember V., Jurak G., Kovač M., Morrison S.A., Starc G. Children's physical activity, academic performance and cognitive functioning: A systematic review and meta-analysis. *Front. Public Heal.* 2020.Vol. 8. P. 307. doi: 10.3389/fpubh.2020.00307.

- 294.Senol D., Kafkas M.E., Ayak M., Baysal O., Sahin Kafkas A., Faskiran C., Mahmut Cay, Yagar D., Ozen G., Ogetiirk M. Analysis of the influence of somatotype difference on motoric parameters such as vertical jump, sit and reach flexibility and 30-m sprint. *Medicina dello Sport*. 2018. Vol. 71. P. 345-57. DOI: 10.23736/S0025-7826.18.03194-0
- 295.Setty P., Padmanabha B., Doddamani B. Correlation between obesity and cardio respiratory fitness. *Int J. Med. Sci Public Health*. 2013. 2(2). P. 300- 304.
- 296.Sidoriyak N.G., Pastuhova V.A., Belikova M.V., Rozova E.V. Age changes of blood microcirculation in students and sportsmen under the influence of physical training. *American Journal of Fundamental Applied & Experimental Research*. 2018. Vol. 2. P. 70-76.
- 297.Sigit F. S. Tahapary D .L., Trompet S., Sartono E., van Dijk K. W., Rosendaal F. R., de Mutsert R. The prevalence of metabolic syndrome and its association with body fat distribution in middle-aged individuals from Indonesia and the Netherlands: a cross-sectional analysis of two population-based studies. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2020. Vol. 12. P. 2.
<https://doi.org/10.1186/s13098-019-0503-1>
- 298.Silventoinen K., Maia J., Jelenkovic A., Pereira S., Gouveia É., Antunes A., Thomis M., Lefevre J., Kaprio J., Freitas D. Genetics of somatotype and physical fitness in children and adolescents. *Am J Hum Biol*. 2021. Vol. 33(3): e23470.
- 299.Sharma M., Kamal R.B., Chawla K. Correlation of body composition to aerobic capacity: a cross sectional study. *International Journal of Applied Research*. 2016. Vol. 2(1). P. 38-42.
- 300.Shi J., Liang Z., Zhang X., Ren S., Cheng Y., Liu Y., Zhang M. Association of physical activity and dietary inflammatory index with overweight/obesity in US adults: NHANES 2007-2018. *Environ Health Prev Med*. 2023. Vol. 28. P. 40. doi: 10.1265/ehpm.23-00016.
- 301.Shi X., Tuan H., Na X., Yang H., Yang Y., Zhang Y., Xi M., Tan Y., Yang C., Zhang J., Zhao A. The Association between Sugar-Sweetened Beverages and Male

- Pattern Hair Loss in Young Men. *Nutrients*. 2023. Vol. 15(1). P. 214. doi: 10.3390/nu15010214.
- 302.Shögy A., Cherebetin G. Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben capazität [Minute test on the bicycle ergometer to determine anaerobic capacity]. *Eur. J. Appl. Physiol.* 1974. Vol. 33. P.171-176. <https://doi.org/10.1007/BF00449517>
- 303.Shtina I. E. Age and gender peculiarities of body composition in pupils according to bioelectrical impedance analysis. Valina S.L., Ustinova O.Y., Eisfeld D.A., Miftahova A.M. *Vopr Pitan.* 2020. Vol. 89(2). P. 52-63. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10016.
- 304.Soares F. F., Ramos Duarte J. A. Overweight, obesity, physical activity, cardiorespiratory and muscular fitness in a Portuguese sample of high school adolescents. *Minerva Pediatr.* 2013. Vol. 65(1). P. 83-91.
- 305.Spori G., Bok D., Vuleta D., Dra'en Harasin Jr. Impact of Body Composition on Performance in Fitness Tests among Croatian Navy. *Coll. Antropol.* 2011. Vol. 35(2). P. 335-339. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21755699/>
- 306.Stephanie M. The Role of Hormones in Women Health. *Journal of Women's Health Care.* 2023. Vol. 12(3). 633 <https://doi.org/10.35248/2167-0420.23.12.633>
- 307.Stubbs R. J., Hopkins M., Finlayson G. S., Duarte C., Gibbons C., Blundell J. E. Potential effects of fat mass and fat-free mass on energy intake in different states of energy balance. *Eur J Clin Nutr.* 2018. Vol. 72(5). P. 698-709. doi: 10.1038/s41430-018-0146-6.
- 308.Stula A. Coordination and velocity skills versus players performance. *International Association of Sport Kinetics'. Biala Podlaska.* 2008. Vol. 28. P. 106-110.
- 309.Sukanta S. Somatic and Body Composition Factors Underlying Aerobic Capacity. *American Journal of Sports Science.* 2015. Vol. 3(2). P. 36-40.
- 310.Sun F., He Q., Sun X., Wang J. The Association between Body Mass Index and Muscular Fitness in Chinese College Freshmen. *Int J Environ Res Public Health.* 2022. Vol. 19(21): e14060. doi: 10.3390/ijerph192114060.

- 311.Szymczak R. K., Grzywacz T., Ziemann E. et al. Prolonged Sojourn at Very High Altitude Decreases Sea-Level Anaerobic Performance, Anaerobic Threshold, and Fat Mass. *Front Physiol.* 2021. Vol. 12: e743535.
doi: 10.3389/fphys.2021.743535.
- 312.Tian Q., Wang H., Kaudimba K.K., Guo S., Zhang H., Gao S., Wang R., Luan X., Lee J. K. W., Chen P., Liu T. Characteristics of Physical Fitness and Cardiometabolic Risk in Chinese University Students with Normal-Weight Obesity: A Cross-Sectional Study. *Wang Diabetes Metab Syndr Obes.* 2020. Vol. 13. P. 4157-4167.
doi: 10.2147/DMSO.S280350.
- 313.Tibana R. A., de Sousa Neto I. V., Sousa N. M. F., Romeiro C., Hanai A., Brandão H., Dominski F. H., Voltarelli F. A. Local Muscle Endurance and Strength Had Strong Relationship with CrossFit® Open 2020 in Amateur Athletes. *Sports (Basel).* 2021. Vol. 9(7). P. 98. doi: 10.3390/sports9070098.
- 314.Tomiyama A. J., Hunger J. M., Nguyen-Cuu J., Wells C. Misclassification of cardiometabolic health when using body mass index categories in NHANES 2005-2012. *J Obes (Lond).* 2016. Vol. 40(5). P. 883-886.
<http://doi: 10.1038/ijo.2016.17>.
- 315.Tomkinson G. R., Olds T. S. Secular Changes in Aerobic Fitness Test Performance of Australasian Children and Adolescents. *Med. Sport Sci.* 2007. Vol. 50. P. 168-182. doi: 10.1159/0000101361.
- 316.Trajković N., Pajek M., Sporiš G., Petrinović L., Bogataj Š. Reducing Aggression and Improving Physical Fitness in Adolescents Through an After-School Volleyball Program. *Front Psychol.* 2020. Vol. 11. P. 2081.
doi: 10.3389/fpsyg.2020.02081.
- 317.Vadzyuk S. N., Horban L. L., Papinko I. Ya., Zukow W. Features of peripheral circulation in young people of different somatotype with normal and high blood pressure. *Journal of Education, Health and Sport.* 2019. Vol. 9. P. 9.
<http://www.ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/7519>

318. Van der Zwaard S., de Ruiter C. J., Noordhof D. A., Sterrenburg R. Maximal oxygen uptake is proportional to muscle fiber oxidative capacity - from chronic heart failure patients to professional cyclists. *Journal of Applied Physiology*. 2016. 121(3). P. 636-645. <https://www.researchgate.net/publication/305518965>
319. Vincent W. I. Statistics in kinesiology. 3rd ed. Champaign IL: *Human Kinetics*, 2005. 312 p.
320. Wang Q., Qian J., Pan H., Ju Q. Relationship between body composition and upper limb physical fitness among Chinese students: 4-Year longitudinal follow-up and experimental study. *Front Physiol*. 2023. Vol. 14:e1104018. doi: 10.3389/fphys.2023.1104018.
321. Wee J., Climstein M. Hypoxic training: Clinical benefits on cardiometabolic risk factors. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2015. Vol. 18(1). P. 56-61. doi:10.1016/j.jsams.2013.10.247
322. WHO. World Health Organization obesity and overweight fact sheet. 2016-2019. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
323. Whooten R., Kerem L., Stanley T. Physical activity in adolescents and children and relationship to metabolic health. *Curr. Opin. Endocrinol. Diabetes Obes*. 2019. Vol. 26. P. 25-31. doi: 10.1097/MED.0000000000000455.
324. Wijayatunga N. N., Dhurandhar E. J. Normal weight obesity and unaddressed cardiometabolic health risk-a narrative review. *Int J Obes (Lond)*. 2021. Vol. 45(10). P. 2141-2155. doi: 10.1038/s41366-021-00858-7.
325. Wilmore J. H., Costill D. L. Physiology of sport and exercise. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. 726 p.
326. Wu Y., Ma Z. Exercise Intervention Based on Behavioral Change Theory: Influence on Body Morphology and Body Composition. *Altern Ther Health Med*. 2023. Vol. 29(1). P. 150-155.
327. Xintong L., Dongmei X., Li Z., Ruimin C., Yide H., Lingling C., Tingting G., Yingying C., Jiixin L. Correlation of body composition in early pregnancy on gestational diabetes mellitus under different body weights before pregnancy. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022. Vol. 13. P. 916883.

doi: 10.3389/fendo.2022.916883.

328. Xu X., Wu H., Terry P.D., Zhao L., Chen J. Impact of Paraben Exposure on Adiposity-Related Measures: An Updated Literature Review of Population-Based Studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2022. Vol. 19(23):e16268. doi: 10.3390/ijerph192316268.
329. Yang P., Tang J., Shu Yi, Liao Si Li, Ting-Ting Tu, Zhen-Lin Li. Using Quantitative Computed Tomography to Study the Correlation Between Physical Composition and Grip Strength in Young People. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2022. Vol. 53(6). 1081-1089. <https://doi.org/10.12182/20220860101>
330. Yang X., Zhai Y., Zhang J., Chen J.-Y., Liu D., Zhao W. Combined effects of physical activity and calcium on bone health in children and adolescents: A systematic review of randomized controlled trials. *World J. Pediatr*. 2020. Vol. 16. P. 356-365. doi: 10.1007/s12519-019-00330-7.
331. Yasuda J., Kondo E., Takai E., Eda N., Azuma Y., Motonaga K., Dohi M., Kamei A. The Effects of the COVID-19 Environments on Changes in Body Composition in Japanese Elite Fencing Athlete. *Sports (Basel)*. 2021. Vol. 9(7). P. 95. doi: 10.3390/sports9070095.
332. Yokota T., Kinugawa S., Hirabayashi K. et al. Pioglitazone improves whole-body aerobic capacity and skeletal muscle energy metabolism in patients with metabolic syndrome. *Diabetes Investig*. 2017. Vol. 8(4). P. 535-541. doi: 10.1111/jdi.12606.
333. Zera J., Nagle E., Connell E., Curtin E., Marget W., Simonson A., Nagai T., Abt J., Lephart S. Gender Differences and the Influence of Body Composition on Land and Pool-Based Assessments of Anaerobic Power and Capacity. *Int J Environ Res Public Health*. 2022. Vol. 19(13). P. 7902. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137902>
334. Zhang M., Schumann M., Huang T. et al. Normal weight obesity and physical fitness in Chinese university students: an overlooked association BMC. *Public Health*. 2018. Vol. 18(1). P.1334. doi: 10.1186/s12889-018-6238-3.

335. Zhang R.-Y., Wang L., Zhou W., Zhong Q.-M., Tong C., Zhang T., Han T.-L., Wang L.-R., Yan X. F., Zhao R.-T., Ran Y., Xia Y., Qi H.-B., Zhang H., Norris T., Baker P. N., Saffery R. Measuring maternal body composition by biomedical impedance can predict risk for gestational diabetes mellitus: a retrospective study among 22,223 women. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2022. Vol. 35(14). P. 2695-2702. doi:10.1080/14767058.2020.1797666.
336. Zimnitskaya R., Paramonova N., Jakubovskii D. Comparative analysis of functional state and working capacity on veloergometer of average training level women of age. *Sporto mokslas.* 2017. Vol. 1(87). P.32-37.
<http://dx.doi.org/10.15823/sm.2017.5>

ДОДАТКИ

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:***Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації***

1. Дуло О.А., Фурман Ю.М. Порівняльна характеристика аеробної продуктивності дівчат з різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпаття. Biomedical and Biosocial Anthropology, 2013. №20. С. 23-27. <https://surl.li/qphujo> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
2. Дуло О.А. Вивчення рівня фізичного здоров'я дівчат низинних районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. Вісник морфології, 2014. №1. Т.20. С. 61-64.
http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vismorf_2014_1_17 Фахове видання України.
3. Дуло О.А. Порівняльна характеристика аеробної та анаеробної продуктивності у дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від компонентного складу тіла. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія, 2019. №2(86). С.51-58.
<https://doi.org/10.25040/ecpb2019.02.051> Фахове видання України.
4. Dulo O, Hema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie, 2022. LXXV(10). P. 2359-2365.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36472261/> *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
5. Dulo O, Furman Yu, Maltseva O, Samoilenko S. Physical Health of Females from the Lowland Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. Wiadomości Lekarskie, 2023. LXXVI(3). P.568-574.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37057781/> *Особистий внесок здобувача*

полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.

6. Dulo O, Hema-Bahyna N, Akhmetov R, Goncharuk-Khomyn M, Lokota Ye, Onishchuk V, Lokota Yu. Physical Health of Males Residents from the Lowland Districts of Ukrainian Transcarpathia During the Post-Pubertal Period Depending on the Component Body Composition. Journal of International Dental and Medical Research, 2023. 16(4). P.1632-1637. [http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/37-](http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/37-D23_2949_Myrosлав_Goncharuk_Khomyn_Ukraine.pdf)

[D23_2949_Myrosлав_Goncharuk_Khomyn_Ukraine.pdf](http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/37-D23_2949_Myrosлав_Goncharuk_Khomyn_Ukraine.pdf)

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини дослідження, проведенні статистичної обробки даних, узагальненні результатів, колегіальному формуванні висновків.

7. Dulo O, Furman Yu, Dotsiuk L, Shcherba M. Physical Health of Females from the Mountain Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. Polski Merkurusz Lekarski, 2023. 51(5). P.521-526. <https://doi.org/10.36740/Merkur202305111>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.

8. Dulo O, Furman Yu, Hema-Bahyna N, Horvat P, Kutek S. Peculiarities of Parameters of Aerobic and Anaerobic Productivity Depending on the Components of Body Weight in Young Males from the Mountainous Districts of Zakarpattia. Wiadomości Lekarskie, 2023. 76(11). P. 2389-2394. <https://doi.org/10.36740/wlek202311108>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.

9. Дуло О.А., Гема-Багіна Н.М., Брехлічук П.П. Кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків гірських районів Закарпаття. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія, 2023. №97(3). С.31-41.

- <https://doi.org/10.25040/ecpb2023.03.031> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
10. Dulo O.A. Anaerobic Capacity of Females Residents of the Mountainous Districts of Zakarpattia in the Postpubertal Period of Ontogenesis. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія, 2024. 1(99). 55–61. <https://doi.org/10.25040/ecpb2024.01.055> Фахове видання України.
11. Dulo O. Anaerobic Capacity of Postpubescent Females from the Lowland Areas of Zakarpattia. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія), 2024. 1(96). Р.5-8. <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2024.96.5-8> Фахове видання України.
12. Dulo O. Adaptive Changes of the Cardiovascular System to Physical Exercise in the Young Males of the Mountainous Districts of Zakarpattia: the Role of Somatotype and Component Body Composition. Інтермедичний журнал, 2024. 1. Р.94-99. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-1-14> Фахове видання України.
13. Dulo O. The Role of Somatotype and Body Mass Composition in the Cardiovascular System Adaptation During Physical Exercise in Females From the Lowland Regions of Zakarpattia. Інтермедичний журнал, 2024. 2. Р.86-91. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-15> Фахове видання України.
14. Дуло О.А., Шип А.Ю. Аеробні можливості юнаків різних морфологічних типів, які мешкають у гірських районах Закарпаття. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія, 2024. 3/4(101). С. 26–31. <https://doi.org/10.25040/ecpb2024.03-04.026> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
15. Дуло О.А., Мірошніченко В.М. Особливості енергозабезпечення м'язової діяльності юнаків гірських та низинних районів Закарпаття. Інтермедичний журнал, 2025. №1. С. 94-100. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-1-16> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні*

експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.

16. Олена Дуло, Надія Бойко. Анаеробні процеси енергозабезпечення юнаків різних соматотипів низинних районів Закарпаття. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія), 2025. 1(100). С.44-48. <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.100.44-49> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
17. Дуло О.А., Паллаг О.В. Фізіологічні особливості відновлення серцево-судинної системи після фізичних навантажень у юнаків різних морфологічних типів. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки, 2025. Вип. 1. С.7-12. <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2025.1.1> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
18. Дуло О.А., Фурман Ю.М., Мірошніченко В.М., Головчак В.Ю. Особливості гемодинаміки в дівчат із різним вмістом жирового і м'язового компонентів гірських районів Закарпаття на дозовані фізичні навантаження. Вісник Вінницького національного медичного університету, 2025. Т.29. №2. С. 188-192. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29\(2\)-03](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29(2)-03) Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
19. Дуло О.А., Мірошніченко В.М., Калиняк М.М. Аеробна продуктивність організму дівчат різних соматотипів, які мешкають у гірських районах Закарпаття. Інтермедичний журнал, 2025. №2. С.114-118. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-2-21> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*

20. Олена Дуло, Вячеслав Мірошніченко, Наталія Гема-Багіна. Адаптаційні реакції на дозовані фізичні навантаження дівчат різних соматотипів гірських районів Закарпаття. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія), 2025. Вип. 2(101). С.5-9. <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.101.5-9> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
21. Дуло О.А., Гема-Багіна Н.М., Калиняк М.М. Анаеробна продуктивність організму юнаків різних соматотипів гірських районів Закарпаття. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія, 2025. Вип. 58. С. 21-26. <https://doi.org/10.32782/1998-6475.2025.58.3> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Dulo Olena. Stav fyzického zdravia dievčenskej populácie nížin-ných okresov Zakarpatska podl'a metabolickej úrovne aerôbneho energetického zabezpečenia. Medzinárodná konferencia "Vplyv vzdelavania a vyskumu v nelekarských odboroch na kvalitu sdravotnej starostlivosti" 24.10. Presove, 2013 p. S.108-109.
2. Dulo Olena, Fabry Zoltan, Melega Kszenia, Huzak Alexandra. Kárpátalja sík vidékein lakó fiatalok fizikai egészségének tanulmányozása az aerob anyagcsere energiaszintje alapján. Magyar sporttudományi szemle, Debrecen, 5-6 június, 2014 év. Old. 28-29. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
3. Дуло О.А. Оцінка рівня фізичного здоров'я дівчат-жителів Закарпатської області за показниками аеробної продуктивності організму. Всеукраїнська науково-практична конференція «Маркери оцінки якості життя через призму громадського здоров'я», м. Ужгород, 8 - 9 листопада 2018 року. С. 18-20.

4. Дуло О.А., Ляховець Л.О. Динаміка відновлення функції серцево-судинної системи у юнаків низинних районів Закарпатської області з різним соматотипом і складом маси тіла. IV Міжнародна науково-практична конференція «Priority directions of science development», Львів, 3-4 лютого 2020 року. С. 89-94. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
5. Дуло О.А. Вивчення рівня фізичного здоров'я юнаків низинних районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. 9 міжнародна стоматологічна конференція студентів та молодих вчених «Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології», Ужгород, 20 березня 2021 року. С. 83-86.
6. Дуло О.А. Статеві відмінності рівня аеробної та анаеробної продуктивності енергозабезпечення організму молоді, мешканців Закарпатської області. II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Місце і роль фізичної терапії у сучасній системі охорони здоров'я», м. Чернівці, 8-9 лютого 2023 року. С.149-152.
7. Дуло О.А. Функціональні можливості організму та соматотип: особливості юнаків Закарпаття. Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні питання клінічної медицини», м. Ужгород, 29 листопада 2024 року. С.18-19.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

1. Дуло О.А. Перспективи вивчення рівня фізичного здоров'я жителів Закарпатської області за показниками аеробної та анаеробної продуктивності організму (огляд літератури). Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина", 2012. №2(44). С. 159-165. Фахове видання України.
2. Дуло О.А., Фурман Ю.М., Мелега К.П. Показники аеробної продуктивності організму юнаків із різним соматотипом – мешканців гірських та низинних

районів Закарпатської області. Науковий вісник Ужгородського університету, серія “Медицина”, 2013. №3. С.188-191. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*

3. Дуло О.А. Порівняльна характеристика анаеробної продуктивності дівчат із різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпатської області. Науковий вісник Ужгородського університету, серія “Медицина”, 2015. Вип.1 (51). С. 284-289. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/3014> Фахове видання України.
4. Дуло О.А. Оцінка рівня фізичного здоров'я юнаків низинних районів Закарпаття за показниками аеробної продуктивності організму. Науковий вісник Ужгородського університету, серія “Медицина”, 2019. Вип.1 (59). С. 96-99. DOI: <https://doi.org/10.24144/2415-8127.2019.59> Фахове видання України.

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

№ з/п	Назва конференції, конгресу, симпозіуму	Місце та дата проведення	Форма участі
1	Medzinárodná konferencia «Vplyv vzdelavania a vyskumu v nelekarských odboroch na kvalitu sdravotnej starostlivosti» 24.10. Presove, 2013 p.	Presove (Slovensko) 24.10.2013 rok	Доповідь, публікація
2	Magyar sporttudományi szemle, Debrecen, 5-6 június, 2014 év.	Debrecen, (Magyarország) 5-6 június, 2014 év.	Доповідь, публікація
3	Всеукраїнська науково-практична конференція «Маркери оцінки якості життя через призму громадського здоров'я» (8 - 9 листопада 2018 p.).	м. Ужгород (Україна) 8 - 9 листопада 2018 p.	Доповідь, публікація
4	IV Міжнародна науково-практична конференція «Priority directions of science development» (3-4 лютого 2020 p.)	м. Львів (Україна) 3-4 лютого 2020 p.	Публікація
5	9 міжнародна стоматологічна конференція студентів та молодих вчених «Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології» (20 березня 2021 p.)	м. Ужгород ДВНЗ «УжНУ» (Україна) 20 березня 2021 p.	Публікація
6	II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Місце і роль фізичної терапії у сучасній системі охорони здоров'я» (8-9 лютого 2023 p.)	м. Чернівці Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича (Україна) 8-9 лютого 2023	Публікація
7	Міжнародна науково-практична конференція «Міждисциплінарний підхід до діагностики та лікування захворювань внутрішніх органів та коморбідних станів у практиці лікаря першого контакту під час війни» (26-27 квітня 2023 p.)	м. Ужгород ДВНЗ «УжНУ» (Україна) 26-27 квітня 2023 p.	Доповідь
8	78-а підсумкова наукова конференція професорсько-викладацького складу викладачів та співробітників ДВНЗ «Ужгородський національний університет» секція кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін	м. Ужгород ДВНЗ «УжНУ» (Україна) 26-29 лютого 2024 p.	Доповідь
9	Науково-практична конференція «Актуальні питання клінічної медицини»	м. Мукачево (Україна) 29 листопада 2024 p.	Публікація

ВИТЯГ
з протоколу № 9/2
від « 26 » листопада 2024 р.
засідання комісії з біоетики
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Присутні: проф. Слабкий Г.О., проф. Фекета В.П., проф. Дербак М.А.,
доц. Девіняк О.Т., проф. Булеца С.Б.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Розгляд матеріалів дисертаційної роботи доцента кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін стоматологічного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет» ДУЛО Олени Анатоліївни «Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпатської області постпубертатного періоду онтогенезу», яка виконана на здобуття наукового ступеня доктора наук в Галузі знань 09 – «Біологія» зі спеціальності 03.00.13 – Фізіологія людини і тварин (науковий консультант - д.б.н., проф. Фурман Ю.М.)

Слухали: інформацію про основні матеріали та методи використані при проведенні дисертаційного дослідження доцента кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДУЛО Олени Анатоліївни «Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпатської області постпубертатного періоду онтогенезу» на здобуття наукового ступеня доктора наук зі спеціальності 03.00.13 – фізіологія людини і тварин.

Ухвалили: члени комісії дійшли узгодженої думки, що при виконанні дисертаційного дослідження забезпечено дотримання правил безпеки на їх відповідність принципам Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (1964-2016р.р.), Конвенції ради Європи про права людини та біомедицину (1997р.), Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (1986р.), відповідних положень ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, міжнародного кодексу медичної етики (1983р.) та відповідних законів України.

Комісія з біоетики надає висновок, що матеріали та методи використані при виконанні дисертаційної роботи: «Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпатської області постпубертатного періоду онтогенезу» відповідають міжнародним та державним стандартам щодо біомедичних наукових досліджень.

Голова комісії  д.мед.н., проф. Геннадій СЛАБКІЙ

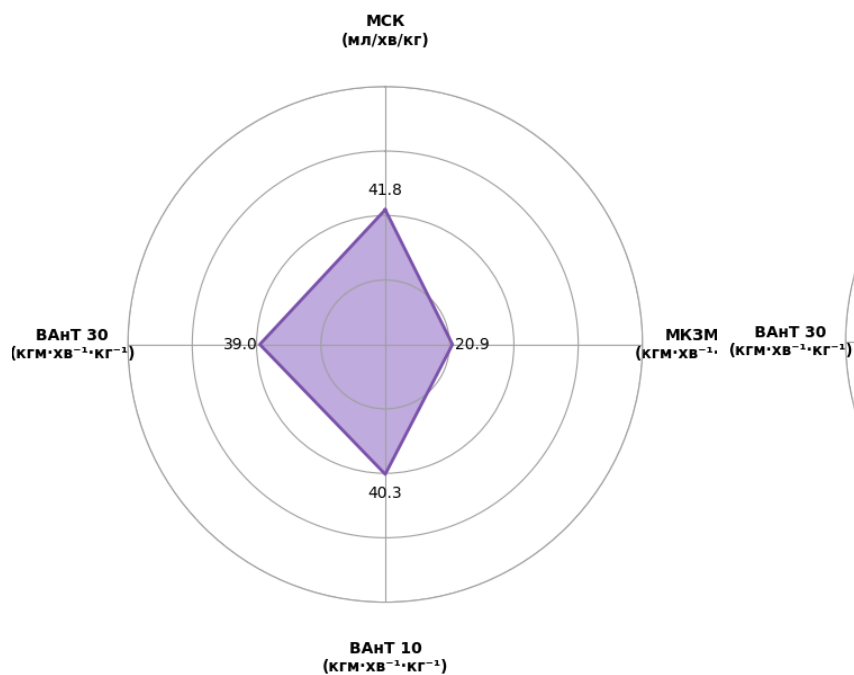
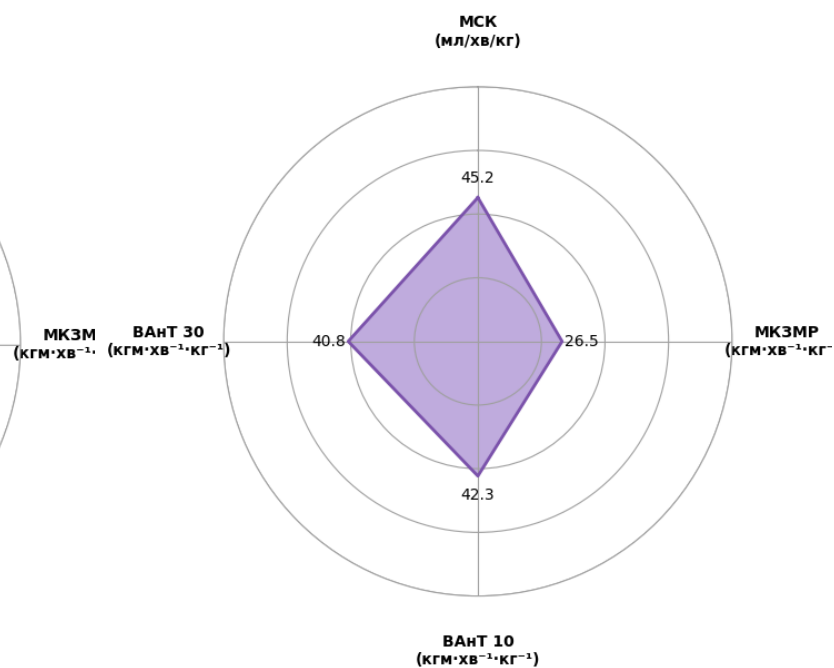
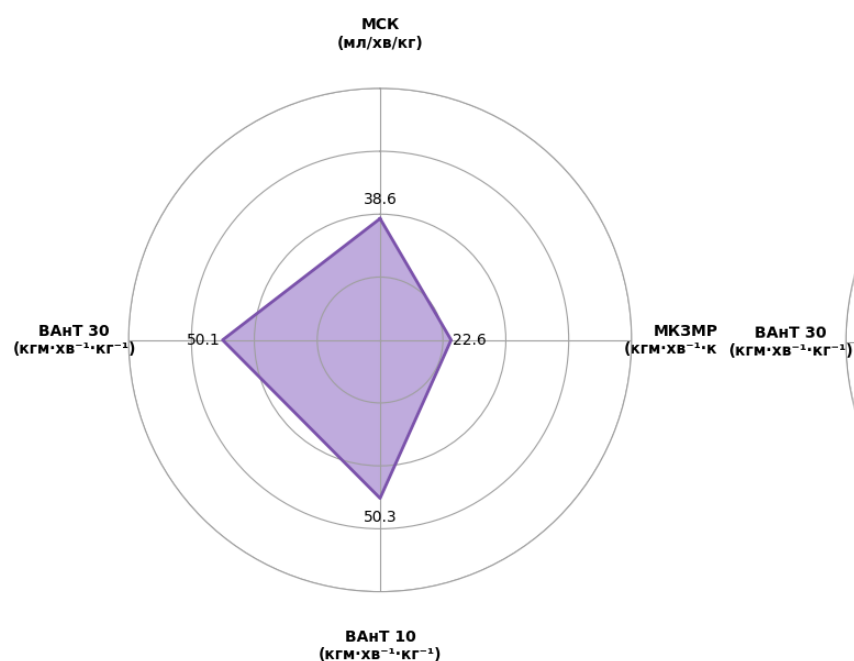
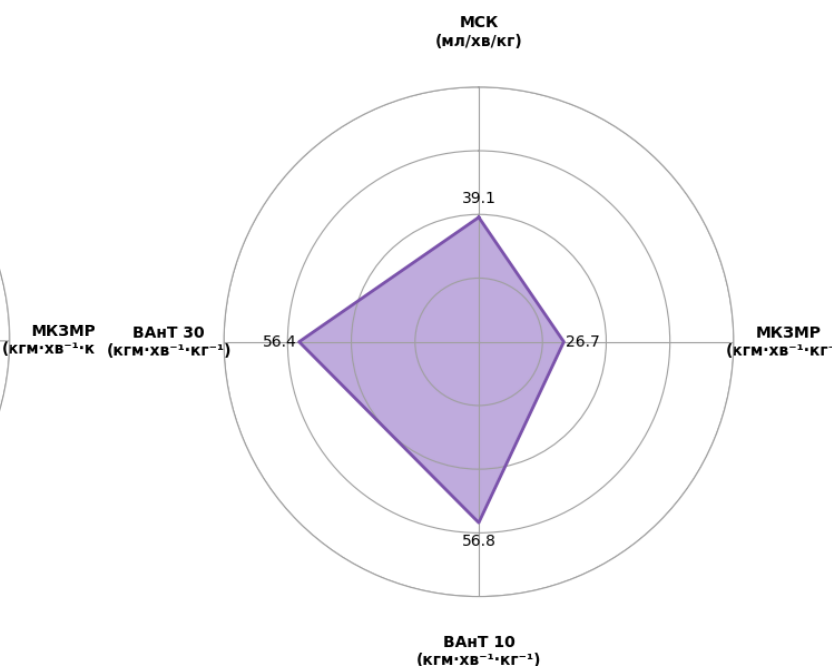
Секретар комісії  д.мед.н., проф. Марія ДЕРБАК

Підписи проф.Слабкого Г. та проф. Дербак М. засвідчую:

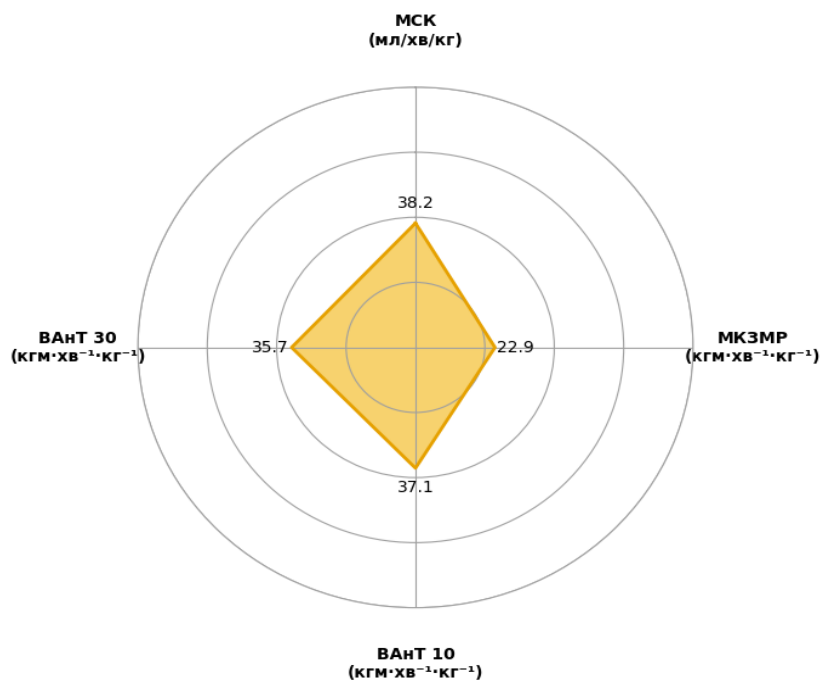
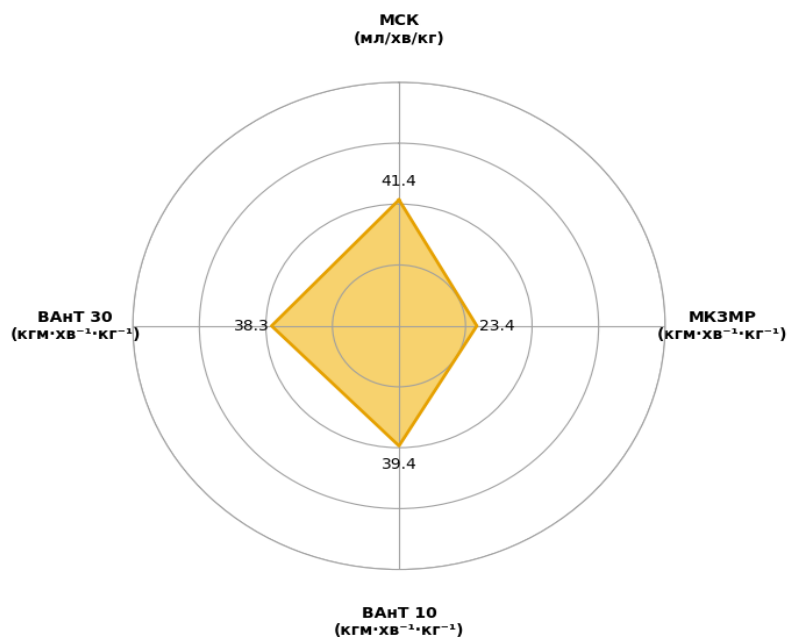
Вчений секретар ДВНЗ «УжНУ»  Олена МЕЛЬНИК



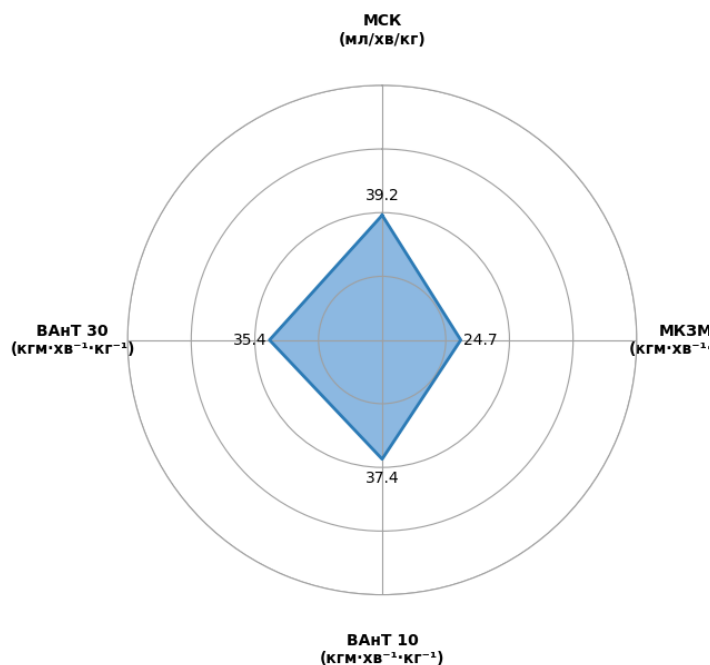
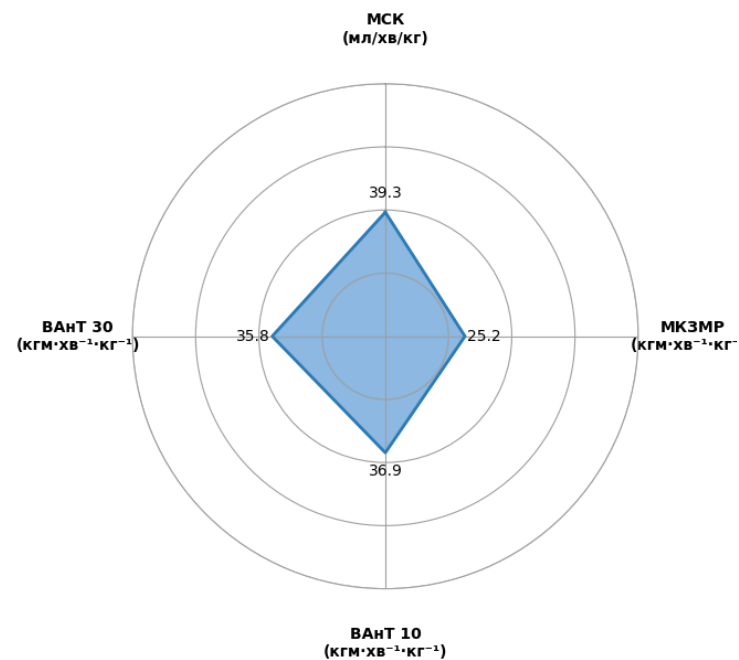
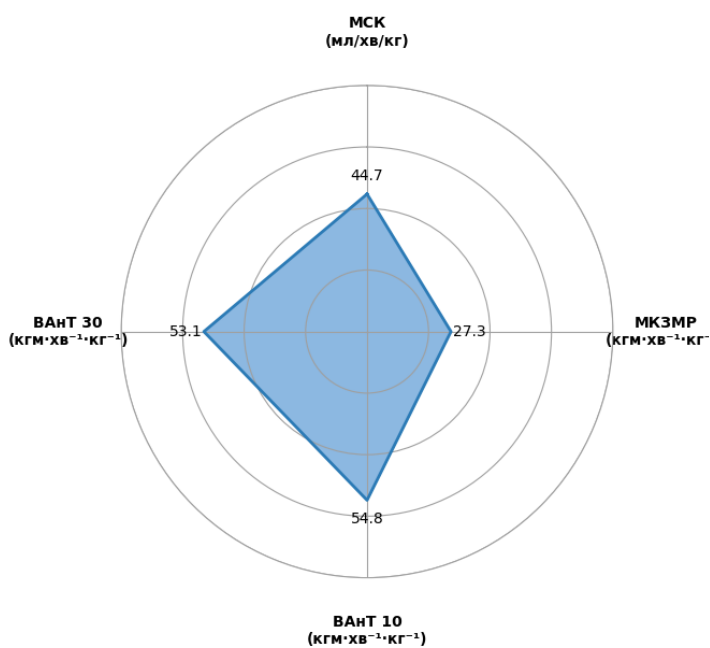
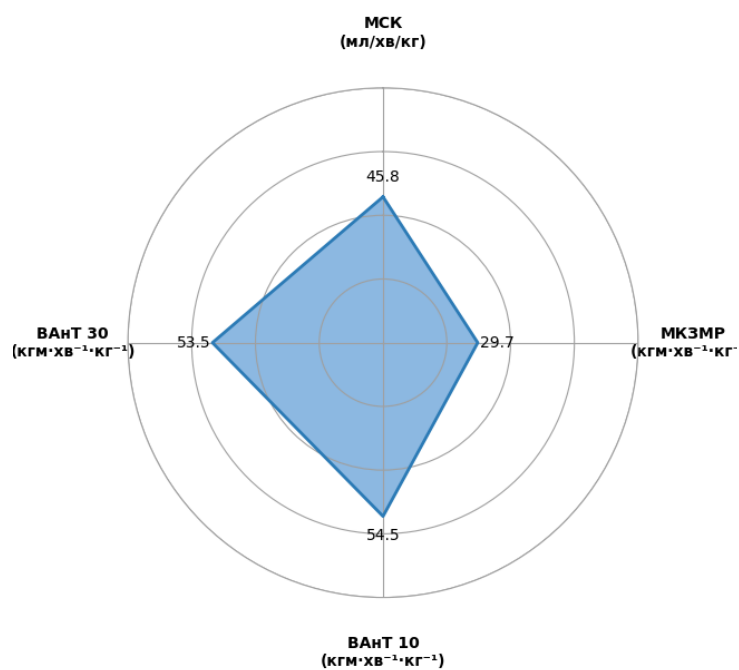
Функціональний профіль здоров'я молоді Закарпатської області

Функціональний профіль здоров'я дівчат
низинних районів ендомезоморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я дівчат
гірських районів ендомезоморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я юнаків
низинних районів ендомезоморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я юнаків
гірських районів ендомезоморфного соматотипу

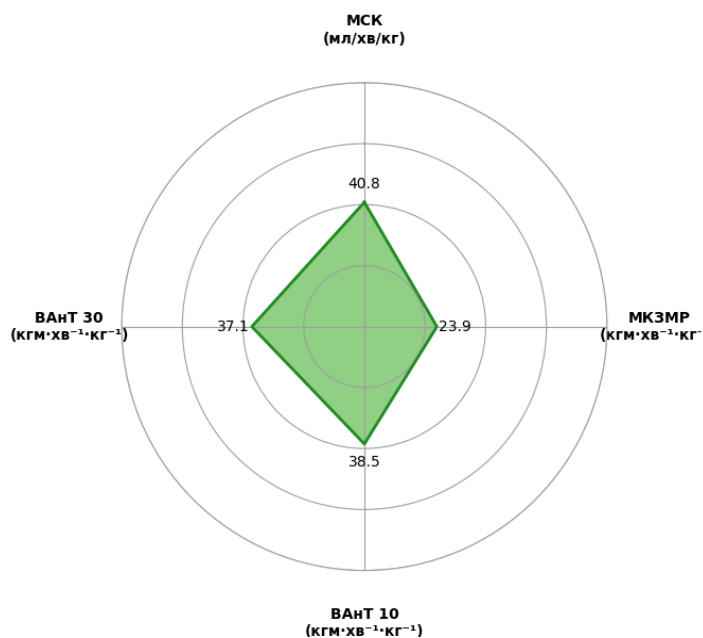
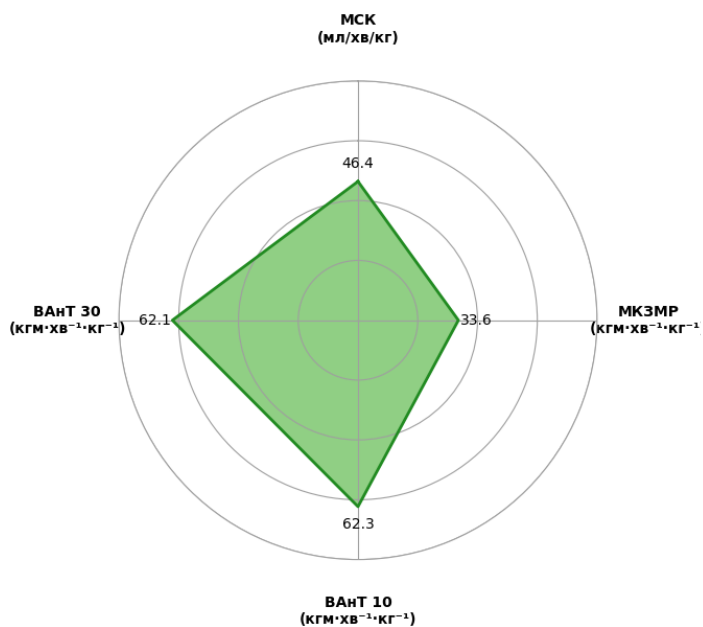
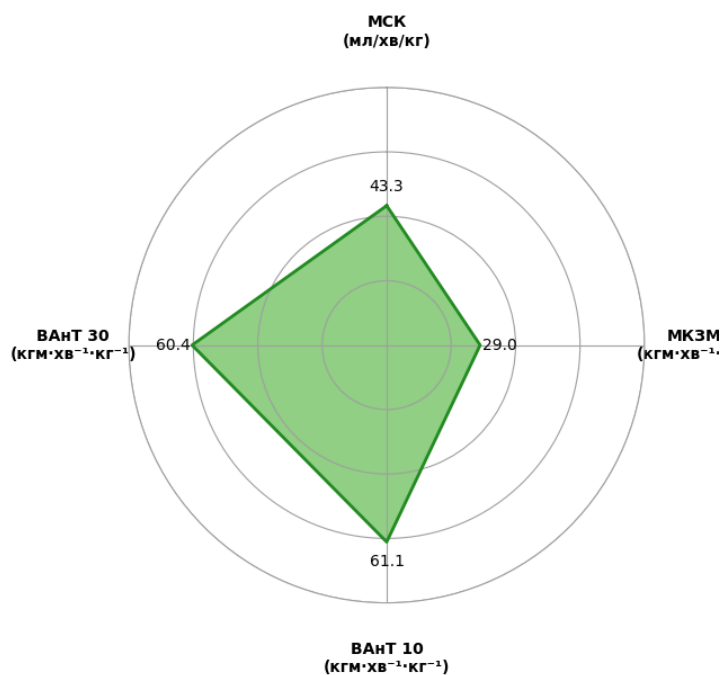
Функціональний профіль здоров'я молоді Закарпатської області

Функціональний профіль здоров'я дівчат
низинних районів ендоморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я дівчат
гірських районів ендоморфного соматотипу

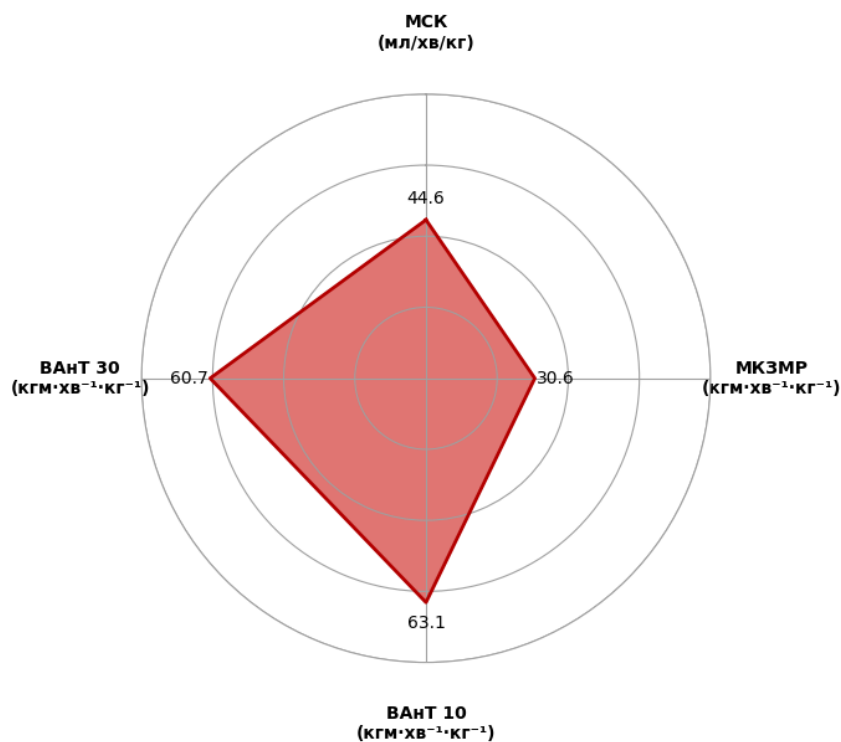
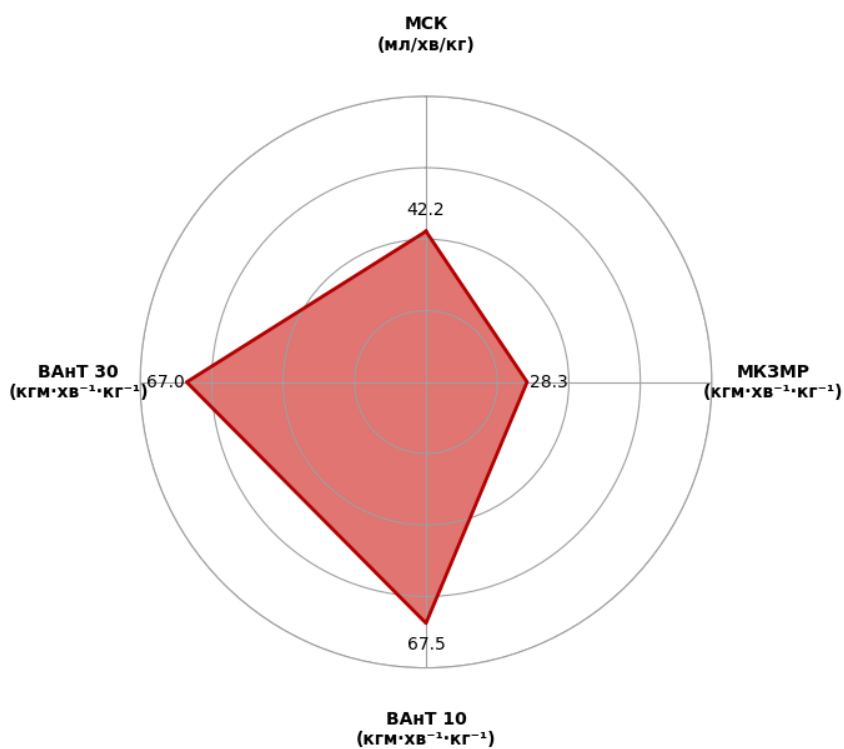
Функціональний профіль здоров'я молоді Закарпатської області

Функціональний профіль здоров'я дівчат
низинних районів екторморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я дівчат
гірських районів екторморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я юнаків
низинних районів екторморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я юнаків
гірських районів екторморфного соматотипу

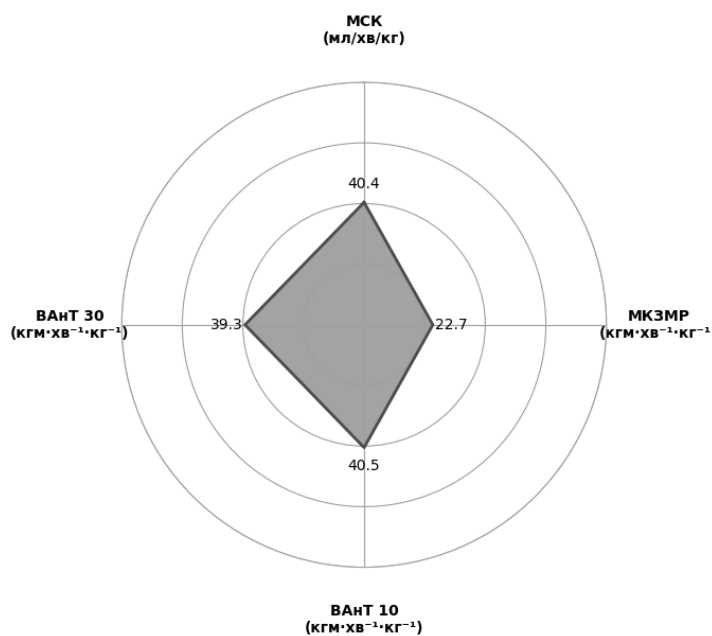
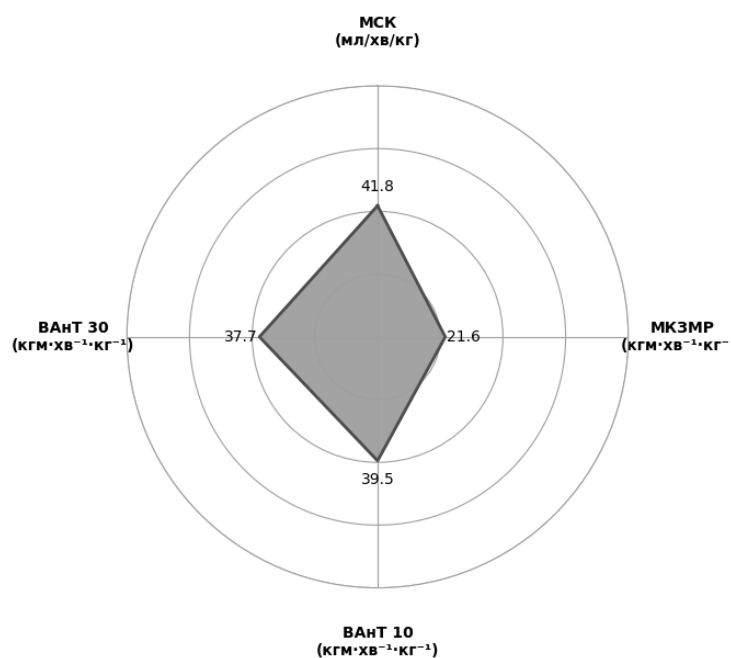
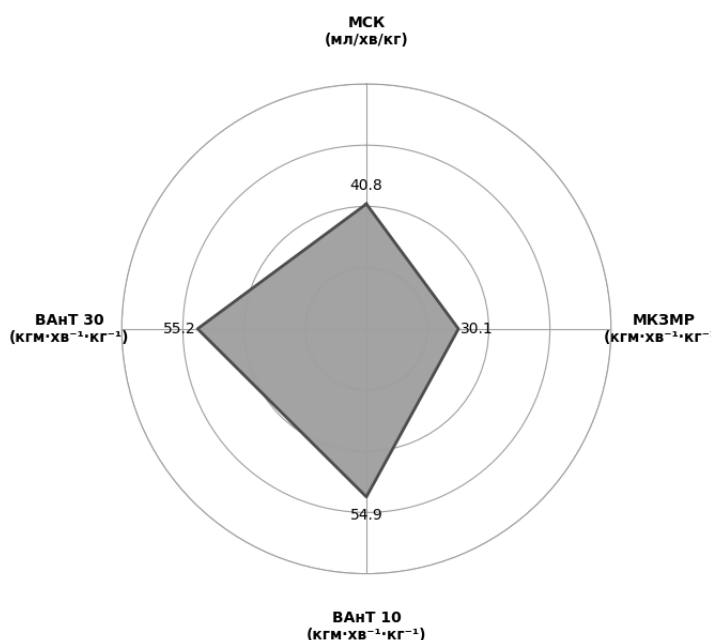
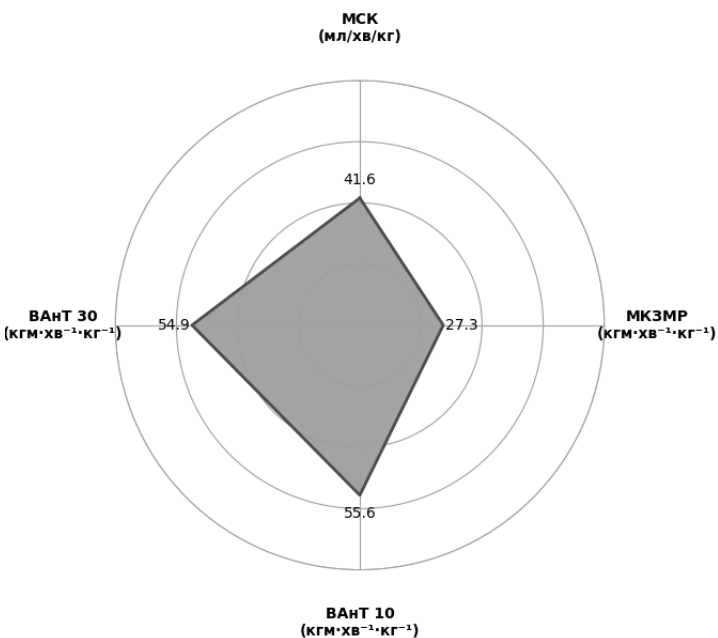
Функціональний профіль здоров'я молоді Закарпатської області

Функціональний профіль здоров'я дівчат
низинних районів мезоекторморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я дівчат
гірських районів мезоекторморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я юнаків
низинних районів мезоекторморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я юнаків
гірських районів мезоекторморфного соматотипу

Функціональний профіль здоров'я молоді Закарпатської області

Функціональний профіль здоров'я юнаків
низинних районів мезоморфного соматотипуФункціональний профіль здоров'я юнаків
гірських районів мезоморфного соматотипу

Функціональний профіль здоров'я молоді Закарпатської області

Функціональний профіль здоров'я дівчат
низинних районів збалансованого соматотипуФункціональний профіль здоров'я дівчат
гірських районів збалансованого соматотипуФункціональний профіль здоров'я юнаків
низинних районів збалансованого соматотипуФункціональний профіль здоров'я юнаків
гірських районів збалансованого соматотипу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Медичний директор КНП «Ужгородська міська багатoproфільна клінічна лікарня» Ужгородської міської ради ВП «Клінічна лікарня планового лікування»

 Наталія ГЕМА-БАГІНА



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва пропозиції, що підлягає впровадженню: Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу.

2. Ким та коли запропонований: кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло О.А.

3. Джерело інформації:

1. Dulo O, Hema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie. 2022; LXXV (10); 2359-2365.

2. Фізична реабілітація та спортивна медицина в системі підготовки лікарів-стоматологів: навчальний посібник / О.А. Дуло, Н.М. Гема-Багіна, Т.А. Головацький, П.П. Брехлічук. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2024. 212 с.

4. Установа, яка проводить впровадження:

КНП «Ужгородська міська багатoproфільна клінічна лікарня» Ужгородської міської ради ВП «Клінічна лікарня планового лікування», м. Ужгород, вул. Минайська, буд. 71.

5. Термін впровадження: серпень-вересень 2024 р.р.

6. Загальна кількість спостережень: 37.

7. Форма впровадження: об'єктивна оцінка рівня фізичного здоров'я молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців Закарпатської області з метою його корекції лікувально-профілактичними засобами.

Дата: «18» вересня 2024 р.

Відповідальна за впровадження
 Медичний директор



Наталія ГЕМА-БАГІНА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
В.о. директора КНП «Центр спортивної медицини»
Закарпатської обласної ради

Андрій ШИП

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції, що підлягає впровадженню:** Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу.
2. **Ким та коли запропонований:** кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло О.А.
3. **Джерело інформації:**
 1. Dulo O, Hema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie. 2022; LXXV (10); 2359-2365.
 2. Фізична реабілітація та спортивна медицина в системі підготовки лікарів-стоматологів: навчальний посібник / О.А. Дуло, Н.М. Гема-Багіна, Т.А. Головацький, П.П. Брехлічук. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2024. 212 с.
4. **Установа, яка проводить впровадження:** КНП «Центр спортивної медицини» Закарпатської обласної ради, м. Ужгород, вул. Тимірязєва, 15/А
5. **Термін впровадження:** серпень-вересень 2024 р.р.
6. **Загальна кількість спостережень:** 26.
7. **Форма впровадження:** об'єктивна оцінка рівня фізичного здоров'я молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців Закарпатської області з метою його корекції лікувально-профілактичними засобами.

Дата: «15» жовтня 2024 р.

Відповідальний за впровадження
В.о. директора



Андрій ШИП

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор КЗ «Дитячо-юнацька спортивна школа» Закарпатської області

Степан МОЛНАР



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва пропозиції, що підлягає впровадженню: Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу.

2. Ким та коли запропонований: кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло О.А.

3. Джерело інформації:

I. Dulo O, Nema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie. 2022; LXXV (10); 2359-2365.

4. Установа, яка проводить впровадження:

КЗ «Дитячо-юнацька спортивна школа» Закарпатської обласної ради м. Ужгород, вул. Заньковецької, 5/22.

5. Термін впровадження: вересень 2024 р. – продовжує впроваджуватися.

6. Форма впровадження: включення відомостей про нормативні параметри аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат постпубертатного періоду онтогенезу мешканців Закарпатської області залежно від конституційних особливостей складу тіла у навчально-методичні матеріали для підготовки тренерів до проведення занять у спортивних групах з різних видів спорту.

7. Обговорено і затверджено на засіданні колективу тренерської ради КЗ «Дитячо-юнацька спортивна школа» Закарпатської обласної ради 27 серпня 2024 року, протокол №1.

Додано 09 вересня 2024 року.

Відповідальний за впровадження



Степан МОЛНАР

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ТОВ «Університетська
стоматологічна поліклініка»

Мирослава ЛЯХІНА

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції, що підлягає впровадженню:** Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу.

2. **Ким та коли запропонований:** кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло О.А.

3. **Джерело інформації:**

1. Dulo O., Hema-Bahyna N., Akhmetov R., Goncharuk-Khomyn M., Lokota Ye., Onishchuk V., Lokota Yu. Physical Health of Males Residents from the Lowland Districts of Ukrainian Transcarpathia During the Post-Pubertal Period Depending on the Component Body Composition. Journal of International Dental and Medical Research. 2023; 16(4): 1632-1637.

2. Dulo O.A., Furman Yu.M., Maltseva O.B., Samoilenko S.M. Physical Health of Females from the Lowland Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. Wiadomości Lekarskie. 2023; 76(3):568-574.

3. Dulo O.A., Furman Yu.M., Hema-Bahyna N.M., Horvat P.P., Kutek T.B. Peculiarities of Parameters of Aerobic and Anaerobic Productivity Depending on the Components of Body Weight in Young Males From the Mountainous Districts of Zakarpattia. Wiadomości Lekarskie. 2023; 76(11):2389-2394.

4. **Установа, яка проводить впровадження:**

ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка», м. Ужгород, вул. Університетська, 16.

5. **Термін впровадження:** вересень – листопад 2025 р.

6. **Загальна кількість спостережень:** 42

7. **Форма впровадження:** впровадження розроблених алгоритмів оцінки фізичного стану, соматотипу та компонентного складу тіла забезпечує перехід стоматологічної практики на принципи 4П-медицини (персоналізована, предикативна, превентивна, партисипативна). Це, у свою чергу, сприяє підвищенню безпеки стоматологічних втручань, зниженню частоти ускладнень та покращенню довгострокового прогнозу лікування.

Дата «11» грудня 2025 року.

Відповідальна за впровадження
Директор

Мирослава ЛЯХІНА





«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної роботи
Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького
ж-т. біол. наук, доцентка
І.І.Солонинко

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції, що підлягає впровадженню:** Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу.

2. **Ким та коли запропонований:** кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло О.А.

3. **Джерело інформації:**

1. Dulo O, Hema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie. 2022; LXXV (10); 2359-2365.

2. Фізична реабілітація та спортивна медицина в системі підготовки лікарів-стоматологів: навчальний посібник / О.А. Дуло, Н.М. Гема-Багіна, Т.А. Головацький, П.П. Брехлічук. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2024. 212 с.

4. **Установа, яка проводить впровадження:**

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, кафедра сімейної медицини факультету післядипломної освіти.

5. **Термін впровадження:** вересень 2024 р. – продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** об'єктивна оцінка рівня фізичного здоров'я молоді пубертатного періоду онтогенезу мешканців гірських і низинних місцевостей з метою його корекції лікувально-профілактичними засобами.

7. **Обговорено і затверджено** на засіданні колективу кафедри сімейної медицини ФПДО Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького 2024 року, протокол №384 від 25.09.2024
Дата 2024 року.

Відповідальна за впровадження

Завідувачка кафедри доктор медичних наук, професорка Т.М.Соломенчук





«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

ДВНЗ «Ужгородський

національний університет»

д-р мед. наук, професор

Іван МИРОНЮК

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції, що підлягає впровадженню:** Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу.

2. **Ким та коли запропонований:** кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло О.А.

3. **Джерело інформації:**

1. Dulo O, Nema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie. 2022; LXXV (10); 2359-2365.

2. Фізична реабілітація та спортивна медицина в системі підготовки лікарів-стоматологів: навчальний посібник / О.А. Дуло, Н.М. Гема-Багіна, Т.А. Головацький, П.П. Брехлічук. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2024. 212 с.

4. **Установа, яка проводить впровадження:**

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін.

5. **Термін впровадження:** вересень 2024 р. – продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** включення відомостей про нормативні параметри аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат постпубертатного періоду онтогенезу мешканців Закарпатської області залежно від конституційних особливостей складу тіла у навчально-методичні матеріали для підготовки студентів 4 курсу стоматологічного факультету та викладачів кафедри до практичних занять з дисципліни «фізична реабілітація та спортивна медицина».

7. **Обговорено і затверджено** на засіданні колективу кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет» 16 вересня 2024 року, протокол №2.

Дата «20» вересня 2024 року.

Відповідальна за впровадження

Завідувачка кафедри

канд. мед. наук, доцент

Наталія ГЕМА-БАГІНА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
ДВНЗ «Ужгородський
національний університет»
д-р мед. наук, професор
Іван МИРОНЮК

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції, що підлягає впровадженню:** Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу.
2. **Ким та коли запропонований:** кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло О.А.
3. **Джерело інформації:**
 1. Dulo O, Hema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie. 2022; LXXV (10); 2359-2365.
 2. Фізична реабілітація та спортивна медицина в системі підготовки лікарів-стоматологів: навчальний посібник / О.А. Дуло, Н.М. Гема-Багіна, Т.А. Головацький, П.П. Брехлічук. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2024. 212 с.
4. **Установа, яка проводить впровадження:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кафедра клініко-лабораторної та морфофункціональної діагностики.
5. **Термін впровадження:** вересень 2024 р. – продовжує впроваджуватися.
6. **Форма впровадження:** включення відомостей про нормативні параметри аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат постпубертатного періоду онтогенезу мешканців Закарпатської області залежно від конституційних особливостей складу тіла у навчально-методичні матеріали для підготовки студентів 2 курсу стоматологічного факультету та викладачів кафедри до практичних занять з дисципліни «Фізіологія».
7. **Обговорено і затверджено** на засіданні колективу кафедри клініко-лабораторної та морфофункціональної діагностики ДВНЗ «Ужгородський національний університет» 10 вересня 2024 року, протокол №2.
Дата «20» вересня 2024 року.

Відповідальна за впровадження
в.о. завідувачки кафедри
д-р. біол. наук, професор

Марина КРИВЦОВА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
д. хім. наук, доцент

Юрій ХАЛАВКА

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва пропозиції, що підлягає впровадженню: Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу.

2. Ким та коли запропонований: кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло Олена Анатоліївна.

3. Джерело інформації:

1. Dulo O, Hema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie. 2022; LXXV (10); 2359-2365.

2. Dulo O, Furman Yu, Dotsiuk L, Shcherba M. Physical Health of Females from the Mountain Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. Polski Mercuriusz Lekarski. 2023; 51(5); 521-526.

4. Установа, яка проводить впровадження:

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, кафедра фізичної культури та основ здоров'я.

5. Термін впровадження: вересень 2024 р. – продовжує впроваджуватися.

6. Форма впровадження: включення відомостей про нормативні параметри аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат постпубертатного періоду онтогенезу мешканців Закарпатської області залежно від конституційних особливостей складу тіла у навчально-методичні матеріали для підготовки студентів 2 та 3 курсів факультету фізичної культури та здоров'я людини та викладачів кафедри до практичних занять з дисциплін «Фізіологія людини», «Медико-біологічні основи фізичної культури» та «Теорія і методика фізичного виховання різних груп населення».

7. Обговорено і затверджено на засіданні кафедри фізичної культури та основ здоров'я Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича 10 вересня 2024 року, протокол №3.

Відповідальний за впровадження
Завідувач кафедри
фізичної культури та основ здоров'я
д. пед. н., професор

Юрій МОСЕЙЧУК

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
д. хім. наук, доцент
Юрій ХАЛАВКА

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції, що підлягає впровадженню:** Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпаття постпубертатного періоду онтогенезу.

2. **Ким та коли запропонований:** кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло Олена Анатоліївна.

3. **Джерело інформації:**

1. Dulo O, Nema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie. 2022; LXXV (10); 2359-2365.

2. Dulo O, Furman Yu, Dotsiuk L, Shcherba M. Physical Health of Females from the Mountain Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. Polski Merkuriusz Lekarski. 2023; 51(5); 521-526.

4. **Установа, яка проводить впровадження:**

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, кафедра фізичної реабілітації, ерготерапії та домедичної допомоги.

5. **Термін впровадження:** вересень 2024 р. – продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** включення відомостей про нормативні параметри аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат постпубертатного періоду онтогенезу мешканців Закарпатської області залежно від конституційних особливостей складу тіла у навчально-методичні матеріали для підготовки студентів 2 та 3 курсів факультету фізичної культури та здоров'я людини та викладачів кафедри до практичних занять з дисциплін «Фізіологія людини» та «Фізіологія та біохімія рухової активності».

7. **Обговорено і затверджено** на засіданні кафедри фізичної реабілітації, ерготерапії та домедичної допомоги Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича 17 вересня 2024 року, протокол №3.

Відповідальна за впровадження
Завідувач кафедри
фізичної реабілітації, ерготерапії
та домедичної допомоги
д. мед. н., професор



Лідія ДОЦЮК

АКТ
впровадження результатів наукових досліджень в практику
роботи кафедри спортивної медицини та гігієни
Харківської державної академії фізичної культури

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що за результатами НДР кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кандидат медичних наук, доцент Дуло О.А. внесла такі пропозиції

Назва та автори розробки	Показники ефективності, переваги над аналогами, економічний та соціальний ефект	Місто впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Результати, які отримано ВНЗ/науковою установою від впровадження
Встановлені статеві і соматотипологічні особливості показників аеробної та анаеробної продуктивності енергозабезпечення організму. О.А.Дуло	Встановлені індивідуальні показники нормативних параметрів аеробної та анаеробної продуктивності організму (рівня фізичного здоров'я) в залежності від особливостей компонентного складу тіла здорових юнаків та дівчат різних соматотипів	Харківська державна академія фізичної культури, МОН України, Харків, вул. Ключківська, 99	Матеріали використано в навчальному процесі при викладанні навчальних дисциплін «Медико-біологічний супровід спортивних, фізкультурних та оздоровчих програм», «Системи відновлення та підвищення працездатності в спорті»

Автор, розробник
 кандидат медичних наук, доцент кафедри
 хірургічної стоматології та клінічних
 дисциплін ДВНЗ «Ужгородський
 національний університет»

 О.А. Дуло

Представник установи, де здійснювалося
 впровадження,
 завідувач кафедри спортивної медицини та
 гігієни ХДАФК, д.м.н., проф.

 Л.В. Подрігало

Перший проректор ХДАФК,
 д.пед. н., проф.

А.В.Губа

Дата: 28.08.2018 р.

