

УДК 612.014.1-053.67(23.046)(477.87)

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.100.44-49>

Олена ДУЛО, канд. мед. наук, доц.

ORCID ID: 0000-0003-0473-5605

e-mail: olena.dulo@uzhnu.edu.ua

Ужгородський національний університет, Ужгород, Україна

Надія БОЙКО, д-р біол. наук, проф.

ORCID ID: 0000-0002-2467-7513

e-mail: nadiya.boiko@uzhnu.edu.ua

Ужгородський національний університет, Ужгород, Україна

АНАЕРОБНІ ПРОЦЕСИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЮНАКІВ РІЗНИХ СОМАТОТИПІВ НИЗИННИХ РАЙОНІВ ЗАКАРПАТТЯ

Вступ. Фізичне здоров'я людини прийнято розглядати як ступінь розвитку аеробної та анаеробної систем енергозабезпечення м'язової діяльності. Ряд наукових досліджень указує на наявність відмінностей за показниками, які характеризують анаеробний алактатний та анаеробний лактатний режими енергозабезпечення м'язової діяльності у осіб різних морфологічних типів. Ще одним чинником, який необхідно враховувати при дослідженні функціональних можливостей людини, є регіональний, оскільки на функціональні можливості людини впливають рівень добробуту громадян, традиції їх регіону проживання, особливості харчування, що характерні для певної місцевості, її ландшафту. Мета дослідження – встановити особливості розвитку анаеробних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності в юнаків різних соматотипів, які проживають у низинних районах Закарпаття.

Методи. У дослідженні взяли участь 112 юнаків віком 17–21 рік, які проживають у низинних районах Закарпаття. Потужність анаеробної алактатної системи енергозабезпечення визначали за 10-секундним тестом WAnT 10. Потужність анаеробної лактатної системи енергозабезпечення визначали за 30-секундним тестом WAnT 30. Ємність анаеробної лактатної системи енергозабезпечення визначали за 60-секундним тестом Shogy & Cherebetin. Соматотип визначали за методом Хім-Картера.

Результати. За абсолютними й відносними показниками ВАНТ 10 і ВАНТ 30 найвищі значення мають представники мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів. За абсолютними показниками ВАНТ 10 і ВАНТ 30 нижчі значення виявлено у представників екторморфного та збалансованого соматотипів. За відносним показником ВАНТ 10 значення представників ендомезоморфного соматотипу вірогідно нижче за значення представників усіх інших соматотипів, а за відносним показником ВАНТ 30 значення представників ендомезоморфного соматотипу вірогідно нижче за значення представників мезоморфного, мезоекторморфного та збалансованого соматотипів.

За абсолютним показником МКЗМР вірогідно вищі значення встановлено у представників мезоекторморфного соматотипу відносно представників усіх інших соматотипів, а найнижчі значення – у представників ендомезоморфного соматотипу щодо представників мезоморфного, мезоекторморфного та збалансованого соматотипів. За відносним показником МКЗМР імовірно вищі значення встановлено у представників мезоекторморфного соматотипу стосовно представників екторморфного й ендомезоморфного соматотипів. Імовірно нижчі значення відносного показника МКЗМР виявлено у представників ендомезоморфного соматотипу стосовно представників усіх інших соматотипів.

Висновки. Юнаки різних соматотипів, які проживають у низинних районах Закарпаття, істотно відрізняються за ступенем розвитку анаеробних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності. Найвищі значення потужності анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення характерні для представників мезоморфного й мезоекторморфного соматотипів, у яких домінує мезоморфія. Найвищі значення ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення характерні для представників мезоекторморфного соматотипу. Найнижчі значення за всіма показниками анаеробної продуктивності характерні для представників ендомезоморфного соматотипу, у яких домінує ендоморфія.

Ключові слова: анаеробна потужність, анаеробна ємність, соматотип.

Вступ

Фізичне здоров'я людини прийнято розглядати як енергетичний потенціал організму, тобто як ступінь розвитку аеробної та анаеробної систем енергозабезпечення м'язової діяльності (Larry Kenney, Wilmore, & Costill, 2021). Не зважаючи на те, що аеробна частка енергетичного потенціалу займає більшу частину загального енергетичного потенціалу людини, інформація про її фізичне здоров'я без анаеробної частки буде неповною.

Ряд наукових досліджень указує на наявність відмінностей за показниками, які характеризують анаеробний алактатний та анаеробний лактатний режими енергозабезпечення м'язової діяльності в осіб різних морфологічних типів (Miroshnichenko et al., 2021; Ryan-Stewart, Faulkner, & Jobson, 2018; Çınarlı, & Kafkas, 2019; Furman et al., 2022). Крім цього, у ряді публікацій доведено зв'язки між компонентним складом маси тіла, які визначають соматотип, і ступенем розвитку анаероб-

ного режиму енергозабезпечення в осіб різних вікових груп і статі (Durkalec-Michalski et al., 2019; Mossayebi et al., 2022; Kale, & Akdoğan, 2020; Miroshnichenko et al., 2024). Комплексних досліджень анаеробної лактатної та анаеробної алактатної продуктивності організму в юнаків різних соматотипів ми не виявили.

При вивченні функціональних можливостей людини важливим є віковий чинник, оскільки для певного вікового періоду онтогенезу характерне їхнє зниження, або зростання (Larry Kenney, Wilmore, & Costill, 2021). При цьому єдиною думки щодо чіткого розмежування процесів зростання – зниження функціональних можливостей у різні вікові періоди не існує. Дослідження анаеробного компонента фізичного здоров'я у юнаків 17–21 років доповнить наявну наукову інформацію.

Ще одним чинником, який необхідно враховувати при дослідженні функціональних можливостей людини, є регіональний. Приміром, на функціональні можливості людини впливають рівень добробуту громадян, традиції їх

регіону проживання, особливості харчування, що характерні для певної місцевості, особливості ландшафту і т. п.

Зважаючи на вищевикладене, дослідження особливостей анаеробної продуктивності організму в юнаків різних соматотипів низинних районів Закарпатської області є актуальним.

Мета дослідження: установити особливості розвитку анаеробних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності в юнаків різних соматотипів, які проживають у низинних районах Закарпаття.

Методи

У дослідженні взяли участь 112 юнаків віком 17–21 рік, які проживають у низинних районах Закарпаття. Усі досліджувані за медичними показниками визнані здоровими та не мали досвіду занять спортом. Даний віковий період у юнаків відповідає постпубертатному періоду онтогенезу людини і характеризується стабілізацією функції всіх систем організму та узгодженою їх роботою у межах організму як цілісної системи. Оскільки анаеробна продуктивність залежить від злагодженої роботи більшості систем організму (дихальної, серцево-судинної, системи утилізації кисню м'язами, буферних систем, які дозволяють виконувати м'язову роботу за умов зниження рН крові) дослідження даної вікової групи нейтралізує фактор негативного впливу пубертату на досліджувані показники. Анаеробну продуктивність у досліджуваних визначали за ступенем розвитку алактатної й лактатної систем енергозабезпечення м'язової діяльності.

Потужність анаеробної алактатної системи енергозабезпечення визначали за 10-секундним Вінгейтським анаеробним тестом WAnT 10 (Bar-Or, 1987). Досліджуваний виконував на велоергометрі навантаження з максимальною кількістю обертів педалей потужністю 225 W тривалістю 10 с. Шляхом математичних розрахунків обраховувалася величина максимальної кількості зовнішньої механічної роботи, виражена у $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$.

Потужність анаеробної лактатної системи енергозабезпечення визначали за 30-секундним Вінгейтським анаеробним тестом WAnT 30 (Bar-Or, 1987). Методика проведення тесту аналогічна тесту WAnT 10, з єдиною відмінністю – тривалість навантаження становила 30 с.

Ємність анаеробної лактатної системи енергозабезпечення визначали за 60-секундним тестом Shogy & Cherebetin (Shögy, & Cherebetin, 1974). Досліджуваний виконував два навантаження на велоергометрі тривалістю 60 с з інтервалом відпочинку 1 хв. Потужність першого навантаження становила 225 W, швидкість обертів педалей – 90 об. хв^{-1} . Потужність другого навантаження – 225 W, швидкість обертів педалей максимальна. Шляхом математичних розрахунків обраховувалася величина максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв.

За кожним із тестів розраховували абсолютний і відносний показники.

Соматотип визначали за методом Хіт-Картера, який забезпечує трикомпонентну оцінку, виражену в балах: F – відносний розвиток жиру в організмі, M – відносний розвиток м'язів в організмі, L – відносна витягнутість тіла (Carter, 2003).

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за загальноприйнятими методами. За кожним показником було побудовано варіаційні ряди за ознакою належності до соматотипу. Ряди даних були перевірені на відповідність нормальному закону розподілу даних за критерієм Колмогорова-Смірнова (K-S),

використовуючи програму STATISTICA 13. Якщо рівень значущості за критерієм K-S більше 0,2 ($p > 0,20$), то гіпотеза про нормальний розподіл даних не відхилялася.

Оскільки ряди даних відповідали нормальному закону розподілу, застосовували параметричний t-критерій Стюдента для незалежних (незв'язаних) вибірок, який дозволяє здійснювати статистичний аналіз із вибірками у кількості досліджуваних від двох осіб і більше. Відмінність уважалася статистично достовірною при рівні значущості $p < 0,05$.

Результати

Визначивши соматотип у досліджуваних, нами встановлено, що для юнаків низинних районів Закарпаття характерні п'ять соматотипів:

- мезоморфний – 49,1 % ($n = 55$);
- ендомезоморфний – 12,5 % ($n = 14$);
- мезоекторморфний – 12,5 % ($n = 14$);
- екторморфний – 6,3 % ($n = 7$);
- збалансований – 19,6 % ($n = 22$).

Зауважимо, що для юнаків, які проживають у низинних районах Закарпаття, є більш поширені та менш поширені соматотипи. Саме цим обумовлено відмінність у кількості досліджуваних різних груп.

Умовно розподіливши досліджуваних по групах за ознаками соматотипу, ми визначили середньо-групові значення абсолютних показників анаеробної продуктивності в юнаків різних соматотипів. За абсолютним показником ВАНТ 10 значення представників мезоморфного соматотипу ($4505,9 \pm 105,3 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$) вірогідно перевищує значення представників ендомезоморфного ($4187,7 \pm 85,3 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$), екторморфного ($4019,3 \pm 88,2 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$) та збалансованого ($4002,8 \pm 77,8 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$) соматотипів ($p < 0,05$). У свою чергу, значення абсолютного показника ВАНТ 10 представників мезоекторморфного соматотипу ($4493,1 \pm 107,3 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$) вірогідно перевищує значення представників екторморфного та збалансованого соматотипів ($p < 0,05$).

Особливості розвитку потужності анаеробної алактатної системи енергозабезпечення м'язової діяльності в юнаків різних соматотипів за відносним показником ВАНТ 10 відображено на рис. 1. Найвищі значення мають представники мезоморфного й мезоекторморфного соматотипів, середньо-групові значення яких вірогідно перевищують значення представників ендомезоморфного, екторморфного та збалансованого соматотипів ($p < 0,05$). Крім цього встановлено, що значення представників ендомезоморфного соматотипу, імовірно, нижче за значення представників усіх інших соматотипів ($p < 0,05$).

За абсолютним показником ВАНТ 30 виявлено вищі значення у представників мезоекторморфного та мезоморфного соматотипів, а найнижче значення – у представників екторморфного соматотипу. Значення представників мезоекторморфного соматотипу ($4462,7 \pm 105,3 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$) є вірогідно вищим за значення, що встановлене у представників екторморфного ($3898,7 \pm 74,8 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$), збалансованого ($4023,6 \pm 99,79 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$) та ендомезоморфного ($4171,0 \pm 97,22 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$) соматотипів ($p < 0,05$). У свою чергу, значення представників мезоморфного соматотипу ($4331,4 \pm 70,94 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$) є вірогідно вищим за значення представників екторморфного та збалансованого соматотипів ($p < 0,05$). Зазначимо, що значення представників ендомезоморфного соматотипу є вірогідно вищим за значення, установлене у представників екторморфного соматотипу ($p < 0,05$).

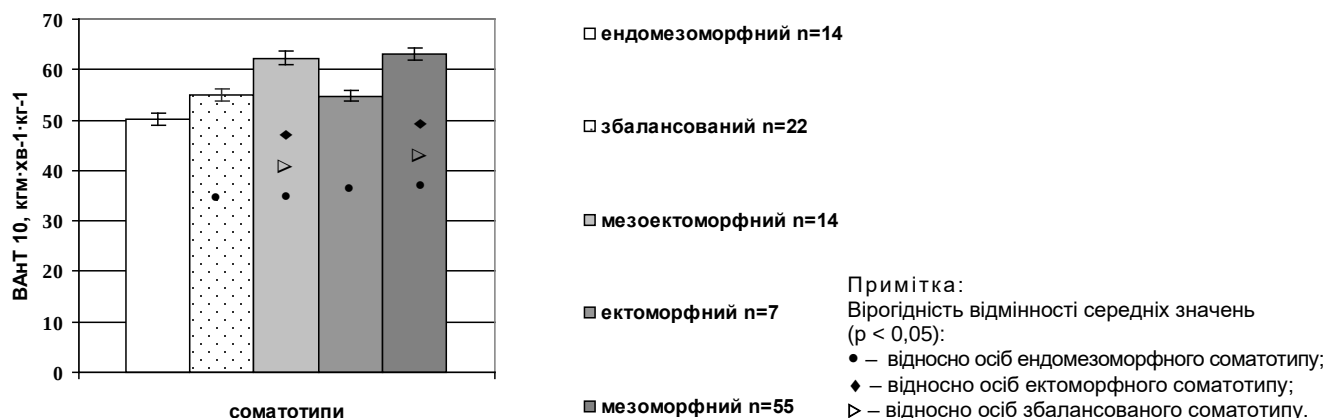


Рис. 1. Потужність анаеробної алактатної системи енергозабезпечення м'язової діяльності юнаків низинних районів Закарпаття

Дані про потужність анаеробної алактатної системи енергозабезпечення м'язової діяльності в юнаків різних соматотипів за відносним показником ВАНТ 30 відображено на рис. 2. Виявлено перевагу представників мезоекторморфного й мезоморфного соматотипів, середньогрупові значення яких є вірогідно вищі за значень, уста-

новлених у представників екторморфного, збалансованого та ендомезоморфного соматотипів ($p < 0,05$). Крім цього, встановлено, що середньогрупове значення представників збалансованого соматотипу є ймовірно вищим за значення, встановлене у представників ендомезоморфного соматотипу ($p < 0,05$).

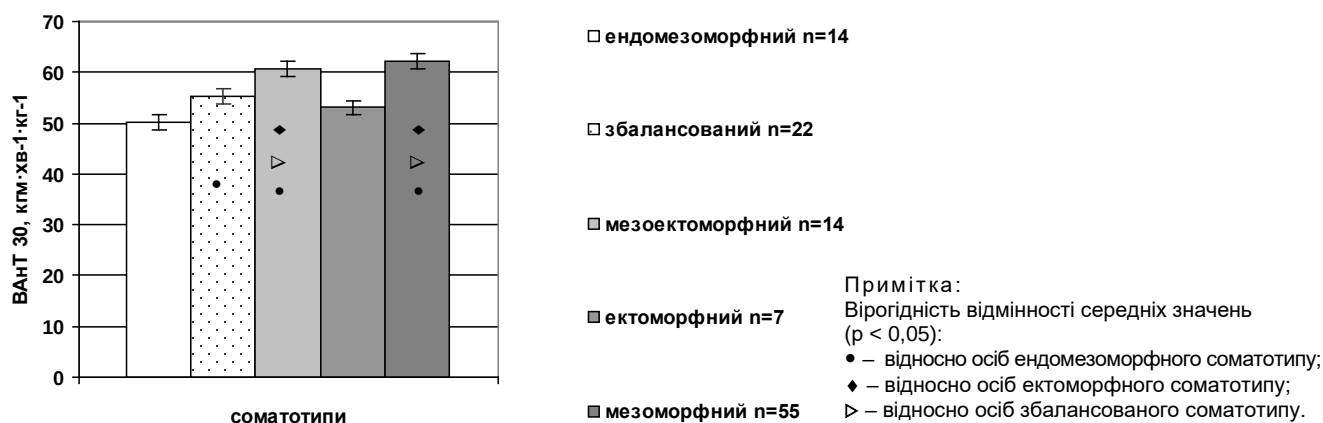


Рис. 2. Потужність анаеробної лактатної системи енергозабезпечення м'язової діяльності юнаків низинних районів Закарпаття

За результатами 60-секундного тесту ми встановили, що значення абсолютного показника МКЗР найвищим виявилось у представників мезоморфного соматотипу ($2418,7 \pm 63,1$ кгм·хв⁻¹), яке є вірогідно вищим щодо значень, встановлених у представників усіх інших соматотипів ($p < 0,05$). Значення представників мезоморфного ($2183,6 \pm 57,3$ кгм·хв⁻¹) і збалансованого ($2194,6 \pm 53,7$ кгм·хв⁻¹) соматотипів є достовірно вищими стосовно значення, встановленого у представників ендомезоморфного соматотипу ($1884,2 \pm 44,3$ кгм·хв⁻¹) ($p < 0,05$). Значення представників екторморфного ($2006,3 \pm 54,8$ кгм·хв⁻¹) соматотипу є вірогідно нижчим лише за значення представників мезоекторморфного соматотипу.

Особливості вияву смності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності за відносним показником МКЗР у юнаків різних соматотипів відображено на рис. 3. Достовірно вищі значення цього показника встановлено у представників мезоекторморфного соматотипу, яке з вірогідною відмінністю

на рівні ($p < 0,05$) переважає значення, встановлені у представників ендомезоморфного й екторморфного соматотипів. Найнижчі значення характерні для представників ендомезоморфного соматотипу, які є вірогідно нижчими відносно значень, встановлених у представників усіх інших соматотипів.

Дискусія і висновки

Проживання у гірських і низинних районах Закарпаття формує певний соматотип людини та характерні співвідношення жирового й м'язового компонентів (Дуло, 2015). Крім цього, доведено, що представники різних соматотипів істотно відрізняються за ступенем розвитку аеробної та анаеробної систем енергозабезпечення м'язової діяльності (Ryan-Stewart, Faulkner, & Jobson, 2018; Çınarlı, & Kafkas, 2019; Furman et al., 2022). Таким чином, для жителів певних регіонів може бути характерний різний рівень розвитку систем енергозабезпечення м'язової діяльності.

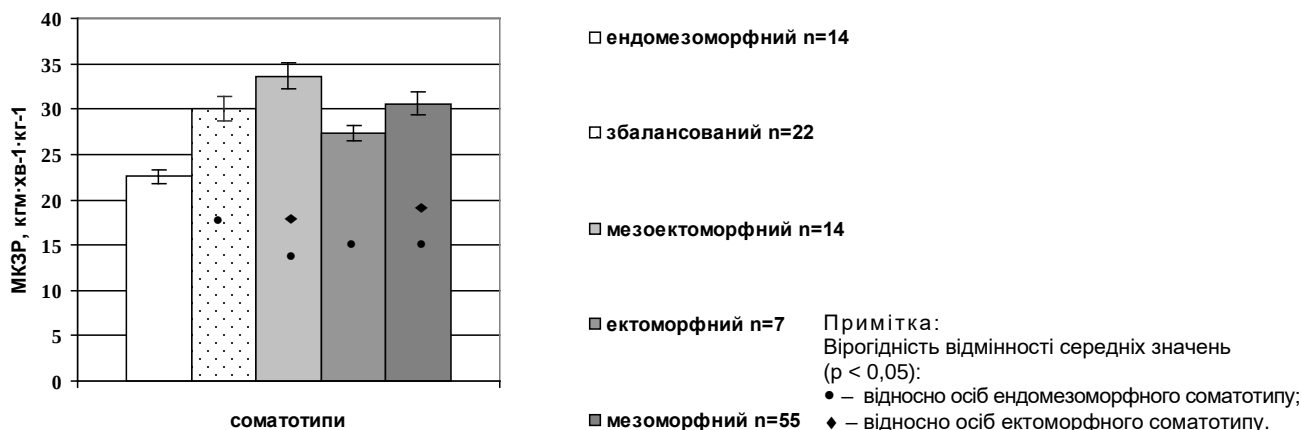


Рис. 3. Ємність анаеробної лактатної системи енергозабезпечення м'язової діяльності юнаків низинних районів Закарпаття

У науковій літературі дані про анаеробну продуктивність організму юнаків постпубертатного періоду онтогенезу різних соматотипів, які проживають у районах України з певними особливостями ландшафту, відсутні. Натомість існують дані про відмінності функції окремих систем організму в осіб, які мешкають у гірських районах на різних континентах. L. G. Moore, S. Niermeyer, & S. Zamudio (1998) виявили відмінності за показниками кардіореспіраторної системи та системи крові в осіб, які проживають у гірських районах Анд, Гімалаїв та гірських регіонах Північної Америки. Зауважимо, що стан кардіореспіраторної системи та системи крові впливають на аеробну та анаеробну лактатну продуктивність організму.

У своїх попередніх дослідженнях ми встановили, що у дівчат гірських і низинних районів Закарпатської області рівень анаеробної продуктивності залежить від соматотипу. Були виявлені суттєві відмінності у розвитку анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності між дівчатами гірських і низинних районів Закарпаття (Дуло, 2015).

Узагальнюючи результати досліджень зазначимо, що за всіма показниками анаеробної продуктивності переважають юнаки мезоморфного й мезоекторморфного соматотипів. Представники цих соматотипів мають спільну ознаку – домінування мезоморфного компоненту. Таким чином можна припустити, що саме перевага мезоморфного компоненту обумовлює вищі значення анаеробної продуктивності. Юнаки ендомезоморфного соматотипу, у яких домінує ендоморфний компонент, за усіма показниками анаеробної продуктивності мають найнижчі значення. Це вказує на негативний вплив ендоморфії на рівень анаеробних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності юнаків.

У науковій літературі інформація щодо впливу мезоморфії, ендоморфії та екторморфії на анаеробні можливості людини суперечлива. F. S. Çinarlı, M. E. Kafkas у своїй роботі (Çinarlı, & Kafkas, 2019) виявили перевагу представників мезоекторморфного соматотипу стосовно пікової потужності, визначеної за тестом ВАНТ 30 у чоловіків $22,0 \pm 2,5$ років. H. Ryan-Stewart (2018) виявили позитивний вплив мезоморфії на анаеробну продуктивність чоловіків віком $26,0 \pm 9,8$ років ($r_{xy} = 0,357$). V. Miroshnichenko et al. (2024) шляхом кореляційного аналізу встановили, що найбільший позитивний вплив на анаеробну продуктивність жінок 25–35 років має

маса тіла. Автори зазначають про негативний вплив на показник $MKЗР_{відн.}$ жирового компоненту ($r_{xy} = -0,151$) і позитивний вплив м'язового компоненту ($r_{xy} = 0,353$). Але сила кореляційних зв'язків указує на незначний ступінь такого впливу. S. A. Vardar et al. (2007) також не виявили зв'язку жирового компонента із продуктивністю при виконанні 30-секундного Вінгейтського теста у молодих жінок, які займаються боротьбою. Існують публікації, які вказують на позитивний зв'язок жирового компонента з анаеробною продуктивністю. Приміром, Abdul Kadir Mahmod et al. (2024) установили позитивну кореляцію жирового компонента з піковою анаеробною потужністю ($r_{xy} = 0,519$) та середньою анаеробною потужністю ($r_{xy} = 0,504$) серед спортсменів-чоловіків бойового мистецтва Silat Olahraga. Отримані нами дані доповнюють наявну інформацію про особливості розвитку анаеробної системи енергозабезпечення м'язової діяльності в осіб різних морфологічних типів.

Отже, ми встановили, що юнаки різних соматотипів, які проживають у низинних районах Закарпаття, істотно відрізняються за ступенем розвитку анаеробних процесів енергозабезпечення м'язової діяльності. Найвищі значення потужності анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення характерні для представників мезоморфного й мезоекторморфного соматотипів, у яких домінує мезоморфія. Найвищі значення ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення характерні для представників мезоекторморфного соматотипу. Найнижчі значення за всіма показниками анаеробної продуктивності характерні для представників ендомезоморфного соматотипу, у яких домінує ендоморфія.

Представлене нами дослідження є фрагментом науково-дослідної роботи, де обстежені особи – як юнаки, так і дівчата, які проживають у низинних районах Закарпаття. Фізіологічні особливості жіночого організму не дозволяють порівнювати фізичну працездатність юнаків і дівчат, оскільки загальновідомий факт, що жінки істотно поступаються чоловікам за цими показниками. Разом із тим, зауважимо, що особливості відмінностей за показниками анаеробної продуктивності організму в юнаків і дівчат низинних районів Закарпаття ми збираємося проаналізувати у подальших публікаціях.

Внесок авторів: Олена Дуло – збір та обробка даних, написання статті, Надія Бойко – обговорення проблеми, концептуалізація, редагування статті.

Список використаних джерел

- Дуло О. А. (2015). Порівняльна характеристика анаеробної продуктивності дівчат із різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпатської області. *Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина"*, 1(51), 284–289. http://nbuv.gov.ua/UJRN/UNUMED_2015_1_61
- Abdul Kadir Mahmod, Muhammad Zulqarnain Mohd Nassir, Jajat Darajat Kusumah Negara, & Sharifah Maimunah Syed Mud Puad. (2024). Somatotype analysis and the association between body fat percentage, aerobic and anaerobic performances in Silat Olahraga athletes. *Malaysian Journal of Sport Science and Recreation*, 20(2), 1–8. <https://doi.org/10.24191/mjssr.v20i2.2975>
- Bar-Or, O. (1987). The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, 4(6), 381–394. <https://doi.org/10.2165/00007256-198704060-00001>
- Carter, J. (2003). *The Heath-Carter anthropometric somatotype: Instruction manual*. Department of Exercise and Nutritional Sciences. San Diego State University.
- Çınarlı, F. S., & Kafkas, M. E. (2019). The effect of somatotype characters on selected physical performance parameters. *Physical Education of Students*, 23(6), 279–287. <https://doi.org/10.15561/20755279.2019.0602>
- Durkalec-Michalski, K., Nowaczyk, P., Podgórski, T., Kusy, K., Osiński, W., & Jeszka, J. (2019). Relationship between body composition and the level of aerobic and anaerobic capacity in highly trained male rowers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(9), 1526–1535. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.08951-5>
- Furman, Y. M., Miroshnichenko, V. M., Bohuslavskaya, V. Yu., Gavrylova, N. V., Brezdeniuk, O. Yu., Salnykova, S. V., Holovkina, V. V., Vypasniak, I. P., & Lutskiy, V. Y. (2022). Modeling of functional preparedness of women 25–35 years of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26(2), 118–125. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0206>
- Kale, M., & Akdoğan, E. (2020). Relationships between body composition and anaerobic performance parameters in female handball players. *Physical Education of Students*, 24(5), 265–270. <https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0502>
- Larry Kenney, W., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2021). *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics.
- Miroshnichenko, V., Kalabiska, I., Shvets, O., Kovalchuk, A., & Halaidiuk, M. (2024). Relationship between indicators of physical development and indicators of anaerobic productivity of the body of women 25–35 years old. *Health, Sport, Rehabilitation*, 10(1), 111–121. <https://doi.org/10.58962/HSR.2024.10.1.111-121>
- Miroshnichenko, V. M., Furman, Y. M., Bohuslavskaya, V. Yu., Brezdeniuk, O. Yu., Salnykova, S. V., Shvets, O. P., & Boiko, M. O. (2021). Functional preparedness of women of the first period of mature age of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 25(5), 232–240. <https://doi.org/10.15561/26649837.2021.0504>
- Moore, L. G., Niermeyer, S., & Zamudio, S. (1998). Human adaptation to high altitude: Regional and life-cycle perspectives. *American Journal of Physical Anthropology*, 107(S27), 25–64. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(1998\)107:27+<25::AID-AJPA3>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(1998)107:27+<25::AID-AJPA3>3.0.CO;2-L)
- Mossayebi, A., Apaflo, J. N., Labadah, J., Rocha, V., & Bajpeyi, S. (2022). 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*, 2(14), Article 75. <https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol2/iss14/75>
- Ryan-Stewart, H., Faulkner, J., & Jobson, S. (2018). The influence of somatotype on anaerobic performance. *PLoS ONE*, 13(5), Article e0197761. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197761>
- Shögy, A., & Cherebetin, G. (1974). Minuten teste auf dem Fanradergometer zur Bestimmung der anaeroben Kapazität [Minute test on the bicycle ergometer to determine anaerobic capacity]. *Journal of Applied Physiology*, 33(2), 171–176.
- Vardar, S. A., Tezel, S., Öztürk, L., & Kaya, O. (2007). The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(CSSI-2), 34–38. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3809044/>

References

- Abdul Kadir Mahmod, Muhammad Zulqarnain Mohd Nassir, Jajat Darajat Kusumah Negara, & Sharifah Maimunah Syed Mud Puad. (2024). Somatotype analysis and the association between body fat percentage, aerobic and anaerobic performances in Silat Olahraga athletes. *Malaysian Journal of Sport Science and Recreation*, 20(2), 1–8. <https://doi.org/10.24191/mjssr.v20i2.2975>
- Bar-Or, O. (1987). The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, 4(6), 381–394. <https://doi.org/10.2165/00007256-198704060-00001>
- Carter, J. (2003). *The Heath-Carter anthropometric somatotype: Instruction manual*. Department of Exercise and Nutritional Sciences, San Diego State University.
- Çınarlı, F. S., & Kafkas, M. E. (2019). The effect of somatotype characters on selected physical performance parameters. *Physical Education of Students*, 23(6), 279–287. <https://doi.org/10.15561/20755279.2019.0602>
- Dulo, O. A. (2015). Comparative characteristics of anaerobic productivity of girls with different somatotypes living in mountainous and lowland areas of Zakarpattia region. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University, Series "Medicine"*, 1(51), 284–289. http://nbuv.gov.ua/UJRN/UNUMED_2015_1_61 [in Ukrainian]
- Durkalec-Michalski, K., Nowaczyk, P., Podgórski, T., Kusy, K., Osiński, W., & Jeszka, J. (2019). Relationship between body composition and the level of aerobic and anaerobic capacity in highly trained male rowers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(9), 1526–1535. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.08951-5>
- Furman, Y. M., Miroshnichenko, V. M., Bohuslavskaya, V. Yu., Gavrylova, N. V., Brezdeniuk, O. Yu., Salnykova, S. V., Holovkina, V. V., Vypasniak, I. P., & Lutskiy, V. Y. (2022). Modeling of functional preparedness of women 25–35 years of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26(2), 118–125. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0206>
- Kale, M., & Akdoğan, E. (2020). Relationships between body composition and anaerobic performance parameters in female handball players. *Physical Education of Students*, 24(5), 265–270. <https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0502>
- Larry Kenney, W., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2021). *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics.
- Miroshnichenko, V., Kalabiska, I., Shvets, O., Kovalchuk, A., & Halaidiuk, M. (2024). Relationship between indicators of physical development and indicators of anaerobic productivity of the body of women 25–35 years old. *Health, Sport, Rehabilitation*, 10(1), 111–121. <https://doi.org/10.58962/HSR.2024.10.1.111-121>
- Miroshnichenko, V. M., Furman, Y. M., Bohuslavskaya, V. Yu., Brezdeniuk, O. Yu., Salnykova, S. V., Shvets, O. P., & Boiko, M. O. (2021). Functional preparedness of women of the first period of mature age of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 25(5), 232–240. <https://doi.org/10.15561/26649837.2021.0504>
- Moore, L. G., Niermeyer, S., & Zamudio, S. (1998). Human adaptation to high altitude: Regional and life-cycle perspectives. *American Journal of Physical Anthropology*, 107(S27), 25–64. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(1998\)107:27+<25::AID-AJPA3>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(1998)107:27+<25::AID-AJPA3>3.0.CO;2-L)
- Mossayebi, A., Apaflo, J. N., Labadah, J., Rocha, V., & Bajpeyi, S. (2022). 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*, 2(14), Article 75. <https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol2/iss14/75>
- Ryan-Stewart, H., Faulkner, J., & Jobson, S. (2018). The influence of somatotype on anaerobic performance. *PLoS ONE*, 13(5), Article e0197761. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197761>
- Shögy, A., & Cherebetin, G. (1974). Minuten teste auf dem Fanradergometer zur Bestimmung der anaeroben Kapazität [Minute test on the bicycle ergometer to determine anaerobic capacity]. *Journal of Applied Physiology*, 33(2), 171–176.
- Vardar, S. A., Tezel, S., Öztürk, L., & Kaya, O. (2007). The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(CSSI-2), 34–38. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3809044/>

Отримано редакцією журналу / Received: 12.01.25

Прорецензовано / Revised: 12.02.25

Схвалено до друку / Accepted: 11.03.25

Olena DULO, PhD (Med.), Assoc. Prof.
ORCID ID: 0000-0003-0473-5605
e-mail: olena.dulo@uzhnu.edu.ua
Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

Nadiya BOYKO, PhD (Biol.), Prof.
ORCID ID: 0000-0002-2467-7513
e-mail: nadiya.boyko@uzhnu.edu.ua
Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

ANAEROBIC ENERGY SUPPLY PROCESSES IN YOUNG MALES OF DIFFERENT SOMATOTYPES FROM THE LOWLAND REGIONS OF ZAKARPATTIA

Background. Human physical health is considered as the degree of development of aerobic and anaerobic energy supply systems for muscle activity. Several scientific studies indicate differences in indicators characterizing anaerobic alactic and anaerobic lactic energy supply modes in individuals of different morphological types. Another factor that must be considered when studying human functional capabilities is the regional factor, as functional abilities are influenced by the level of well-being, regional traditions, dietary habits typical for a particular area, and landscape features. The aim of the study is to determine the characteristics of the development of anaerobic energy supply processes in young men of different somatotypes living in the lowland regions of Zakarpattia.

Methods. The study involved 112 young men aged 17–21 years residing in the lowland regions of Zakarpattia. The power of the anaerobic alactic energy system was assessed using the 10-second WAnT 10 test. The power of the anaerobic lactic energy system was assessed using the 30-second WAnT 30 test. The capacity of the anaerobic lactic energy system was determined using the 60-second Shogy & Cherebetin test. Somatotype was determined using the Heath-Carter method.

Results. In absolute and relative values of WAnT 10 and WAnT 30, the highest indicators were found in representatives of the mesomorphic and mesoectomorphic somatotypes. The lowest absolute values of WAnT 10 and WAnT 30 were observed in representatives of the ectomorphic and balanced somatotypes. The relative WAnT 10 values of the endomesomorphic somatotype were significantly lower than those of all other somatotypes, while the relative WAnT 30 values of the endomesomorphic somatotype were significantly lower than those of the mesomorphic, mesoectomorphic, and balanced somatotypes.

In terms of absolute maximal capacity of the lactic anaerobic energy system, significantly higher values were found in the mesoectomorphic somatotype compared to all other somatotypes, while the lowest values were recorded in the endomesomorphic somatotype compared to the mesomorphic, mesoectomorphic, and balanced somatotypes. Regarding the relative PPO indicator, significantly higher values were observed in the mesoectomorphic somatotype compared to the ectomorphic and endomesomorphic somatotypes. Significantly lower relative PPO values were found in the endomesomorphic somatotype compared to all other somatotypes.

Conclusions. Young males of different somatotypes residents in the lowland regions of Zakarpattia significantly differ in the degree of development of anaerobic energy supply processes for muscle activity. The highest values of anaerobic alactic and lactic energy system power were observed in representatives of the mesomorphic and mesoectomorphic somatotypes, where mesomorphy predominates. The highest capacity values of anaerobic lactic energy processes were characteristic of the mesoectomorphic somatotype. The lowest values across all anaerobic performance indicators were observed in the endomesomorphic somatotype, where endomorphy is predominant.

Keywords: anaerobic power, anaerobic capacity, somatotype.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The author declares no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; in the decision to publish the results.