



УДК 54-32:796.853.45

АНАЛІЗ ЗМІН КОНЦЕНТРАЦІЇ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ В СЕЧІ ЛУЧНИКІВ ПІСЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ АУТОТРЕНІНГУ

**Марія СИБІЛЬ¹, Богдан ВІНОГРАДСЬКИЙ¹,
Марта БУРА², Тетяна МАТВІЙЧУК¹,
Лілія ГУЛА¹, Уляна ШЕВЦІВ¹**

¹ Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського, Україна

² Львівський національний університет
імені Івана Франка, Україна

Фізичні навантаження різної спрямованості зумовлюють зміни біохімічних, фізіологічних і психологічних механізмів, що розвиваються в результаті адаптаційних реакцій організму спортсмена. У процесі адаптації організму до навантажень і під час тренувань значно змінюється метаболізм, розвиваються різні патологічні процеси, що призводять до зниження працездатності спортсмена й супроводжуються появою в тканинах і біологічних рідинах хімічних речовин, що відображають ці процеси.

Відомо, що молочну кислоту в сечі використовують як діагностичний маркер діабету, гіпертензії та гіперліпідемії (Persson, 2018; Liu, 2017). Оскільки значення лактату в крові корелюють зі

значеннями лактату в сечі (Hagen, 2000), концентрація лактату в сечі може бути корисним неінвазивним методом скринінгу метаболічних аномалій, включно з порушеннями функціонування мітохондрій, і відображенням стану спортсменів у різних видах спорту без завдання шкоди.

Мета — аналіз змін діагностичного показника сечі (концентрації лактату) й психологічної стійкості лучників на основі запровадження спеціалізованої методики підвищення рівня психологічної готовності під час різних форм тренування.

Дослідження проведено на базі кафедри теорії і методики стрільби, сучасного п'ятиборства та шахів, на базі СДЮШОР «Електрон» та на базі кафедри біохімії спорту ЛДУФК імені Івана Боберського. Психологопедагогічний експеримент полягав у запровадженні спеціалізованої методики регуляції психологічних станів лучників, його проводили впродовж двох місяців. В експерименті взяли участь п'ять майстрів спорту зі стрільби з лука та 11 спортсменів КМС (юнаки, вік учасників 18–20 років). Для визначення ефективності методики спортсменів поділили на дві групи по 8 осіб (експериментальну й контрольну). Перед кожним тренуванням спортсмени експериментальної групи застосовували запропоновану методику. Дослідження тривали від вересня до березня та проходили в 2 етапи. Біохімічне обстеження спортсменів проводили також двома етапами: зразки аналізів відбирали під час тренувального (спокій) і змагального навантаження (старт), а також до та після фізичної активності. Вміст лактату в біологічній рідині (у сечі) визначали за допомогою колориметричного методу. Статистичний аналіз даних (вірогідність різниці визначених показників [t-тест Стьюдента) та нормальність розподілу] проведено за допомогою програми SPSS Statistics Base, а частку внеску застосованих методики у результативність спортсменів оцінювали за допомогою дисперсійного аналізу (Glantz, 1997). Критичні рівні значущості показників під час перевірки статистичних гіпотез у цих експериментах становили 0,05.

У процесі виконання фізичного навантаження (тренувальних чи офіційних змагань) в організмі спортсмена підвищується швидкість катаболічних процесів, що супроводжуються виділенням енергії та синтезом АТФ (Fahlman, 2005). Під час тренувального навантаження лучників визначено концентрацію молочної кислоти в сечі

спортсменів у діапазоні ревалентних концентрацій: до фізичних навантажень — $0,53 \div 1,5$, після — $0,8 \div 1,8$ ммоль/л. Короткочасне застосування методики аутотренінгу під час тренувальних зборів не проявило позитивного ефекту на зміни лактату в сечі спортсменів, а навпаки, як і у контрольній групі, достовірно збільшувало концентрацію лактату на $33,7 \pm 1,7$ % ($p > 0,099$), як порівняти з контрольною групою. Дисперсійний аналіз підтвердив, що зміни концентрації лактату зумовлені тільки фізичною активністю спортсменів, а внесок методики аутотренінгу в зміни досліджуваного показника був недостовірним і становив 15,8 %. Отже, виконання запланованих оптимальних фізичних навантажень спортсменів (в стані спокою) зумовлює перебудову метаболізму під контролем нервово-гуморальної регуляції.

Систематичне застосування методики аутотренінгу упродовж двох місяців достовірно знижувало концентрацію лактату в сечі лучників у період змагань після фізичних навантажень на $9,7 \pm 0,4$ %, як порівняти з контролем. Довготривале періодичне застосування методики не достовірно збільшило частку впливу застосування методики в зміни концентрації молочної кислоти до 40 %, однак все ж таки зміни лактату спортсменів визначають за чинником фізичної активності (55,9 %). Слід зазначити, що внесок неврахованих чинників у продуктивність спортсменів за обох станів залишався мінімальним (4,7 %) і був недостовірним.

У попередніх дослідженнях встановлено позитивну залежність регулярного застосування методики підвищення рівня психологічної готовності й рівня гормонів катехоламінів у сечі лучників (Vynogradskyi, 2024). Після проведення кореляційного аналізу взаємозв'язку між концентрацією катехоламінів і лактату в сечі встановлено середній негативний зв'язок між цими показниками ($-0,2 < r < -0,6$).

Ступінь функціональної перебудови організму спортсменів, у плані підвищення його робочих можливостей і витривалості, прямо пропорційно залежить від величини і якості тренувальних навантажень.

Список використаних джерел

1. Glantz, S.A. (1997). Primer of Biostatistics. McGraw-Hill: Health Professions Division.

2. Hagen, T., Korson, M.S. & Wolfsdorf, J.I. (2000). Urinary lactate excretion to monitor the efficacy of treatment of type I glycogen storage disease. *Molecular genetics and metabolism*, 70(3), 189–95.
3. Liu, F., Ling, Z., Xiao, Y., Yang, Q., Wang, B., Zhen, L., Jiang, P., Li, L., & Wang, W. (2017). Alterations of Urinary Microbiota in Type 2 Diabetes Mellitus with Hypertension and/or Hyperlipidemia. *Frontiers in Physiology*, 8, 126.
4. Persson, F. & Rossing, P. (2018). Diagnosis of diabetic kidney disease: State of the art and future perspective. *Kidney International Supplements*, 8, 2–7.
5. Sybil, M.G., Trach, V., & Svyshch Ya.S. (2017). Monitorynh pidhotovky lehkoatletiv sprynteriv za vplyvu shtuchnoyi hipoksiyi na pokaznyky sympato adrenalovoyi systemy [Monitoring of the training of sprinters under the influence of artificial hypoxia on the parameters of the sympatho-adrenal system]. *Young sport science of Ukraine*, 1(21), 30-31. (In Ukrainian).
6. Vynogradskyi, B., Sybil, M., Bura, M., Husenko, A., Husenko, I., & Ripak, M. (2024). The influence of the auto-training technique on the excretion of catecholamine in archers under different psychological states. *Journal of Human Sport and Exercise*, 19(1), 159-168.