

Висновки

1. Основним принципом технологічних прийомів, метою яких є надання руховим навичкам спортсменів пластичності та стійкості від чинників завад, є формування рухових програм, в яких передбачається зменшення психологічного чинника «мета».

2. З метою профілактики порушень координаційної структури рухових дій спортсменам стрілецьких видів спорту доцільно використовувати методичні прийоми, які ґрунтуються на цілеспрямованому залученні механізмів керування типу «рухи без мети» та спрямуванні уваги на відчуття під час виконання певних етапів фінальних дій.

Список літератури

1. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. – Москва : Медицина, 1975. – 447 с.
2. Бернштейн Н. А. О построении движений. – Москва : Медгиз, 1947. – 255 с.
3. Большая советская энциклопедия : В 30 т. – Москва : Советская энциклопедия, 1969–1978.
4. Вайнштейн Л. М. Стрелок и тренер. – Москва : Физкультура и спорт, 1969. – 247 с.
5. Калиніченко О. М., Лопатєв А. О. Психофізіологічні особливості цільової точності під час виконання пострілу з сучасних стрілецьких видів зброї // Теорія та методика фізичного виховання : Науково-методичний журнал. – Харків, 2010, № 2, С. 16–18, 35–42.
6. Юрьев А. А. Пулевая стрельба. – Москва : Физкультура и спорт, 1973. – 431 с.
7. Ойген Херригель, Дзен в искусстве стрельбы из лука. – Санкт-Петербург : Амфора, 2005. – 145 с.

УДК796.015.6:547.472.3

РОЗВИТОК І ЗАСТОСУВАННЯ НЕІНВАЗИВНИХ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ЛАКТАТУ ПРИ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

**Юрій БОРЕЦЬКИЙ, Богдан КІНДЗЕР, Володимир ТРАЧ,
Андрій ВЛАСОВ, Федір МУЗИКА**

Львівський державний університет фізичної культури

Вступ. На сьогодні частота вірусних (гепатити, грип, СНІД) та бактерійних (туберкульоз, мікоплазмоз, хламідіоз) захворювань є достатньо високою як у світі, так і в Україні зокрема. З огляду на це значної актуальності набуває розробка і впровадження сучасних засобів саме неінвазивного моніторингу

фізіологічного стану спортсменів та використання отримуваних даних для опрацювання моделі адаптації до граничних фізичних навантажень.

Мета роботи – систематизація та аналіз відомостей про розробку і застосування неінвазивних засобів аналізу функціонального стану організму спортсменів.

Результати аналізу. Пошук інформації щодо неінвазивних методів дослідження проводили у базі даних PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) та Google Академія (<https://scholar.google.com.ua/>).

Таблиця 1

Результати пошуку інформації у базі даних PubMed за ключовими словами

Ключові слова	Кількість статей
«lactate» + «exercise»	13198
«lactate» + «blood» + «exercise»	11031
«saliva» + «lactate»	326
«saliva» + «lactate» + «blood»	166
«saliva» + «lactate» + «blood» + «exercise»	61

Серед проаналізованих статей особливої уваги заслуговує робота, опублікована 1994 року в Європейському журналі прикладної фізіології, у якій було наведено експериментальні докази придатності слини для визначення анаеробного порогу при фізичному навантаженні, яке збільшується [1]. Дещо пізніше інші дослідники висунули подібну гіпотезу про те, що вміст лактату при фізичному навантаженні, яке зростає, буде збільшуватися не тільки у крові, а й в слині [2]. Цю гіпотезу було доведено на моделі непрофесійних спортсменів із застосуванням ензиматичного методу визначення лактату. Концентрація лактату в слині становила приблизно 15% від концентрації лактату в зразках крові, а динаміка зміни концентрацій лактату була аналогічною. Хоча до обох наведених робіт є низка методичних зауважень (стосовно зберігання зразків, відсутності даних по водному балансу спортсменів, які брали участь в експерименті), вони започаткували дослідження динаміки змін різних метаболітів у слині із застосуванням новітніх методів у відповідь на фізичне навантаження. Необхідно додати, що описаний в роботі спосіб ензиматичного аналізу пізніше було модифіковано та використано для розробки зручних малогабаритних приладів для визначення лактату [3, 4, 5].

Серед інших біоаналітів, зміни яких у слині вважаються суттєвими при фізичному навантаженні є амілаза, хромогранін, кортизол і низка неорганічних іонів [6, 7, 8]. Проте у цих роботах для визначення органічних біоаналітів було використано напівкількісний метод (ELISA) та не наведено даних стосовно водного балансу спортсменів. Відомо, що секреція слини

регулюється і симпатичною, і парасимпатичною системами. Як наслідок концентрація речовин у слині має значні коливання [9]. Ситуація ускладнюється тим, що в багатьох роботах не враховано спеціалізацію спортсменів. Тому не дивно, що у деяких із них не було зафіксовано високої кореляції вмісту лактату у слині і крові при фізичних навантаженнях [10]. Очевидно, що ці результати потребують додаткової перевірки.

Попередні результати, отримані при дослідженні кваліфікованих спортсменів-каратистів, свідчать, що водний баланс до початку тестування (тренування) має важливе значення для інтерпретації даних, а швидкість відновлення показників (лактат, рН) після фізичного навантаження можливо є найбільш інформативною для оцінювання функціонального стану спортсмена (Б. М. Кіндзер).

Висновок

Таким чином, методологія визначення вмісту лактату продовжує активно розвиватися, що привело до конструювання сучасних зручних та портативних приладів, які в розвинутих країнах активно застосовуються в тренувальному процесі. Незважаючи на це, необхідно зазначити, що є проблема надійності результатів, отримуваних при аналізі рідких фізіологічних виділень організму. На жаль, у більшості статей по аналізу слини на вміст різних аналітів (наприклад лактату) немає відомостей про необхідні «внутрішні» контролю, такі як ступінь гідратації/дегідратації організму перед початком і після закінчення тестування, вміст/активність амілази та рівень рН.

Науково обґрунтована перевірка методологічних аспектів доступних способів неінвазивного аналізу лактату дасть змогу ідентифікувати серед них ті, які можуть бути виконані в умовах проведення змагань чи тренувань і дають найбільш надійні результати. Введення таких методів у практику тренувального процесу знизить рівень захворюваності інфекційними хворобами та, окрім того, сприятиме ефективному відновленню спортсменів і дасть змогу уникнути стану перетренованості.

Список літератури

1. Saliva electrolytes as a useful tool for anaerobic threshold determination. / Chicharro J., Legido J., Alvarez J., Serratos L., Bandres F., Gamella C. // *Eur. J. Appl Physiol.*, 1994. – № 68. – P.214–218.
2. A new approach to the assessment of anaerobic metabolism: measurement of lactate in saliva. / Segura R., Javierre C., Ventura J., Lizarraga M., Campos B., Garrido E. // *Br J Sports Med.*, 1996. – № 30. – P.305–309.
3. Non-invasive wearable electrochemical sensors: a review. / Bandodkar A. J., Wang J. // *Trends Biotechnol.*, 2014. – V.32. – № 7. – P.363–371.
4. Non-invasive mouthguard biosensor for continuous salivary monitoring of metabolites. / Kim J., Valdés-Ramírez G., Bandodkar A. J., Jia W., Martínez A. G., Ramirez J., Mercier P., Wang J. // *Analyst*, 2014. – V.139. – № 7. – p.1632–1636.

5. L-Lactate-selective microbial sensor based on flavocytochrome b2-enriched yeast cells using recombinant and nanotechnology approaches. / Karkovska M., Smutok O., Stasyuk N., Gonchar M. // *Talanta*, 2015. – № 144. P.1195–1200.

6. Determination of the lactate threshold by means of salivary biomarkers : chromogranin A as novel marker of exercise intensity. / Bocanegra O. L., Diaz M. M., Teixeira R. R., Soares S. S., Espindola F. S. // *Eur J Appl Physiol.*, 2012. – V.112. – № 9. – P.3195–3203.

7. Salivary cortisol and alpha-amylase reactivity to taekwondo competition in children. / Capranica L., Lupo C., Cortis C., Chiodo S., Cibelli G., Tessitore A. // *Eur J Appl Physiol.*, 2012. – № 9. – P. 647–652.

8. Saliva-Based Biosensors: Noninvasive Monitoring Tool for Clinical Diagnostics. / Malon R. S. P., Sadir S., Balakrishnan M., Côrcoles E. P. // *BioMed Research International*. V. 2014.-Article ID 962903, p20.

9. Is the neural control over electrolyte reabsorption in the human salivary gland / Levin S. L., Khaikina L. I. // *Clin Sci.*, 1987.- № 72. – P.541–548.

10. Comparison between the use of saliva and blood for the minimum lactate determination in arm ergometer and cycle ergometer in table tennis players. / Zagatto A., Papoti M., Caputo F., de Castro Mendes O., Denadai B. S., Baldissera V. and Gobatto C. A. // *Rev Bras Med Esporte.*, 2004. – V.10. – N. 6. – P.481–486.

УДК 796.071.4(477)

КОМПЕТЕНТНІСТЬ СПОРТИВНИХ ТРЕНЕРІВ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ СПОРТИВНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

Володимир ГРАДУСОВ

Харківська державна академія фізичної культури

У роботі за допомогою тестових завдань з теорії та методики спортивного тренування визначено рівень компетентності тренерів, які брали участь у роботі курсів підвищення кваліфікації ХДАФК.

Вступ. Одним із основних факторів, який безпосередньо впливає на досягнення спортсменом високого спортивного результату, є професійна підготовленість або компетентність тренера.

Теоретична обізнаність та вміння використати ці знання на практиці разом з практичним досвідом тренера дає змогу досягти бажаної мети, тобто показати високий спортивний результат.

Тому, на наш погляд, визначення рівня спеціальних знань тренерів з проблем тренувального процесу за напрямками підготовки є важливим елементом організації роботи курсів підвищення кваліфікації, а також коригування