

СПЕЦИФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У ВИДАХ СПОРТУ З ВИСОКОЮ ВАРІАТИВНОЮ СТРУКТУРОЮ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Дяченко А.

*доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор,
завідувач кафедри водних видів спорту
Національний університет фізичного виховання і спорту України
вул. Фізкультури, 1, Київ, Україна
orcid.org/0000-0001-9781-3152
adnk2007@ukr.net*

Кіпріч С.

*доктор наук з фізичного виховання та спорту,
професор кафедри теорії й методики фізичного виховання,
адаптивної та масової фізичної культури
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, Україна
orcid.org/0000-0002-9226-5713
kiprych@ukr.net*

Галай Я.

*аспірант кафедри хореографії і танцювального спорту
Національний університет фізичного виховання і спорту України
вул. Фізкультури 1, Київ, Україна
orcid.org/0009-0007-1630-0808
yagalay@uni-sport.edu.ua*

Ключові слова:

*регбі, регбісти, бокс,
боксери, спортивні
танці, танцюристи,
латиноамериканська
програма, аеробне
енергозабезпечення
можливості
максимального споживання
кисню, гліколітичне
енергозабезпечення,
кардіореспіраторна
система.*

У статті розглядаються провідні компоненти функціональної підготовленості спортсменів, які спеціалізуються у регбі, боксі та спортивному танці (латиноамериканська програма). Визначено, що вони включають характеристики потужності аеробного та ємності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення. Відмінності полягають у спроможності досягти піку реакції в умовах тестових навантажень, які були виконані з максимальною інтенсивністю. Це чітко видно під час порівняння показників регбістів і боксерів ($p < 0,01$). За зростання гліколітичного напруження навантаження щільність значень показників аеробної потужності і гліколітичної ємності значно зростає ($p < 0,05$). Показники спортсменів-танцюристів знаходяться переважно на проміжному рівні, але мають збільшені діапазони індивідуальних проявів реакції. На спроможність досягати піку реакції впливають реактивні властивості кардіореспіраторної системи, які суттєво відрізняються від характеристик окремих груп і видів тестових навантажень ($p < 0,01$; $p < 0,05$). Найбільш сприятливий рівень адаптації дихальної реакції показано у боксерів в умовах зростання і компенсації втоми. В умовах напружених навантажень переважно анаеробної гліколітичної спрямованості збільшення реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу (EqCO_2) легеневої вентиляції супроводжується стабілізацією споживання кисню (EqO_2).

SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE ENERGY CAPACITIES OF ATHLETES SPECIALIZING IN SPORTS WITH A HIGHLY VARIABLE COMPETITIVE ACTIVITY STRUCTURE

Diachenko A.

*Doctor of Sciences on Physical Education and Sports, Professor,
Head of the Department of Aquatic Sports
National University of Ukraine on Physical Education and Sport
Fizkultury str., 1, Kyiv, Ukraine
orcid.org/0000-0001-9781-3152
adnk2007@ukr.net*

Kiprych S.

*Doctor of Science in Physical Education and Sport,
Professor at the Department of Theory and Methodology of Physical Education,
Adaptive and Mass Physical Culture
V. G. Korolenko Poltava National Pedagogical University
Ostrohradskoho str., 2, Poltava, Ukraine
orcid.org/0000-0002-9226-5713
kiprych@ukr.net*

Galay Ya.

*Postgraduate Student at the Department of Choreography and Dance Sports
National University of Ukraine on Physical Education and Sport
Fizkultury str., 1, Kyiv, Ukraine
orcid.org/0009-0007-1630-0808
yagalay@uni-sport.edu.ua*

Key words: *rugby, rugby players, boxing, boxers, sports dancing, dancers, Latin American program, aerobic energy supply, maximal oxygen consumption, glycolytic energy supply, cardiorespiratory system.*

The article examines the special physical fitness of athletes are specializing in rugby, boxing, and sports dancing (Latin American program). It was determined that these components include characteristics of aerobic power and anaerobic glycolytic energy supply. Differences lie in the ability to reach peak reaction under maximal intensity test loads. This is clearly visible when comparing the indicators of rugby players and boxers ($p < 0.01$). With increasing glycolytic load, the intensity of aerobic power and glycolytic capacity indicators significantly increases ($p < 0.05$). The indicators of athlete-dancers are primarily at an intermediate level but show increased ranges of individual reaction manifestations. The ability to reach peak reaction is influenced by the reactive properties of the cardiorespiratory system, which significantly differ between the characteristics of individual groups and types of test loads ($p < 0.01$; $p < 0.05$). The most favorable level of adaptation of the respiratory reaction is shown in boxers under conditions of increasing and compensating for fatigue. Under strenuous loads, primarily anaerobic glycolytic orientation, an increase in the respiratory compensation reaction for metabolic acidosis (EqCO₂) of pulmonary ventilation is accompanied by stabilization of oxygen consumption (EqO₂).

Постановка проблеми. Добре відомо, що високий рівень енергетичних можливостей спортсменів є домінуючим чинником, який формує функціональні структури, що забезпечують вирішення стратегічних завдань спортивної підготовки [1; 9].

Узагальнені уяви про дві енергетичні системи – аеробну і анаеробну протягом багатьох років ґрунтувалися на визначенні максимального споживання кисню і концентрації лактату крові. Довгий період аналізу цих показників свідчив про наявність функціонального резерву спортсменів у більшості видів спорту. Водночас роботи провідних спеціалістів із функціональної підготовки у циклічних, ігрових, техніко-естетичних видах спорту, певних видах однокористування тощо констатували зменшення, а в окремих випадках відсутність відмінностей провідних характеристик енергозабезпечення [4; 6; 8]. У більшості видів спорту наявність високої енергетичної потужності стала умовою ефективного функціонального забезпечення спеціальної працездатності [7]. Це надало розуміння необхідності вдосконалення спеціалізованої оцінки наявного функціонального потенціалу відповідно до структури змагальної діяльності спортсменів у певному виді спорту та її енергетичного забезпечення.

Реалізація цього напрямку дослідження є актуальною, оскільки структура реакції на тренувальні і змагальні навантаження має суттєві відмінності відповідно до виду спорту, виду змагань, спеціалізації, кваліфікації та статі спортсменів.

Вирішення цього питання сприяє розумінню необхідності визначення кількісних і якісних характеристик наявного функціонального потенціалу спортсменів та формуванню на цій підставі функціональної спрямованості спеціальної фізичної підготовки. Особливу увагу привертають види спорту з високоваріативною структурою змагальної діяльності, зокрема бокс, спортивні танці (латиноамериканська програма), регбі, які відрізняються непередбаченістю змагальної ситуації чи виразним діапазоном темпо-ритмової структури роботи. Їхньою особливою рисою є недостатня визначеність структури реакції енергозабезпечення змагальної діяльності і, як наслідок, невизначеність функціональної спрямованості тренувальних навантажень. Розділення на аеробний, аеробно-анаеробний і анаеробний типи енергозабезпечення спеціальної підготовленості в сучасному тренувальному процесі має суттєві обмеження щодо оптимізації структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності і взагалі змагальної діяльності. Водночас склалося розуміння, що сумісні закономірності та тенденції чи відмінності й особливості прояву енергетичних можливостей надають додаткові

можливості вдосконалення інтеграційних і високоспеціалізованих підходів до розвитку функціонального забезпечення спеціальної працездатності в кожному з видів спорту.

Мета статті – визначити особливості та спільні риси енергетичного забезпечення спортсменів, які спеціалізуються у боксі, регбі і спортивному танці (латиноамериканська програма).

Під час визначення методики контролю враховували структуру змагальної діяльності спортсменів у кожному виді спорту. Верифікацію тестових завдань здійснено на основі формування стандартних умов тестування, які сприяли досягненню пікових показників реакції.

Програму тестування застосовано на основі методики CRS test & intermittent endurance [3], модифікованої згідно із цільовими настановами контролю. Тест включав дві серії навантажень: I серія – вісім відрізків роботи з максимальною інтенсивністю тривалістю 10 секунд, вісім пауз відпочинку – 20 с; II серія – вісім відрізків роботи – 20 с, відпочинку – 10 с. Період відпочинку між серіями I і II – 7 хвилин. Застосування композиції тестів дало змогу послідовно мобілізувати анаеробне алактатне та лактатне гліколітичне енергозабезпечення на тлі активного розгортання функцій КРС і аеробного енергозабезпечення.

У режимі реального часу проведено реєстрацію споживання кисню (VO_2), виділення вуглекислоти (VCO_2) і легеневої вентиляції (V_E) на ергометрі Wattbike. Збір крові для визначення концентрації лактату проведено на 3-й і 5-й хвилині відновлювального періоду після першої (La 1) і другої (La 2) серій. Визначили такі показники: $\text{VO}_2 \text{ max}$ – потужність аеробного енергозабезпечення; La 1 – потужність, La 2 – ємність гліколітичного енергозабезпечення; $\text{EqO}_2 / \text{EqCO}_2$ – дихальні еквіваленти, що відображають ефективність вентиляційного контролю та буферних механізмів.

У дослідженні взяли участь кваліфіковані спортсмени-чоловіки, які мали стаж занять видом спорту не менше п'яти років.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Результати дослідження представлено в табл. 1. Проведено порівняльний аналіз показників КРС та енергозабезпечення різних видів спорту, які мають варіативну структуру змагальної діяльності, але відрізняються обсягом та інтенсивністю тренувальної і змагальної діяльності. Ставили за мету визначити домінуючі впливи певних характеристик аеробного й анаеробного енергозабезпечення в період активного розгортання функцій, стійкого стану, розвитку і компенсації втоми. Питомі характеристики легеневої вентиляції, споживання кисню і виділення вуглекислоти дали змогу оцінити реактивні властивості спортсменів,

які вказують на рівень спроможності до швидкої й адекватної реакції на напружені навантаження [2]. У контексті даного дослідження йдеться про реакцію дихальної компенсації метаболічного ацидозу і стійкості утилізації кисню.

Середні показники реакції КРС і енергозабезпечення, представлені в таблиці, мають модельні значення, широко представлені у спеціальній літературі [2; 4; 6]. Це свідчить про високий рівень функціональної підготовленості спортсменів та інформативність наведених даних. Увагу привертають відмінності показників $VO_2 \max$ серед представників різних видів спорту. Особливу увагу привертають відмінності показників аеробної потужності, які зареєстровані протягом виконання першого тесту. Особливо відчувається різниця між показниками регбістів і боксерів. Притому що протягом виконання другого тесту середні показники $VO_2 \max$ у регбістів були достовірно вище, ніж у представників боксу і спортивного танцю. Відповідну тенденцію окреслили під час аналізу показників концентрації лактату крові. У регбістів показники La тест 1 зменшені порівняно з показниками інших груп, притому що показники La тест 2 відповідно не відрізнялися. Це свідчить про відмінності проявів потужності аеробного, потужності і ємності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення.

Наявні тенденції відповідають структурі реактивних властивостей КРС. Реактивні властивості КРС відображають резерви адаптації до напружених фізичних навантажень у спорті [5], впливають на формування структури енергетичних реакцій [6]. Ці наукові наративи підтверджено в даній роботі. Йдеться про реактивні властивості реакції легеневої вентиляції на зміни метаболізму в умовах значного фізіологічного напруження навантаження. Дані, представлені в таблиці, відобража-

ють ступінь дихальної компенсації метаболічного ацидозу і здатність до раціонального використання споживаного кисню. Наведені характеристики специфічних реактивних властивостей КРС показали статистично значущі відмінності показників регбістів і показників боксерів та танцюристів (відповідно $p < 0,01$; $p < 0,05$). Особливої уваги заслуговують показники боксерів, які на відміну від регбістів і танцюристів мали збільшену реакцію легеневої вентиляції. Питомі показники реакції легеневої вентиляції, споживання кисню і виділення CO_2 в умовах активного розвитку і компенсації втоми (тест II), а саме співвідношення $EqCO_2$ і EqO_2 , свідчать про активізацію вентиляційної компенсації ацидемічних зрушень і збереження певного рівня споживання кисню.

Наведені результати контролю, оцінки та інтерпретації показників КРС, аеробного й анаеробного енергозабезпечення сформували певні уявлення про базові компоненти і високоспеціалізовані властивості функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів у видах спорту, які відрізняються виразним змінним і повторним характером змагальної діяльності. Високі значення потужності аеробного енергозабезпечення, потужності та ємності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення свідчать про базові умови наявності енергетичного потенціалу, притаманного спортсменам видів спорту, які розглянуто в роботі. Відмінності показників аеробної та анаеробної гліколітичної потужності супроводжуються відповідними відмінностями регуляції дихання в умовах гіпервентиляції. Її впливи на потужність реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу і спроможності раціонально використовувати споживання кисню відображають специфічні реактивні властивості КРС і ефективність адаптації спортсменів до тренувальних

Таблиця 1

Показники реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту з варіативною структурою змагальної діяльності

Показники	Види спорту					
	Регбі (n=20)		Бокс (n=21)		Спортивні танці (n=23)	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
$VO_2 \max$, ml•min ⁻¹ •kg ⁻¹ тест 1,	35,0**	1,5	51,3**	1,0	47,3**	1,1
$VO_2 \max$, ml•min ⁻¹ •kg ⁻¹ тест 2	59,4*	1,6	55,2*	1,1	54,0	1,2
La , mmol•l ⁻¹ тест 1	6,0**	0,4	9,3**	0,5	7,8**	0,8
La , mmol•l ⁻¹ тест 2	13,9	0,6	14,4	0,6	12,9*	1,0
EqO_2 тест 2	31,1**	0,4	35,0**	0,4	33,2*	0,6
$EqCO_2$ тест 2	31,9**	0,3	37,5**	0,4	34,9*	0,6

Примітка: * – відмінності достовірні $p < 0,05$; ** – відмінності між показниками видів спорту $p < 0,01$

та змагальних навантажень у регбі, боксі й спортивному танці.

Практична значущість роботи полягає у тому, що сформована структура реакції КРС і енергозабезпечення формує спеціалізовану функціональну спрямованість тренувального процесу і надає додаткові можливості вдосконалення функціональної підготовки на основі імплементації засобів і методів тренування інших видів спорту. Це виразно окреслено на прикладі регбі, коли зменшені характеристики швидкої кінетики, а саме розгортання функції енергозабезпечення, можуть бути суттєво кореговані методичними підходами, успішно апробованими в практиці підготовки боксерів.

Висновки і перспективи подальших розробок у цьому напрямі. Провідні компоненти функціональної підготовленості спортсменів, які спеціалізуються у регбі, боксі і спортивному танці (латиноамериканська програма), включають характеристики потужності аеробного і ємності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення. Відмінності полягають у спроможності досягти піку реакції в умовах тестових навантажень, які були виконані з максимальною інтенсивністю (тест 1) ($p < 0,01$). Це чітко видно під час порівняння показників регбістів і боксерів У тесті 2 щільність зна-

чень показників аеробної потужності та гліколітичної ємності значно зростає ($p < 0,05$). Показники спортсменів-танцюристів знаходяться переважно на проміжному рівні, але мають збільшені діапазони індивідуальних проявів реакції.

На спроможність досягати піку реакції впливають реактивні властивості кардіореспіраторної системи, які суттєво відрізняються від характеристик окремих груп і видів тестових навантажень ($p < 0,01$; $p < 0,05$). Найбільш сприятливий рівень адаптації дихальної реакції показано у боксерів в умовах зростання і компенсації втоми. В умовах напружених навантажень переважно анаеробної гліколітичної спрямованості збільшення реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу (EqCO_2) легеневої вентиляції супроводжується стабілізацією споживання кисню (EqO_2).

Наведені дані надають інформацію про певні структурні відмінності реакції кардіореспіраторної системи та енергозабезпечення спортсменів у видах спорту з варіативною структурою змагальної діяльності. Це надає певні передумови модернізації тренувального процесу з урахуванням досвіду різних видів спорту, які мають варіативну структуру змагальної діяльності, але відрізняються обсягом та інтенсивністю тренувальної і змагальної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Chen J., Zhou D., Gong D., Wu S. (2024) A study on the impact of systematic desensitization training on competitive anxiety among Latin dance athletes. *Front Psychol.* 2024;9;15:1371501. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1371501.
2. Diachenko A., Pengcheng G., Yevpak N., Rusanova O., Kiprych S., & Furjan-Mandic, G. (2021). Neurohumoral Components of Rapid Reaction Kinetics of the Cardio-Respiratory System of Kayakers. *Sport Mont*, 19(S2), 29–33. doi: 10.26773/smj.210906
3. Diachenko, A., Leibo, W., Lisenchuk, G., Denysova, L., & Lysenchuk, S. (2021). Football Players' «Cardiorespiratory System and Intermittent Endurance» Test. *Sport Mont*, 19(S2), 23–27. doi: 10.26773/smj.210905
4. Kiprich S., Berinchik D. (2015). Specific descriptions of functional providing of the special endurance of boxers. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports.* 19(3), 20–7. <https://doi.org/10.15561/18189172.2015.0304>
5. Mishtchenko V, Monogarov V. *Fisiologia del deportista*, Barcelona: Editorial Paidotribo, 1995.
6. Mu, C., Soronovych, I., Diachenko, A., Kropyvnytska, T., Popova, S., Huang, D., Cherniavskiy, I., Kaluzhna, O., & Boyko, O. (2021). The Characteristics of Physical Fitness Related to Athletic Performance of Male and Female Sport Dancers. *Sport Mont*, 19(S2), 125–130. doi: 10.26773/smj.210921
7. Podrihalo O, Xiaohong G, Mulyk V, Podrigalo L, Galashko M, Sokol K, Jagiello W. (2022) Priority scientific areas in sports dances research: the analysis of the scientific resources of Web of Science Core Collection. *Physical Education of Students.* 26(5), 207–23. <https://doi.org/10.15561/20755279.2022.0501>
8. Szymczak, Ł., Podgórski, T., Lewandowski, J., Janiak, A., Michalak, E., & Domaszewska, K. (2022). Physical Fitness and Inflammatory Response to the Training Load of Wheelchair Rugby Players. *International journal of environmental research and public health*, 19(4), 2228. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042228>
9. Tyshchenko, V., Tyshchenko, D., Andronov, V., Ivanenko, S., Adamchuk, V., Hlukhov, I., & Drobot, K. (2024). Comprehensive evaluation of efficiency to identify deficiencies in muscle activity in different modes in team sports. *Wiadomości Lekarskie. Medical Advances*, 77(2), 194–200.

Дата першого надходження рукопису до видання: 17.06.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 09.07.2025

Дата публікації: 03.10.2025