

15. Chen CC, Kuo TS, Hung KT, Tsai CY, Chen MY. (2024). Predicting Team Advancement in Major League Baseball Postseason Using Borda Count. *International Journal of Applied Sciences & Development*. 3:12-19. <https://doi.org/10.37394/232029.2024.3.2>.
16. Gifford M, Bayrak T. (2023). A predictive analytics model for forecasting outcomes in the National Football League games using decision tree and logistic regression. *Decision Analytics Journal*. 8. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100296>.
17. Fenta BG, Mola DW. (2023). Effect of eight-week callisthenics exercise on selected physical fitness quality and skill performance in handball. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*. 9(3):550-566. <https://doi.org/10.5455/jtomc.2015.2954>
18. Kumar DCR. (2021). A comparative study of speed among basketball and handball players of khammam district in telangana state. *International Research Journal of Education and Technology*. 3(2):35-39.
19. Solovey OM, Mitova OO, Solovey DO, Boguslavskiy VV, Ivchenko OM. (2020). Analysis and generalization of competitive activity results of handball clubs in the game development aspects. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 24 (1): 36-43. <https://doi.org/10.15561/18189172.2020.0106>
20. 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*. Vol. LXXVII. Issue 2. pp. 194-200.

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.01\(200\).40](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.01(200).40)

Тельянов Антон Олександрович
аспірант кафедри водних видів спорту,
ННІ «Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту»
Українського державного університету науки і технологій
ORCID 0009-0006-4347-0637
Микитчик Ольга Сергіївна
професор кафедри водних видів спорту, професор
ННІ «Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту»
Українського державного університету науки і технологій
ORCID 0000-0002-8656-0943

КРИТИЧНА ПОТУЖНІСТЬ ЯК ІНДИКАТОР ВИТРИВАЛОСТІ У СПОРТІ: МЕТОДИ, МОДЕЛІ, ЗАСТОСУВАННЯ

Анотація. Критична потужність стала одним із провідних індикаторів у спортивній фізіології, що дозволяє окреслити межу між стабільним і нестабільним метаболічним станом під час навантажень середньої тривалості. Вона відображає максимальний рівень інтенсивності, який спортсмен здатен підтримувати протягом тривалого часу без наростаючої втоми. У циклічних дисциплінах – таких як велоспорт, біг чи веслування – критична потужність слугує інструментом для оцінки рівня витривалості, побудови тренувальних програм і моделювання змагальної діяльності. Аналіз сучасного стану вивчення проблематики показує, що критична потужність є надійним показником витривалості, що поєднує простоту, фізіологічну обґрунтованість і практичну цінність. Вона дозволяє оцінити здатність спортсмена тривалий час підтримувати стабільне навантаження та моделювати інтервальні стратегії. Попри методологічні відмінності, сучасні моделі КП можуть бути адаптовані до польових умов українського спорту. Для точності слід дотримуватись стандартизованих протоколів, враховувати індивідуальні особливості та поєднувати КП з іншими фізіологічними показниками. Адаптація міжнародних методик до локальних умов – ключ до створення нормативів витривалості та освітніх програм для тренерів. Подальші дослідження мають охоплювати порівняння КП з іншими порогоми, динаміку W' та цифрову інтеграцію, що сприятиме розвитку спортивної науки й конкурентоспроможності України.

Ключові слова: витривалість, моделювання, тренувальна програма, цифрова інтеграція, велоспорт, триатлон

Telianov A., Mykytychuk O. Critical power as an indicator of endurance in sports: methods, models, applications. Critical power (CP) has emerged as a leading physiological indicator for delineating the boundary between stable and unstable metabolic states during medium-duration exercise. It reflects the highest intensity an athlete can sustain over time without progressive fatigue accumulation. In cyclic sports such as cycling, running, and rowing, CP serves as a practical tool for assessing endurance, structuring training programs, and modeling competitive strategies. This paper reviews current approaches to CP assessment, emphasizing its physiological validity, methodological simplicity, and applicability in field conditions, particularly within the constraints of Ukrainian sports infrastructure. CP correlates with VO_{2max} , MLSS, and lactate thresholds, yet offers advantages in non-invasive field testing. The integration of CP with W' (anaerobic work capacity above CP) enables detailed modeling of high-intensity performance and interval strategies. The article discusses various computational models (hyperbolic, linear, 3-minute all-out) and highlights the importance of standardized protocols, individualization, and multi-parametric monitoring. The potential for local adaptation of CP/W' methodologies, digital integration via Excel-based tools, and development of national endurance standards is underscored.

Future research directions include comparative analysis with other threshold markers (FTP, MLSS, VT2), longitudinal tracking of W' dynamics, and implementation of CP-based systems in mobile platforms and coach education.

Keywords: endurance, modeling, training program, digital integration, cycling, triathlon

Постановка проблеми. Критична потужність є одним із ключових показників у спортивній фізіології, що дозволяє визначити межу між стабільним та нестабільним метаболічним станом під час виконання роботи середньої тривалості. Вона позначає найвищу інтенсивність, яку спортсмен може підтримувати протягом тривалого часу без прогресуючого накопичення втоми [Помилка! Джерело посилання не знайдено.2;14]. У циклічних видах спорту – таких як велоспорт, триатлон, біг, веслування – критична потужність використовується для оцінки витривалості, планування тренувального процесу та моделювання змагальної стратегії [3; 11].

У практиці української спортивної науки, де лабораторні ресурси часто обмежені, визначення критичної потужності набуває особливої прикладної цінності. Її можна визначити за допомогою польових тестів – наприклад, серії заїздів на виснаження або 3-хвилинного all-out тесту – без потреби в газоаналізі чи лактатометрії [4; 17]. Це відкриває можливості для тренерів і спортсменів навіть у регіональних умовах, використовуючи доступні засоби, зокрема велокомп'ютери з датчиками потужності.

Науково доведено, що критична потужність тісно пов'язана з максимальною швидкістю окисного метаболізму та відображає поріг, за яким починається швидке накопичення метаболітів, що призводить до втоми [14;6]. Її значення є надійним предиктором спортивної результативності, особливо у видах спорту, де витривалість має вирішальне значення [7]. У багатьох дослідженнях показано, що показник критичної потужності корелює з показниками VO_2max , максимальним лактатним стаціонарним станом (MLSS) та порогами лактату, але має перевагу в простоті визначення та стабільності між тестами [5;15].

На відміну від MLSS, який потребує багаторазового забору крові та складної обробки даних, визначення критичної потужності може бути розраховано на основі простих польових тестів. Це робить її особливо корисною для українських тренерів, які працюють у польових умовах або з аматорськими командами. Крім того, визначення показника критичної потужності дозволяє моделювати індивідуальні зони інтенсивності, що є важливим для періодизації тренувань та контролю навантаження [9].

У той же час сучасні дослідження також розглядають критичну потужність як інструмент для моніторингу адаптації до тренувань, оцінки функціонального стану та прогнозування змагальної витривалості. У поєднанні з параметром W' (енергетичний резерв понад критичну потужність), вона дозволяє глибше аналізувати здатність спортсмена до роботи в зоні високої інтенсивності [10]. Таким чином актуальність та своєчасність нашого дослідження обумовлена необхідністю встановлення сучасних тенденцій та визначення практичних можливостей застосування моделей критичної потужності у велосипедному спорті.

Мета дослідження. Дослідити сучасні тенденції та визначити практичні можливості застосування моделей критичної потужності у велосипедному спорті.

У дослідженні було застосовано наступні **методи дослідження**: аналіз науково-методичної літератури та даних мережі Інтернет, порівняння, систематизація та узагальнення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Першим етапом нашого дослідження був порівняльний аналіз ефективності різних методів визначення критичної потужності. З'ясовано, що у класичних дослідженнях критична потужність обчислюється на основі серії тестів до виснаження (time-to-exhaustion, TTE) при різних рівнях потужності. Зазвичай використовують 3–5 заїздів, тривалість яких варіюється від 2 до 15 хв. Отримані дані моделюються за допомогою гіперболічної кривої потужність – час, де асимптота відповідає критичній потужності, а параметр W' (W-prime) – запасу енергетичних ресурсів понад критичної потужності [13;14].

У лабораторних умовах для визначення критичної потужності застосовують ергометри з високою точністю, газоаналіз та лактатометрію. Проте в українській практиці, особливо на регіональному рівні, доступ до такого обладнання є обмеженим. Тому нині особливої популярності набули польові протоколи, які дозволяють отримати достовірні значення критичної потужності без складної апаратури [11].

Одним із таких методів є 3-хвилинний all-out тест, який передбачає максимальне зусилля протягом трьох хвилин. Після короткої фази надвисокої потужності спортсмен виходить на плато, яке відповідає критичній потужності. Цей тест був валідований у низці досліджень і може бути адаптований для використання на велотренажерах або відкритих трасах з вимірювачами потужності [4;17].

У польових умовах, де активно використовуються велокомп'ютери з датчиками потужності (Garmin, Wahoo, Favero), є можливість реалізувати модифіковані версії тестів до виснаження. Наприклад, спортсмен виконує серію заїздів на фіксованій потужності (250 Вт, 275 Вт, 300 Вт), фіксуючи час до повного виснаження. Дані вводяться до Excel-моделі, яка автоматично обчислює показник критичної потужності і W' за гіперболічною або лінійною регресією [7].

Слід зауважити, що методологія обчислення критичної потужності може варіюватися залежно від обраної моделі:

- гіперболічна модель (Power–Time) – найбільш точна, але потребує більше тестів;
- лінійна модель (Work–Time): простіша, зручна для аналізу в Excel;
- 3-хвилинний тест: швидкий, але чутливий до мотивації спортсмена та умов виконання.

Тому, зважаючи на низку об'єктивних обставин, для української спортивної науки доцільно використовувати комбінований підхід, коли польові тести доповнюються суб'єктивною оцінкою втоми, пульсом або RPE (рейтингом

сприйняття навантаження) та, за можливості, лактатним аналізом. Це дозволяє отримати більш комплексну картину функціонального стану спортсмена та адаптації до навантажень [5].

У той же час окрему увагу слід приділити параметру W' , який відображає здатність спортсмена виконувати роботу понад КП. У практиці тренувального процесу W' може бути використаний для моделювання інтервального навантаження, розрахунку часу до виснаження при інтенсивностях вище критичної потужності та оптимізації змагальної стратегії [9;16].

Наступним етапом нашого дослідження було порівняння критичної потужності з максимальним лактатним стаціонарним станом (MLSS). На підставі аналізу літературних джерел з'ясовано, що вони є найбільш поширеними показниками, які використовуються для визначення порогової інтенсивності у циклічних видах спорту. Обидва параметри мають на меті окреслити межу між стабільним та нестабільним метаболічним станом, проте їх методи визначення, фізіологічна природа та практичне застосування суттєво відрізняються [13;11].

MLSS визначається як найвища інтенсивність, при якій концентрація лактату в крові залишається стабільною (зазвичай ± 1 ммоль/л) протягом останніх 20 хв навантаження. Для його оцінки необхідно провести серію тривалих тестів (30 хв кожен) з поступовим підвищенням потужності, що супроводжується багаторазовим забором крові [2]. Такий підхід є трудомістким, інвазивним і потребує лабораторного обладнання, що обмежує його застосування в польових умовах, особливо в українських реаліях.

Натомість показника критичної потужності визначається на основі математичного моделювання залежності між потужністю та часом до виснаження. Вона не потребує біохімічного аналізу і може бути розрахована за допомогою польових тестів або короткого all-out протоколу [4;17]. У низці досліджень показано, що значення критичної потужності і MLSS часто збігаються або мають незначну різницю (5–10%), що дозволяє розглядати значення критичної потужності як валідну альтернативу MLSS [8,5].

У фізіологічному аспекті обидва показники відображають здатність організму підтримувати рівновагу між виробленням та утилізацією лактату, а також стабільний рівень споживання кисню. Проте показник критичної потужності має додаткову перевагу – він пов'язаний з максимальною швидкістю окисного метаболізму і може бути використаний для моделювання роботи понад поріг (через параметр W') [16].

Для українських тренерів показник критичної потужності є більш доступним і практичним інструментом. Він дозволяє швидко оцінити функціональний стан спортсмена, адаптувати тренувальні зони та контролювати навантаження без потреби в лабораторному супроводі. Крім того, значення критичної потужності може бути інтегроване в цифрові моделі тренувального процесу – зокрема в Excel-таблиці, які автоматично розраховують порогові зони, прогнозують час до виснаження та аналізують динаміку адаптації [7].

У сучасній літературі останнім часом поширюється концепція «метаболічного порогу», який об'єднує показник критичної потужності і MLSS як прояви одного й того ж фізіологічного явища – переходу до нестабільного стану. Це, на думку науковців [15], відкриває перспективи для уніфікації термінології та спрощення практичної діагностики витривалості.

Відносно практичного застосування показника критичної потужності нами з'ясовано наступне. Критична потужність є не лише теоретичним показником, а й потужним інструментом для практичного управління тренувальним процесом. Науковці [11;5] вказують, що її застосування охоплює планування навантаження, періодизацію, моніторинг адаптації, моделювання змагальної стратегії та оцінку функціонального стану спортсмена.

У тренувальному процесі показник критичної потужності використовується для визначення індивідуальних зон інтенсивності. Наприклад, навантаження нижче показника критичної потужності відповідає зоні нижче критичної потужності, де організм ще здатен підтримувати метаболічну рівновагу, VO_2 виходить на плато, а лактат зростає повільно і спортсмен може працювати довго, не втрачаючи ефективності. Тоді як робота вище показника критичної потужності переходить у зону, де гомеостаз порушується, лактат і метаболіти накопичуються швидко, VO_2 продовжує зростати до максимуму. Робота в цій зоні обмежена у часі і веде до швидкого виснаження. [14]. Це дозволяє тренеру точно дозувати навантаження відповідно до цілей мікроциклу, що стосується розвитку витривалості, оцінки толерантності до інтенсивності або відновлення.

Особливої цінності показника критичної потужності набуває у видах спорту з високими вимогами до темпового контролю – таких як велоспорт, триатлон, біг на середні та довгі дистанції. Знаючи показник критичної потужності, спортсмен може оптимізувати розподіл зусиль під час гонки, уникаючи передчасного виснаження. Наприклад, у велоспорті показник критичної потужності використовується для розрахунку «power pacing strategy» – тобто підтримання потужності на рівні показника критичної потужності протягом основної частини дистанції з короткими сплесками вище порогу у вирішальні моменти [7].

Для української спортивної науки, де часто використовуються Excel-моделі для аналізу тренувальних даних, показник критичної потужності легко інтегрується в цифрові протоколи. Наприклад, на основі значень показника критичної потужності і W' можна розрахувати:

- час до виснаження при заданій потужності;
- рекомендовану тривалість інтервалів вище показника критичної потужності;
- час відновлення між інтервалами;
- індивідуальні зони інтенсивності для тренувального плану.

Такі моделі можуть бути реалізовані навіть у аматорських командах, де доступ до комерційного програмного забезпечення обмежений. Крім того, показника критичної потужності дозволяє проводити моніторинг адаптації до тренувань: підвищення показника критичної потужності свідчить про покращення аеробної потужності, а збільшення W' – про зростання здатності до роботи в зоні високої інтенсивності [9].

У поєднанні з іншими показниками – такими як частота серцевих скорочень, RPE, лактат, HRV – показник критичної потужності формує комплексну картину рівня підготовленості спортсмена. Це особливо важливо для індивідуалізації навантаження, уникнення перетренованості та оптимізації відновлення [10].

З практичного боку, показник критичної потужності також може бути використаним для:

- побудови інтервальних тренувань (наприклад, 4×5 хв на 105–110% КП з 3 хв відпочинку);
- визначення порогів для зон пульсу та потужності;
- контролю ефективності тренувального циклу;
- прогнозування результатів у змагальних умовах.

Таким чином, показник критичної потужності є універсальним інструментом, який поєднує наукову точність із прикладною гнучкістю. Вона дозволяє тренерам і спортсменам приймати обґрунтовані рішення, базуючись на об'єктивних даних, що особливо важливо в умовах обмежених ресурсів, характерних для багатьох українських команд.

Підсумовуючим етапом нашого дослідження було з'ясування обмежень та перспектив використання показника критичної потужності. З цього приводу встановлено, що попри широке застосування показника критичної потужності у спортивній практиці, її використання має низку методологічних та практичних обмежень, які слід враховувати при інтерпретації результатів та побудові тренувальних моделей. Одним із головних викликів є чутливість показника критичної потужності до якості вхідних даних. Недостатня кількість тестів, неточне вимірювання часу до виснаження або коливання мотивації спортсмена можуть суттєво вплинути на точність розрахунків [15].

Також варто зазначити, що різні математичні моделі – гіперболічна, лінійна, 3-хвилинний тест – можуть давати дещо відмінні результати. Вибір моделі залежить від контексту, доступного обладнання та цілей оцінювання. Саме тому, у польових умовах, характерних для більшості українських команд, найчастіше застосовуються спрощені протоколи, які, хоча й практичні, можуть не враховувати всі фізіологічні аспекти [17].

Ще одним обмеженням є те, що показник критичної потужності не враховує зміни у стані спортсмена протягом дня або тижня – наприклад, тривалість сну, харчування, стрес чи мікротравми. Тому науковці [14] наполягають на його комплексному використанні в поєднанні з іншими показниками – частотою серцевих скорочень, варіабельністю серцевого ритму (HRV), суб'єктивною оцінкою навантаження (RPE) тощо.

Крім того з'ясовано, що параметр W' , який доповнює показник критичної потужності, також має свої обмеження. Його точне визначення потребує високої якості даних, а моделювання відновлення W' між інтервалами залишається складним завданням. Хоча існують експоненціальні моделі, які описують процес відновлення [16], вони не завжди узгоджуються з реальними фізіологічними реакціями, особливо у спортсменів з різним рівнем тренованості.

Тому для української спортивної науки нині перспективним напрямом є локалізація моделей показника критичної потужності / W' з урахуванням специфіки підготовки, доступного обладнання та типу змагань. Наприклад, у трековому велоспорті або маунтінбайку, де навантаження мають інтервальний характер, а показник критичної потужності може бути використаний для побудови індивідуальних стратегій темпу, а W' – для прогнозування витрат енергетичних ресурсів у вирішальні моменти гонки [7].

Підсумовуючи вище вказане, вважаємо за доцільне вказати, що наразі актуалізується питання інтеграції методики визначення показника критичної потужності у мобільні застосунки, автоматизовані тренувальні платформи та освітні програми для тренерів. Крім того, значення показника критичної потужності може стати основою для створення національних нормативів витривалості, що дозволить стандартизувати оцінку функціонального стану спортсменів у різних вікових та кваліфікаційних групах [9].

Висновки.

На підставі аналізу літературних джерел з'ясовано, що показник критичної потужності є одним із найнадійніших показників функціональної витривалості спортсмена, що поєднує у собі простоту застосування, фізіологічну обґрунтованість та практичну релевантність. Її використання дозволяє тренерам та дослідникам оцінювати здатність спортсмена підтримувати стабільне навантаження протягом тривалого часу, а також моделювати інтервальні стратегії за допомогою параметра W' .

Аналіз сучасних моделей визначення показника критичної потужності показав, що, попри методологічні відмінності, вони можуть бути адаптовані до польових умов, характерних для українського спорту. Водночас, для забезпечення точності та надійності результатів необхідно дотримуватись стандартизованих протоколів тестування, враховувати індивідуальні особливості спортсменів та поєднувати значення показника критичної потужності з іншими показниками фізіологічного стану.

Особливу увагу слід приділяти локалізації методик – адаптації міжнародних моделей до українських реалій, з урахуванням доступного обладнання, типу змагань та специфіки тренувального процесу. КП може стати основою для створення національних нормативів витривалості, а також для розробки освітніх програм для тренерів, що сприятиме підвищенню якості підготовки спортсменів.

Перспективою подальших досліджень є проведення досліджень, які будуть спрямовані на порівняння показника критичної потужності з іншими пороговими показниками, зокрема з MLSS, FTP, VT2, а також вивчення впливу різних типів тренувань на динаміку показника критичної потужності і W' , що дозволить створити адаптовані моделі, які поєднують наукову точність із практичною доступністю. Такий підхід дозволить поєднати академічну точність із практичною ефективністю, сприяючи розвитку української спортивної науки та підвищенню конкурентоспроможності наших спортсменів на міжнародній арені.

Література

1. Горкуша А. А. Використання систем моніторингу потужності для прогнозування спортивних результатів та оптимізації тренувальних програм у велоспорті. *Академічні візії*. 2025. № 47. С. 1–15. DOI: 10.5281/zenodo.17194101.
2. Beneke R. Methodological aspects of maximal lactate steady state—implications for performance testing. *European Journal of Applied Physiology*. 2003. Vol. 89, № 1. P. 95–99.
3. Black M. I. et al. Critical power derived from a 3-min all-out test predicts 16.1-km road race performance. *European Journal of Sport Science*. 2017. Vol. 17, № 7. P. 744–751.
4. Burnley M. et al. A 3-min all-out test to determine peak oxygen uptake and the maximal steady state. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2006. Vol. 38, № 11. P. 1995–2003.
5. Caen K. et al. Critical power: Applications to sports performance and the influence of training. *Frontiers in Physiology*. 2021. Vol. 12. Article 719850.
6. Chidnok W. et al. Muscle metabolic responses during exercise above and below the “critical power” in humans. *Journal of Applied Physiology*. 2012. Vol. 112, № 10. P. 1773–1785.
7. Clark I. E. et al. The influence of critical power on pacing strategy and performance in cycling time trials. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2019. Vol. 14, № 7. P. 947–953.
8. Deckerle J. et al. Exercise tolerance at critical power in humans. *European Journal of Applied Physiology*. 2005. Vol. 94, № 1–2. P. 70–75.
9. Ferguson C. et al. The effect of training on critical power and W' in endurance athletes. *Sports*. 2021. Vol. 9, № 2. Article 23.
10. Galán-Rioja M. Á., González-Ravé J. M., Clemente-Suárez V. J. Comparison of physiological responses between a W' BAL-INT training model and a critical power test. *Journal of Human Kinetics*. 2024. Vol. 94, № 1. P. 85–95. URL: <https://johk.pl/wp-content/uploads/2024/10/jhk-2024-94-8.pdf> (дата звернення: 26.11.2025).
11. Jones A. M., Vanhatalo A. The ‘Critical Power’ Concept: Applications to Sports Performance. In: *Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines*. Routledge, 2017.
12. Monod H., Scherrer J. The work capacity of a synergic muscular group. *Ergonomics*. 1965. Vol. 8, № 3. P. 329–338.
13. Muniz Pumares D., Meyler P. J. Critical power: An important tool for exercise prescription and the assessment of physiological function. *Experimental Physiology*. 2024. DOI: 10.1113/EP092258.
14. Poole D. C. et al. The physiological basis of the critical power concept: Current perspectives. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2016. Vol. 48, № 11. P. 2320–2334. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000939.
15. Poole D. C., Jones A. M. Critical power: A paradigm-shift for benchmarking exercise testing and prescription. *Experimental Physiology*. 2023. DOI: 10.1113/EP091126.
16. Skiba P. F. et al. Modeling the expenditure and reconstitution of work capacity above critical power. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2012. Vol. 44, № 2. P. 194–201.
17. Vanhatalo A. et al. Estimation of critical power using a 3-min all-out cycling test. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007. Vol. 39, № 3. P. 548–555.

Reference

1. Horkusha, A. A. (2025). *Vykorystannia system monitorynhu potuzhnosti dlia prohnouzuvannia sportyvnykh rezultatuv ta optymizatsii trenovalnykh prohram u velosporti*. *Akademichni Vizii*, (47), 1–15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17194101>.
2. Beneke, R. (2003). Methodological aspects of maximal lactate steady state—implications for performance testing. *European Journal of Applied Physiology*, 89(1), 95–99.
3. Black, M. I., et al. (2017). Critical power derived from a 3-min all-out test predicts 16.1-km road race performance. *European Journal of Sport Science*, 17(7), 744–751.
4. Burnley, M., et al. (2006). A 3-min all-out test to determine peak oxygen uptake and the maximal steady state. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(11), 1995–2003.
5. Caen, K., et al. (2021). Critical power: Applications to sports performance and the influence of training. *Frontiers in Physiology*, 12, 719850.
6. Chidnok, W., et al. (2012). Muscle metabolic responses during exercise above and below the “critical power” in humans. *Journal of Applied Physiology*, 112(10), 1773–1785.
7. Clark, I. E., et al. (2019). The influence of critical power on pacing strategy and performance in cycling time trials. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(7), 947–953.
8. Deckerle, J., et al. (2005). Exercise tolerance at critical power in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 94(1–2), 70–75.
9. Ferguson, C., et al. (2021). The effect of training on critical power and W' in endurance athletes. *Sports*, 9(2), 23.
10. Galán-Rioja, M. Á., González-Ravé, J. M., & Clemente-Suárez, V. J. (2024). Comparison of physiological responses between a W' BAL-INT training model and a critical power test. *Journal of Human Kinetics*, 94(1), 85–95. <https://johk.pl/wp-content/uploads/2024/10/jhk-2024-94-8.pdf>
11. Jones, A. M., & Vanhatalo, A. (2017). The ‘Critical Power’ Concept: Applications to Sports Performance. In: *Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines*. Routledge.
12. Monod, H., & Scherrer, J. (1965). The work capacity of a synergic muscular group. *Ergonomics*, 8(3), 329–338.
13. Muniz Pumares, D., & Meyler, P. J. (2024). Critical power: An important tool for exercise prescription and the assessment of physiological function. *Experimental Physiology*. <https://doi.org/10.1113/EP092258>

14. Poole, D. C., Burnley, M., Vanhatalo, A., Rossiter, H. B., & Jones, A. M. (2016). The physiological basis of the critical power concept: Current perspectives. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), 2320–2334. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000939>
15. Poole, D. C., & Jones, A. M. (2023). Critical power: A paradigm–shift for benchmarking exercise testing and prescription. *Experimental Physiology*. <https://doi.org/10.1113/EP091126>
16. Skiba, P. F., et al. (2012). Modeling the expenditure and reconstitution of work capacity above critical power. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(2), 194–201.
17. Vanhatalo, A., et al. (2007). Estimation of critical power using a 3–min all–out cycling test. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(3), 548–555.

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.01\(200\).41](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.01(200).41)
УДК 159.922.6 + 316

Тодорова В. Г.

доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, професор кафедри
гімнастики та спортивних єдиноборств Державний заклад «Південноукраїнський
національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», м. Одеса
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3240-6983>

Атаманюк С. І.

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізичної культури олімпійських
та неолімпійських видів спорту Національний університет «Запорізька політехніка», м.
Запоріжжя
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4800-5965>

Шепеленко Т. В.

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, завідувач кафедри
фізичного виховання та спорту Український державний університет залізничного
транспорту, м. Харків
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6401-2364>

АРТ-ТЕРАПІЯ ТА ТІЛЕСНО-ОРІЄНТОВАНІ ПРАКТИКИ У СПОРТИВНОМУ ТРЕНУВАННІ

Тодорова В. Г., Атаманюк С. І., Шепеленко Т. В. Арт-терапія та тілесно-орієнтовані практики у спортивному тренуванні. У статті розглядаються можливості застосування арт-терапевтичних і тілесно-орієнтованих практик як засобу оптимізації психоемоційного стану спортсменів та підвищення ефективності тренувального процесу. Теоретичний аналіз літературних джерел дозволив визначити психофізіологічні механізми впливу зазначених підходів, серед яких регуляція емоційних станів, нормалізація функцій вегетативної нервової системи, підвищення тілесної усвідомленості та формування адаптивних навичок саморегуляції.

Досліджено потенціал арт-терапевтичних і тілесно-орієнтованих методів у розвитку стресостійкості, концентрації уваги та мотивації спортсменів, а також їх інтеграцію у різні етапи тренувального процесу. Запропоновано перспективні моделі впровадження практик, що передбачають індивідуалізацію впливу, поетапність, поєднання творчих і соматичних методик та врахування специфіки виду спорту. Окремо окреслено практичні рекомендації для тренерів і спортивних психологів щодо застосування технік у підготовчих, основних та відновлювальних блоках тренувань, а також у груповому форматі. Підкреслено значення комплексного підходу та взаємодії фахівців різного профілю для досягнення оптимальних психофізіологічних результатів.

Результати теоретичного дослідження можуть слугувати підґрунтям для розробки програм психоемоційної підтримки спортсменів і вдосконалення сучасних методик тренувальної підготовки.

Ключові слова: психофізіологічна стабілізація, відновлення, мотивація, саморегуляція, адаптаційні ресурси.

Todorova Valentyna, Atamanyuk Svitlana, Shepelenko Tetyana. Art therapy and body-oriented practices in sports training. The article examines the potential applications of art therapy and body-oriented practices as tools for optimizing the psycho-emotional state of athletes and enhancing the effectiveness of the training process. A comprehensive analysis of current literature allowed the identification of psychophysiological mechanisms underlying these approaches, including the regulation of emotional states, normalization of autonomic nervous system functions, enhancement of body awareness, and the development of adaptive self-regulation skills. The study highlights the role of these methods in increasing stress resilience, attention focus, and intrinsic motivation among athletes, as well as their integration into different stages of the training cycle.

The paper proposes prospective models for implementing these practices, emphasizing individualized interventions, phased integration, and the combined use of creative and somatic techniques, taking into account the specifics of the sport discipline. Practical recommendations are outlined for coaches, sports psychologists, and other practitioners regarding the application of art and body-oriented techniques during preparatory, main, and recovery training blocks, including in group formats. Emphasis is placed on the importance of a comprehensive approach and multidisciplinary collaboration to achieve optimal psychophysiological outcomes.