
СПОРТИВНА МЕДИЦИНА, ФІЗІОЛОГІЯ І БІОХІМІЯ СПОРТУ

Waylung W, Rusanova O, Diachenko An. Control for functional support of special work capacity of skilled rowers with account for specialization in kayaking and canoeing. Theory and Methods of Physical education and sports. 2019; 1:92-100
DOI:10.32652/tmfvs.2019.2.92-100

Ван Вейлун, Русанова О, Дяченко А. Контроль функціонального забезпечення спеціальної роботоzдатності кваліфікованих веслувальників з урахуванням спеціалізації у веслуванні на байдарках і каное. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2019; 1: 92-100
DOI:10.32652/tmfvs.2019.2.92-100

КОНТРОЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ РОБОТОZДАТНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ ВЕСЛУВАЛЬНИКІВ З УРАХУВАННЯМ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ У ВЕСЛУВАННІ НА БАЙДАРКАХ І КАНОЕ

Ван Вейлун, Ольга Русанова, Андрій Дяченко

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Анотація. Підвищення ефективності контролю на основі оцінки та інтерпретації показників, зареєстрованих у процесі моделювання умов реалізації спеціальних можливостей веслувальників на дистанції 200, 500 і 1000 м, порівняння узагальнених, групових та індивідуальних модельних характеристик функціонального забезпечення спеціальної роботоzдатності, конкретизації можливостей спрямованого використання результатів контролю в практиці спортивної підготовки веслувальників на байдарках і каное вимагає обґрунтування нового методичного підходу, розробленого відповідно до структури функціонального забезпечення спеціальної роботоzдатності залежно від кваліфікації та спеціалізації спортсменів. Застосування загальних підходів, описаних у спеціальній літературі, вимагає переосмислення і модифікації відповідно до цільових установок спортивної підготовки на конкретному етапі спортивного вдосконалення. Реалізація такого підходу має важливе значення для підвищення ефективності спортивної підготовки веслувальників Китаю на основі застосування науково-методичного підходу, що дозволить раціональніше використати значні матеріальні і людські ресурси країни. *Мета.* Розробити програму контролю та критерії формалізованої оцінки функціонального забезпечення спеціальної роботоzдатності веслувальників на байдарках і каное з урахуванням спеціалізації на дистанції 200, 500 і 1000 м. *Методи.* Аналіз наукової літератури, тестування, методи математичної статистики. *Результати.* Розроблено багатокомпонентний комплекс тестових завдань, який дає можливість визначити ефективність функціонального забезпечення спеціальної роботоzдатності веслувальників на байдарках і каное з урахуванням спеціалізації на дистанції 200, 500 і 1000 м. Комплекс дозволяє оцінити потенціал спортсменів з урахуванням їхньої схильності до роботи анаеробного або аеробного характеру. Композиція тестових завдань включає два блоки тестів. Перший – спрямований на оцінку потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення, другий – потужності і ємності аеробного енергозабезпечення. Вона передбачає послідовну реалізацію та реєстрацію потужності і ємності системи енергозабезпечення. В процесі тестування оцінюються швидкість розгортання початкової частини реакції кардіореспіраторної системи і ступінь її збільшення в умовах накопичення втоми. Розроблено формалізовану оцінку функціонального забезпечення спеціальної роботоzдатності веслувальників. Визначено три рівні значень показників. Перший – відображає унікальні характеристики підготовленості та природні задатки спортсменів; другий – нормативні характеристики, які свідчать про професійну придатність і можливості подальшого спортивного вдосконалення; третій – знижені можливості спортивного вдосконалення в виді спорту.

Ключові слова: веслування на байдарках і каное, функціональні можливості, спеціальна роботоzдатність, тестування.

Wan Waylung, Olha Rusanova, Andrii Diachenko

CONTROL FOR FUNCTIONAL SUPPORT OF SPECIAL WORK CAPACITY OF SKILLED ROWERS WITH ACCOUNT FOR SPECIALIZATION IN KAYAKING AND CANOEING

Abstract. Improving the effectiveness of control based on the evaluation and interpretation of indices registered in the process of modeling the conditions of realization of the special abilities of rowers at distances of 200, 500 and 1000 m, comparison of generalized, group and individual model characteristics of the functional support of special workability, concretization of the possibilities of directional use of the results of controlling in the practice of

kayaker and canoeist training require substantiation of a new methodological approach, developed in accordance with the structure of functional provision of special workability, depending on the qualifications and specialization of athletes. The application of general approaches described in special literature requires rethinking and modification according to the target training instructions at a particular stage of sports improvement. Realization of this approach is important for improving the efficiency of Chinese rowers' sports training through the use of a scientific and methodological approach that will allow the rational use of the country's considerable material and human resources. *Objective.* To develop a control program and criteria for formalized assessment of the functional provision of special work capacity of kayakers and canoeists with account for the specialization in the distances of 200, 500 and 1000 m. *Methods.* Analysis of scientific literature, testing, methods of mathematical statistics. *Results.* A multi-component complex of test tasks has been developed, which makes it possible to determine the effectiveness of the functional provision of special work capacity of kayakers and canoeists with account for their specialization at distances of 200 m, 500 m and 1000 m. The complex allows to evaluate the potential of athletes taking into account their tendency to work anaerobically or aerobically. The composition of the test tasks includes two blocks of tests. The first is aimed at assessing the power and capacity of anaerobic energy supply, and the second - those of aerobic energy supply. It envisages consistent implementation and registration of the power and capacity of the energy supply system. In the process of testing, the rate of deployment of the initial part of cardiorespiratory system response and the degree of its increase under conditions of fatigue accumulation are estimated. A formalized estimate of the functional provision of special workability of rowers has been developed. Three levels of index values have been determined. The first - reflects the unique characteristics of fitness and natural makings of athletes; the second - normative characteristics, which indicate professional suitability and possibilities of further sports improvement; third - reduced opportunities for sports improvement in sports event.

Keywords: kayaking, canoeing, functional capacities, special work capacity, testing.

Вступ. Розвиток сучасного спорту в Китаї вимагає застосування сучасної системи контролю, яка вирішує важливі завдання спортивного відбору й орієнтації веслувальників на етапах багаторічної підготовки, виконує функцію оцінювання якості тренувальної роботи, дозволяє точніше сформувати параметри тренувальних вправ з урахуванням індивідуальних і типологічних реакції організму на тренувальні та змагальні навантаження. Одним із напрямів реалізації контролю є визначення функціональних резервів організму з урахуванням вимог спеціалізації та індивідуальних можливостей спортсменів [4].

Ефективна система контролю, інтегрована в структуру спортивної підготовки, є ключовою ланкою системи управління тренувальним процесом веслувальників на всіх етапах спортивного вдосконалення [7]. Відмінності становлять підходи до вибору організаційних форм контролю й інформативних характеристик їх підготовленості [10, 15]. За наявності істотних відмінностей форм організації контролю спеціальної роботоzдатності і функціональної підготовленості, способів оцінювання та інтерпретації показників методологічні основи контролю та пов'язані з ними методичні підходи орієнтовані на пошук резервів функціональних можливостей для підвищення спеціальної роботоzдатності з урахуванням цільових установок спортивної підготовки на конкретному етапі багаторічної підготовки [2, 9]. Контроль на етапі реалізації індивідуальних можливостей веслувальників спрямований на оцінювання функціонального забезпечення їхньої спеціальної роботоzдатності з урахуванням можливості реалізації на дистанції 200, 500 і 1000 м [13, 14].

За наявності загальної методологічної концепції формування системного підходу до організа-

ції раціональної системи контролю [8], а також окремих методичних підходів підвищення ефективності контролю [7], систематизація видів контролю, приведення його у відповідність із закономірностями становлення і реалізації спортивної майстерності на етапах багаторічної підготовки у веслуванні на байдарках і каное у спеціальній літературі представлені недостатньо. Особливо це стосується спеціалізованих форм контролю з урахуванням вимог змагальної дистанції 200, 500 і 1000 м. Це значною мірою ускладнює формування контролю й оцінювання функціональних можливостей на етапах спортивного удосконалення, обґрунтування на цій основі загального системного підходу до організації контролю підготовки веслувальників з урахуванням статі, віку, кваліфікації та спеціалізації.

Крім цього, під час організації тестування мало враховується той факт, що у веслуванні на байдарках і каное представлено широкий спектр видів змагань. Очевидно, що тривалість та інтенсивність роботи на дистанції 200, 500 і 1000 м висувають специфічні вимоги до структури функціонального забезпечення спеціальної роботоzдатності і факторів її реалізації в процесі тренувальної та змагальної діяльності [4]. При цьому слід враховувати такого роду структуру, що являє собою складну багатокомпонентну систему, де зниження або збільшення ступеня впливу кожного компонента істотно впливає на реалізацію всієї системи [12].

Аналіз сучасних засобів і методів контролю функціонального забезпечення спеціальної роботоzдатності у веслувальному спорті свідчить, що зміст протоколу тестування спортсменів не повною мірою відображає структуру їхніх функціональних можливостей, мало пов'язаний з харак-

теристиками спеціальної роботоздатності на конкретній змагальній дистанції. Умови та протокол тестування часто не відповідають цільовим установкам з урахуванням віку, кваліфікації та спеціалізації спортсменів [11].

Зрозуміло, що ефективність контролю на основі оцінювання та інтерпретації показників, зареєстрованих у процесі моделювання умов реалізації спеціальних можливостей веслувальників на дистанції 200, 500 і 1000 м, порівняння узагальнених, групових та індивідуальних модельних характеристик функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності, конкретизації можливостей спрямованого використання результатів контролю в практиці спортивної підготовки веслувальників на байдарках і каное вимагає обґрунтування нового методичного підходу, розробленого відповідно до структури функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності залежно від кваліфікації та спеціалізації.

Це особливо важливо для веслування на байдарках і каное – виду спорту, який включає види змагань, що відрізняються за конструкцією човна, структурою гребних локомотивів, тривалості та інтенсивності змагальної діяльності. З огляду на це, застосування загальних підходів, описаних у спеціальній літературі, вимагає переосмислення і модифікації відповідно до цільових установок спортивної підготовки на конкретному етапі спортивного вдосконалення.

Реалізація такого підходу має важливе значення для підвищення ефективності спортивної підготовки веслувальників Китаю на основі застосування науково-методичного підходу, який дозволить більш раціонально використовувати значні матеріальні та людські ресурси країни.

Дослідження є частиною науково-дослідної роботи, проведеної Національним університетом фізичного виховання і спорту України відповідно до плану НДР НУФВСУ на 2016–2020 рр. за темою «Побудова тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у водних видах спорту, з урахуванням вимог змагальної діяльності» (номер держреєстрації 0116U001614).

Мета дослідження – розробити програму контролю та критерії формалізованої оцінки функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників на байдарках і каное з урахуванням спеціалізації на дистанції 200, 500 і 1000 м.

Методи дослідження: аналіз наукової літератури, тестування, методи математичної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення. У дослідженні взяли участь 120 кваліфікованих веслувальників – юнаки і дівчата, провідні спортсмени з веслування на байдарках і каное провінцій Шандун і Джянші (КНР).

Для реєстрації $\text{VO}_{2\max}$ було використано газоаналізатор Oxycon mobile (Jaeger), для визначення лактату крові – лабораторний комплекс Biosen S. line lab+, для стандартизації вимірювань спеціальної роботоздатності – веслувальний ергометр Dansprint.

У процесі контролю реєстрували показники ергометричної потужності роботи, реакції кардіореспіраторної системи, енергозабезпечення – споживання O_2 (VO_2), виділення CO_2 (VCO_2), легеневої вентиляції (V_E), концентрації лактату крові (La) й ергометричної потужності роботи (ЕПР). Характеристики потужності і ємності реакцій аналізували й інтерпретували відповідно до умов реєстрації потенційних можливостей веслувальників.

Вимірювання реакцій кардіореспіраторної системи (КРС) і забір крові для вимірювання лактату проведено фахівцями центрів наукових досліджень у спорті (Scientific Sports Management Research) провінцій Шандун (м. Цинань) і Джянші (м. Нанчань). Нормативні характеристики підготовленості проаналізовано відповідно до правил трьох сигм [1].

Змагальні навантаження веслувальників високої кваліфікації характеризуються значним напруженням кардіореспіраторної системи, максимальною реалізацією потужності і ємності системи енергозабезпечення. Відомо, що структура реакції організму на навантаження залежно від тривалості змагальної дистанції має відмінності, які пов'язані з кінетикою реакції КРС та енергозабезпечення роботи на дистанції 200, 500 і 1000 м. У спринтерів (дистанції 200 і 500 м) вони проявляються у здатності до високої мобілізації потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення, у тих, хто спеціалізується на дистанції 1000 м – у швидкості розгортання аеробного енергозабезпечення, анаеробної ємності та здатності компенсації стомлення [4, 5, 16].

Крім цього, різні змагальні навантаження характеризуються відмінностями розвитку гіпоксії і гіперкапнії, накопичення продуктів анаеробного метаболізму [3]. Відомо, що залежно від індивідуальної реактивності організму на гуморальні стимули, веслувальники з високим енергетичним потенціалом досягають пікових величин реакції аеробного й анаеробного енергозабезпечення в різних умовах навантаження [4]. З цим багато в чому пов'язані передумови реалізації потенціалу на різних змагальних дистанціях [5].

Систематизація даних спеціальної літератури і результатів власних досліджень дозволила обґрунтувати вимоги до композиції тестових завдань у процесі організації багатокomпонентного контролю, спрямованого на оцінювання функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності кваліфі-

кованих веслувальників з урахуванням спеціалізації у веслуванні на байдарках і каное.

Вимоги до багатокомпонентних тестувань припускають реалізацію умов вимірювання потужності і ємності анаеробного й аеробного енергозабезпечення відповідно до вимог протоколу. Обов'язковою умовою є відновлення після тестових завдань різної спрямованості.

Це дозволить провести диференційоване оцінювання потужності і ємності аеробного й анаеробного енергозабезпечення, оцінити специфічні реактивні властивості КРС, які характеризують ступінь реалізації системи енергозабезпечення та впливають на робоздатність веслувальників в умовах напружених фізичних навантажень, характерних для змагальної діяльності спортсменів на дистанції 200, 500 і 1000 м.

Перший комплекс тестових завдань спрямований на оцінювання швидкісних можливостей веслувальників (ІКТ-Ш). Він включає композицію тестів, що складається з ряду завдань.

Спеціальна розминка веслувальника (СРВ) передбачає формування високого ступеня готовності до мобілізації КРС та енергозабезпечення роботи в умовах тренувальних і змагальних навантажень високої інтенсивності. В її основі лежать режими роботи, які дозволяють сформувати стан готовності КРС та енергозабезпечення до роботи високої інтенсивності з урахуванням високого рівня активізації нейрогенного стимулу реакції КРС. Це дозволить у процесі виконання основних тестових завдань більше посилити вплив гуморальних стимулів реакції у відповідь на наростання гіпоксії, прогресування гіперкапнії, накопичення продуктів анаеробного метаболізму. Ці фактори мають істотне значення для мобілізації резервів анаеробного енергозабезпечення в процесі розминки і їх реалізації в ході змагальної діяльності. Важливу роль відіграє той факт, що в таких умовах зростає швидкість початкової реакції аеробного енергозабезпечення роботи [16]. Збільшення швидкості початкової реакції також впливає на кінетику аеробного енергозабезпечення на дистанції 500 м, що дозволяє збільшити частку економічного аеробного енергозабезпечення в загальному енергобалансі роботи, зберегти резерви анаеробного енергозабезпечення для виконання фінішного прискорення.

Перед виконанням веслувальних локомоцій (ергометр або човен) веслувальники виконують вправи з низькою інтенсивністю для підготовки опорно-рухового апарату до роботи.

Перший режим роботи СРВ спрямований на стабілізацію реакції КРС у відповідь на підвищення фізичного навантаження, підготовку організму до веслування з високою інтенсивністю.

Характеристика роботи. Веслування з помірною інтенсивністю. В процесі контролю СРВ

виконується без маски газоаналізатора. Тривалість роботи на відрізку 5 хв. Кількість відрізків – два. Пауза відпочинку 3 хв. Пульсові режими в межах $120,0 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1} \pm 10,0$ – $20,0 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$. Основним критерієм ефективності роботи є досягнення стабільності частоти серцевих скорочень (ЧСС) (плато $\text{HR} \pm 2,0 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ протягом 90–120 с роботи на відрізку).

Другий режим роботи СРВ спрямований на підвищення реакції КРС у відповідь на короткострокові прискорення. Режим роботи посилює нейрогенні впливи на швидкість розгортання КРС, при цьому дозволяє зберегти резерви анаеробного енергозабезпечення для виконання відрізків роботи з максимальною інтенсивністю.

Характеристика роботи. Веслування зі змінною інтенсивністю. Характеризується поєднанням роботи з помірною 40–50 % і максимальною 95–100 % інтенсивністю. Тривалість відрізка – 3 хв. Кількість відрізків – п'ять, прискорень – шість.

На основі реалізації першого і другого режимів роботи формуються передумови для мобілізації енергетичних реакцій організму в початковій частині дистанції.

Пауза між розминкою і тестуванням у масці газоаналізатора 5 хв. За цей час необхідно одягнути маску газоаналізатора, посадити спортсмена на ергометр, стабілізувати ЧСС і дихання. Перед виконанням першого тестового завдання протягом 1 хв проводять вимірювання показників КРС у спокої.

Перший тест. Прискорення тривалістю 30 с (тест 30 с). Тривалість і інтенсивність роботи пов'язані з реалізацією потужності і ємності анаеробного алактатного енергозабезпечення і потужності анаеробного гліколітичного енергозабезпечення. Враховували, що потужність анаеробного гліколітичного енергозабезпечення досягає пікових величин реакції на 25–30-й с роботи, виконаної з максимальною інтенсивністю.

На 3-й і 7-й хв відновного періоду проводили забір крові для визначення концентрації лактату. За найбільш високим показником концентрації лактату крові аналізується потужність анаеробного гліколітичного енергозабезпечення. Різниця показників лактату 3-ї і 7-ї хв свідчить про його кінетику (швидкість виходу в кров) і швидкість утилізації.

Другий тест. Робота тривалістю 90 с (тест 90 с) спрямований на оцінювання ефективності енергозабезпечення в умовах інтегрованого прояву анаеробного й аеробного компонента реакції. Брали до уваги, що веслувальники з гіперреактивним типом КРС у процесі виконання тесту 90 с досягають споживання O_2 на рівні 90–95 % $\text{VO}_{2\text{max}}$. Цей фактор розглядається як високий рівень реакції КРС і анаеробного енергозабезпечення на

максимальні гіпоксичні зрушення в організмі. На 3-й і 5-й хв відновного періоду проводили забір лактату. За найбільш високого показника концентрації лактату крові аналізували ємність анаеробного гліколітичного енергозабезпечення. Різниця показників лактату 3-ї і 5-ї хв відображає його кінетику (швидкість виходу в кров) і швидкість утилізації.

Другий комплекс тестових завдань спрямований на оцінювання потенціалу витривалості веслувальників (2КТ-В). У процесі моделювання тестових завдань враховували, що специфічні реактивні властивості організму спортсменів характеризуються високою швидкістю розгортання КРС та рівнем компенсації стомлення під час проходження другої половини дистанції. Комплекс включає композицію тестів, що складається з таких завдань:

На початку проводиться розминка, спрямована на підготовку опорно-рухового апарату до роботи, інтенсивність – низька, величина ЧСС не перевищує $100\text{--}110 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$.

Пауза між розминкою і тестуванням у масці газоаналізатора 5 хв. За цей час необхідно одягнути маску, посадити спортсмена на ергометр, стабілізувати дихання. Перед виконанням першого тестового завдання протягом 1 хв проводять вимірювання показників КРС у спокої.

Перший тест. Стандартне рівномірне навантаження помірної інтенсивності (тест СН). Для стандартизації вимірювань величину навантаження на ергометрі розраховували відповідно до маси тіла веслувальників. Залежно від статі, віку, спеціалізації спортсменів ергометричну потужність роботи визначали індивідуально за формулою: маса тіла (кг) \times на спеціальний коефіцієнт. Для веслувальників на байдарках: чоловіки – 1,6, жінки – 1,4; для веслувальників на каное: чоловіки – 1,2, жінки – 1,0.

Проводили оцінювання швидкості розгортання та стійкості реакції. Відсутність впливу високого ступеня гіпоксії, гіперкапнії, накопичення продуктів анаеробного метаболізму дозволяє оцінити ступінь нейрогенного впливу на кінетику реакції, що пов'язано зі схильністю організму спортсменів до високої або зниженої швидкості початкової частини реакції і її стійкості в процесі накопичення втоми. Під час роботи здійснювали вимірювання швидкості початкової частини реакції КРС ($T_{50} V_E$) і стійкості ЧСС (коефіцієнт стійкості – КС). Показники реакції свідчать про значну індивідуальну схильність спортсмена до високої кінетики КРС і стан готовності організму до виконання напруженого фізичного навантаження. Ці характеристики реакції збільшують інформативність усіх зареєстрованих показників тестування.

Другий тест. Східчасто зростаюче навантаження (СЗН). Тест проводили в суворій відповідності з протоколом вимірювання VO_{2max} . Динаміка навантаження в процесі поступово зростаючого тесту забезпечує лінійне (рівномірне) наростання гіпоксії, гіперкапнії, накопичення продуктів анаеробного метаболізму. Це дозволило враховувати вікові особливості юних спортсменів, оптимізувати вплив гуморальних стимулів реакції на кінетику КРС та енергозабезпечення роботи.

Тест виконується через 1 хв після виконання тесту СН. Тривалість роботи на ступені 2 хв. Ергометричну потужність роботи розраховують відносно величини навантаження в тесті СН за формулою: ЕПР в тесті $CP + 20 \text{ Вт}$ на першому і наступних ступенях роботи. Роботу виконують до відмови підтримувати задану ергометричну потужність.

Третій тест. Навантаження критичної потужності (НКП). Для кваліфікованих спортсменів може бути використаний варіант навантаження, яке, згідно з даними спеціальної літератури, відносять до критичного [6]. Параметри роботи моделюються на індивідуальному рівні інтенсивності роботи, який веслувальники можуть реалізувати протягом 90 с – для чоловіків і 60 с – для жінок. У ході вимірювання та інтерпретації показників проводили оцінювання спеціальної роботоздатності і функціональних можливостей веслувальників в умовах моделювання розвитку втоми. Можливості компенсації оцінюють за посиленням реакції легеневої вентиляції на гіперкапнію (збільшення ступеня виділення CO_2) в період розвитку втоми. Ці показники розраховують у відсотках по відношенню вентиляційного еквівалента за $CO_2 - V_E \cdot CO_2^{-1}$ стійкого стану при досягненні VO_{2max} під час виконання СЗН та $V_E \cdot CO_2^{-1} 90 \text{ с}$ (в тесті 90 (60) с) – $100\% - (V_E \cdot CO_2^{-1} \text{ стійкого стану} / V_E \cdot CO_2^{-1} 90 \text{ с} \cdot 100\%)$.

Формалізоване оцінювання передбачає комплексну оцінку функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників. Її розраховують, виходячи з оцінки кожного компонента, де відповідність показника групи I оцінюється у 5 балів, II – 3 бали, III – 1 бал (табл. 1, 2).

Веслувальники, які спеціалізуються на дистанції 200 і 500 м і набрали 6 балів і нижче, мають рівень підготовленості, що не відповідає параметрам кваліфікованих спортсменів. Ті, хто набрав кількість балів у діапазоні 10–18, мають нормативні показники, що свідчать про можливість подальшого спортивного вдосконалення, а тих, які набрали кількість балів у діапазоні 20–24, можна розглядати як перспективних спортсменів за умови високої нормативної оцінки потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення. Для останньої групи веслувальників необхідна спеціальна програма фі-

Таблиця 1 – Нормативні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників високої кваліфікації, які спеціалізуються на дистанції 200 і 500 м

Показник																	
VO ₂ max тест 90 с, л·хв ⁻¹		VO ₂ max, тест 90 с, мл ⁻¹ ·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹		La max тест 30 с, ммоль·л ⁻¹		La max тест 90 с (60 с), ммоль·л ⁻¹		ЕПР тест 30, Вт		ЕПР тест 90 с (60 с), Вт							
Нормативний діапазон																	
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III						
Байдарка – чоловіки																	
4,8 <	4,2-4,7	4,1-3,8	60,0 <	54,0-59	53,0-4,8	10,0 <	6,0-9,0	5,0-3,0	18,0 <	12,0-17,0	11,0-9,0	490,0 <	430-480	420,0-380	260 <	220-250	210,0-190
Байдарка – жінки																	
3,3 <	2,9-3,2	2,8-2,5	51,0 <	43,0-50	42,0-34,0	9,0 <	5,0-8,0	4,0-3,0	16,0 <	10,0-15,0	9,0-8,0	410 <	370-400	360-340	80 <	90-120	110-100
Каное – чоловіки																	
4,9 <	4,2-4,8	4,1-3,8	60,0 <	54,0-59	43,0-48	10,0 <	7,0-9,0	6,0-4,0	18,0 <	13,0-17,0	12,0-10,0	400 <	380-400	370-350	290 <	260-280	170-150
Каное – жінки																	
2,34 <	2,9-3,3	2,8-2,5	43,0 <	44,0-52	43,0-33,0	9,0 <	6,0-8,0	5,0-4,0	16,0 <	11,0-15,0	10,0-9,0	290 <	250-280	240-220	120 <	100-110	70-90

Таблиця 2 – Нормативні характеристики функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників високої кваліфікації, які спеціалізуються на дистанції 1000 м

Показник																				
VO ₂ max, л·хв ⁻¹		VO ₂ max, мл ⁻¹ ·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹		T50 V _E с		La max тест 90 с (60 с), ммоль·л ⁻¹		100% – (V _E · CO ₂ ⁻¹ у.с./ V _E · CO ₂ ⁻¹ 90 с (60 с) × 100%)		ЕПР тест 90 с (60 с), Вт		ЕПР АТ, Вт								
Нормативний діапазон																				
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III						
Байдарка – чоловіки																				
6,0 <	5,9-5,4	5,3-5,0	70,0 <	64,0-69	63,0-58	<20,0	21,0-29,0	30,0-38,0	18,0 <	14,0-17,0	13,0-10,0	20% <	10-19%	3-9%	200 <	150-200	140,0-120	160 <	130-159	100-129
Байдарка – жінки																				
4,5 <	4,0-4,4	3,9-3,5	61,0 <	53,0-60	52,0-4,0	<20,0	21,0-29,0	30,0-38,0	16,0 <	12,0-17,0	11,0-9,0	15% <	7-14%	3-6%	100 <	80-100	60-90	80 <	60-70	50-40
Каное – чоловіки																				
6,0 <	5,9-5,4	5,3-5,0	70,0 <	64,0-69	63,0-58	<24,0	25,0-32,0	33,0-38,0	18,0 <	14,0-17,0	13,0-10,0	20% <	10-19%	3-9%	190 <	130-180	100-120	140 <	120-130	110-90
Каное – жінки																				
4,5 <	4,0-4,4	3,9-3,5	63,0 <	54,0-62	53,0-5,0	<24,0	25,0-32,0	33,0-38,0	16,0 <	11,0-15,0	11,0-9,0	15% <	7-14%	3-6%	80-90	70-50	40 <	90 <	60-80	70-60

зичної підготовки, спрямована на корекцію знижених сторін підготовленості. Спортсмени, які набрали 28 балів і вище, мають унікальні функціональні можливості і їх розглядають як найбільш перспективних для подальшого спортивного вдосконалення.

Веслувальники, які спеціалізуються на дистанції 1000 м і набрали 8 балів і нижче, мають рівень підготовленості, що не відповідає параметрам кваліфікованих спортсменів. Ті, які набрали кількість балів в діапазоні 12–20, мають нормативні показники, що свідчать про можливість подальшого спортивного вдосконалення, а тих, хто набрав кількість балів у діапазоні 22–28, можна розглядати як перспективних спортсменів за умови високої нормативної оцінки потужності і ємності аеробного енергозабезпечення. Для останньої групи необхідна спеціальна програма фізичної підготовки, спрямована на корекцію знижених сторін підготовленості. Спортсмени, які набрали 32 бали і вище, мають унікальні функціональні можливості і розглядаються як найбільш перспективні для подальшого спортивного вдосконалення.

Представлена система контролю й оцінювання дозволяє оцінити рівень підготовленості та перспективи подальшої спеціалізації на дистанції 200, 500 і 1000 м. Про це може свідчити максимальна сума балів, набрана в результаті інтерпретації контролю в першому чи в другому комплексі тестів.

Важливою стороною оцінки є порівняння досягнутого рівня $\dot{V}O_{2\max}$ в тестах СЗН, НКП. Під час аналізу впливу потужності і ємності аеробного й анаеробного енергозабезпечення на показники роботоздатності додатково можуть бути використані характеристики КРС, що відображають специфічні реактивні властивості організму. З цими властивостями пов'язують здатність до мобілізації КРС та енергозабезпечення роботи, а також компенсації стомлення. Здатність до мобілізації проявляється на початку роботи ($T_{50}V_E$) і в умовах накопичення втоми ($100\% - (V_E \cdot CO_2^{-1} \text{ у. с.} / V_E \cdot CO_2^{-1} 90 \text{ с (60 с)} \cdot 100\%)$).

Наведена система контролю, оцінювання та інтерпретації показників має відмінності від інших засобів і методів тестування вираженою цільовою спрямованістю на оцінку спеціальних функціональних можливостей веслувальників з урахуванням їх спеціалізації на дистанції 200, 500 і

1000 м. З визначенням потенціалу пов'язані умови тестування, які дозволяють послідовно оцінити потужність і ємність анаеробного й аеробного енергозабезпечення, специфічні характеристики реакції КРС, що характеризують реактивні властивості КРС, які впливають на ступінь мобілізації і реалізації функціональних можливостей спортсменів і, як наслідок, на досягнення пікових рівнів реакцій в умовах тестових навантажень, переважно анаеробної й аеробного спрямованості. Сукупна формалізована оцінка дозволяє виявити потенціал веслувальників, диференційована формалізована оцінка анаеробного або аеробного компонента – специфічні особливості функціональної підготовленості, передумови вибору майбутньої спеціалізації у виді спорту.

Висновки:

1. Розроблено багатокомпонентний комплекс тестових завдань, який дає можливість визначити ефективність функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників на байдарках і каное з урахуванням спеціалізації на дистанції 200, 500 і 1000 м. Комплекс дозволяє оцінити потенціал спортсменів з урахуванням їх схильності до роботи анаеробного або аеробного характеру.

2. Композиція тестових завдань включає два блоки тестів. Перший – спрямований на оцінювання потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення, другий – потужності і ємності аеробного енергозабезпечення. Композиція тестових завдань передбачає послідовну реалізацію та реєстрацію потужності і ємності системи енергозабезпечення. У ході тестування оцінюється швидкість розгортання початкової частини реакції кардіореспіраторної системи і ступінь її збільшення в умовах накопичення втоми.

3. Розроблено формалізоване оцінювання функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслувальників. Визначено три рівні значень показників. Перший – відображає унікальні характеристики підготовленості та вроджені задатки спортсменів; другий – нормативні характеристики, які свідчать про професійну придатність і можливість подальшого спортивного вдосконалення; третій – знижені можливості спортивного вдосконалення у виді спорту.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів

Література

1. Антомонов МЮ. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. Киев; 2006. 558 с.
2. Дяченко В. Динамика показателей функциональной подготовленности спортсменов, специализирующихся в гребле на байдарках и каное в годичном цикле подготовки. Наука в олимпийском спорте. 2003;(1):99-105.

3. Лисенко ОМ. Зміни фізіологічної реактивності серцево-судинної та дихальної системи на зрушення дихального гомеостазу при застосуванні комплексу засобів стимуляції роботоздатності. *Фізіологічний журнал*. 2012;(5):70-7.
4. Лысенко Е, Шинкарук О, Самуйленко В и др. Особенности функциональных возможностей гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации. *Наука в олимпийском спорте*. 2004;(2):55-61.
5. Мищенко ВС, Лысенко ЕН, Виноградов ВЕ. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте. Киев: Науковий світ; 2007. 352 с.
6. Мищенко ВС. Эргометрические тесты и критерии интегральной оценки выносливости. *Спортивна медицина*. 2005;(1):42-52.
7. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник. Киев: Олимпийская лит.; 2015. 2 тома.
8. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса [Мищенко В, редактор]: пер. с англ. Киев: Олимпийская лит.; 1998. 432 с.
9. Шинкарук ОА. Отбор спортсменов и ориентация их подготовки в процессе многолетнего совершенствования (на материале олимпийских видов спорта). Киев: Олимпийская лит.; 2011. 360 с.
10. Ackland TR, Ong KB, Kerr DA, Ridge BR (2003) Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers/ *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3, 285-294.
11. Carrasco Paez L, Martinez Diaz CI, De Hoyo LM, Sanudo Corrales B, Ochiana N. Reliability and validity of a discontinuous graded exercise test on Dansprint[R] ergometer. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, vol. 10, no. 2, 2010, p. 148.
12. Influence of prior exercise on VO₂ kinetics subsequent exhaustive Kayak performance Sousa A, Ribeiro J, Sousa Marisa, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ. *PLoS One*. 2014;9(1).
13. López-Plaza D, Alacid F, Muyor JM, López-Miñarro PÁ. Sprint kayaking and canoeing performance prediction based on the relationship between maturity status, anthropometry and physical fitness in young elite paddlers. *J Sports Sci*. 2017 Jun;35(11):1083-90.
14. Nikonorov A. Power development in sprint canoeing. In: Isorna Folgar M, et al. *Training Sprint Canoe*. 2.0 Editora; 2015. p. 169-183.
15. Tran J, Rice AJ, Main IC, Gastin PB. Convergent validity of a novel method for quantifying Kayak training loads. *Journal of Sports Sciences*. 2015;33(3):268-76.
16. Ward SA, Lamarra N, Whipp B. The control components of oxygen uptake kinetics during high intensity exercise in humans: book of abstract. 1996. p. 268-9.

Literature

1. Antomonov MY. Mathematical processing and analysis of medico-biological data. Kiev; 2006. 558 p.
2. Dyachenko V. Dynamics of functional fitness indices of kayakers and canoeists during annual preparation cycle. *Nauka v olimpiyskom sporте*. 2003;(1):99-105.
3. Lysenko OM. Physiological reactivity changes of cardiovascular and respiratory systems to respiratory homeostasis shifts during application of the complex of work capacity stimulation means. *Fiziolohichniy zhurnal*. 2012;(5):70-7.
4. Lysenko E, Shinkaruk O, Samuylenko V et al. Peculiarities of functional capacities of highly skilled kayakers and canoeists. *Nauka v olimpiyskom sporте*. 2004;(2):55-61.
5. Mishchenko VS, Lysenko EN, Vinogradov VE. Reactive properties of cardiorespiratory system as a reflection of adaptation to strenuous physical training. Kiev: Naukovyi svit; 2007. 352 p.
6. Mishchenko VS. Ergometric tests and criteria of endurance integral assessment. *Sportyvna medytsyna*. 2005;(1):42-52.
7. Platonov VN. System of athletes' preparation in the Olympic sport. General theory and its practical applications: textbook: Kiev: Olimpiyskaya literatura.; 2015. 2 volumes.
8. Physiological testing of highly skilled athlete [Mishchenko V, editor]: transl. from Engl. Kiev: Olimpiyskaya literatura.; 1998. 432 p.
9. Shinkaruk OA. Selection of athletes and their preparation orientation in the process of long-term improvement (the case of the Olympic sports events). Kiev: Olimpiyskaya literatura; 2011. 360 p.
10. Ackland TR, Ong KB, Kerr DA, Ridge BR (2003) Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers/ *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3, 285-294.
11. Carrasco Paez L, Martinez Diaz CI, De Hoyo LM, Sanudo Corrales B, Ochiana N. Reliability and validity of a discontinuous graded exercise test on Dansprint[R] ergometer. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, vol. 10, no. 2, 2010, p. 148.
12. Influence of prior exercise on VO₂ kinetics subsequent exhaustive Kayak performance Sousa A, Ribeiro J, Sousa Marisa, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ. *PLoS One*. 2014;9(1).
13. López-Plaza D, Alacid F, Muyor JM, López-Miñarro PÁ. Sprint kayaking and canoeing performance prediction based on the relationship between maturity status, anthropometry and physical fitness in young elite paddlers. *J Sports Sci*. 2017 Jun;35(11):1083-90.
14. Nikonorov A. Power development in sprint canoeing. In: Isorna Folgar M, et al. *Training Sprint Canoe*. 2.0 Editora; 2015. p. 169-183.

15. Tran J, Rice AJ, Main IC, Gastin PB. Convergent validity of a novel method for quantifying Kayak training loads. *Journal of Sports Sciences*. 2015;33(3):268-76.

16. Ward SA, Lamarra N, Whipp B. The control components of oxygen uptake kinetics during high intensity exercise in humans: book of abstract. 1996. p. 268-9.

Надійшла 30.08.2019

Інформація про авторів

Ван Вейлун

<https://orcid.org/0000-0002-4659-2270>,
rusanova2080@gmail.com

Русанова Ольга Михайлівна,
<https://orcid.org/0000-0001-7495-7030>,
rusanova2080@gmail.com

Дяченко Андрій Юрійович,
<https://orcid.org/0000-0001-9781-3152>,
adnk2007@ukr.net

Національний університет
фізичного виховання і спорту України,
03150, Київ, вул. Фізкультури, 1

Information about the authors

Wang Weilong

<https://orcid.org/0000-0002-4659-2270>,
rusanova2080@gmail.com,

Rusanova Olga,
<https://orcid.org/0000-0001-7495-7030>,
rusanova2080@gmail.com,

Diachenko Andrii
<https://orcid.org/0000-0001-9781-3152>,
adnk2007@ukr.net

National University of Ukraine
on Physical Education and Sport,
03150, Kyiv, Fizkul'tury str., 1