



СТИМУЛЯЦІЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ БІГУНІВ НА 110 МЕТРІВ З БАР'ЄРАМИ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ЗАНЯТТІ В ПЕРІОД РОЗВИТКУ ВТОМИ

Виноградов Валерій^{1ABCD}, Лопатенко Георгій^{1CD}, Виноградова Олена^{1BCD}
¹Київський Університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна
²Федерація легкої атлетики України, Київ, Україна

Внесок автора: А – дизайн дослідження; В – збір даних;
С – статистичний аналіз; D – підготовка рукопису.

Анотація

Сучасний спорт характеризується використанням широкого спектру засобів для стимуляції працездатності (тренувальних і позатренувальних), які в спеціальних режимах застосовуються як засоби стимуляції організму при різних видах стомлення у спортсменів. Застосування ексцентричних вправ з цією метою викликає певні дискусії у тренерів і спортивних лікарів. У статті представлені резистивні вправи, що застосовуються для стимуляції працездатності легкоатлетів, методика використання ексцентричних вправ і практичні рекомендації для спортсменів та тренерів. Показані нові можливості стимуляції спеціальної працездатності бігунів на 110 метрів з бар'єрами. Розроблені спеціальні силові вправи, що виконуються в ексцентричному режимі роботи м'язів і можуть бути застосовані в структурі тренувального заняття, спрямованого на підвищення спеціальної працездатності бігунів на 110 метрів з бар'єрами.

Мета – розробити та експериментально перевірити ефективність комплексу вправ, спрямованого на стимуляцію спеціальної працездатності бігунів на 110 метрів з бар'єрами у тренувальному занятті в період розвитку втоми.

Методи. У дослідженні застосовувалися такі методи дослідження: аналіз спеціальної наукової та методичної літератури, педагогічний експеримент, методи математичної статистики. Віковий діапазон досліджуваних 20–24 років, кількість – 7 осіб.

Результати. У результаті застосування силових вправ, виконаних в ексцентричному режимі роботи м'язів, результати подолання шести відрізків дистанції з шістьма бар'єрами, покращилися відповідно на 2,3 %, 1,3 %, 0,8 %, 1,5 %, 0,8 %, 1,6 %. У середньому індивідуальний час подолання дистанції з шістьма бар'єрами покращився на 0,1–0,2 с.

Висновки. Показані нові можливості стимуляції спеціальної працездатності бігунів на 110 метрів з бар'єрами. Розроблено спеціальний комплекс силових вправ, які виконуються в ексцентричному режимі м'язового опору. Розроблений комплекс вправ було застосовано в структурі тренувального заняття, спрямованого на підвищення спеціальної працездатності бігунів на 110 метрів з бар'єрами. Обґрунтовано необхідність подальшого аналізу можливостей застосування силових вправ, виконаних в ексцентричному режимі роботи в системі передстартової підготовки спортсменів.

Ключові слова. стимуляція працездатності, легка атлетика, біг з бар'єрами, ексцентричні вправи.

Вступ

Добре відомо, що підвищення тренуваності спортсменів пов'язано з раціональним поєднанням навантаження і відпочинку, де стомлення відіграє ключову роль у формуванні адаптаційних ефектів. У теорії і практиці спортивного тренування надані широкі можливості управ-

ління процесами відновлення з урахуванням глибини впливу, тривалості та інтенсивності навантаження, видів і специфіки виконання вправ [13].

Розглянуто питання диференціації засобів відновлення в залежності від ступеня втоми, у тому числі стимуляції відновлення специфічних



реактивних властивостей організму, які забезпечують здатність швидко, адекватно і повною мірою реагувати на тренувальні та змагальні навантаження [10]. У зв'язку з цим, особливу увагу фахівців привертають розробки, які дозволяють підтримувати (або відновити) рівень працездатності спортсменів у процесі виконання змагальної вправи [3, 12, 14, 15]. Йдеться про стимуляцію фізіологічних механізмів, які забезпечують підтримання досягнутого рівня працездатності в умовах розвитку втоми. Показано, що застосування стимулюючих впливів, в умовах накопичення втоми, посилює вплив тренувального навантаження, програмує вищі тренувальні ефекти [1, 17, 18].

Існуючі підходи орієнтовані на пошук варіантів тренувальних навантажень, що проходять в умовах компенсованого стомлення. Складність реалізації такого підходу полягає в специфічності розвитку втоми, і, як наслідок, впливу нейрогуморальних факторів його компенсації в процесі виконання навантаження [2]. Останні, як відомо, мають оригінальну структуру, вимагають суворого обліку специфіки реактивних властивостей організму і пов'язаних з ними можливостей спортсменів у кожному виді спорту (виді змагань) [10].

Одним з ефективних методичних підходів до реалізації зазначених чинників підвищення працездатності є стимуляція нейродинамічних процесів в організмі спортсменів на початковій стадії розвитку втоми [7, 8]. Це впливає на збереження періоду стійкості працездатності, активізує механізми компенсації стомлення. Одним з варіантів компенсації стомлення є застосування позатренувальних засобів як додаткових до тренувальних, які в залежності від мети їх застосування впливають на характер адаптаційних процесів у період роботи або відпочинку [9, 17]. Як один з варіантів тренувальних впливів, спрямованих на стимуляцію працездатності в теорії і практиці спорту, розглядають силові вправи, виконані в ексцентричному режимі роботи м'язів.

При ексцентричних скороченнях активація кори головного мозку вище за амплітудою і охоплює більший регіон, в той же час електроміографічна (ЕМГ) активність нижча, ніж при аналогічному рівні зусилля з концентричним скороченням. ЕМГ активність показує кількість рухових одиниць м'язів, які беруть участь

у скороченні. Чим вище ЕМГ активність, тим більше м'язових волокон скорочується. Оскільки ЕМГ активність при ексцентричному скороченні нижча, ніж при аналогічному скороченні в концентричному режимі, відповідно і механічне навантаження на окремі рухові одиниці (волокна м'язів) вище. На думку більшості авторів, поліпшення скорочувальних функцій спостерігається переважно в «швидких» м'язових волокнах, що характерно для роботи спортсменів-спринтерів. Частина найбільш швидких волокон м'язів активується тільки при ексцентричних скороченнях високої інтенсивності. Велика активність кори головного мозку, викликана особливістю активації м'язів. При ексцентричних скороченнях волокна м'язів скорочуються у відповідь на афферентне роздратування, тобто м'яз «підлаштовується» під мінливі умови роботи. Таким чином, нервова система змушена навчатися швидше [5, 12]. Це вказує на нові можливості розробки та цільового використання режимів вправ, які можуть бути використані в якості додаткових (до тренувальних і змагальних) засобів стимуляції працездатності.

Мета дослідження – розробити та експериментально перевірити ефективність комплексу вправ, спрямованого на стимуляцію спеціальної працездатності бігунів на 110 метрів з бар'єрами під час тренувального заняття в період розвитку втоми.

Методи

Експериментальна частина досліджень проведена в спеціально-підготовчому періоді підготовки в природних умовах спортивної підготовки на стадіоні бази РСШ (м. Київ). Структура і зміст тренувального процесу за винятком експериментальної частини розминки в другий день експерименту перед подоланням відрізків з бар'єрами не змінювалася. Експеримент проходив протягом двох днів. В експерименті взяли участь 7 спортсменів-чоловіків (21–24 роки): чотири спортсмени I розряду, два кандидати в майстри спорту і 1 майстер спорту України.

Тестування включало подолання тренувальної дистанції (6 відрізків з бар'єрами висотою 106,7 см, відстанню між ними 9,14 м) з максимальною інтенсивністю. Реєстрація часу подолання відрізків тестової дистанції прово-



дилася шість разів з низького старту під команду і після «сходу» з кожного бар'єру (по торкання доріжки). Важливою стороною оцінки були суб'єктивні відчуття спортсменів, ефективність реалізації техніки локомоцій бігунів.

У контрольній і експериментальній частині спортсмени виконали по чотири пробігання дистанції. Інтервал між подоланнями відрізків склав 5 хвилин. Період відновлення між контрольними і експериментальними вимірюваннями склав 22–24 години. В експериментальній частині дослідження, перед подоланням дистанції з бар'єрами, запрошені масажисти Національної команди України з легкої атлетики виконали ексцентричні вправи з кожним учасником експерименту до першого забігу. Через 12–15 хвилин відпочинку спортсмени 6 разів виконали подолання дистанції з бар'єрами, як і в попередній день.

Результати дослідження опрацьовано із застосуванням методів математико-статистичної обробки отриманих даних.

Результати та обговорення

Емпіричні та практичні основи застосування позатренувальних впливів силового характеру спортсменами відомі тривалий час, і на сьогодні резистивні вправи в швидко-силових видах легкої атлетики застосовуються досить часто в розминці і передстартовій діяльності. Нами розроблено методика застосування ексцентричних вправ. З урахуванням відомих ефектів таких засобів для стимуляції спеціальної працездатності були систематизовані вправи, які показали ефективність у циклічних видах спорту. Підібрані вправи, спрямовані на формування мобілізаційних ефектів у процесі передстартової підготовки бігунів на 110 метрів з бар'єрами. В основу концепції їх застосування лягли технології застосування позатренувальних засобів, які є додатковими до тренувальних, підсилюють їх ефекти і забезпечують найбільш високий ступінь готовності спортсменів до старту.

Вправи, що представлені в комплексі, враховують темпо-ритмову структуру спеціальних локомоцій бігунів на 110 метрів з бар'єрами, інтенсивність і композицію роботи основних м'язових груп.

Вправи виконуються з підготовленим фізі-

отерапевтом, лікарем, кінезіотерапевтом, тренером або кваліфікованим помічником. Кілька хвилин необхідно приділити для навчання спортсмена вихідним положенням, техніці попереднього напруження м'язів, тривалості зусиль, відчуттям «глибини» зусиль.

Застереження: кут згинання в колінному суглобі не менше за 90° , уникати напруження, під час зусилля виконувати акцентований видих, не виконувати вправи в стомленому стані [6, 12].

Перед виконанням комплексу вправ спортсмен знаходиться в початковому положенні (П.П.) стоячи біля опори, обидві руки допомагають утримувати тіло (на стадіоні це бар'єр для бігу на 110 м або перешкода для бігу на 3 000 м). Кут нахилу тулуба близько 60° по відношенню до поверхні ґрунту, на якій стоїть легкоатлет, плечі, таз, стопа знаходяться на одній лінії. За 1–2 секунди до виконання кожного руху спортсмен попередньо напружує м'язи, які будуть брати участь у русі. Вправи виконуються в режимі опору спортсмена, помічник виконує рух, атлет пручається, м'язи працюють в ексцентричному режимі. Відсутність розслаблення м'язів під час руху є важливою технічною вимогою для спортсмена.

Вправа 1.

П.П. – стоячи на правій нозі, спортсмен піднімає зігнуту в коліні ногу в напрямку лівого плеча. Стегно паралельно поверхні землі. Партнер лівою рукою захоплює стегно спортсмена, правою підтримує стопу лівої ноги. Додаючи опір атлета, партнер опускає стегно в напрямку вниз-назад при ексцентричній нарузі м'язів передньої поверхні стегна спортсмена. Виконується 2–3 повторення із зусиллям до 60 % від максимальної довільної сили (МДС) для м'язів передньої поверхні стегна.

Вправа 2.

П.П. як у 1 вправі. Спортсмен піднімає п'яту лівої ноги до лівої сідниці, згинаючи ногу в коліні, стегна при цьому знаходяться на одному рівні. Партнер, підтримуючи лівою рукою коліно спортсмена, тримає правою рукою його п'яту лівої ноги (кут згинання до 90°), потім опускає її вниз, подовжуючи в ексцентричному режимі опір м'язів задньої поверхні стегна. 2–3 повторення, як у попередній вправі, з аналогічними зусиллями.



Вправа 3.

П.П. те саме. Спортсмен відводить у бік ліву ногу, згинає її в коліні, п'ята біля сідниці. Партнер, притримуючи ногу в горизонтальному положенні з зусиллям опускає її натиском на коліно із зовнішнього боку. Беруть участь м'язи-абдуктора. *Перша група* включає всі м'язи, які лежать попереду від фронтальної площини, що проходить через центр суглоба: напружувач широкої фасції стегна, передні волокна середньої сідничної і основна маса малого сідничного м'язу. Ці м'язи, скорочуючись без участі інших або разом з більш слабкими м'язами, забезпечують відведення – згинання – внутрішню ротацію. *Друга група* складається з задніх волокон малого і середнього сідничних м'язів (волокна, що лежать позаду від фронтальної площини) і відвідних волокон великого сідничного м'язу. Скорочуючи самостійно або разом з більш слабкими м'язами, вони забезпечують відведення – розгинання – зовнішню ротацію. Щоб отримати «чисте» відведення без будь-яких додаткових рухів, ці дві м'язові групи повинні працювати як збалансована пара синергістів-антагоністів [6].

Вправа 4.

П.П. те саме. Спортсмен піднімає п'яту лівої ноги до лівої сідниці, згинаючи ногу в коліні, стегна мають залишитися на одному рівні. Партнер в напівприсіді біля лівої ноги спортсмена. Встаючи з напівприсіду і підтримуючи лівою рукою коліно спортсмена, права рука на п'яті лівої ноги спортсмена, партнер відводить стегно в сторону, роблячи вплив на групу м'язів і подовжуючи їх в ексцентричному зусиллі. Беруть участь: довгий привідний м'яз стегна (функція – у приведенні і згинанні ноги); короткий привідний м'яз стегна (функція – приведення і згинання ноги); великий привідний м'яз стегна (функція – приведення, згинання, розгинання ноги).

Далі повторити вправи 1–4 для правої ноги в тій же послідовності.

Вправа 5.

П.П. Спортсмен стоїть спиною до бар'єру. Партнер у напівприсіді біля лівої ноги спортсмена. Правою рукою підтримує п'яту лівої ноги, лівою – підтримує напівзігнуту в стегні ногу атлета. Встаючи з напівприсіду, партнер розтягує групу м'язів задньої поверхні стегна спортсмена (нога напівзігнута).

Вправа 6.

П.П. теж, виконати вправу 5 для правої ноги.

Вправа 7.

П.П. спортсмена лежачи на спині, ноги випрямлені. Партнер, стоячи зліва від спортсмена, правою рукою притримує гомілковостопний суглоб лівої ноги, ліву долоню кладе на ступню лівої ноги спортсмена ближче до пальців і виконує тильне згинання стопи, розтягуючи напружену групу м'язів задньої поверхні гомілки (поверхневий і глибокий шари).

Вправа 8.

П.П. теж, виконати вправу 7 для правої ноги.

Ці дві вправи (7 і 8) важливі для відштовхування під час руху вперед у швидкому темпі (тут важливим є положення поперечного суглоба). Бажано – за рахунок фіксації підтаранного суглоба. Цьому спортсмени можуть навчитися в подальшій вправі, яка перевірена багаторічним практичним досвідом і підвищує можливості м'язової координації спринтера при розподілі зусиль уздовж підошовних м'язів (акцент на довгий згинач великого пальця). Режим зусиль литкових м'язів змінюється на концентричний. Необхідно 2–3 рази продемонструвати вибухові зусилля для литкових і підошовних м'язів.

Вправа 9.

П.П. те саме. Пасивне, нешвидке розтягування партнером м'язів задньої поверхні гомілки лівої ноги спортсмена, потім, по команді партнера (або поруч стоїть тренер), швидке скорочення м'язів гомілки.

Вправа 10.

П.П. те саме. Повторити завдання вправи 9 для правої ноги.

У результаті проведеного експерименту виявлено, що застосування ексцентричних силових вправ у структурі тренувального заняття легкоатлетів-спринтерів дозволило зберегти період стійкості спеціальної працездатності під час накопичення втоми. У результаті застосування комплексу стимуляційних впливів відзначена стійка тенденція до покращення часу (збільшення швидкості) подолання відрізків бар'єрної дистанції в період компенсації розвитку втоми. Про це свідчать групові статистичні характеристики зміни працездатності спортсменів у процесі подолання третього відрізка дистанції експериментальної частини дослідження (табл. 1).

Таблиця 1

Статистичні характеристики результатів контрольного і експериментального подолання дистанції з шістьма бар'єрами (n = 7)

| Статистика | Час подолання дистанції, с | | | | | | | | | | | |
|------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | I* | II** | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| \bar{X} | 2,56 | 2,50 | 3,71 | 3,66 | 4,87 | 4,83 | 5,99 | 5,90 | 7,16 | 7,10 | 8,33 | 8,20 |
| median | 2,60 | 2,50 | 3,70 | 3,60 | 4,80 | 4,70 | 5,90 | 5,90 | 7,10 | 7,10 | 8,30 | 8,20 |
| SD | 0,13 | 0,12 | 0,12 | 0,08 | 0,18 | 0,20 | 0,28 | 0,25 | 0,30 | 0,22 | 0,27 | 0,24 |
| min | 2,40 | 2,40 | 3,60 | 3,60 | 4,70 | 4,70 | 5,70 | 5,70 | 6,90 | 6,90 | 8,00 | 7,90 |
| max | 2,70 | 2,70 | 3,90 | 3,80 | 5,20 | 5,20 | 6,50 | 6,40 | 7,70 | 7,50 | 8,80 | 8,60 |
| 25% | 2,40 | 2,40 | 3,60 | 3,60 | 4,70 | 4,70 | 5,80 | 5,70 | 6,90 | 6,90 | 8,10 | 8,00 |
| 75% | 2,70 | 2,60 | 3,80 | 3,70 | 5,00 | 5,00 | 6,20 | 6,00 | 7,40 | 7,20 | 8,50 | 8,40 |

Примітки: * – I контрольні вимірювання; ** – II експериментальні вимірювання

Під час третьої пробіжки в перший день експерименту була відзначена чітка тенденція до зниження швидкості подолання дистанції (період початкової стадії розвитку втоми), важлива роль відводилася суб'єктивним відчуттям спортсменів, ставилися завдання контролю техніки рухів у наступних пробіжках. У цей період стимуляція нейродинамічних реакцій організму дозволяє під-

тримувати рівень працездатності спортсменів, активізувати механізми компенсації стомлення [16].

Наявність виразної тенденції до поліпшення спортивного результату підтверджують індивідуальні дані, які вказують на відмінності (зниження або збільшення) часу подолання відрізків дистанції кожним спортсменом. Ці дані представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Індивідуальні відмінності часу подолання третього контрольного і експериментального відрізків дистанції з шістьма бар'єрами

| Спортсмен | Відмінності у часі подолання бар'єру контрольного і експериментального тестування, с | | | | | |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 бар'єр | 2 бар'єр | 3 бар'єр | 4 бар'єр | 5 бар'єр | 6 бар'єр |
| 1 | -0,1* | -0,2 | -0,2 | -0,1 | 0 | -0,1 |
| 2 | -0,1 | 0 | 0,1 | -0,2 | 0 | -0,1 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | -0,1 | 0 | -0,1 |
| 4 | -0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,1 |
| 5 | -0,1 | 0 | -0,1 | 0 | -0,2 | -0,2 |
| 6 | -0,1 | -0,1 | 0 | -0,2 | -0,3 | -0,1 |
| 7 | 0 | -0,1 | 0 | -0,1 | -0,2 | -0,2 |

Примітка. * – знак мінус означає зменшення часу (поліпшення результату)

Відзначено, що всі спортсмени покращили час подолання останнього відрізка дистанції: три спортсмени – 5 і 6 бар'єри подолали швидше при загальному поліпшенні часу подолання дистанції і ще два спортсмени – 4, 5, 6 бар'єри

при загальному поліпшенні часу подолання дистанції. Це свідчить про підвищення працездатності в умовах компенсації стомлення. Відомо, що прояви високої працездатності в умовах розвитку втоми та за умови її компенсації в процесі



роботи є стимулом для підвищення спеціальних функціональних можливостей спортсменів [11].

Є підстави вважати, що досягнуті ефекти засновані на реалізації функціональних резервів організму, збільшують глибину і ступінь впливу навантаження на організм, і, як наслідок, є додатковим стимулом формування високоспеціалізованих тренувальних ефектів.

Наведені дані формують підстави для експериментальної перевірки такого роду дій в умовах змагальної діяльності бігунів на 110 метрів з бар'єрами. Посилення нейрогенних механізмів стимуляції функціонального забезпечення спеціальної працездатності є одним із завдань функціональної реалізації розминки. Оптимізація структури розминки, заміщення малоефективних або неефективних вправ при збереженні загального змісту і спрямованості розминки може мати значні мобілізаційні ефекти і бути фактором підвищення результативності.

Висновки

Показані нові можливості стимуляції спеціальної працездатності бігунів на 110 метрів з

бар'єрами. Розроблені спеціальні силові вправи, які мають бути виконані в ексцентричному режимі м'язового опору та застосовані в структурі тренувального заняття, спрямованого на підвищення спеціальної підготовки бігунів на 110 метрів з бар'єрами.

У результаті застосування силових вправ, виконаних в ексцентричному режимі роботи м'язів, результати подолання шести відрізків дистанції з шістьма бар'єрами, збільшилися відповідно на 2,3 %, 1,3 %, 0,8 %, 1,5 %, 0,8 %, 1,6 %. У середньому індивідуальний час подолання дистанції з шістьма бар'єрами покращився на 0,1 –0,2 с.

Таким чином, нами надано підстави для продовження досліджень у цьому напрямку, обґрунтовано необхідність подальшого аналізу можливостей застосування силових вправ, виконаних в ексцентричному режимі роботи м'язів у системі передстартової підготовки спортсменів.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References

1. Barabankina Y. Technique for stimulating urgent recovery in athletes specializing in running athletics [dysertatsiia]. Volgograd; 2013. 195 p.
Барабанкина ЕЮ. Методика стимуляции срочного восстановления у спортсменов, специализирующихся в беговых видах легкой атлетики [диссертация]. Волгоград; 2013. 195 с.
2. Dyachenko AY. Special endurance of qualified athletes in the academic rowing. Kiev: Slavutich-Dolphin; 2004. 338 с.
Дьяченко АЮ. Специальная выносливость квалифицированных спортсменов в академической гребле. Киев: Славутич-Дельфин; 2004. 338 с.
3. Golik-Peric D, Drapsin M, Obradovic B, Drid P. Short-Term Isokinetic Training Versus Isotonic Training: Effects on Asymmetry in Strength of Thigh Muscles. J Hum Kinet. 2011 Dec; 30: 29–35. doi: 10.2478/v10078-011-0070-5
4. Kapanji AI. Lower limb. Functional anatomy. Moscow: Eksmo; 2010. 352 с.
Капанджи АИ. Нижняя конечность. Функциональная анатомия. Москва: Эксмо; 2010. 352 с.
5. Kellis E, Baltzopoulos V. Muscle activation differences between eccentric and concentric isokinetic exercise. Med Sci Sports Exerc. 1998 Nov; 30(11): 1616-23.
6. Kravitz L, Bubbico A. Essential of eccentric training. Human Kinetics, 2015. 263 p.
7. Lopatenko GO, Optimization of training process in pre-start fencing training on the base of out-of-training means' of mobilization orientation application. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2016; 20(2):34-39. doi:10.15561/18189172.2016.0205
8. Lopatenko GO, Kosik NS, Kosik NL. New approaches to the organization of prestart preparation of qualified athletes in single combats (on an example of fencing). Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2015;4:33. http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0406
9. Menzies P, Menzies C, McIntyre L, Paterson P, Wilson J, Kemi O. Blood lactate clearance during active recovery after an intense running bout depends on the intensity of the active recovery. J. Sports Sci. 2010; 28: 975-82.
10. Mishchenko VS, Lysenko YEN, Vinogradov VE. Reactive properties of the cardiorespiratory system as a reflection of adaptation to intense physical training in sports. Kiev: Naukovy svit, 2007. 351 p.



- Мищенко ВС, Лысенко ЕН, Виноградов ВЕ. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте. Киев: Науковий світ, 2007. 351 с.
11. Monogarov VD. Development and compensation of fatigue during intense muscular activity. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 1990; 4 : 43-46. Моногаров ВД. Развитие и компенсация утомления при напряженной мышечной деятельности. Теория и практика физической культуры. 1990; 4: 43-46.
 12. Myakinchenko EB, Seluyanov VN. Improving training on the "Izoton" system. portAkademPress, 2001. 67 с. Мякинченко ЕБ, Селюянов ВН. Оздоровительная тренировка по системе «Изотон». СпортАкадемПресс, 2001. 67 с.
 13. Platonov VN. The training system in Olympic sports. General theory and its practical applications. Kiev: Olympic literature, 2015. 680 p. Платонов ВН. Система подготовки в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев: Олимпийская литература, 2015. 680 с.
 14. Turner AP, Bellhouse S, Kilduff LP, Russell M. Postactivation potentiation of sprint acceleration performance using plyometric exercise. *J Strength Cond Res*. 2015; 29(2): 343-350.
 15. Vinogradov VE, Lysenko EN, Chortoryzhskaya AB. The use of extra-training means of mobilization type, depending on the individual characteristics of athletes. *Sportivnaya meditsina*. 2005; 2: 51-60. Виноградов ВЕ, Лысенко ЕН, Чорторыжская АВ. Применение внутренировочных средств мобилизационного типа в зависимости от индивидуальных особенностей спортсменов. Спортивная медицина. 2005; 2: 51-60.
 16. Vinogradov VE, Dyachenko AJ. Factors of improving the functional capabilities of athletes in cyclic sports with a manifestation of endurance. *Fizychna aktyvnist', zdorov'ya i sport*. 2012; 3: 48-59. Виноградов ВЕ, Дьяченко АЮ. Факторы совершенствования функциональных возможностей спортсменов в циклических видах спорта с проявлением выносливости. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2012; 3: 48-59.
 17. Vinogradov V, Shi L. Complex use of performance stimulation and recovery reactions in the structure of the supply microcycle of skilled runners at 400 m. *Molodizhnyy naukovyy visnyk Skhidnoyevrop. nats. un-tu im. Lesi Ukrayinky*. 2016; 21: 132-137. Виноградов В, Ши Л. Комплексное применение средств стимуляции работоспособности и восстановительных реакций в структуре подводящего микроцикла квалифицированных бегунов на 400 м. Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2016; 21: 132-137.
 18. Wiltshire EV, Poitras V, Pak M, Hong T, Rayner J, Tschakovsky ME. Massage impairs postexercise muscle blood flow and "lactic acid" removal. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2010; 42: 1062-1071.

Інформація про авторів:

Виноградов Валерій

<https://orcid.org/0000-0002-6158-3938>

Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна
v.vynogradov@kubg.edu.ua

Лопатенко Георгій

<https://orcid.org/0000-0001-9223-248X>

Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна
h.lopatenko@kubg.edu.ua

Виноградова Олена

<http://orcid.org/0000-0002-2618-3904>

Федерація легкої атлетики України, Київ, Україна
maryling1974@gmail.com

Отримано: 04.06.2019;

Прийнято 17.06.2019; Опубліковано: 28.06.2019.