

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

УДК 796.422.12/796.015.363

ЄФРЕМЕНКО А. М.

Харківська державна академія фізичної культури

Стан анаеробного енергозабезпечення кваліфікованих спринтерів з урахуванням впливу комплексу засобів відновлення працездатності

Анотація. Мета: визначити вплив комплексу відновлення працездатності на динаміку функціонального стану та спеціальної фізичної підготовленості спринтерів. **Матеріал і методи:** у дослідженні брали участь 15 кваліфікованих спринтерів. Анаеробне енергозабезпечення м'язової діяльності оцінювали за допомогою батареї загальновідомих, специфічних тестів. Визначали потужність м'язової роботи, яка відображає потенційну можливість швидкої мобілізації ресурсів виробничих систем організму спринтерів. **Результати:** динаміка показників тестів спеціальної фізичної підготовленості протягом осінньо-зимового підготовчого періоду була позитивною та знаходилась на достатньо високому рівні, що стало запорукою покращення спортивного результату в групі бігунів-спринтерів, яка тестувалася. **Висновки:** виявлено, що використання запропонованого комплексу засобів відновлення працездатності призводило до зростання рівня спеціальної фізичної підготовленості та потужності систем анаеробного енергозабезпечення.

Ключові слова: анаеробна потужність, відновлення, швидкісно-силова підготовленість, спринтери.

Вступ. Робота у спринтерському бігу забезпечується в основному за рахунок креатинфосфатного та гліколітичного процесів у організмі бігунів. Анаеробна працездатність спринтера є наслідком алактатних та лактатних можливостей м'язів, що працюють, та фактором, який визначає продуктивність у спринті. У процесі оцінки анаеробної потужності не знайдено відповідних норм для кваліфікованих спринтерів. Саме тому аналіз анаеробної працездатності спринтерів та можливість своєчасної її корекції за допомогою засобів відновлення є актуальним.

Анаеробна алактатна потужність являє собою обсяг роботи, що виконується в даній одиниці часу і пов'язаний з максимальною швидкістю, з якою людина може виробляти і використовувати систему АТФ-КФ в умовах високої інтенсивності, дуже короткої тривалості – від 4 до 5 секунд [5; 7; 8].

Польові тести, що визначають рівень анаеробної продуктивності виконуються в діапазоні від 1 до 10 секунд і в основному спираються на систему АТФ-КФ [8]. Тест повинен бути актуальним і специфічним для м'язів і режимів тренувальної активності, що зазвичай використовується спринтерами. Так, тест Маргарія-Каламен, за умов його завершення з максимальним зусиллям, може вважатись мірою анаеробної алактатної продуктивності [7]. Можливість виконувати максимальний вертикальний стрибок, на думку багатьох тренерів, може бути важливою для спринтера [4]. Тому висота вертикального стрибка є об'єктивним функціональним вимірюванням, яке використовується для оцінки анаеробної потужності і ємності [10]. При цьому не повідомляється про можливість термінової корекції анаеробного енергозабезпечення засобами відновлення з метою підвищення працездатності. Це, вочевидь, можливо за умов використання засобів впливу, як на стан працюючих м'язів, так і на психофізіологічний стан кваліфікованих спринтерів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводиться згідно

dx.doi.org/10.15391/sns.v.2014-4.006

© ЄФРЕМЕНКО А. М. 2014



зі Зведеним планом науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. 2.13 «Модельовання техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у плаванні та швидкісно-силових видах легкої атлетики», № держреєстрації 011U000191.

Мета дослідження: з'ясувати динаміку стану анаеробного енергозабезпечення кваліфікованих спринтерів у підготовчому періоді з урахуванням впливу комплексу засобів відновлення працездатності.

Завдання дослідження:

1. Дослідити взаємозв'язок спеціальної фізичної працездатності з анаеробною потужністю бігунів-спринтерів.

2. Оцінити вплив комплексу засобів відновлення працездатності на анаеробне енергозабезпечення кваліфікованих спринтерів.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженні брали участь бігуни на короткі дистанції, що мали кваліфікацію від I розряду до КМС (n=15).

Методи дослідження: тестування, статистичний аналіз даних. Визначали спеціальну фізичну підготовленість бігунів-спринтерів, а саме рівень швидкісних та швидкісно-силових якостей. Досліджували анаеробну продуктивність за допомогою тесту забігання на сходи за Маргарія-Каламен [8]. Інформативність цього тесту оцінюють не однозначно: від високої до низької кореляції з результатами у спринтерських вправах [9]. Розраховували показники потужності м'язової роботи за формулами:

$$W(\text{потужність}) = \text{вага тіла (кг)} \times \text{дистанція підйому по сходах (м)} / \text{час (с)}$$

$$W_{\text{real}}(\text{відносна потужність}) (W_{\text{кг}^{-1}}) = (\text{вага тіла (кг)} \times \text{дистанція підйому по сходах (м)} / \text{час (с)}) / \text{вага тіла (кг)} [7]$$

Досить широке застосування отримав вимір максимальної потужності, яку людина здатна проявляти у одиничному руховому акті [2; 3]. З цією метою використовують вимір потужності вертикального стрибка вгору, так званого «стрибка вгору за В. М. Абалаковим» [1]. Розраховували:

$$W(\text{потужність}) = 60,7 \times \text{висота стрибка (см)} + 45,3 \times \text{вага тіла (кг)} - 2055.$$

$$W_{\text{real}}(\text{відносна потужність}) (W \times \text{кг}^{-1}) = \text{потужність (W)} / \text{вага тіла (кг)} [5; 7].$$


Організація дослідження. Комплекс засобів складався з занять на вібротренажері після першого та другого тренувань. Зберігалася деяка варіативність у застосуванні вібротренажері, у випадках обрання додаткових позицій на вібротренажері. Це залежало від стану м'язів, які отримували більше навантаження в процесі тренування. Експозиція на тренажері – 5 хв на кожну позицію. Також до складу комплексу включено використання невеликих концентрацій негативних аерофонів, тривалістю 20 хв та прослуховування компакт-диску «Релаксація», тривалістю 20 хв. Спортсмен приймав зручне положення або виконував заняття на вібротренажері в приміщенні для відпочинку. Загальний час процедури становив від 15 до 20 хв.

Статистичний аналіз. Перевіряли гіпотезу про нормальність розподілення результатів за тестом Колмогорова-Смирнова, визначали достовірність змін за t-тестом, розраховували взаємозв'язок показників, що досліджувались, за кореляцією Пірсона.

Результати дослідження та їх обговорення.

Стан анаеробного енергозабезпечення, як передумова виконання зростаючого об'єму специфічної тренувальної роботи спринтера, характеризувався наступними показниками (табл. 1). Достовірно збільшилась потужність та відносна потужність роботи у тесті «стрибок угору з місця» і за тестом Маргарія-Каламен у першій половині підготовчого періоду. У другій частині осінньо-зимового підготовчого періоду показники потужності та відносної потужності роботи у тесті «стрибок угору з місця» відносно стабілізувалися. Спостерігалось збільшення цих показників за тестом Маргарія-Каламен. Висота стрибка вгору з місця була вище за середній нормативний показник [6]. Результати тесту Маргарія-Каламен у групи спортсменів, що досліджувались, знаходились у середньому діапазоні норми [5].

Отримані дані свідчать про поступове

покращення анаеробної працездатності роботи в групі спринтерів, яка досліджувалась. При цьому знаходження показників, які вимірювались, у межах середньої норми свідчить про значний ступінь спорідненості реакції організму спринтерів на тренувальні навантаження, які були застосовані. Це може свідчити на користь комплексу засобів відновлення, використання якого забезпечило своєчасну корекцію стану працюючих м'язів спринтерів та їх психологічного стану.

Результативність тестів, що характеризують рівень швидкісних, швидкісно-силових та власно силових якостей, достовірно покращувалася протягом періоду підготовки, який розглядався. При цьому результати потрійного стрибка з місця зростали достовірно лише до середини підготовчого періоду, а результати стрибка у довжину суттєво знизилися в середині періоду підготовки та мали тенденцію до зростання в подальшому мезоциклі. Відтак, на фоні поступового зростання рівня швидкісних та силових якостей, спостерігалось гальмування прояву результатів швидкісно-силової підготовленості. Це може бути як наслідком значного об'єму навантаження силового характеру, так і значного об'єму стрибкових вправ, що призвело до тимчасового зниження рівня швидкісно-силових якостей. Відтак, слід вважати таку динаміку спеціальної фізичної підготовленості бігунів як корисний перебіг адаптивних перебудов у організмі спортсменів.

Наприкінці підготовчого періоду, у момент найвищого зафіксованого ступеня фізичної працездатності бігунів-спринтерів, які брали участь у дослідженні, спостерігається сильний взаємозв'язок можливості виконувати далекий стрибок у довжину з місця та максимальної анаеробної потужності за тестом Маргарія-Каламен ($r=88$).

З усіма іншими тестовими показниками, а також зі спортивним результатом у бігу на 60 м кореляція обмежується низькими коефіцієнтами, однак

Таблиця 1

Динаміка показників анаеробного забезпечення тренувальної діяльності спринтерів протягом осінньо-зимового підготовчого періоду (n=15)

| Функціональний показник | Мезоцикл | | | t/W I-II' | p I-II | t/W II-III | p II-III |
|--|----------------------|---------|------------------------|-----------|--------|------------|----------|
| | Загально-підготовчий | Базовий | Спеціально-підготовчий | | | | |
| | $\bar{X} \pm m$ | | | | | | |
| W (за вертикальним стрибком), Вт | 4626±19 | 4984±19 | 4996±20 | 8,04 | <0,05 | 0,67 | >0,05 |
| W_{real} (за вертикальним стрибком), Вт/кг | 59±0,20 | 63±0,19 | 63±0,18 | 10,07 | <0,05 | 0,45 | >0,05 |
| W_{real} (за тестом Маргарія), Вт | 1478±18 | 1518±25 | 1553±25 | 3,55 | <0,05 | 10,57 | <0,05 |
| W_{real} (за тестом Маргарія), Вт | 19±0,22 | 19±0,27 | 20±0,31 | 2,28 | <0,05 | 3,62 | <0,05 |

Примітка. I – загальнопідготовчий мезоцикл; II – базовий мезоцикл; III – спеціально-підготовчий мезоцикл.

є достовірною. Це може бути підтвердженням того, що зниження результатів тестів швидкісно-силової підготовленості відбувається на фоні зростання максимальної анаеробної потужності і, відтак, є позитивним явищем. Пікова потужність за стрибком вгору з місця має достовірну, але слабку кореляцію, тільки з результатами стрибкових тестів. При цьому не знайдений зв'язок між показниками обох тестів, спрямованих на оцінку анаеробної потужності. Такі кореляційні взаємозв'язки є зрозумілими, з огляду на різну специфіку тестів, що використовувалися для оцінки анаеробної працездатності спринтерів. Однак взаємозв'язок стрибка вгору з місця з іншими параметрами, що використовувалися, свідчить про його прогностичне значення для швидкісних якостей бігунів, які тестувалися, та спортивного результату.

Висновки:

1. Кореляційний аналіз показників анаеробної потужності, розрахованої за тестом Маргарія-Кала-

мен, свідчить про більш значну кількість зв'язків з показниками педагогічних тестів та спортивним результатом у зимових змаганнях, ніж стрибок угору з місця, та має вищий ступінь прогностичності щодо швидкісно-силових якостей бігунів-спринтерів, які тестувалися.

2. Використання запропонованого комплексу засобів відновлення працездатності було підґрунтям, яке призводило до забезпечення прогресивного зростання спеціальної фізичної підготовленості збільшенням ефективності та потужності систем анаеробного енергозабезпечення.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується оцінити вплив розробленої методики відновлення працездатності на показники психофізіологічного стану кваліфікованих бігунів спринтерів.

Список використаної літератури:

1. Абалаков В. М. *Новая аппаратура для изучения спортивной техники* / В. М. Абалаков. – М. : Физкультура и спорт, 1960. – 36 с.
2. Berthoin S. Predicting sprint kinematic parameters from anaerobic field tests in physical education students / S. Berthoin, G. Dupont, P. Mary, M. Gerbeaux // *J Strength Cond Res*, 2001. – № 15. – P. 75–80.
3. Bret C. Leg strength and stiffness as ability factors in 100m sprint running / C. Bret, A. Rahmani, A. B. Dufour, L. Messonnier and J. R. Lacour // *J Sports Med Phys Fitness*, 2002. – № 42. – P. 274–281.
4. Carlock J. M. The relationship between vertical jump power estimates and weightlifting ability: a field-test approach / J. M. Carlock // *J Strength Cond Res*, 2004. – № 18(3). – P. 534–539.
5. Foss M. L. *Fox's physiological basis for exercise and sport* (6th ed.) / M. L. Foss, S. J. Keteyian. – New York : McGraw-Hill, 1988.
6. Harman E. A. Estimation of Human Power Output From Vertical Jump / E. A. Harman // *Journal of Applied Sport Science Research*, 1991. – № 5(3). – P. 116–120.
7. MacDougall J. D. *Physiological testing of the high performance athlete* (2nd ed.) / J. D. MacDougall, H. A. Wenger, H. J. Green. – Champaign, IL : Human Kinetics 1991.
8. Margaria R. Measurement of muscular power (anaerobic) in man / R. Margaria, P. Aghemo, E. Rovelli // *Journal of Applied Physiology*, 1966. – № 21. – P. 1662–1664.
9. Mayhew J. Contributions of strength and body composition to the gender difference in anaerobic power / J. Mayhew, K. Hancock, L. Rollison, T. Ball, J. Bowen // *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2001. – № 41. – P. 33–38.
10. Tricoli V. Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs / V. Tricoli // *J Strength Cond Res*, 2005. – № 19(2). – P. 433–437.

Стаття надійшла до редакції: 15.07.2014 р.

Опубліковано: 31.08.2014 р.

Аннотация. Ефременко А. М. Состояние анаэробного энергообеспечения квалифицированных спринтеров с учетом влияния комплекса средств восстановления работоспособности. Цель: определить влияние комплекса восстановления работоспособности на динамику функционального состояния и специальной физической подготовленности спринтеров. Материал и методы: в исследовании принимали участие 15 квалифицированных спринтеров. Анаэробное энергообеспечение мышечной деятельности оценивали с помощью батареи общеизвестных, специфических тестов. Определяли мощность мышечной работы, которая отражает потенциальную возможность быстрой мобилизации ресурсов производительных систем организма спринтеров. Результаты: динамика показателей тестов специальной физической подготовленности в течение осенне-зимнего подготовительного периода была положительной и находилась на достаточно высоком уровне, что стало залогом улучшения спортивного результата в группе бегунов-спринтеров, которая тестировалась. Выводы: выявлено, что использование предложенного комплекса средств восстановления работоспособности приводит к обеспечению роста уровня специальной физической подготовленности и мощности систем анаэробного энергообеспечения.

Ключевые слова: анаэробная мощность, восстановление, скоростно-силовая подготовленность, спринтеры.

Abstract. Yefremenko A. Status anaerobic energy sprinters qualified for the effects of a means of rehabilitation. Purpose: we determined the effect of the complex on the functional recovery of the state and dynamics of special physical qualities sprinters. Material and methods: the study involved 15 trained sprinters. Power anaerobic muscular activity was assessed using the battery of tests known. We have determined the ability of muscles, which reflects the potential for the rapid mobilization of productive resources systems sprinters. Results: dynamics of the special physical readiness test for the autumn-winter preparation period was positive and was at a high level, which was the key to improving athletic performance in a group of runners, sprinters, which was tested. Conclusions: revealed that the proposed complex of recovery has led to the growth rates of the special physical preparedness and capacity anaerobic power.

Keywords: anaerobic power, recovery, speed-strength training, sprinters.

References:

1. Abalakov V. M. *Novaya apparatura dlya izucheniya sportivnoy tekhniki* [New equipment for the study of sports techniques] Moscow, 1960, 36 p. (rus)
2. Berthoin S. Predicting sprint kinematic parameters from anaerobic field tests in physical education students / S. Berthoin, G. Dupont, P. Mary, M. Gerbeaux // *J Strength Cond Res*, 2001. – № 15. – P. 75–80.
3. Bret C. Leg strength and stiffness as ability factors in 100m sprint running / C. Bret, A. Rahmani, A. B. Dufour, L. Messonnier



and J. R. Lacour // *J Sports Med Phys Fitness*, 2002. – № 42. – P. 274–281.

4. Carlock J. M. *The relationship between vertical jump power estimates and weightlifting ability: a field-test approach* / J. M. Carlock // *J Strength Cond Res*, 2004. – № 18 (3). – P. 534–539.

5. Foss M. L. *Fox's physiological basis for exercise and sport (6th ed.)* / M. L. Foss, S. J. Keteyian. – New York : McGraw-Hill, 1988.

6. Harman E. A. *Estimation of Human Power Output From Vertical Jump* / E. A. Harman // *Journal of Applied Sport Science Research*, 1991. – № 5 (3). – P. 116–120.

7. MacDougall J. D. *Physiological testing of the high performance athlete (2nd ed.)* / J. D. MacDougall, H. A. Wenger, H. J. Green. – Champaign, IL : Human Kinetics 1991.

8. Margaria R. *Measurement of muscular power (anaerobic) in man* / R. Margaria, P. Aghemo, E. Rovelli // *Journal of Applied Physiology*, 1966. – № 21. – P. 1662–1664.

9. Mayhew J. *Contributions of strength and body composition to the gender difference in anaerobic power* / J. Mayhew, K. Hancock, L. Rollison, T. Ball, J. Bowen // *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2001. – № 41. – P. 33–38.

10. Tricoli V. *Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs* / V. Tricoli // *J Strength Cond Res*, 2005. – № 19 (2). – P. 433–437.

Received: 15.07.2014.

Published: 31.08.2014.

Єфременко Андрій Миколайович: Харківська державна академія фізичної культури: Україна, м. Харків, вул. Клочківська, 99.

Єфременко Андрей Николаевич: Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Andriy Yefremenko: Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

E-mail: ukrnac@ukr.net