УДК 796.012.11 DOI: 10.36028/2308-8826-2024-12-3-119-123

ДИНАМИКА АНАЭРОБНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СПОРТСМЕНОК, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В БЕГЕ НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ

С.Н. Павлов, А.П. Бровкин, В.А. Капустинская

Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия

Аннотация

Цель исследования – проанализировать динамику анаэробной производительности легкоатлеток, специализирующихся в беге на короткие дистанции.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие 15 спортсменок в возрасте 18 ± 0,7 лет. Спортивная квалификация исследуемых – от 3-го до 1-го взрослого разряда. Для фиксации показателей анаэробной производительности использовался механический ножной велоэргометр Monark Peak Bike 894E. Фиксировались такие показатели, как абсолютная пиковая мощность (PP W), относительная пиковая мощность (PP W/kg) и время достижения пиковой мощности (TPP sec).

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенного исследования было выявлено, что анаэробная производительность спортсменок в скоростно-силовых видах легкой атлетики увеличивается от подготовительного к соревновательному периоду спортивной подготовки; уменьшается время достижения пиковой мощности по мере вхождения в спортивную форму; наибольшие изменения выявлены при переходе от общеподготовительного к специально-подготовительному этапу спортивной подготовки.

Заключение. Исследование анаэробной производительности спортсменок в течение всего периода спортивной подготовки способствует определению эффективности используемых средств в тренировочном процессе. На основании этого можно оценить готовность спортсмена к выступлению на соревнованиях, корректировать нагрузку в микро- и мезоциклах, изменять средства и методы подготовки.

Ключевые слова: анаэробная производительность, легкая атлетика, бег на короткие дистанции, скоростно-силовые способности.

DYNAMICS OF ANAEROBIC PERFORMANCE OF FEMALE ATHLETES SPECIALIZING IN SHORT-DISTANCE RUNNING

S.N. Pavlov, e-mail: pavlov-sergej@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5250-5671
A.P. Brovkin, e-mail: brovkin333@list.ru, ORCID: 0000-0001-9451-3445
V.A. Kapustinskaya, ORCID: 0009-0008-2704-2485

Volga Region State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan, Russia

Abstract

The research purpose is to analyze the dynamics of anaerobic performance of female track and field athletes specializing in short-distance running.

Methods and organization of research. The study involved 15 female athletes aged 18 ± 0.7 years. The sports qualifications of the subjects is from 3 to 1 adult category. To record anaerobic performance indicators, a mechanical foot bicycle ergometer Monark Peak Bike 894E was used. The following indicators were recorded: absolute peak power (PP W), relative peak power (PP W/kg) and time to reach peak power (TPP sec).

Research results and their discussion. As a result of the conducted research, it was revealed that the anaerobic performance of female athletes in speed-strength types of athletics: increases from the preparatory to the competitive period of sports training; the time to reach peak power decreases as athletes get into sports shape; the greatest changes were revealed during the transition from the general preparatory to the special preparatory stage of sports training.

Conclusion. Research into the anaerobic performance of female athletes during the entire period of sports training helps determine the effectiveness of the means used in the training process. Based on this, it is possible to assess the athlete's readiness to compete, adjust the load in micro and mesocycles and change the means and methods of training.

Keywords: anaerobic performance, athletics, short-distance running, speed and strength abilities.

ВВЕДЕНИЕ

Бег на короткие дистанции является одним из самых зрелищных видов легкой атлетики. Это стимулирует рост спортивных достижений и напряженность соревновательной борьбы, что повышает требования к физической подготовленности спортсменов. В последние годы интенсивность и объем тренировочной нагрузки достигли такого уровня, что дальнейшее физиологически не обоснованное их повышение, без учета индивидуальных функциональных особенностей занимающихся, становится весьма сложной задачей. Безусловно, успешность выступления спортсменов на соревнованиях зависит от большого количества факторов. Однако без должного уровня развития анаэробных возможностей становится невозможным дальнейший рост спортивного результата.

Высокий уровень спортивного мастерства достигается за счет качественного планирования тренировочного процесса, который должен основываться на эффективности влияния применяемых средств и методов на различные функциональные системы спортсмена [1, 4, 5]. Поскольку бег на короткие дистанции предъявляет высокие требования к анаэробным возможностям спортсмена, то и учет данных показателей является наиболее важным для успешного выступления.

В научных исследованиях наиболее часто для определения анаэробной производительности спортсменов используют тест Вингейта (Wingate test). Широкая популярность этого теста связана с его информативностью и широкими возможностями применения в спортивной практике [3].

По многочисленным результатам использования данного теста выявлены наиболее высокие показатели анаэробной производительности у юных спортсменов, которые в своем тренировочном процессе используют упражнения скоростной и силовой направленности [6].

Ученые E. Van Praagh и C.A. Williams выявили, что по мере взросления увеличивается разница в анаэробных показателях между девочками и мальчиками; более того, анаэробные возможности могут меняться в течение нескольких месяцев наблюдения [11, 12].

Ф.А. Мавлиев с соавторами по результатам тестирования легкоатлетов на 30-секундном тесте Wingate и их морфологических данных составили регрессионную модель, по которой можно спрогнозировать среднюю анаэробную мощность спортсмена [2]. В связи с этим изучение показателей анаэробной производительности мышц ног позволит определить функциональный потенциал спортсмена, на основании которого можно оценивать влияние применяемых средств и методов в процессе спортивной подготовки и корректировать их на различных этапах подготовки.

Цель исследования – проанализировать динамику анаэробной производительности спортсменок, специализирующихся в беге на короткие дистанции.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 15 спортсменок в возрасте 18 ± 0,7 лет. Спортивная квалификация исследуемых – от 3-го до 1-го взрослого разряда. Все исследуемые являются студентами ФГБОУ ВО «Поволжский ГУФКСиТ» и специализируются в скоростно-силовых видах легкой атлетики, а именно в беге на короткие дистанции. Все спортсменки, принимавшие участие в исследовании, приступили к тренировочному процессу после переходного периода в начале сентября и занимались у одного тренера. Нагрузка в тренировочном процессе подбиралась индивидуально согласно плану, разработанному тренером.

Для фиксации показателей анаэробной производительности использовался механический ножной велоэргометр Monark Peak Bike 894E. Перед началом тестирования в программу заносились данные испытуемого (дата рождения, пол, длина и масса тела). После этого испытуемый садился на велоэргометр, подбирая высоту посадки таким образом, чтобы при нахождении педали в нижнем положении нога в коленном суставе была немного согнута, закрепляя ноги в педалях. Далее испытуемый начинал плавно разгонять маховик. При достижении 100 оборотов на эргометре подавалась индивидуальная нагрузка, составляющая 7,5% от массы тела спортсмена. После этого спортсмен выполнял педалирование с максимальным усилием в течение 5 секунд.

Фиксировались следующие показатели: PP – Peak power watts (абсолютная пиковая мощность); PP W/kg – Peak power watts/kg (относительная

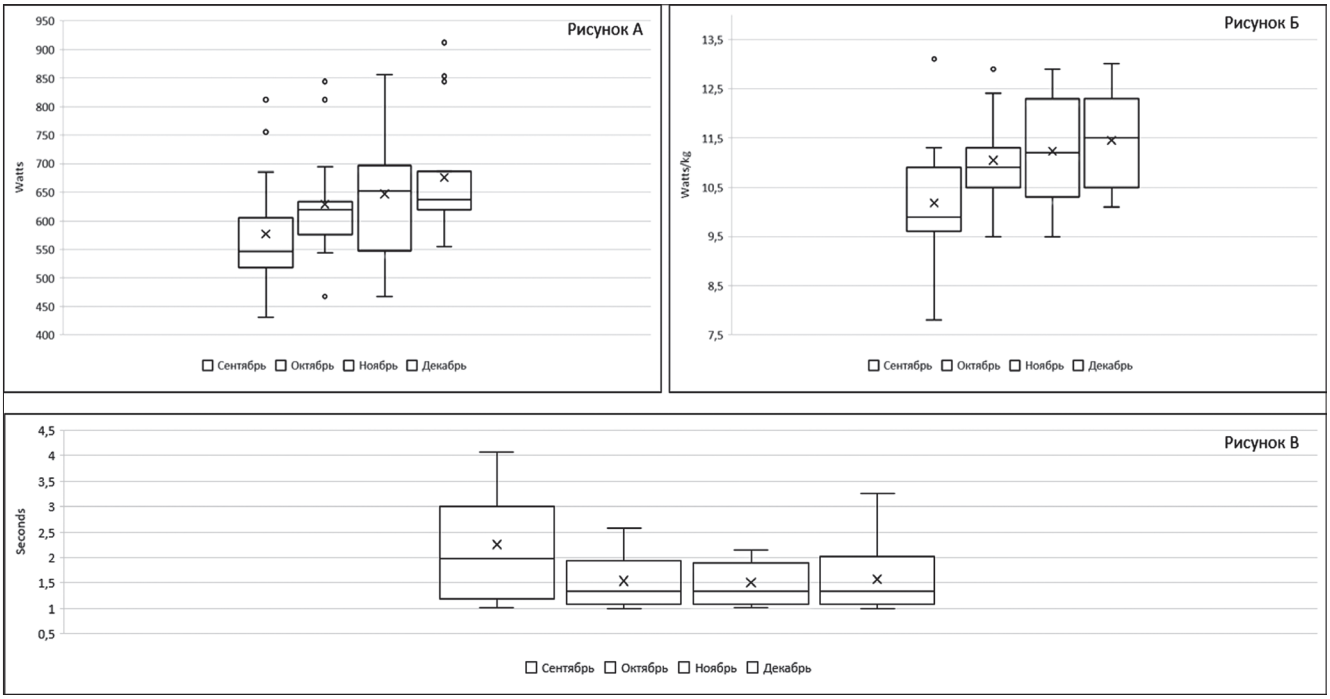

Рисунок – Динамика анаэробной производительности спортсменок, специализирующихся в беге на короткие дистанции, с сентября по декабрь (n=15). Рисунок А – Peak power, рисунок Б – Peak power watts/kg, рисунок В – Time peak power: данные представлены в виде медианы 25 и 75 перцентиля, максимальных и минимальных значений и выбросов

Figure – Dynamics of anaerobic performance of female athletes specializing in short-distance running from September to December (n=15). Figure A - Peak power, figure B – Peak power watts/kg, figure B – Time peak power: data presented as 25th and 75th percentile medians, maximum and minimum values, and outliers

пиковая мощность); TPP – Time peak power sec (время достижения пиковой мощности). Исследование проводилось с сентября по декабрь каждый третий понедельник месяца с 9:00 до 11:00 часов после дня отдыха. Оценка значимости изменений производилась через апостериорные критерии для однофакторного дисперсионного анализа. Все расчеты производились в программе jamovi 2.5.6.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первое тестирование анаэробной производительности легкоатлетов, принявших участие в исследовании, состоялось 25.09.2023 г., спустя три недели после начала тренировочного процесса, что соответствует общеподготовительному этапу спортивной подготовки. На данном этапе преобладают объемные нагрузки с малой интенсивностью. Так, средняя групповая пиковая мощность анаэробной производительности мышц ног составила 577 ± 104,0 W, относительная пиковая мощность – 10,2 ± 1,19 W/kg, время достижения пиковой мощности – 2,2 ± 1,1 sec (рисунок).

В октябре по мере изменения объема и интенсивности тренировочных нагрузок, а также набора спортивной формы мы наблюдаем статистически значимое ($p \leq 0{,}01$) увеличение PP на 9,0% – до 629 ± 95,9 W и PP W/kg на 8,5% – до 11,05 ± 0,8 W/kg соответственно (рисунки А, Б). Вместе с этим время достижения пиковой мощности статистически значимо ($p \leq 0{,}01$) снизилось на 31,5% – до 1,54 ± 0,4 sec (рисунок В).

В ноябре у спортсменок были первые официальные соревнования, что косвенно может свидетельствовать о переходе на специально-подготовительный этап подготовки, который характеризуется увеличением интенсивности нагрузки и выполнением упражнений, приближенных к соревновательному упражнению. В данный период среднее значение PP W относительно прошлого тестирования увеличилось на 3,0% – до 647 ± 107,8 W, PP W – на 1,7%, до 11,23 ± 1,1 W/kg, время достижения пиковой мощности снизилось на 2,6% – до 1,5 ± 0,42 sec (рисунок 1). Однако все изменения носили статистически незначимый характер ($p \geq 0{,}05$).

Заключительное измерение анаэробной производительности было осуществлено в конце

декабря. На данный момент времени спортсменки уже приняли участие в нескольких официальных соревнованиях, что может свидетельствовать о переходе к соревновательному периоду подготовки. Так, среднее значение пиковой мощности составило 676 ± 107,22 W, увеличившись на 4,43%, относительная пиковая мощность увеличилась на 1,9% – до 11 ± 1,0 W/kg, увеличилось и время достижения пиковой мощности на 4,36% – до 1,57 ± 0,65 sec. Изменения показателей являются статистически незначимыми ($p \geq 0,05$).

В ходе исследования мы также сравнили анаэробную производительность спортсменок в начале подготовительного и соревновательного этапов. Так, абсолютная пиковая мощность увеличилась на 17,2%, относительная – на 12,4%, время достижения пика уменьшилось на 30,4%. Все исследованные показатели имели статистически значимые изменения ($p \leq 0,01$).

В результате проведенного исследования было выявлено следующее:

1) анаэробная производительность спортсменок в скоростно-силовых видах легкой атлетики увеличивается от подготовительного к соревновательному периоду спортивной подготовки;

2) уменьшается время достижения пиковой мощности по мере вхождения в спортивную форму;

3) наибольшие изменения выявлены при переходе от общеподготовительного к специально-подготовительному этапу спортивной подготовки.

Однако стоит отметить, что наличие статистически не значимых изменений, происходящих на специально-подготовительном и соревновательных этапах подготовки, скорее всего, свидетельствует о различных эффектах тренировочных нагрузок, оказывающих влияние на анаэробную производительность спортсменов. В связи с этим необходимо более детально анализировать тренировочный процесс и выявлять индивидуальные факторы влияния.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование анаэробной производительности спортсменок в течение всего периода спортивной подготовки способствует определению эффективности используемых средств в тренировочном процессе. На основании этого можно оценить готовность спортсмена к выступлению на соревнованиях, корректировать нагрузку в микро- и мезоциклах, изменять средства и методы подготовки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Земленухин, И. А. и др. Оценка анаэробной производительности борцов на поясах с учетом особенностей их соревновательных поединков / И. А. Земленухин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2022. – Т. 10. – № 1. – С. 18-25.
2. Мавлиев, Ф. А. Прогнозирование анаэробной производительности легкоатлетов / Ф. А. Мавлиев, А. С. Назаренко, Е. А. Мухаева [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 9(175). – С. 175-178.
3. Солонщикова, В. С. Методические аспекты проведения Вингейт-теста и их теоретическое обоснование / В. С. Солонщикова, Ф. А. Мавлиев, А. З. Манина // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1(22). – С. 75-81.
4. Титлов, А. Ю. Компонентный анализ функциональных показателей высококвалифицированных конькобежцев-спринтеров и многоборцев / А. Ю. Титлов, Е. А. Ширковец // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 6 (972). – С. 87-89
5. Ширковец, Е. А. Биоэнергетические критерии и тесты работоспособности спортсменов высокой квалификации / Е. А. Ширковец, Е. Д. Митусова, А. Ю. Титлов // Вестник спортивной науки. – 2020. – № 2. – С. 32-35.
6. Armstrong N. Development of the youth athlete. – Routledge, 2018.
7. Dotan R., Bar-Or O. Load optimization for the Wingate anaerobic test //European journal of applied physiology and occupational physiology. – 1983. – Т. 51. – №. 3. – С. 409-417.
8. Lopes-Silva J. P., Reale R., Franchini E. Acute and chronic effect of sodium bicarbonate ingestion on Wingate test performance: a systematic review and meta-analysis //Journal of sports sciences. – 2019. – Т. 37. – №. 7. – С. 762-771.
9. Maud P. J., Shultz B. B. Norms for the Wingate anaerobic test with comparison to another similar test //Research Quarterly for Exercise and Sport. – 1989. – Т. 60. – 2. – С. 144-151.
10. Turner, A., Cathcart, A. Oxygen uptake and muscle desaturation kinetics during intermittent cycling // Med. Sci. Sports Exerc. – 2006. – Vol. 38 (3). – Pp. 492-503.
11. Van Praagh E. Development of anaerobic function during childhood and adolescence // Pediatric Exercise Science. – 2000. – Т. 12. – № 2. – С. 150-173.
12. Williams C. A., Ratel S. Maximal intensity exercise // Oxford textbook of children's sport and exercise medicine, 3rd edn. Oxford University Press, Oxford. – 2017. – С. 105-120.

REFERENCES:

1. Zemlenukhin, I. A. et al. Evaluation of the anaerobic performance of belt wrestlers, taking into account the characteristics of their competitive fights // Science and sport: current trends. – 2022. – Vol. 10. – No. 1. – pp. 18-25.
2. Mavliev, F. A. Predicting anaerobic performance of track and field athletes / F. A. Mavliev, A. S. Nazarenko,

E. A. Mukhaeva [et al.] // Scientific notes of the P.F. Lesgaft University. – 2019. – № 9(175). – pp. 175-178.
3. Solonshchikova, V. S. Methodological aspects of the Wingate test and their theoretical justification / V. S. Solonshchikova, F. A. Mavliev, A. Z. Manina // Science and sport: current trends. - 2019. – Vol. 22, No. 1(22). – pp. 75-81.
4. Titlov, A. Yu. Component analysis of functional indicators of highly qualified sprint skaters and all-round athletes / A. Yu. Titlov, E. A. Shirkovets // Theory and practice of physical culture. – 2019. – № 6 (972). – pp. 87-89
5. Shirkovets, E. A. Bioenergetic criteria and performance tests of highly qualified athletes / E. A. Shirkovets, E. D. Mitusova, A. Yu. Titlov // Bulletin of Sports science. – 2020. – No. 2. – pp. 32-35.
6. Armstrong N. Development of the youth athlete. – Routledge, 2018.
7. Dotan R., Bar-Or O. Load optimization for the Wingate anaerobic test //European journal of applied physiology and occupational physiology. – 1983. – Vol. 51. – №. 3. – pp. 409-417.
8. Lopes-Silva J. P., Reale R., Franchini E. Acute and chronic effect of sodium bicarbonate ingestion on Wingate test performance: a systematic review and meta-analysis // Journal of sports sciences. – 2019. – Vol. 37. – № 7. – pp. 762-771.
9. Maud P. J., Shultz B. B. Norms for the Wingate anaerobic test with comparison to another similar test // Research Quarterly for Exercise and Sport. – 1989. – Vol. 60. – № 2. – pp. 144-151.
10. Turner, A., Cathcart, A. Oxygen uptake and muscle desaturation kinetics during intermittent cycling // Med. Sci. Sports Exerc. – 2006. – Vol. 38 (3). – pp. 492-503.
11. Van Praagh E. Development of anaerobic function during childhood and adolescence // Pediatric Exercise Science. – 2000. – Vol. 12. – № 2. – pp. 150-173.
12. Williams C. A., Ratel S. Maximal intensity exercise // Oxford textbook of children's sport and exercise medicine, 3rd edn. Oxford University Press, Oxford. – 2017. – pp. 105-120.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Павлов Сергей Николаевич (Pavlov Sergey Nikolaevich) – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики легкой атлетики и гребных видов спорта им. Г.В. Цыганова; Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма; 420010, г. Казань, территория Деревня Универсиады, 35; e-mail: pavlovsergej@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5250-5671.

Бровкин Андрей Павлович (Brovkin Andrei Pavlovich) – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики легкой атлетики и гребных видов спорта им. Г.В. Цыганова; Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма; 420010, г. Казань, территория Деревня Универсиады, 35; e-mail: brovkin333@list.ru, ORCID: 0000-0001-9451-3445.

Капустинская Валерия Алексеевна (Kapustinskaya Valeria Alekseevna) – студент кафедры теории и методики легкой атлетики и гребных видов спорта им. Г.В. Цыганова; Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма; 420010, г. Казань, территория Деревня Универсиады, 35; ORCID: 0009-0008-2704-2485.

• Поступила в редакцию 10 июля 2024 г.
• Принята к публикации 30 июля 2024 г.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Павлов С. Н. Динамика анаэробной производительности спортсменок, специализирующихся в беге на короткие дистанции / С.Н. Павлов, А.П. Бровкин, В.А. Капустинская // Наука и спорт: современные тенденции. – 2024. – Т. 12, № 3. С. 119-123. DOI: 10.36028/2308-8826-2023-11-3-119-123.

FOR CITATION

Pavlov S.N. Dynamics of anaerobic performance of female athletes specializing in short-distance running / S.N. Pavlov, A.P. Brovkin, V.A. Kapustinskaya // Science and sport: current trends. – 2024. – Vol. 12, № 3. – pp. 119-123. DOI: 10.36028/2308-8826-2023-11-3-119-123.