

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 796.0

И.Е. АНПИЛОГОВ, канд. пед. наук, доцент,
доцент кафедры медико-биологических дисциплин,
оздоровительной и адаптивной физической культуры
Курский государственный университет,
г. Курск, Российская Федерация



Статья поступила 1 апреля 2020г.

ЗАВИСИМОСТЬ ДИНАМИКИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ОТ УРОВНЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

В статье анализируется динамика частоты сердечных сокращений во время выполнения специфической нагрузки юных спортсменов в циклических видах спорта и на основе этого выдвигается предположение, что анализ данного показателя может служить критерием оценки текущего состояния функциональной подготовленности.

Ключевые слова: юные спортсмены, функциональная подготовленность, циклические виды спорта, нагрузка.

ANPILOGOV I.E., Cand. of Pedag. Sc., Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Biomedical Disciplines,
Wellness and Adaptive Physical Education
Kursk State University, Kursk, Russian Federation

DEPENDENCE OF DYNAMICS OF HEART RATE ON THE PREPAREDNESS LEVEL IN YOUNG ATHLETES IN ENDURANCE SPORTS

The article analyzes the dynamics of the heart rate during the performance of a specific load of constant power in young athletes in endurance sports and on the basis of this it is suggested that the analysis of this indicator can serve as a criterion for assessing the current state of functional preparedness.

Keywords: young athletes, functional preparedness, endurance sports, load.

Введение. Повышение эффективности учебно-тренировочного процесса спортсменов различного возраста и уровня подготовленности является одной из актуальных проблем в области спортивной науки [2, 3, 5].

По результатам научных исследований наиболее эффективным методом планирования учебно-тренировочного процесса и подготовки спортсменов является подход, имеющий в своей основе знание количественных

соотношений между показателями состояния спортсмена при выполнении различных по направленности тренировочных программ [3-5].

При подготовке юных спортсменов, реализация любой стратегии планирования тренировочного процесса должна учитывать возрастную динамику развития организма занимающихся и различия в реакциях юных спортсменов и спортсменов высокого класса

на один и тот же тренировочный стимул [2, 3]. Вместе с этим в настоящее время исследования особенностей реакции спортсменов на предлагаемую нагрузку осуществляются преимущественно на спортсменах различного возраста, но достигших высоких показателей соревновательной деятельности и в условиях лаборатории [4, 5, 9]. Данные исследования помогают в понимании физиологических основ ответных реакций организма спортсмена на предлагаемую нагрузку, однако, по нашему мнению, не позволяют в полной мере определить биологические критерии эффективности предлагаемой нагрузки у юных спортсменов в условиях реального учебно-тренировочного процесса.

В этой связи особую актуальность приобретают вопросы поиска наиболее информативных методов оценки ответной реакции организма на тренировочную нагрузку у начинающих спортсменов с целью исключения форсирования подготовки. При этом разрабатываемые методы не должны вносить коррективы в тренировочный процесс и не требовать дорогостоящего оборудования.

Нами была предпринята попытка оценки динамики частоты сердечных сокращений в зависимости от предлагаемой нагрузки как критерия уровня функциональной подготовленности юных спортсменов.

Основная часть. В исследовании приняли участие 25 юных лыжников в возрасте 11-13 лет. Юные лыжники выполняли бег по стадиону до отказа с установкой на удержание скорости передвижения. Осуществлялась оценка частоты сердечных сокращений, ско-

рости бега, преодоленной дистанции при помощи трекера Garmin ForeRunner 230.

Оценивая результаты проведенных исследований, мы исходили из положения о том, что динамика адаптационных изменений организма и сердечно-сосудистой системы, в частности, детерминированная спецификой мышечной деятельности могут быть использованы как критерий функционального состояния [4, 5].

Динамика полученных результатов у юных спортсменов по соотношению «ЧСС/скорость» имеет индивидуальные особенности, что подтверждают данные, полученные другими исследователями [3, 6, 8], но, в месте с этим, можно определить и ряд общих тенденций.

На начальном этапе выполнения теста наблюдается резкое возрастание как скорости бега, так и частоты сердечных сокращений. При этом первый показатель прирастает значительно быстрее (Рисунок).

Следует отметить, что динамика скорости зависит, прежде всего, от двух факторов: уровня функциональной готовности и степени овладения техникой соревновательного упражнения. Поскольку показатели частоты сердечных сокращений в своей динамике, на данном этапе, не проявляли резких колебаний, можно полагать, что ключевым фактором, лимитирующим динамику скорости, является уровень владения техникой и, возможно, стремление участников эксперимента достижения целевых показателей скорости бега для последующего удержания указанных значений.

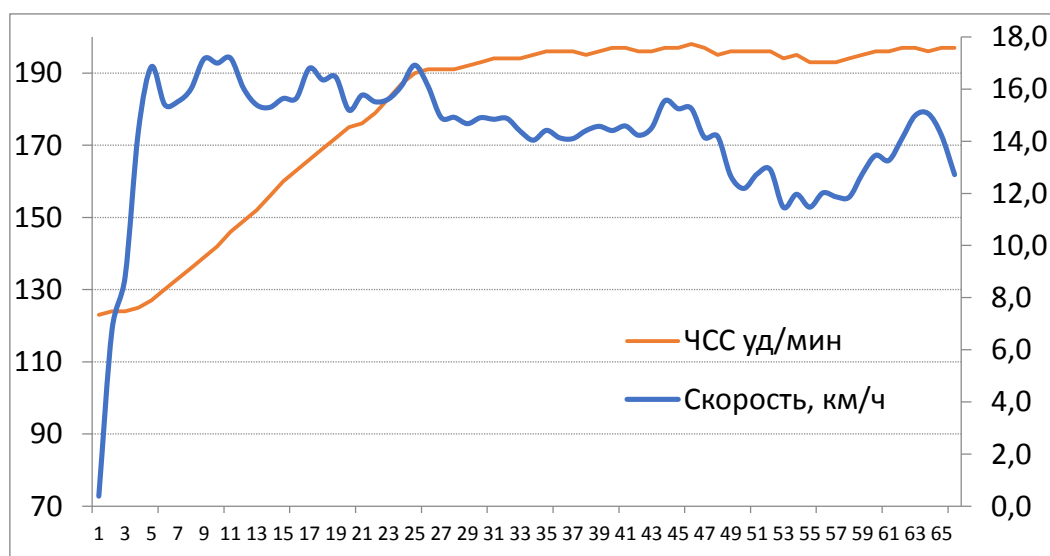


Рисунок – Динамика частоты сердечных сокращений и скорости бега юных спортсменов в рамках эксперимента

На втором этапе наблюдается стабилизация показателя частоты сердечных сокращений. Показатель скорости бега на данном этапе не демонстрировал каких-то общих тенденций, а изменялся в широком диапазоне. Полагаем, что отсутствие общей тенденции в скорости бега объясняется различным уровнем технической подготовленности юных спортсменов.

Выделение данного этапа, по нашему мнению, соответствует понятию «срочная адаптация», при которой организм на основе готовых, ранее сформировавшихся, физиологических механизмов достигает относительно устойчивого состояния [1, стр. 6].

Отмечается, что величина ответной реакции на предлагаемую нагрузку на данном этапе всегда будет максимально возможной с учетом предлагаемых параметров нагрузки. Таким образом, можно полагать, что величина и время удержания данного этапа соответствует уровню подготовленности спортсмена.

На третьем этапе выполнения тестового упражнения наблюдалось повышение частоты сердечных сокращений при значительном снижении скорости бега. Учитывая тот факт, что тестирование спортсменов осуществлялось в условиях учебно-тренировочного процесса, без установления жестких параметров скорости выполнения тестового упражнения, наступление третьего этапа практически у всех спортсменов, участвующих в тестировании, осуществлялось при частоте сердечных сокращений выше 180 ударов в минуту, и спортсмены при наступлении данного этапа практически сразу отказывались от выполнения тестового задания. Исходя из вышеизложенного, мы полагаем, что уровень функциональных сдвигов организма испытуемых был значительно выше уровня анаэробного порога.

Динамика регистрируемых показателей на данном этапе позволяет заключить, что существующие в организме ранее сформировавшиеся адаптационные перестройки не позволяют в полной мере обеспечить необходимый адаптационный эффект, что, в конечном счете, приводит к резкому нарушению установившегося равновесия с последующим отказом от выполнения задания.

Сравнение полученных результатов с данными исследований с участием спортсменов высокого класса показывает, что утомление

наступает в результате снижения эффективности деятельности ряда функций. Так, специалисты отмечают, что при выполнении упражнений до отказа у квалифицированных лыжников к концу последней минуты теста наблюдается уменьшение таких показателей, как дыхательный объем, коэффициент использования кислорода, сатурация крови, а респираторная функция и альвеолярная вентиляция становятся менее эффективными [4]. У квалифицированных спортсменов, достигших максимального потребления кислорода, предиктором прекращения нагрузки может служить снижение его значения, а в случае завершения нагрузки на уровне пикового потребления кислорода – отсутствие прироста кислородного пульса [4, 5].

Заключение. Таким образом, величина и характер изменений регистрируемых показателей в рамках проведенного эксперимента с участием юных спортсменов-лыжников позволяют заключить, что указанные показатели могут служить маркерами функциональной готовности организма к нагрузке определенной направленности и интенсивности.

Следует отметить, что полученные результаты согласуются с данными исследований, указывающих на тот факт, что реакция организма на любое новое воздействие всегда сопровождается формированием определенной системы, реагирующей на данный раздражитель, однако эффективность этой системы незначительна и она не способна обеспечить сохранение приемлемого уровня гомеостаза длительное время. Это становится возможным только после систематического воздействия данного раздражителя на организм [1, 6, 7]. Это объясняет наличие третьего этапа регистрируемого у спортсменов во время выполнения тестового упражнения, который характеризует именно выполнение нагрузки, превышающей функциональные возможности организма, что ведет к снижению ее эффективности и последующему отказу от работы.

Вместе с этим, уровень функциональной готовности спортсмена определяет эффективность выполнения физической нагрузки на фоне нарастающего утомления. В результате проведенного эксперимента зарегистрированное расстояние, которое спортсмены преодолели за время выполнения упражнения, варьировалось в достаточно широком диапазоне от 893 до 2375 метров. Сравнительный

анализ соревновательной деятельности этих спортсменов с результатами эксперимента показал, что преодолеваемая дистанция за время эксперимента выше у тех, чья соревновательная деятельность более успешная.

Обобщая анализ полученных результатов, можно полагать, что использование динамики частоты сердечных сокращений при анализе тренировочной деятельности юных спортсменов, тренирующихся в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости, может служить определенным маркером уровня функциональной подготовленности.

Следует отметить, что данное предположение требует дополнительных исследований с регистрацией большего числа показателей. Однако считаем, что полученные предварительные результаты значительно расширяют представление о динамике показателей частоты сердечных сокращений у юных спортсменов в рамках реального учебно-тренировочного процесса и при дополнительных исследованиях могут служить основой для разработки информативных, неинвазивных методов оценки их функциональной готовности в видах спорта, требующих преимущественного проявления выносливости.

Список литературы

1. Меерсон, Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
2. Платонов, В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.
3. Сагиев, Т. А. Педагогическая технология развития компонентов специальной выносливости у юных биатлонистов в подготовительном периоде : монография / Т. А. Сагиев, И.Г. Гибадулин, В.Я. Субботин; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2019. – 144 с.
4. Физиолого-биохимические механизмы обеспечения спортивной деятельности зимних циклических видов спорта / Отв. ред. Е.Р. Бойко. – Сыктывкар: ООО «Кому республиканская типография», 2019. – 256 с.
5. Попов, Д. В. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте / Д. В. Попов, А. А. Грушин, О. Л. Виноградова. – М.: Советский спорт, 2014. – 78 с.
6. Coffey, V. G. Consecutive bouts of diverse contractile activity alter acute responses in human skeletal muscle / V. G. Coffey [et al.] // J.Appl. Physiol. 2009. – Vol. 106. – P. 1187-1197.
7. Zintel, F. Ausdauertraining: Grundlagen. Methoden. Trainingssteuerung / F. Zintel, A. Eisenhut. – München: BLV Sportwissen, 2009ю – 248 p.
8. Fudge, B.W. Estimation of oxygen uptake during fast running using accelerometry and heart rate / B.W. Fudge [et al.] // Medicine & Science in Sports & Exercise: January. – 2007. – 39 (1): P. 192-198 DOI: 10.1249/01.mss.0000235884.71487.21
9. Strath, S. J. Evaluation of heart rate as a method for assessing moderate intensity physical activity / S. J. Strath [et al.] // Medicine & Science in Sports & Exercise: September. – 2000. – 32 (9). – 465-470.

References

1. Meerson F.Z., Pshenichnikova M.G. *Adaptacija k stressornym situacijam i fizicheskim zagruzkam* [Adaptation to stress situations and physical loads]. Moscow, Medicine, 1988, 256 p. (In Russian)
2. Platonov V.N. *Periodizacija sportivnoj trenirovki. Obshhaja teorija i ee praktičeskoe primenenie* [Periodization of sports training. General theory and its practical application]. K.: Olympus. lit., 2013, 624 p. (In Russian)
3. Sagiev T.A., Gibadulin I.G., Subbotin V.Ya. *Pedagogičeskaja tehnologija razvitija komponentov special'noj vynoslivosti u junyh biatlonistov v podgotovitel'nom periode* [Pedagogical technology for the development of components of special endurance in young biathletes in the preparatory period]. Ministry of Education and Science of Russia, OmSTU. Omsk: Publishing House of OmSTU, 2019. 144 p. (In Russian)
4. *Fiziologo-biohimicheskie mehanizmy obespečenija sportivnoj dejatel'nosti zimnih cikličeskih vidov sporta* [Physiological and biochemical mechanisms to ensure the sports activities of winter cyclic sports]. Ed. ed. E.R. Smartly. Syktyvkar: LLC Komi Republican Printing House, 2019, 256 p. (In Russian)
5. Popov D.V., Grushin A.A., Vinogradova O.L. *Fiziologičeskie osnovy ocenki ajerobnyh vozmožnostej i podbora trenirovochnyh nagruzok v lyžhnom sporte* [The physiologi-

- cal basis for assessing aerobic capabilities and the selection of training loads in skiing]. M.: Soviet Sport, 201, 78 p. (In Russian)
6. Coffey V.G., Pilegaard, H., Gamham, A.P., O'Brian, B.J., Hawley, J.A. Consecutive bouts of diverse contractile activity alter acute responses in human skeletal muscle. *J.Appl. Physiol.* 2009, Vol. 106, pp.1187-1197.
 7. Zintel F., Eisenhut A. *Ausdauertraining: Grundlagen. Methoden. Trainingssteuerung.* München: BLV Sportwissen. 2009, 248 p.
 8. Fudge B.W., Wilson J., Easton C., Irwin L., Clark J., Haddow O., Kayser B. & Pitsiladis, Y. P. Estimation of oxygen uptake during fast running using accelerometry and heart rate, *Medicine & Science in Sports & Exercise*: 2007. 39 (1): 192-198 DOI: 10.1249/01.mss.0000235884.71487.21
 9. Strath S.J., Swartz A.M., Bassett D.R. Jr., O'Brien W.L., King, G.A. & Ainsworth, B.E. Evaluation of heart rate as a method for assessing moderate intensity physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2000, 32 (9), pp. 465-470.

Received 1 April 2020