

and special training of power structures, No. 3, pp. 194–198.

2. Agafonov, P. V., Khalimov, Yu. Sh., Gaiduk, S.V and Kireeva, E. B. (2022), “Features of the course of arterial hypertension in military personnel in the Arctic region”, *Marine Medicine*, Vol. 8, No. 1., pp. 61–68.

3. Shaimardanov, A. R. (2022), “Assessment of the functional state of the body of the indigenous and alien population in the conditions of the Far North”, *Modern issues of biomedicine*, Vol. 6, No. 2, available at: <https://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/2022-2/sharmajdanov2022> (accessed 10.08.2023).

4. Minister of Defense of the Russian Federation (2023), “On approval of the Manual on physical training in the Armed Forces of the Russian Federation”, Order of the dated April 20, 2023 No. 230, available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306210007> (accessed: 10 August 2023).

5. Prokopev, N. Ya., Gubin, D. G., Durov, A. M., Mukhametshin, A. A. and Shevtsov A. V. (2018) “Adaptation potential according to R. M. Baevsky in adolescent men involved in swimming in ice water”, *Tyumen Medical Journal*, T.20., No. 4., pp. 25-29.

6. Pestryaev, V. A. (2019), *Method for determining the proper vital capacity of a person's lungs* Patent 2677012 C1 of the Russian Federation.: No. 2017142666, available at: https://rusneb.ru/catalog/000224_000128_0002677012_20190114_C1_RU/ (accessed: 11 October 2023).

Контактная информация: ivanpyankov1983@mail.ru

Статья поступила в редакцию 13.11.2023

УДК 796.92

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ЭТАП ВЫСШЕГО СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА

Елена Александровна Реуцкая, кандидат биологических наук, доцент, **Владимир Иванович Михалев**, доктор педагогических наук, профессор, *Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск*

Аннотация

В статье представлена сравнительная характеристика функциональных возможностей высококвалифицированных лыжников-гонщиков и лыжников при переходе на этап высшего спортивного мастерства в ступенчатом тесте с использованием лыжного эргометра Concept SkiErg, бегового тредбана, а также модифицированного варианта полевого теста Conconi на лыжероллерах. В исследовании выявлено, что функциональные возможности лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства отличаются меньшей мощностью при работе руками, скоростью бега и скоростью передвижения на лыжероллерах на уровне порога анаэробного обмена, по сравнению с высококвалифицированными лыжниками-гонщиками. Не установлены отличия в показателях частоты сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена и пиковых значений лактата между двумя группами исследуемых лыжников. Практическая значимость полученных результатов исследования заключается в направленности тренировочных нагрузок в подготовительном периоде подготовки молодых лыжников на повышение мощности и эффективности аэробных возможностей с обязательным контролем интенсивности выполнения тренировочных заданий.

Ключевые слова: лыжники-гонщики, этап высшего спортивного мастерства, спортивный резерв, функциональные свойства, порог анаэробного обмена.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.10.p368-372

FUNCTIONAL CAPABILITIES OF CROSS-COUNTRY SKIERS IN TRANSITION TO THE STAGE OF HIGHER SPORTSMANSHIP

Elena Aleksandrovna Reutskaya, candidate of biological sciences, docent, **Vladimir Ivanovich Mikhalev**, doctor of pedagogy sciences, professor, *Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk*

Abstract

The article presents a comparative description of the functional capabilities of highly qualified skiers and skiers when moving to the stage of higher sportsmanship in a step test using the Concept SkiErg ski ergometer (double poling), a running treadband, as well as a modified version of the Conconi field test on roller skis (F- style). The study revealed that the functionality of skiers when moving to the stage of higher sportsmanship is distinguished by less power when working with hands, running speed and speed of movement on skiers at the level of the anaerobic exchange threshold, compared to highly qualified skiers. There are no differences in heart rate at the level of anaerobic metabolism threshold and peak lactate values between the two groups of skiers under study. The practical significance of the obtained research results lies in the focus of training loads in the preparatory period of training young skiers to increase the power and efficiency of aerobic capabilities with mandatory control of the intensity of training loads.

Keywords: cross-country skiers, stage of highly qualified, sports reserve, functional properties, anaerobic exchange threshold.

ВВЕДЕНИЕ

Переход на этап высшего спортивного мастерства регламентируется требованиями федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки к выполнению спортсменом спортивного звания «мастер спорта», которое могут получить лыжники-гонщики с 17-летнего возраста [3, 4]. Сам по себе переход на этап высшего спортивного мастерства может занимать промежуток с 17 по 19 лет. Этот возрастной период, согласно периодизации возрастного развития человека, относится к постпубертатному периоду [1]. Повышение требований к объему и интенсивности тренировочных нагрузок лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства накладывается на продолжающиеся процессы возрастного развития. Именно поэтому актуальным является исследование особенностей становления функциональных возможностей лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства с целью обеспечения им оптимальной адаптации в условиях повышения требований к тренировочному процессу и снижения рисков возникновения «кризиса перехода».

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в рамках выполнения государственной работы («проведение научного исследования») для подведомственных Министерству спорта Российской Федерации научных организаций и образовательных организаций высшего образования на 2023 год.

Функциональные возможности основных систем энергообеспечения лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства при выполнении физической нагрузки оценивали в ступенчатом тесте с использованием лыжного эргометра Concept SkiErg, бегового тредбана, а также модифицированного нами варианта теста Conconi на лыжероллерах.

Ступенчатый тест на лыжном эргометре Concept SkiErg выполняли по стандартной методике [5], начиная у юношей с мощности в 60 Вт, у девушек с 50 Вт. На каждой ступени нагрузки (через 2 мин) у юношей мощность прибавлялась на 30 Вт, у девушек – на 25 Вт. Тест заканчивали при невозможности спортсмена удерживать заданную мощность нагрузки.

Протокол ступенчатого теста заключался в увеличении на 1 км в час скорости бега на каждой ступени нагрузки каждые 2 мин при постоянном градиенте подъема полотна беговой дорожки в 1 градус.

Тест Conconi на лыжероллерах проводился коньковым стилем передвижения на лыжероллерах SWENOR колеса № 2. Протокол тестирования включал пять ступеней нагрузки в каждой из зон интенсивности и шестой ступени с поддержанием максимальной скорости передвижения.

В конце каждой ступени нагрузки при проведении всех трех вариантов ступенчатых тестов проводили забор капиллярной крови (20 мкл) для определения лактата. Лактат

определяли электрохимическим методом при помощи прибора Super GL easy, Dr. Mueller (Germany).

Выполнение работы от умеренной до максимальной зоны интенсивности в каждом из вариантов тестирующей нагрузки позволил определить мощность и эффективность функционирования систем энергообеспечения (окислительной и лактацидной), которые оценивали по показателям мощности (скорости) ПАНО (порога анаэробного обмена) и частоты сердечных сокращений на уровне ПАНО.

В исследовании принимали участие лыжники-гонщики при переходе на этап высшего спортивного мастерства в количестве 56 человек (средний возраст – $17,5 \pm 1,5$ лет, квалификация КМС-МС) и высококвалифицированные лыжники в количестве 54 человек (средний возраст – $24,3 \pm 2,1$ года, квалификация – МС-МСМК).

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась общепринятыми методами в компьютерной программы STATISTICA 10.0 (Stat Soft.inc).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В таблице представлена сравнительная характеристика показателей функциональных возможностей лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства в сравнении с высококвалифицированными лыжниками.

Таблица – Сравнительная характеристика показателей функциональных возможностей лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства в сравнении с высококвалифицированными лыжниками

Показатели	Высококвалифицированные лыжники-гонщики		Лыжники при переходе на этап высшего спортивного мастерства	
	Мужчины	Женщины	Юноши	Девушки
Мощность плечевого пояса, ПАНО, Вт/кг	$3,3 \pm 0,2$	$2,6 \pm 0,3$	$2,4 \pm 0,5^*$	$2,0 \pm 0,3^*$
ЧСС ПАНО при работе руками, уд/мин	$163 \pm 7,4$	$171 \pm 8,2$	$154 \pm 9,1$	$164,5 \pm 9,2$
Пиковая величина лактата при работе руками, ммоль/л	$11,8 \pm 1,9$	$10,2 \pm 1,9$	$10,5 \pm 2,2$	$9,3 \pm 2,1$
Скорость ПАНО на беговом тредбане, м/с	$4,6 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,3$	$4,1 \pm 0,3^*$	$3,8 \pm 0,3^*$
ЧСС ПАНО при беге, уд/мин	$171 \pm 6,4$	$174 \pm 5,4$	$180 \pm 7,5$	$185 \pm 8,3$
Пиковая величина лактата при беге, ммоль/л	$9,8 \pm 1,3$	$9,5 \pm 1,5$	$8,4 \pm 0,9$	$9,0 \pm 2,9$
Скорость ПАНО на лыжероллерах (F), м/с	$7,3 \pm 0,2$	$6,9 \pm 0,3$	$6,7 \pm 0,2^*$	$5,9 \pm 0,4^*$
ЧСС ПАНО на лыжероллерах (F), уд/мин	$174 \pm 5,1$	$176 \pm 6,2$	$177 \pm 8,6$	$178 \pm 8,3$
Пиковая величина лактата при передвижении на лыжероллерах (F), ммоль/л	$9,6 \pm 1,9$	$9,2 \pm 2,1$	$8,9 \pm 2,3$	$8,6 \pm 1,3$

Примечание: * – наличие статистически значимых различий при $P \leq 0,05$.

Существенные отличия функциональных возможностей лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства от высококвалифицированных лыжников были выявлены по эффективности функционирования систем энергообеспечения (окислительной и лактацидной), оцениваемой по показателю мощности плечевого пояса ПАНО (Вт/кг) и ЧСС ПАНО при работе руками (уд/мин).

В ходе исследования было установлено, что высококвалифицированные лыжники-гонщики показывают мощность плечевого пояса ПАНО ($3,8-4,0$ Вт/кг у мужчин и $3,3-3,6$ Вт/кг у женщин), которая соответствует показателям максимальной аэробной мощности плечевого пояса лыжников при переходе на этап высшего спортивного мастерства. Значения мощности плечевого пояса ПАНО лыжников при переходе на этап высшего спортивного мастерства существенно отстают от показателей высококвалифицированных лыжников.

Достоверных отличий в показателях ЧСС ПАНО при работе руками (уд/мин) между высококвалифицированными лыжниками и лыжниками-гонщиками при переходе на этап высшего спортивного мастерства установлено не было. Однако обращает на себя внимание существенный разброс показателей ЧСС ПАНО при работе руками у лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства (у юношей $154,4 \pm 9,1$ уд/мин, у

девушек – $164,5 \pm 9,2$ уд/мин), что свидетельствует как о разном уровне функциональных возможностей спортсменов, так и их индивидуальных особенностях. Иными словами, среди юношей и девушек лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства встречаются спортсмены с достаточно низкими показателями ЧСС на уровне ПАНО, показывая при этом невысокие значения мощности выполнения работы на уровне ПАНО.

В то же время, среди всей обследованной нами выборки лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства встречаются спортсмены с показателями ЧСС на уровне ПАНО практически такими же, как и у высококвалифицированных лыжников, однако существенно отстающими от них в показателях работоспособности (мощности ПАНО).

Аналогичные результаты мы получили и при исследовании эффективности функционирования систем энергообеспечения, оцениваемой по показателям скорости ПАНО (м/с) и ЧСС ПАНО (уд/мин) в ступенчатом тесте на беговой дорожке и лыжероллерах коньковым стилем передвижения.

Достоверные отличия между высококвалифицированными лыжниками и лыжниками при переходе на этап высшего спортивного мастерства наблюдаются по показателю скорости бега на уровне ПАНО ($p < 0,05$). Однако не имеют достоверных отличий показатели ЧСС на уровне ПАНО и пиковых значений лактата.

Во всех тестах ступенчато-возрастающего характера у лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства наблюдается одинаковая картина: ЧСС ПАНО практически находится в пределах значений, которые демонстрируют высококвалифицированные лыжники, а скорость бега или мощность выполнения нагрузки на уровне ПАНО существенно уступает высококвалифицированным лыжникам-гонщикам.

Функциональные возможности высококвалифицированных лыжников, по сравнению с лыжниками при переходе на этап высшего спортивного мастерства, характеризуются более высокой мощностью выполнения нагрузки, скоростью бега или скоростью передвижения на лыжероллерах на уровне ПАНО. Иными словами, у высококвалифицированных лыжников гораздо выше мощность и эффективность аэробной системы энергообеспечения.

Проведенные нами исследования доказывают безосновательность существующего мнения в практике подготовки спортсменов в циклических видах спорта, что высокий уровень специальной подготовленности и функциональных возможностей характеризуется высокой ЧСС ПАНО. Точно так же нет оснований для повышения ЧСС ПАНО у лыжников-гонщиков в подготовительном периоде. На самом деле, высокий уровень специальной подготовленности в сочетании с высоким уровнем функциональных возможностей у лыжников-гонщиков проявляется в повышении мощности работы на уровне ПАНО или скорости передвижения на лыжероллерах (бега) на уровне ПАНО в подготовительном периоде, а не показателей ЧСС ПАНО.

Решающее значение для повышения мощности (скорости) на уровне ПАНО и эффективности аэробной системы энергообеспечения у лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства имеет правильно подобранная интенсивность выполнения тренировочных заданий [2]. Интенсивность тренировочных заданий активизирует важнейшие механизмы аэробного энергообеспечения. Регулярное повышение или превышение ЧСС ПАНО в тренировочных заданиях, направленных на повышение мощности и эффективности аэробной системы энергообеспечения спортсменов, будет постоянно активизировать анаэробные механизмы энергообеспечения. В результате чего не только не будет достигнут эффект повышения аэробных функциональных возможностей, но и с большой долей вероятности, может быть перенапряжение функциональных систем молодых лыжников с последующим срывом адаптационных резервов.

ВЫВОДЫ

1. Функциональные возможности лыжников-гонщиков при переходе на этап высшего спортивного мастерства характеризуются меньшей мощностью при работе руками, скоростью бега и скоростью передвижения на лыжероллерах на уровне порога анаэробного обмена, по сравнению с высококвалифицированными лыжниками-гонщиками.

2. Не установлены отличия в показателях частоты сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена и пиковых значений лактата между высококвалифицированными лыжниками-гонщиками и лыжниками при переходе на этап высшего спортивного мастерства.

3. Практическая значимость полученных результатов исследования заключается в направленности тренировочных нагрузок в подготовительном периоде подготовки молодых лыжников на повышение мощности и эффективности аэробных возможностей с обязательным контролем интенсивности выполнения тренировочных заданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зелевская, М.А. Возрастная периодизация в Российской Федерации в современных условиях / М.А. Зелевская // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 12-3 (102). – С. 17-20.
2. Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. – М.: Спорт, 2019. – 656 с.
3. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 20.03.2019 № 250 «Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «лыжные гонки» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.06.2019 № 54833).
4. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 19.12.2022 № 1255 «Об утверждении положения о Единой всероссийской спортивной классификации» (Зарегистрирован 16.03.2023 № 72601).
5. Справочник тестов по оценке различных сторон подготовленности спортсменов / под общей ред. А.А. Грушина. – Олимпийский комитет России; Инновационный центр ОКР. – Москва: Спорт, 2020. – 192 с.

REFERENCES

1. Zelevskaya, M.A. (2020), "Age periodization in the Russian Federation in modern conditions", *International Research Journal*, No. 12-3 (102). pp. 17-20.
2. Platonov, V.N. (2019), *Motor qualities and physical training of athletes*, Sport, Moscow.
3. Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation of 20.03.2019 No. 250 "On approval of the federal standard for sports training in the sport" cross-country skiing".
4. Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation of 19.12.2022 No. 1255 "On Approval of the Regulation on the Unified All-Russian Sports Classification".
5. Grushin, A.A. (2020), "Test Guide for Assessing Various Aspects of Athlete Fitness", Sport, Moscow.

Контактная информация: niideu@mail.ru

Статья поступила в редакцию 12.10.2023

УДК 796.83:796.052.16

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО БОКСА ПЕРВОЙ ТРЕТИ XX ВЕКА

Алексей Александрович Ромашов, кандидат педагогических наук, доцент, Заслуженный тренер России, Российский государственный университет правосудия, Москва

Аннотация

История бокса насчитывает уже более 100 лет. За это время он приобрел новые технико-тактические компоненты, обогатился различными приемами и комбинациями. Изменению подверглась