

УДК 796.058

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЫНОСЛИВОСТИ У ЛЫЖНИКОВ 15–16 ЛЕТ В УСЛОВИЯХ НИЗКОИНТЕНСИВНОЙ РАЗВИВАЮЩЕЙ НАГРУЗКИ

Грязных Андрей Витальевич

Доктор биологических наук, профессор. Гуманитарный институт североведения, Югорский государственный университет. Ханты-Мансийск, Россия. E-mail: anvit-2004@mail.ru

Костюков Александр Владимирович

Преподаватель кафедры физической подготовки сотрудников органов внутренних дел. Тюменский институт повышения квалификации сотрудников МВД РФ. Тюмень, Россия. E-mail: berger.87@mail.ru

Соболева Екатерина Андреевна

Магистр по направлению 49.04.01. «Физическая культура». Югорский государственный университет. Ханты-Мансийск, Россия. E-mail: northern92@mail.ru

QUALITY ASSESSMENT OF ENDURANCE AMONG SKIERS 15–16 YEARS OLD IN CONDITIONS OF LOW-INTENSITY DEVELOPING LOAD

Gryaznykh Andrey Vitalievich

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the Humanitarian Institute of Northern Studies. Ugra State University. Khanty-Mansiysk, Russia. E-mail: anvit-2004@mail.ru

Kostyukov Alexander Vladimirovich

Teacher of the Department of Physical Training of Law Enforcement Officers. Tyumen Advanced Training Institute of the Ministry of the Interior of the Russian Federation. Tyumen, Russia. E-mail: berger.87@mail.ru.

Soboleva Ekaterina Andreevna

Master's Degree in "Physical Culture". Ugra State University. Khanty-Mansiysk, Russia. E-mail: northern92@mail.ru

Следует цитировать / Citation:

Грязных А. В., Костюков А. В., Соболева Е. А. Оценка качества выносливости у лыжников 15–16 лет в условиях низкоинтенсивной развивающей нагрузки // *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта*. — 2019. — № 4 (15). Спецвыпуск по гранту РФФИ № 19–013–20149\19. — С. 420–426. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>

Gryaznykh A. V., Kostyukov A. V., Soboleva E. A. 2019. Quality assessment of endurance among skiers 15–16 years old in conditions of low-intensity developing load. *Health, Physical Culture and Sports*, 4 (15), pp. 420–426. (in Russian). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>.

Поступило в редакцию / Submitted 15.08.2019

Принято к публикации / Accepted 14.10.2019

Аннотация. Целью исследования явился анализ эффективности методики совершенствования специальной выносливости у лыжников-гонщиков 15–16 лет в условиях тренировочного процесса. Приняли участие две группы юношей 15–16 лет, занимающихся лыжными гонками с квалификацией: первый взрослый разряд, кандидат в мастера спорта. Первая группа (n=10) (контрольная) тренировалась по стандартному тренировочному плану. Вторая (n=10) (опытная) — по модернизированному плану, основанному на индивидуальном подходе, с преобладанием, до 90% развивающей и низкоинтенсивной работы. На начальном и заключительном этапе исследования определялись функциональные показатели, характеризующие физическую работоспособность, тренированность и развитие специальной выносливости организма спортсменов: максимальное потребление кислорода (PWC170), специальный нагрузочный индекс (СНПИ), интегративный показатель «коэффициент выносливости», шестикомпонентная функциональная проба», проба Мартине, проба Штанге, индекс функциональных изменений (ИФИ), также анализировались результаты контрольных и скоростных тренировок и результаты соревнований.

Проведен анализ эффективности методики повышения специальной выносливости у спортсменов, занимающихся лыжными гонками при применении специальных подходов. Выявлена тенденция улучшения показателей, характеризующих специальную и общую выносливость, за счет внедрения разработанного специализированного тренировочного плана и индивидуального подхода. Установлено, что все исследуемые показатели, характеризующие уровень функциональных изменений у опытной группы имеют, в целом, положительную тенденцию, определяющую увеличение функциональных возможностей, ряд показателей имеют значимые изменения. Для контрольной группы сдвиги минимальны или вообще отсутствуют. Отмечается отрицательная динамика, причиной которой может служить низкий уровень физической работоспособности, возможная перетренированность и болезни спортсменов. Результаты функциональных проб и успешность выступлений на соревнованиях свидетельствует о приемлемости и возможности внедрения предложенной методики, основанной на дозировании нагрузки, развитии аэробных возможностей, индивидуальном подходе, а так же контролем за функциональными показателями спортсменов при развитии качества специальная выносливость.

Ключевые слова: лыжные гонки, специальная выносливость, тренировочный процесс, дозирование нагрузки, зоны интенсивности.

Abstract. The aim of the research is the analysis of the efficiency of the methodology of the special stamina improvement of racing skiers aged 15–16 in the conditions of training process. Two groups of young men aged 15–16 took part in the research; they have been going in for competitive skiing with qualifications: first senior degree, candidate master of sports. The first group (n=10) (control) has been training according to the standard training plan. The second (n=10) (experienced) — according to a modernized plan, based on the individual approach predominantly, up to 90%, using developing and low-intensive work-out. At the initial and final stages of the research functional values were defined, which characterized physical capability, training level and the development of special stamina of the sportsmen's organism: maximum oxygen consumption (PWC170), special load index (SLI), integrative value “stamina coefficient”, six-component functional test, Martine test, timed inspiratory capacity test, index of functional changes (IFC), as well as the results of the control and speed trainings and the results of the competitions.

The analysis of the efficiency of the methodology of the special stamina improvement of the sportsmen, going in for competitive skiing, has been conducted with the use of the special approaches. The tendency of the improvement of the values, characterizing special and general stamina, has been revealed due to the introduction of the elaborated specialized training plan and individual approach. It is stated that all the studied values, characterizing the level of functional changes of

the experienced group, on the whole, have positive tendency, defining the increase of functional capacities, the number of values have significant changes. For the control group the changes are either minimum or absent at all. A negative dynamics is marked, the reasons of which can be a low level of physical work capacity, possible over-training and sportsmen's illnesses. The results of functional tests and the success of the performance at the competitions prove the acceptance and possibility of the introduction of the proposed methodology, based on the load dosing, the development of aerobic capacities, the individual approach as well as the control of functional values of sportsmen while developing the quality of special stamina.

Key words: cross-country skiing, special endurance, competition period, load dosing, intensity zones.

Актуальность. Физическими качествами принято называть те функциональные свойства организма, которые определяют двигательные возможности человека. Одним из видов комбинированных физических качеств, необходимых лыжнику-гонщику, является специальная выносливость.

Актуальным является изучение и внедрение новейших подходов, для развития специальной выносливости, так как за 10–15 лет лыжные гонки претерпели значительные изменения, как со стороны технического обеспечения (инвентарь), так и технических способов передвижения по дистанции. Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время можно выделить более 10 типов специальной выносливости [1, с. 139–144; 2, с. 100–103; 3, с. 56–58]. Рассматривая функциональные особенности юношей 15–16 лет, отмечается, что в этом возрасте целесообразно развивать выносливость, в том числе специальную (комбинированную).

Цель и задачи исследования. Целью настоящего исследования явился анализ эффективности методики совершенствования специальной выносливости у лыжников-гонщиков 15–16 лет в условиях тренировочного процесса. В связи с этим были сформулированы соответствующие задачи: подбор, апробация и внедрение в тренировочный процесс обследуемых спортсменов методики совершенствования специальной выносливости, основанной на применении низкоинтенсивных мышечных нагрузках; сравнительный анализ функциональных возможностей организма спортсменов контрольной и опытной групп, тренирую-

щихся в различных условиях (с применением методики совершенствования специальной выносливости, основанной на применении низкоинтенсивных мышечных нагрузках и тренирующихся без ее использования).

Методы исследования. В исследовании приняли участие две группы юношей 15–16 лет, занимающихся лыжными гонками. Квалификация спортсменов: первый взрослый разряд, кандидат в мастера спорта. Контрольная группа (n=10) тренировалась по традиционному плану. Опытная (n=10) — по модернизированному плану, основанному на индивидуальном подходе, контролю объективных показателей функционирования организма и самочувствия с четким дозированием развивающей и низкоинтенсивной работы.

В основе предложенной методики совершенствования специальной выносливости, основанной на применении низкоинтенсивных мышечных нагрузках были принципы: индивидуальный подход при ориентации как на конкретные показатели, объективные показатели функционального состояния организма спортсменов (частота сердечных сокращений, уровень лактата и др.), так и на выстроенные тренировочные зоны; низкоинтенсивная работа на выносливость занимает около 85% от всего объема циклической работы (особенно во время «вкатки» в конце октября, ноября), при этом специальная развивающая работа в 4 и 5 зонах мощности должна занимать около 5–6% от всего километража. Немаловажным является дозирование нагрузок, фиксация объективных показателей функционального состояния организма спортсменов и интенсивности,

так как некоторые спортсмены в этом возрасте очень амбициозны и в погоне за результатом могут перетренироваться.

Объем и структура развивающей работы при ЧСС свыше 180 ударов в минуту составило в целом не более 6%, а низкоинтенсивная — в 1 и 2 зоне мощности — основную часть (85%). Объем нагрузки соответствовал возрасту и базируется на данных записей тренеров и дневников самоконтроля лыжников-гонщиков исследуемого возраста.

Исследование проводилось на протяжении годового тренировочного процесса. На начальном и заключительном этапе исследования определялись функциональные показатели, характеризующие физическую работоспособность, тренированность и развитие специальной выносливости организма спортсменов: максимальное потребление кислорода (PWC170), специальный нагрузочный индекс (СНПИ), интегративный показатель «коэффициент выносливости», шестикомпонентная функциональная проба», проба Мартине, проба Штанге, индекс функциональных из-

менений (ИФИ), также анализировались результаты контрольных и скоростных тренировок и результаты соревнований [4, с. 49–54; 5, с. 410–418].

Статистический анализ и взаимосвязь параметров проводили методами параметрической статистики (t-критерий Стьюдента) в зависимости от нормальности распределения данных. Статистически значимыми различия считали на уровне $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Предложенные методы исследования физической работоспособности, в том числе выносливости, являются наиболее доступными и информативными для оценки реакции организма на мышечную нагрузку [6, с. 3–9; 7, с. 39–44].

В результате проведенного исследования получены некоторые факты и тенденции, требующие определенной интерпретации. Не установлено достоверных различий между результатами тестирования на начальном этапе между опытной и контрольной группой, что говорит об однородности выборки (табл. 1).

Таблица 1

Средние значения результатов функциональных проб контрольной и опытной группы на начальном и заключительном этапе исследования ($M \pm m$, $n=20$)

Вид функциональной пробы	Контрольная группа (начальный этап)	Контрольная группа (заключительный этап)	Достоверность различий	Опытная группа (начальный этап)	Опытная группа (заключительный этап)	Достоверность различий	Достоверность различий (КГ-ОГ/начальный этап)	Достоверность различий (КГ-ОГ/заключительный этап)
МПК, мл/мин/кг	44,1±1,72	45,1±1,61	$p \geq 0,05$ tst=0,68	49,3±2,76	54,5±3,23	$p \leq 0,05$ tst=3,8	$p \geq 0,05$ tst=1,7	$p \leq 0,05$ tst=2,4
СНПИ	8,8±0,45	8,4±0,29	$p \geq 0,05$ tst=1	8,7±0,29	7,7±0,52	$p \leq 0,05$ tst=4,4	$p \geq 0,05$ tst=1,2	$p \leq 0,05$ tst=3,6
Индекс Кверга	97,7±1,39	97,9±1,8	$p \geq 0,05$ tst=0,91	98,6±1,93	100,8±1,1	$p \geq 0,05$ tst=1,7	$p \geq 0,05$ tst=0,9	$p \geq 0,05$ tst=2,1
Коэффициент выносливости	16,5±1,01	17,1±0,92	$p \geq 0,05$ tst=0,9	16,3±1,29	15,5±1	$p \geq 0,05$ tst=1,0	$p \geq 0,05$ tst=0,3	$p \geq 0,05$ tst=1,4
Шестикомпонентная проба, уд./мин.	425±10,7	409±12,3	$p \geq 0,05$ tst=1,2	417±10	395±11	$p \leq 0,05$ tst=2,4	$p \geq 0,05$ tst=1,8	$p \geq 0,05$ tst=1,4
Проба Штанге, сек.	67±4,77	71±4,12	$p \geq 0,05$ tst=2,2	68±3,83	78±2,6	$p \leq 0,05$ tst=6	$p \geq 0,05$ tst=0,7	$p \leq 0,05$ tst=2,4
ИФИ	1,78±0,06	1,75±0,03	$p \geq 0,05$ tst=0,7	1,79±0,08	1,72±0,03	$p \leq 0,05$ tst=2,41	$p \geq 0,05$ tst=0,01	$p \leq 0,05$ tst=2,42

Различия между группами на заключительном этапе исследования и между результатами опытной группы в динамике являются значимыми. Для обследуемых спортсменов контрольной группы в динамике по всем изучаемым показателям изменения не являются достоверными.

Выявлен прирост значений таких показателей, как максимальное потребление кислорода, специальный нагрузочный индекс, функциональная проба Штанге и индекс функциональных изменений у опытной группы по сравнению с контрольной группой. Одним из значимых показателей, характеризующих уровень физической работоспособности, адаптацию к гипоксии, является показатель максимального потребления кислорода [8, с. 8–11]. Отмечается его увеличение ($p \leq 0,05$) для спортсменов опытной группы в динамике исследуемого периода. Для контрольной группы значимых изменений данного показателя не установлено. Межгрупповые различия на заключительном этапе исследования показывают существенное ($p \leq 0,05$) превышение показателя максимального потребления кислорода, характеризующего аэробные способности организма спортсменов опытной группы по отношению к контрольной.

Еще в большей степени установлено увеличение показателя задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) под воздействием предложенной методики развития качества выносливости для спортсменов опытной группы. По данным анализа для опытной группой на начальном и заключительном этапе исследования периода полученное эмпирическое значение находится в зоне значимости ($p \leq 0,05$), тогда как для спортсменов контрольной группы — вне зоны значимости. Различия между двумя группами находятся также в зоне значимости по окончании периода исследования ($p \leq 0,05$, $t=2,4$).

Специальный нагрузочный тест, предлагаемый нами как объективный метод оценки адаптации организма спортсменов к мышечным циклическим нагрузкам, также подвергся значительным изменениям в процессе исследования. Обнаружены значимые различия ($p \leq 0,05$, $t=4,4$) между показателем специаль-

ного нагрузочного теста для опытной группы на начальном и заключительном этапе исследования. Для спортсменов контрольной группы в аналогичный период достоверных изменений не выявлено. Вместе с тем проводя сравнительный анализ различия между обследуемыми группами на заключительном этапе, установили существенное ($p \leq 0,05$), $t=3,6$) его превышение для спортсменов опытной группы по сравнению с контрольной.

Изменение показателей индекса функциональных изменений, предложенного Р. М. Бавеским, является значимым относительно опытной группы в динамике и также между группами после заключительного этапа ($p \leq 0,05$, $t=2,41$ и $2,42$ соответственно), что является значимым при данном уровне вероятности.

При анализе результатов «Шестикомпонентной пробы» были выявлены достоверные различия только между показателями опытной группы на начальном и заключительном этапе исследования, средняя оценка уровня тренированности опытной группы повысилась (оценка 4), в то время как средняя оценка контрольной группы, так и осталась на среднем уровне (оценка 3). Среднее значение индекса Кверга на заключительном этапе у спортсменов опытной группы характеризуется как хорошее, у контрольной группы — удовлетворительное.

Кроме функциональных проб, были проанализированы результаты соревнований. По сумме мест на окружных соревнованиях (свободный стиль, 10 км), проходящих в г. Ханты-Мансийске в феврале 2019 г., контрольная группа набрала 167 очков, а опытная — 187, кроме того, в опытной группе также был юноша, занявший призовое место на окружных отборочных соревнованиях.

Заключение (рекомендации). Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что адаптация к мышечной деятельности представляет собой системный ответ организма, направленный на достижение состояния высокой тренированности и минимизации физиологической цены за это [9, с. 124–131; 10, с. 107–111]. Установлено, что все исследуемые показатели, характеризующие уровень функциональных изменений у опытной группы,

имеют, в целом, положительную тенденцию, определяющую увеличение функциональных возможностей, ряд показателей имеют значимые изменения. Напротив, для контрольной группы сдвиги минимальны или вообще отсутствуют. Отмечается отрицательная динамика, причиной которой может служить низкий уровень физической работоспособности, возможная перетренированность и болезни

спортсменов. Результаты функциональных проб и успешность выступлений на соревнованиях свидетельствует о приемлемости и возможности внедрения предложенной методики, основанной на дозировании нагрузки, развитии аэробных возможностей, индивидуальном подходе, а также под контролем над функциональными показателями спортсменов при развитии качества специальной выносливости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михалёв В. И., Корягина Ю. В. Смешанная работоспособность лыжников-гонщиков: современные тенденции (по материалам зарубежной печати) // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2015. № 4 (122). С. 139–144.
2. Потапов С. А. Особенности распределения тренировочной нагрузки в подготовке лыжников-гонщиков старших разрядов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2016. № 12 (142). С. 100–103.
3. Раменская Т. И. Специальная подготовка лыжника-гонщика // Теория и практика физ. культуры: тренер: журнал в журнале М.: СпортАкадемПресс, 2001. С. 56–58.
4. Гречишкина С. С., Петрова Т. Г., Намитокова А. А. Особенности функционального состояния кардиореспираторной системы и нейрофизиологического статуса у спортсменов-легкоатлетов // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2011. № 5. С. 49–54.
5. Ahtiainen J. P., Pakarinen A., Kraemer W. J., Hakkinen K. Acute hormonal and neuromuscular responses and recovery to forced maximum repetitions multiple resistance exercises // International journal of sports medicine. 2003. Vol. 24. P. 410–418.
6. Винничук Ю. Д., Гунина Л. М. Предикторы и маркеры функционального состояния спортсменов при тренировках в среднегорье // Здоровье для всех. 2014. № 2. С. 3–9.
7. Грязных А. В. Биохимический гомеостаз у спортсменов в условиях восстановления после мышечного напряжения // Вестник МАНЭБ. 2009. Т. 14, № 2. С. 39–44.
8. Ященко А. Г. Адаптация сердечно-сосудистой системы высококвалифицированных спортсменов к тренировочным нагрузкам различной направленности // Физиологічний журнал. 2002. Т. 48, № 2. С. 8–11.
9. Белоцерковский З. Б., Любина Б. Г., Горелов В. А. Эргометрические критерии анаэробной работоспособности у спортсменов разного возраста и пола // Физиология человека. 2004. Т. 30, № 1. С. 124–131.
10. Грязных А. В. Индекс тестостерон/кортизол как эндокринный маркер процессов восстановления висцеральных систем после мышечного напряжения // Вестник ЮУрГУ. 2011. № 20 (237). С. 107–111.

REFERENCES

1. Mikhalev V. I., Koryagina Yu. V. 2015. Smeshannaya rabotosposobnost' lyzhnikov-gonshchikov: sovremennye tendentsii (po materialam zarubezhnoi pechati). Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2015. № 4 (122). S. 139–144.
2. Potapov S. A. 2016. Osobennosti raspredeleniya trenirovochnoi nagruzki v podgotovke lyzhnikov-gonshchikov starshikh razryadov. Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2016. № 12 (142). S. 100–103.

3. Ramenskaya T. I. 2001. Spetsial'naya podgotovka lyzhnika-gonshchika. Teo-riya i praktika fiz. kul'tury: trener: zhurnal v zhurnale M.: SportAkadem-Press, 2001. S. 56–58.
4. Grechishkina S. S., Petrova T. G., Namitokova A. A. 2011. Osobennosti funktsional'nogo sostoyaniya kardiorespiratornoi sistemy i neirofiziologicheskogo statusa u sportsmenov-legkoatletov. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2011. № 5. S. 49–54.
5. Ahtiainen J. P., Pakarinen A., Kraemer W. J., Hakkinen K. 2003. Acute hormonal and neuromuscular responses and recovery to forced maximum repetitions multiple resistance exercises. International journal of sports medicine. 2003. Vol. 24. P. 410–418.
6. Vinnichuk Yu. D., Gunina L. M. 2014. Prediktory i markery funktsio-nal'nogo sostoyaniya sportsmenov pri trenirovkakh v srednegor'e. Zdorov'e dlya vsekh. 2014. № 2. S. 3–9.
7. Gryaznykh A. V. 2009. Biokhimicheskii gomeostaz u sportsmenov v usloviyakh vosstanovleniya posle myshechnogo napryazheniya. Vestnik MANEB. 2009. T. 14, № 2. S. 39–44.
8. Yashchenko A. G. 2002. Adaptatsiya serdechno-sosudistoi sistemy vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov k trenirovochnym nagruzkam razlichnoi napravlenosti. Fiziologichnii zhurnal. 2002. T. 48, № 2. S. 8–11.
9. Belotserkovskii Z. B., Lyubina B. G., Gorelov V. A. 2004. Ergometricheskie kriterii anaerobnoi rabotosposobnosti u sportsmenov raznogo vozrasta i pola. Fiziologiya cheloveka. 2004. T. 30, № 1. S. 124–131.
10. Gryaznykh A. V. 2011. Indeks testosteron/kortizol kak endokrinnyi marker protsessov vosstanovleniya vistseral'nykh sistem posle myshechnogo napryazheniya. Vestnik YuUrGU. 2011. № 20 (237). S. 107–111.