

высоком уровне по сравнению с 17-летними один год на протяжении пятилетнего исследования. Было подтверждено статистически достоверными различиями между выборочными средними по двум педагогическим испытаниям. Находилась на одинаковом уровне на протяжении двух спортивных сезонов. Подтверждено отсутствием статистически значимых различий между выборочными средними результатов двух педагогических испытаний.

Найдено, что скоростно-силовая выносливость 17 и 18-летних спортсменов-гребцов находилась на одинаковом уровне на протяжении пятилетнего исследования. Было отражено в отсутствии статистически достоверных различий между выборочными средними официальных результатов в спортивном плавании на дистанции 200 метров вольным стилем.

Установлено, что общая выносливость спортсменов-гребцов 15–18 лет находилась на разном уровне в каждом спортивном сезоне. Было подтверждено результатами дисперсионного анализа. Спортивные результаты статистически достоверно не являлись одинаковыми по четырем возрастным группам на протяжении пятилетнего кросс-секционного исследования.

*Листопад И.В., канд. пед. наук, доцент (Белорусский государственный университет физической культуры)*

## ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЛЫЖНИКОВ-СПРИНТЕРОВ

*В настоящее время весьма актуальна проблема подготовки лыжников-спринтеров разной спортивной квалификации, оценки их специальной подготовленности, в связи с чем нами были проведены исследования по выявлению информативных тестов, рассчитаны значения индекса «скорость/лактат», разработаны шкалы оценки показателей тестирования. Материалы данного исследования могут использоваться тренерами по лыжным гонкам и биатлону для своевременного внесения корректив в учебно-тренировочный процесс.*

*At present the problem of training of skiers-sprinters of different sports skills and assessing of their special preparedness is very urgent. In this connection research was conducted to identify informative tests, index values “speed/lactate” were calculated, and rating scales of performance testing were developed. The material of the study can be used by coaches specialized in skiing and biathlon to introduce timely changes into the training process.*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Пенчен, Г. Совершенствование силовой выносливости квалифицированных спортсменов в гребле на каноэ в подготовительном периоде подготовки: автореф. дис. ... канд. наук по физ. воспитанию и спорту / Г. Пенчен; Нац. ун-т физ. воспитания и спорта Украины. – Киев, 2010. – 23 с.
2. Никитушкин, В.Г. Современная подготовка юных спортсменов: метод. пособие / В.Г. Никитушкин. – М., 2009. – 112 с.
3. Теория и методика физической культуры: учебник / под ред. проф. Ю.Ф. Курамшина. – 3-е изд., стер. – М.: Советский спорт, 2007. – 464 с.
4. Куликов, Л.М. Управление спортивной тренировкой: системность, адаптация, здоровье / Л.М. Куликов. – М.: ФОН, 1995. – 135 с.
5. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
6. Дубковский А.С. Средства силовой тренировки гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации / А.С. Дубковский // Мир спорта. – 2005. – № 2. – С. 5–6.
7. Неминущий, Г.П. Средства общей физической подготовки гребцов / Г.П. Неминущий // Гребной спорт: ежедневник. – М.: Физкультура и спорт, 1973. – С. 52–54.
8. Иссурин, В.Б. Специальная подготовка гребцов на байдарках: метод. рекомендации Госкомспорта СССР / В.Б. Иссурин, В.Ф. Ка-верин, А.Н. Никаноров. – М., 1986. – 40 с.

12.03.2013

## СПОРТ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

поддерживать высокую скорость при передвижении на дистанции. В большинстве случаев победители определяются в финальной части соревнований, на последних 100 м дистанции.

При планировании тренировочного процесса лыжников-гонщиков, специализирующихся на спринтерских дистанциях, весьма важно иметь правильное представление о роли различных систем энергообеспечения при выполнении соревновательных нагрузок.

Анаэробные лактатные источники являются основными в энергообеспечении работы, продолжительность которой колеблется в пределах 30 с – 6 мин. Именно они в значительной мере определяют выносливость спортсмена при передвижении на спринтерских дистанциях [1].

Аэробно-анаэробные механизмы энергообеспечения имеют большое значение при выступлении на спринтерских дистанциях.

Энергообеспечение мышечной деятельности осуществляется при помощи лактатно-анаэробных (спринт) и аэробных источников. Максимальная мощность лактатной анаэробной системы проявляется на 25-й секунде работы, а на 30–60-й секундах гликолитический путь ресинтеза АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты) становится основным. Относительный энергетический вклад анаэробных и аэробных источников энергообеспечения при длительности бега 2 мин 50 с составляет соответственно 60 %/40 %, а при беге в течение 4 мин – 50 %/50 % [2].

Процентный вклад различных источников энергообеспечения (анаэробный и аэробный) в ресинтез АТФ при беге на дистанции длиной 800 м составляет соответственно 50 %/50 %, а при беге на дистанции длиной 1500 м – 25 %/75 %. При пробегании спринтерской дистанции длиной 1500 м 27 % энергии поступает от анаэробных источников, что является весьма значительным вкладом в энергообеспечение организма спортсмена [3].

Существует тесная взаимосвязь между аэробной мощностью и результатами, показанными спортсменами на спринтерских дистанциях [4].

При планировании подготовки лыжников-спринтеров правильное соотношение различных тренировочных нагрузок, направленных на совершенствование механизмов энергообеспечения организма, с учетом функциональных возможностей спортсмена является залогом успешных выступлений на соревнованиях [3–6].

**Целью исследования** явилось выявление тестов, информативных при контроле специальной скоростно-силовой подготовленности лыжников-гонщиков высокой спортивной квалификации, специализирующихся на спринтерских дистанциях.

**Организация и методы исследования.** Тестирование проводилось в январе 2013 г. с 10 до 12 часов на лыжной трассе спортивного комплекса «Раубичи» после стандартной разминки, в день, свободный от тренировочных занятий. В исследовании приняли участие 7 лыжников-гонщиков в возрасте 20–26 лет, имеющих квалификацию мастера спорта. Накануне тестирования спортсмены выполняли тренировочную нагрузку восстановливающего характера. Тестирование проводилось на отрезке дистанции длиной 100 м на равнине при хороших условиях скольжения. Во время проведения тестирования отрезок дистанции пробегался на лыжах различными стилями с максимальной интенсивностью. При тестировании определялось время и скорость пробегания отрезка дистанции каждым спортсменом. Уровень лактата определялся на анализаторе лактата «BIOSEN» (Германия) через 2 мин после выполнения каждой серии из трех тестов. В процессе тестирования путем подбора смазки лыж у всех спортсменов выдерживалось идентичное качество скольжения (5,7–6,1 единицы). Испытуемые выполняли по 3 теста классическим и коньковым стилями.

Тесты, выполнявшиеся классическим стилем:

1. Передвижение на лыжах попеременным двухшажным ходом в полной координации.
2. Передвижение на лыжах попеременным двухшажным ходом без палок.
3. Передвижение попеременным бесшажным ходом.

Тесты, выполнявшиеся коньковым стилем:

1. Передвижение на лыжах одновременным одношажным ходом.
2. Передвижение на лыжах одновременным одношажным ходом без палок с одновременным махом рук.
3. Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом.

Время отдыха между выполнением отдельных тестов составляло 6 мин, а между выполнением тестирования классическим и коньковым стилями – 15 мин.

Для статистической обработки данных, полученных в результате проведенного исследования, применялись методы описательной статистики, сравнительного анализа выборок с использованием *U*-теста для непараметрических данных и метод сигмального шкалирования с шагом 0,5 *sd*.

**Результаты и их обсуждение.** Время и скорость передвижения при каждом отдельном тестировании, их суммарные показатели, величина накопления лактата, а также значения индекса «скорость передвижения/концентрация лактата» приведены в таблице 1.

## СПОРТ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Таблица 1 – Результаты тестирования спринтерских качеств лыжников-гонщиков при передвижении на лыжах классическим и коньковым стилями

№ спортсмена	1-й тест		2-й тест		3-й тест		Суммарное время, с	Средняя скорость, м/с	Лактат, ммоль/л	Индекс скорость/лактат
	время, с	скорость, м/с	время, с	скорость, м/с	время, с	скорость, м/с				
<b>Классический стиль</b>										
1	18,29	5,47	26,24	3,81	17,52	5,71	62,05	4,83	6,67	0,72
2	16,00	6,25	27,48	3,64	16,51	6,06	59,99	5,00	9,95	0,50
3	16,42	6,09	21,85	4,58	16,23	6,16	54,50	5,50	7,86	0,70
4	15,57	6,42	21,47	4,66	15,65	6,39	52,69	5,69	8,32	0,68
5	17,27	5,79	25,75	3,88	18,79	5,32	61,81	4,85	5,40	0,90
6	15,78	6,34	22,43	4,46	17,05	5,87	55,26	5,43	9,40	0,58
7	16,15	6,19	24,45	4,09	17,28	5,79	57,88	5,18	4,84	1,07
<b>Коньковый стиль</b>										
1	13,84	7,23	16,24	6,16	15,96	6,27	46,04	6,52	9,35	0,70
2	12,75	7,84	16,19	6,18	14,66	6,82	43,60	6,88	12,53	0,55
3	13,78	7,26	17,50	5,71	13,83	7,23	45,11	6,65	7,08	0,94
4	12,63	7,92	15,13	6,61	13,79	7,25	41,55	7,22	9,03	0,80
5	13,45	7,43	17,23	5,80	14,04	7,12	44,72	6,71	6,42	1,05
6	14,11	7,09	15,47	6,46	14,43	6,93	44,01	6,82	11,33	1,06
7	13,75	7,27	16,61	6,02	13,35	7,49	43,71	6,86	6,68	1,03

Средняя скорость при передвижении классическим стилем составила  $5,21 \pm 0,13$  м/с, а коньковым –  $6,81 \pm 0,08$  м/с ( $p < 0,05$ ).

Максимальное накопление лактата составило  $7,49 \pm 0,73$  ммоль/л при передвижении классическим стилем и  $8,92 \pm 0,90$  ммоль/л при передвижении коньковым стилем (различия недостоверны).

Величины индекса «скорость/лактат» при передвижении классическим и коньковым стилями были равны  $0,74 \pm 0,07$  и  $0,81 \pm 0,08$  соответственно.

Использование метода сигмального шкалирования позволило определить уровни показателей тестирования.

Значения скорости передвижения классическим стилем ниже 5,03 м/с расценивались как низкие, 5,04–5,38 м/с – как средние и более 5,39 м/с – как высокие. При коньковом стиле передвижения скорость ниже 6,69 м/с расценивалась как низкая, 6,70–6,92 м/с – как средняя и более 6,93 м/с – как высокая.

При передвижении классическим стилем показатели концентрации лактата менее 6,51 ммоль/л расценивались как низкие, 6,52–8,46 ммоль/л – как средние, более 8,47 ммоль/л – как высокие.

При передвижении коньковым стилем показатели концентрации лактата менее 7,72 ммоль/л расценивались как низкие, 7,73–10,01 ммоль/л – как средние, более 10,02 ммоль/л – как высокие.

Также были определены уровни для индекса «скорость/лактат».

При передвижении классическим стилем: низкий – менее 0,63, средний – 0,64–0,84, высокий – более 0,85.

При передвижении коньковым стилем: низкий – менее 0,70, средний – 0,71–0,91, высокий – более 0,92.

Результаты, показанные каждым спортсменом при тестировании, оценивались в соответствии с разработанными шкалами (таблица 2).

Высокий коэффициент «скорость/лактат» соответствует высокой или средней скорости передвижения спортсмена на дистанции и низким показателям накопления лактата. Это характерно для спортсмена с высоким уровнем подготовленности, который показывает высокую скорость передвижения при минимальной метаболической стоимости выполненной работы и, соответственно, имеет значительный резерв повышения скоростных качеств.

Высокие значения коэффициента «скорость/лактат» могут наблюдаться и в случае невысоких скоростей передвижения и невысоких показателей уровня лактата, что может быть обусловлено как недостаточным уровнем специальной подготовленности, так и низкими волевыми качествами спортсмена.

## СПОРТ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Таблица 2 – Уровни оценки показателей тестирования специальной подготовленности лыжников-гонщиков при передвижении на лыжах классическим и коньковым стилями

№ спортсмена	Классический стиль			Коньковый стиль		
	скорость передвижения	концентрация лактата	скорость/лактат	скорость передвижения	концентрация лактата	скорость/лактат
1	Низкая	Средняя	Средний	Низкая	Средняя	Низкий
2	Низкая	Высокая	Низкий	Средняя	Высокая	Низкий
3	Высокая	Средняя	Средний	Низкая	Низкая	Высокий
4	Высокая	Средняя	Средний	Высокая	Средняя	Средний
5	Низкая	Низкая	Высокий	Средняя	Низкая	Высокий
6	Средняя	Высокая	Низкий	Средняя	Высокая	Низкий
7	Средняя	Низкая	Высокий	Средняя	Низкая	Высокий

Средний уровень показателя «скорость/лактат» отражает средние уровни результативности выступлений спортсмена на соревнованиях и приспособляемости его организма к выполняемой нагрузке либо недостаточную работоспособность при хорошей метаболической реакции организма. Данная ситуация характерна для удовлетворительного уровня специальной подготовленности спортсмена. Средние значения соотношений скорости и лактата также могут наблюдаться вследствие высокой скорости передвижения при значительном закислении организма. Низкие значения соотношения скорости передвижения и концентрации лактата обусловлены в первую очередь низкой результативностью в сочетании с неблагоприятными метаболическими реакциями организма спортсмена вследствие недостаточного уровня общей подготовленности.

Данные, полученные в результате тестирования, могут использоваться для коррекции тренировочного процесса на разных этапах подготовки.

При оценке результатов тестирования весьма важным является сравнение скорости и метаболических реакций организма при передвижении спортсмена классическим и коньковым стилями. Различные показатели тестирования при различных способах передвижения (например, у спортсмена 3) указывают на необходимость проведения работы по улучшению техники передвижения соответствующим стилем, а также по дальнейшему развитию групп мышц, несущих основную нагрузку при передвижении определенным стилем.

### Выводы

1. Разработанный подход к обработке результатов тестирования спринтерских качеств лыжников-гонщиков позволяет оценить соответствие метаболических сдвигов в организме спортсмена уровню его специальной подготовленности, а также уровень развития механизмов энергообеспечения, играющих определяющую роль при прохождении спринтерских дистанций.

2. Определение показателей соотношения скорости передвижения спортсмена и концентрации лактата в его организме позволяет выявить индивидуальную метаболическую стоимость показанного результата и индивидуализировать тренировочный процесс путем внесения соответствующих корректировок в план подготовки.

3. Использование показателя «скорость/лактат» позволяет оценить изменение показателей специальной работоспособности спортсмена в динамике.

4. Сравнение показателей соотношения скорости передвижения спортсмена и метаболического ответа его организма при различных способах передвижения дает важную информацию, позволяющую сделать вывод о необходимости корректировки тренировочных нагрузок, совершенствования техники передвижения соответствующим стилем, развития групп мышц, несущих основную нагрузку при передвижении определенным стилем.

### ЛИТЕРАТУРА

- Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с.
- Суслов, Ф.П. Современная система спортивной подготовки / Ф.П. Суслов, В.Л. Сыч, Б.Н. Шустина. – М.: САМ, 1995. – 448 с.
- Losnegard, T. Anaerobic capacity as a determinant of performance in sprint skiing / T. Losnegard, H. Myklebust, J. Hallen // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 2012. – № 44(4). – Р. 73–81.
- Sandbakk O. Endurance training and sprint performance in elite junior cross-country skiers / O. Sandbakk, B. Welde, H. Holmberg // J. Strength. Cond. Res. – 2011. – № 25(5). – Р. 299–305.
- Попов, Д.В. Сопоставление аэробных возможностей мышц ног и мышц плечевого пояса у спортсменов-лыжников / Д.В. Попов, О.Л. Виноградова // Физиология человека. – 2012. – № 5. – С. 67–72.
- Energy cost of free technique and classical cross-country skiing at racing speeds / B. Welde [et al.] // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 2003. – № 35(5). – Р. 18–25.

21.04.2013