

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ВЕЛОСИПЕДИСТОК ВМХ

УДК/UDC 796.6.083.8

Поступила в редакцию 04.04.2023 г.



Информация для связи с автором:
pkvashuk@mail.ru

Кандидат биологических наук **Г.Н. Семаева**^{1, 2}

Доктор педагогических наук, профессор **П.В. Квашук**^{1, 3}

П.П. Костюков^{1, 2}

М.С. Чернышов^{1, 2}

¹Центр спортивной подготовки сборных команд России, Москва

²Федеральный научный центр физической культуры и спорта (ВНИИФК), Москва

³Московская государственная академия физической культуры, Москва

INTERRELATION OF COMPETITIVE ACTIVITY INDICATORS, SPECIAL PHYSICAL AND FUNCTIONAL FITNESS OF HIGHLY QUALIFIED BMX CYCLISTS

PhD **G.N. Semaeva**^{1, 2}

Dr. Hab., Professor **P.V. Kvashuk**^{1, 3}

P.P. Kostyukov^{1, 2}

M.S. Chernyshov^{1, 2}

¹Federal Training Sports Center of the Representative Teams of Russia, Moscow

²Federal Science Center of Physical Culture and Sport (VNIIFK), Moscow

³Moscow State Academy of Physical Culture, Moscow

Аннотация

Цель исследования – выявить взаимосвязь показателей соревновательной деятельности, специальной физической и функциональной подготовленности высококвалифицированных велосипедисток ВМХ.

Методика и организация исследования. В научной работе приняли участие 10 велосипедисток ВМХ квалификации МС и МСМК. Соревновательная деятельность велосипедисток ВМХ изучалась на двух этапах Кубка мира по велоспорту ВМХ (г. Зольдер, Бельгия). Регистрировались следующие показатели результативности соревновательной деятельности: лучшее время и рейтинг спортсменок при прохождении участка стартового разгона (участок дистанции – старт и стартовый разгон на рампе) среди всех участниц соревнований; лучшее время и рейтинг спортсменок среди всех участниц соревнований; итоговое место в протоколе соревнований. Функциональное состояние ЦНС и скорость формирования сенсомоторных реакций определяли на основании простой и сложной зрительно-моторной реакции с помощью прибора «Психофизиолог – УПФТ 1/30» (Россия), регистрировались показатели времени реакции и стандартного отклонения времени реакции.

Результаты исследования и выводы. Показано, что эффективность старта, рейтинг участниц соревнований по лучшему времени и месту преодоления дистанции коррелирует с объемом мышечной массы тела велосипедисток, функциональными возможностями центральной нервной системы, скоростью и стабильностью формирования сенсомоторных реакций.

Ключевые слова: велосипедистки ВМХ, специальная физическая и функциональная подготовленность, соревновательная деятельность.

Abstract

Objective of the study was to reveal the relationship between the indicators of competitive activity, special physical and functional readiness of highly qualified BMX cyclists.

Methods and structure of the study. 10 BMX female cyclists of the qualification Master of Sports and Master of Sports of international class took part in the scientific work. The competitive activity of BMX cyclists was studied at two stages of the BMX Cycling World Cup (Zolder, Belgium). The following performance indicators of competitive activity were recorded: the best time and rating of athletes during the passage of the starting acceleration section (distance section - start and starting acceleration on the ramp) among all participants in the competition; the best time and rating of athletes among all participants in the competition; final place in the protocol of the competition. The functional state of the CNS and the rate of formation of sensorimotor reactions were determined on the basis of a simple and complex visual-motor reaction using the device "Psychophysiological - UPFT 1/30" (Russia), indicators of reaction time and reaction time standard deviation were recorded.

Results and conclusions. It is shown that the effectiveness of the start, the rating of the participants in the competitions in terms of the best time and place to overcome the distance correlates with the volume of the muscle mass of the body of the cyclists, the functionality of the central nervous system, the speed and stability of the formation of sensorimotor reactions.

Keywords: BMX female cyclists, special physical and functional readiness, competitive activity.

Введение. Исследование взаимосвязи показателей соревновательной деятельности, специальной физической и функциональной подготовленности спортсменов высокой квалификации лежит в основе системного анализа механизмов достижения высокого спортивного результата и оптимизации тренировочного процесса [1, 4].

Установлено, что основными факторами, влияющими на уровень специальной физической и функциональной подготовленности велосипедисток ВМХ высокой квалификации, являются

максимальная анаэробная мощность, специальная (анаэробная) выносливость, функциональное состояние ЦНС, фракционный состав лабильных компонентов массы тела [3]. Наряду с этим специалисты указывают на высокую значимость для успешного выступления велосипедисток ВМХ в соревнованиях уровня их скоростно-силовой подготовленности, мощности анаэробного гликолиза и антропометрических показателей [5, 7-9, 11].

Вместе с тем анализ результатов чемпионата мира по BMX привел исследователей [6] к заключению о том, что в гонке BMX каждый участок трассы требует различного набора технико-тактических навыков, физических качеств и функциональных возможностей велосипедистов.

Специальных исследований, направленных на выявление взаимосвязей структурных характеристик соревновательной деятельности, специальной физической и функциональной подготовленности высококвалифицированных велосипедистов BMX не проводилось.

Цель исследования – выявить взаимосвязь показателей соревновательной деятельности, специальной физической и функциональной подготовленности высококвалифицированных велосипедистов BMX.

Методика и организация исследования. В научной работе приняли участие 10 велосипедистов BMX квалификации МС и МСМК (длина тела – 163,11±4,17; масса тела – 61,90±6,27). Соревновательная деятельность велосипедистов BMX изучалась на двух этапах Кубка мира по велоспорту BMX (г. Зольдер, Бельгия).

Регистрировались следующие показатели эффективности соревновательной деятельности: лучшее время и рейтинг спортсменов при прохождении участка стартового разгона (участок дистанции – старт и стартовый разгон на рампе) среди всех участниц соревнований; лучшее время и рейтинг спортсменов среди всех участниц соревнований; итоговое место в протоколе соревнований.

За неделю до стартов был определен уровень специальной физической подготовленности велосипедистов по критериям анаэробной мощности и выносливости в специальном велоэргометрическом тесте 4x5 с: четыре максимальных пятисекундных ускорения, разделенных пятисекундными интервалами отдыха, выполненном в стандартных лабораторных условиях на велостанке Wattbike Pro [3]. Оценивались максимальные показатели анаэробной мощности (относительная максимальная мощность 1-го и 2-го повторений) и специальной (анаэробной) выносливости (относительная максимальная мощность 3-го и 4-го повторений).

Таблица 1. Средние значения и коэффициенты корреляции показателей эффективности соревновательной деятельности и специальной физической подготовленности велосипедистов BMX высокой квалификации

Показатели	М	σ	Старт		Лучший результат		Итоговое место	Ускорение, Вт/кг				La 3'восст.	
			Время	Место	Время	Место		1	2	3	4		
Старт	Время	2,76	0,04	1,000									
	Место	10,63	8,12	0,816*	1,000								
Лучший результат	Время	37,25	1,25	0,921*	0,762*	1,000							
	Место	13,50	8,41	0,817*	0,873*	1,000	1,000						
Итоговое место	10,87	5,56	0,753*	0,716*	0,912*	0,945*	1,000						
Ускорение, Вт/кг	1	20,45	1,54	-0,753*	-0,840*	-0,534	-0,531	-0,322	1,000				
	2	18,68	1,58	-0,617	-0,795*	-0,448	-0,496	-0,276	0,935*	1,000			
	3	16,59	1,48	-0,783*	-0,954*	-0,706	-0,788*	-0,565	0,895*	0,862*	1,000		
	4	14,98	1,36	-0,900*	-0,970*	-0,856*	-0,900*	-0,776*	0,822*	0,788*	0,920*	1,000	
La 3'восст.	17,70	1,99	-0,581	-0,712*	-0,407	-0,474	-0,336	0,718*	0,757*	0,646	0,753*	1,000	

* - выделены статистически значимые взаимосвязи (p < 0,05)

Таблица 2. Средние значения и коэффициенты корреляции показателей эффективности соревновательной деятельности и функционального состояния велосипедистов BMX высокой квалификации

Показатели	М	σ	Старт		Лучший результат		Итоговое место	ММ%	ЖМ%	ПЗМР	ПЗМР СКО	СЗМР	СЗМР СКО
			Время	Место	Время	Место							
Старт	Время	2,76	0,04	1,000									
	Место	10,63	8,12	0,816*	1,000								
Лучший результат	Время	37,25	1,25	0,921*	0,762*	1,000							
	Место	13,50	8,41	0,817*	0,873*	1,000	1,000						
Итоговое место	10,87	5,56	0,753*	0,716*	0,912*	0,945*	1,000						
ММ%	52,31	0,88	-0,719*	-0,801*	-0,625	-0,703*	-0,598	1,000					
ЖМ%	12,09	2,42	0,869*	0,919*	0,852*	0,912*	0,856*	0,884*	1,000				
ПЗМР	222,37	15,53	0,910*	0,727	0,833*	0,727*	0,606	-0,501	0,668	1,000			
ПЗМР СКО	45,25	23,57	0,539	0,742*	0,403	0,518	0,397	-0,590	0,590	0,525	1,000		
СЗМР	364,00	60,62	0,937*	0,671	0,889*	0,726*	0,655	-0,622	0,652	0,863*	0,247	1,000	
СЗМР СКО	73,63	32,32	0,778*	0,857*	0,566	0,582	0,346	-0,516	0,611	0,773*	0,655	-0,440	1,000

* - выделены статистически значимые взаимосвязи (p < 0,05)

Энергетический потенциал организма спортсменов оценивался на основании анализа емкости лактатного механизма энергообеспечения. Забор крови для определения концентрации лактата выполнялся на третьей минуте восстановления после выполнения специального теста. Анализ проводился экспресс-методом с помощью портативного автоматического фотометрического прибора Accusport (Германия).

Исследование антропометрических показателей включало измерение длины и массы тела, четырех обхватных размеров сегментов конечностей, семи кожно-жировых складок на теле и сегментах конечностей калипером Lange skinfold caliper (США). Рассчитывали лабильные компоненты массы тела (жировая и мышечная масса). Все замеры проводились с правой стороны [2].

Функциональное состояние ЦНС и скорость формирования сенсомоторных реакций определялись на основе простой (ПЗМР) и сложной (СЗМР) зрительно моторной реакции с использованием прибора «Психофизиолог – УПФТ 1/30» (Россия), регистрировались время реакций и среднее квадратическое отклонение (СКО) показателей времени реакций.

Статистическая обработка данных была выполнена методом корреляционного анализа с использованием стандартного пакета статистических программ Statistica-10.

Результаты исследования и их обсуждение. В табл. 1 представлены средние значения и коэффициенты корреляции показателей эффективности соревновательной деятельности и специальной физической подготовленности велосипедисток ВМХ.

Выявлена высокая взаимосвязь показателей эффективности старта, анаэробной мощности и выносливости, а также возможности мобилизации лактатного механизма энергообеспечения.

Показатели соревновательной деятельности «лучшее время и место преодоления дистанции в рейтинге участников соревнований» и «итоговое место в протоколе соревнований» имели высокую взаимосвязь с показателями анаэробной выносливости (относительная мощность третьего и четвертого ускорения в специальном тесте).

Необходимо отметить, что метаболические возможности лактатного механизма энергообеспечения коррелировали с показателями анаэробной мощности и выносливости, зарегистрированными в лабораторном тесте, что косвенно подтверждает высокую значимость мобилизационных возможностей лактатного механизма энергообеспечения для достижения велосипедистками ВМХ высокого спортивного результата.

В табл. 2 представлены средние значения и коэффициенты корреляции показателей эффективности соревновательной деятельности и функционального состояния велосипедисток ВМХ.

Выявлено, что эффективность старта коррелирует с объемом мышечной массы (ММ%) велосипедисток, функциональными возможностями ЦНС (скорость ПЗМР, ПЗМР СКО), скоростью и стабильностью формирования сенсомоторных реакций (скорость СЗМР, СЗМР СКО). Показано, что увеличение объема жировой массы снижает возможности эффективного старта спортсменов.

Показатели соревновательной деятельности «лучшее время и место преодоления дистанции в рейтинге участников соревнований» и «итоговое место в протоколе соревнований» также коррелируют с показателями фракционного состава тела спортсменов. Для велосипедисток, отличающихся более высокими спортивными результатами, характерен больший объем мышечной массы и меньший объем жировой массы тела.

Также выявлена прямая взаимосвязь функциональных возможностей ЦНС и скорости формирования сенсомотор-

ных реакций с рейтингом участниц соревнований по лучшему времени и месту преодоления дистанции. Показано, чем выше скорость ПЗМР и СЗМР, тем лучше время и выше место в рейтинге участниц соревнований. По-видимому, более низкие психофизиологические показатели велосипедисток лимитируют возможности реализации и технико-тактического потенциала в процессе соревновательной борьбы на дистанции.

Выводы. Установлено, что эффективность соревновательной деятельности высококвалифицированных велосипедисток ВМХ имеет высокую взаимосвязь с результатами специального велоэргометрического теста 4x5 с на велостанке Wattbike Pro. Показатели анаэробной мощности (относительная мощность 1-го и 2-го ускорений) и емкости лактатного механизма энергообеспечения характеризуют эффективность работы гонщиц на старте, а показатели анаэробной выносливости (относительная мощность 3-го и 4-го ускорений) характеризуют возможности велосипедисток ВМХ в борьбе за высокое место в финальной части соревнований (итоговом протоколе). Показано, что эффективность старта, рейтинг участниц соревнований по лучшему времени и месту преодоления дистанции коррелирует с объемом мышечной массы (ММ%) велосипедисток, функциональными возможностями ЦНС, скоростью и стабильностью формирования сенсомоторных реакций.

Литература

1. Квашук П.В. Система тренировки гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации: монография / П.В. Квашук, И.Н. Маслова, Г.Н. Семаева. – Воронеж: Научная книга, 2021. – 302 с.
2. Методы исследования в спортивной антропологии: метод. пособие / Под общ. ред. Э.Г. Мартыросова, Ю.П. Сергеева. – М., 1977. – 146 с.
3. Семаева Г.Н. Оценка специальной работоспособности и функционального состояния велосипедистов ВМХ высокой квалификации / Г.Н. Семаева, П.В. Квашук, П.П. Костюков и др. // Вестник спортивной науки. – 2020. – № 2. – С. 15–22.
4. Ширковец Е.А. Система оперативного управления и корректирующие воздействия при тренировке в циклических видах спорта: дис. ... докт. пед. наук / Е.А. Ширковец. – Москва, 1995. – 285 с.

References

1. Kvashuk P.V., Maslova I.N., Semaeva G.N. Sistema trenirovki grebtsov na baydarkakh i kanoe vysokoy kvalifikatsii [The training system for rowers in kayaks and canoes of high qualification]. Voronezh: Nauchnaya kniga publ., 2021. 302 p.
2. Martirosova E.G., Sergeeva Yu.P. Metody issledovaniya v sportivnoy antropologii [Research methods in sports anthropology]. Methodological guide. Moscow, 1977. 146 p.
3. Semaeva G.N., Kvashuk P.V., Kostyukov P.P. Otsenka spetsialnoy rabotosposobnosti i funktsionalnogo sostoyaniya velosipedistov ВМХ vysokoy kvalifikatsii [Evaluation of special working capacity and functional state of highly qualified BMX cyclists]. Vestnik sportivnoy nauki. 2020. No. 2. pp. 1522.
4. Shirkovets E.A. Sistema operativnogo upravleniya i korrrektiruyushchiye vozdeystviya pri trenirovke v tsiklicheskih vidakh sporta [The system of operational management and corrective actions during training in cyclic sports]. Doct. diss. (Hab.). Moscow, 1995. 285 p.
5. Bertucci WM, Hourde C. Laboratory testing and field performance in BMX riders. Journal Sports Science Medicine. 2011. 10(2):417-419.
6. Cowell J.F., McGuigan M.R., Cronin J.B. Movement and skill analysis of supercross bicycle motocross. Journal of Strength and Conditioning Research, 2012, 26 (6):1688-1694.
7. Grigg J., Haakonssen E., Orr R., Keogh JW. Literature review: kinematics of the BMX SX gate start. Journal of Science and Cycling. 2017, 6(1). pp. 3-10.
8. Herman C., McGregor S., Allen H., Bolt E. Power capabilities of elite bicycle motocross (BMX) racers during field testing in preparation for 2008 Olympics. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2009. 41 (5), 306-307.
9. Hodgkins T., Slyter M., Adams K., Berning J., Warner, S. (2001). A comparison of anaerobic power and ranking among professional BMX racers. Medicine and Science in Sports and Exercise, 33 (5), 246.
10. Hrebickova S., Pacholik V., Mach J., Labounkova R. Personality characteristics and its effect on performance in the race BMX. Journal of Human Sport and Exercise. 2014. V.9 (1). pp. 245-248.
11. Rylands L., Simon J.R. Relationship between starting and finishing position in World Cup BMX racing. International Journal of Performance Analysis in Sport 2014, 14. pp. 14-23.