

УДК 796.922.093.642

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ «СТРЕЛОК-ОРУЖИЕ» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТРЕЛЬБЫ В БИАТЛОНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

IMPROVING THE STABILITY OF THE SYSTEM «SHOOTER-RIFLE» IN BIATHLON SHOOTING USING FEEDBACK

Дорожко А.С., Галай Н.К.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Представлены результаты исследования по применению зрительной обратной связи для совершенствования устойчивости системы «стрелок-оружие» при стрельбе из положения стоя в биатлоне. В упражнениях спортсмены в режиме реального времени могли контролировать расположение центра давления при взаимодействии с опорой. По результатам тренировок зафиксировано повышение устойчивости в процессе стрельбы, что положительно сказалось на общем уровне стрелковой подготовленности биатлонистов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стрельба из положения стоя, сохранение устойчивости, постуральный баланс, педобарография, обратная связь.

The results of a study on the use of visual feedback to improve the stability of the «shooter-weapon» system when shooting from a standing position in biathlon are presented. In exercises, athletes could control the location of the center of pressure in real time when interacting with the support. According to the training results, an increase in stability in the process of shooting was recorded, which had a positive effect on the general level of shooting readiness of biathletes.

KEY WORDS: shooting from a standing position, maintaining stability, postural balance, pedobarography, feedback.

Биатлон – это динамично развивающийся вид спорта, сочетающий в себе бег на лыжах и выполнение стрельбы из мелкокалиберного спортивного оружия. Соревновательная деятельность в биатлоне складывается из разных элементов, которые, в конечном счёте, сводятся к прохождению отдельных отрезков дистанции и выполнения стрельбы из положения лёжа и стоя на нескольких огневых рубежах [1]. Анализ прикладных исследований в биатлоне позволяет определить, что по мнению тренеров-практиков особое внимание в учебно-тренировочном процессе юных биатлонистов должно быть направлено на повышение точности стрельбы из положения стоя за счет улучшения функционального состояния равновесия системы «стрелок-оружие».

В частности, было выявлено, что постуральный баланс спортсмена и его способность управлять центром давления являются наиболее важными детерминантами результативности стрельбы из положения стоя [2–6]. В этой связи нами было предложено включать в учебно-тренировочные занятия, направленные на совершенствование стрелковой подготовленности, упражнения с обратной связью (далее – ОС) по опорной реакции, основанные на педобарографическом измерении контролируемых показателей микродвижений спортсмена при выполнении стрельбы из положения стоя.

В исследовании принимали участие 22 спортсмена (квалификация: 2 чел. – КМС, 14 чел. – I-й разряд и 6 чел. – II-й разряд), специализирующихся в биатлоне, из которых 10 – юноши и 12 – девушки (возраст $17,1 \pm 2,2$ года). Исследование приходило в три этапа:

Первый этап включал в себя первичное тестирование, в ходе которого был определён исходный уровень стрелковой подготовленности биатлонистов и зарегистрированы индивидуальные значения колебаний центра давления (ЦД) системы «стрелок-оружие» при стрельбе из положения стоя.

Второй этап включал в себя тренировочный цикл, состоящий из девяти учебно-тренировочных занятий с использованием приемов зрительной ОС при выполнении стрельбы из положения стоя. Тренировочное воздействие осуществлялось на протяжении 21 дня (три учебно-тренировочных занятия в неделю). ОС в режиме реального времени использовалась в основной части тренировки. В качестве средства, обеспечивающего ОС, использовалась педобарографическая система «SB-Mat» (Tekscan Inc., США) (рисунок 1).

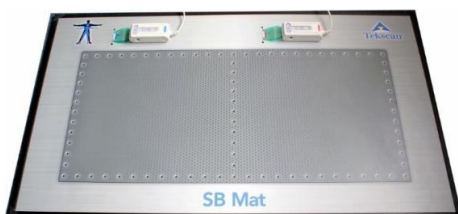


Рисунок 1 – Педобарографическая измерительная система «SB-Mat» с ОС (размеры чувствительной зоны – 975×447 мм)

Третий этап включал в себя контрольное тестирование, в ходе которого был определён итоговый уровень стрелковой подготовленности биатлонистов и выявлены индивидуальные значения колебаний ЦД системы «стрелок-оружие» при стрельбе из положения стоя после выполнения тренировочного цикла.

Для анализа общей стрелковой подготовленности исследуемым биатлонистам было предложено выполнить тестовое задание, включающее 10 серий стрельбы из положения стоя, по 5 выстрелов в каждой серии. При выполнении тестового задания фиксировались количество попаданий, суммарное количество заработанных очков, среднее количество набранных очков за выстрел, поперечник стрельбы и колебания ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях (соответственно, вдоль и поперек направления стрельбы).

В таблице 1 представлены результаты тестирования стрелковой подготовленности юношей и девушек, специализирующихся в биатлоне.

Таблица 1 – Результаты тестирования стрелковой подготовленности биатлонистов

Параметр	Первичное тестирование		Повторное тестирование	
	юноши	девушки	юноши	девушки
Общий результат, ед.	271,3±44,5	269,8±42,7	281,8±72,7	297,3*±46,4
Попадания, %	74,3±11,5	62,7±15,1	78,4±9,7	67,6±12,8
Средний результат, ед.	5,5±2,4	5,4±1,9	6,18±1,7	5,9*±1,1
Поперечник стрельбы, мм	243,6±94,7	425,7±41,7	184,3*±33,4	257,0*±57,2
Примечание: * – статистически значимые различия при P<0,05				

По результатам тестирования была зафиксирована положительная динамика результативности стрельбы в обеих группах. Поперечник стрельбы достоверно уменьшился как у юношей – на 32,1 %, так и у девушек – на 65,6 %. У девушек также достоверно увеличилось общее количество набранных очков – на 9,8 % и среднее количество очков за один выстрел – на 10,8 %.

В таблице 2 представлены результаты, характеризующие колебания ЦД при тестировании стрелковой подготовленности биатлонистов.

Таблица 2 – Результаты анализа колебаний ЦД

Колебания ЦД	Первичное тестирование		Повторное тестирование	
	юноши	девушки	юноши	девушки
Фронтальные, мм	29,6±9,1	32,1±12,3	26,3±7,6	29,3±4,7
Сагиттальные, мм	34,6±9,3	47,9±17,1	20,8*±5,7	22,1*±10,2
Примечание: * – статистически значимые различия при P<0,05				

По результатам повторного тестирования достоверно (P<0,05) уменьшились сагиттальные колебания ЦД в обеих группах (на 53,8 и 39,8 % соответственно). Статистически достоверных изменений в показателях фронтальных колебаний ЦД не наблюдалось.

В соответствии с представленными результатами исследований можно заключить, что проведение учебно-тренировочных занятий с элементами ОС по опорной реакции при выполнении спортсменами стрельбы из положения стоя положительно воздействует на совершенствование устойчивости системы «стрелок-оружие». Об этом свидетельствует динамика уменьшения сагиттальных колебаний ЦД системы «стрелок-оружие» при выполнении стрельбы из положения стоя. Повышение устойчивости системы «стрелок-оружие», в свою очередь, напрямую влияет на улучшение результативности стрельбы, что подтверждают результаты тестирования стрелковой подготовленности биатлонистов, участвовавших в исследовании.

Таким образом, применение средств с ОС в дополнение к стандартным тренировочным средствам подготовки, направленным на совершенствование стрелковой подготовленности, позволяет повысить эффективность тренировочного воздействия и разнообразить учебно-тренировочный процесс.

Список литературы

1. Зубрилов, Р.А. Становление, развитие и совершенствование техники стрельбы в биатлоне: [монография] / Р.А. Зубрилов. – 2-е изд. доп. и перераб. – М.: Советский спорт, 2013. – 352 с.
2. Laaksonen, M.S. The influence of physiobiomechanical parameters, technical aspects of shooting, and psychophysiological factors on biathlon performance: A review / M.S. Laaksonen, T. Finkenzeller, H.-C. Holmberg, G. Sattlecker // Journal of Sport and Health Science. – 2018. – Vol. 7, iss. 4. – P. 394–404.
3. Sattlecker, G. Effects of fatigue on shooting performance and biomechanical patterns in elite biathletes / G. Sattlecker, M. Buchecker, J. Birklbauer // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg. – St. Christoph a. Arlberg, Austria, 2013. – P. 79.
4. Ihalainen, S. Technical determinants of competitive rifle shooting performance: academic dissertation / S. Ihalainen. – Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2018. – 110 p.
5. Sattlecker, G. Effects of biathlon specific fatigue on shooting performance / G. Sattlecker [et al.] // 3rd International Congress on Science and Nordic Skiing, 5–8.06.2015 / University of Jyväskylä ; ed. A. Hakkarainen, V. Linnamo, S. Lindinger. – Jyväskylä; Salzburg, 2015. – P. 38.
6. Sattlecker, G. Factors discriminating high from low score performance in biathlon shooting / G. Sattlecker [et al.] // Int. J. Sports Physiol. Perform. – 2017. – № 12. – P. 377–384.

УДК 796.015.256

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В СОЗДАНИИ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

ABOUT THE RELEVANCE OF USE OF INFORMATION AND TECHNICAL TOOLS IN CREATION OF A BIOMECHANICAL MODEL OF INDIVIDUAL SKIER-RACING EQUIPMENT

Кучеров Ю.Ю.

Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова, г. Могилев

В статье раскрыта актуальность использования информационно-технических средств в тренировочном и соревновательном процессах лыжников-гонщиков. Предложен вариант создания биомеханической модели и даны предложения по анализу этой модели. Представлен перечень информационно-технических средств, с помощью которых возможен наиболее эффективный способ улучшения техники спортсмена и роста его технического мастерства.