

1. Юдовина-Гальперина, Т. Б. За роялем без слез, или я – детский педагог / Т. Б. Юдовина-Гальперина. – СПб.: Союз художников, 2002. – Т. 236. – 112 с.

2. Руденко, Г. В. Соревновательный период в подготовке к Чемпионату Европы по софтверту / Г. В. Руденко, Е. А. Изотов // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., Уфа, 22–24 марта 2018 г. – Уфа: Уфимский гос. авиационный технический ун-т, 2018. – С. 399–402.

*Котлобай Е.С.*

Белорусский государственный университет физической культуры

## **ИССЛЕДОВАНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ «СТРЕЛОК – ОРУЖИЕ» В СТРЕЛКОВОМ УПРАЖНЕНИИ ИЗ ПИСТОЛЕТА ПО ПОЯВЛЯЮЩЕЙСЯ МИШЕНИ**

*Kotlobai E.*

Belarusian State University of Physical Culture

## **INVESTIGATION OF THE BIOMECHANICAL STRUCTURE OF THE «SHOOTER–WEAPON» SYSTEM IN A PISTOL SHOOTING EXERCISE ON AN EMERGING TARGET**

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлены методы исследования дающие возможность получать объективную информацию о системе «стрелок–оружие» в момент выполнения стрелкового упражнения, для дальнейшего внесения своевременной коррекции в тренировочный процесс спортсмена-стрелка из пистолета по появляющейся мишени.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** система «стрелок–оружие»; стрельба из пистолета; биомеханическая структура спортсмена-стрелка.

**ABSTRACT.** The article presents research methods that make it possible to obtain objective information about the «shooter–weapon» system at the time of performing a shooting exercise, for further timely correction in the training process of an athlete-a pistol shooter on an emerging target.

**KEYWORDS:** the «shooter–weapon» system; pistol shooting; biomechanical structure of the athlete-shooter.

**Введение.** Все движения, совершаемые спортсменом-стрелком при подготовке и во время выполнения стрелкового упражнения, переносятся на систему «стрелок–оружие», это влияет на точность и качество выполнения стрелкового упражнения в целом [1]. Для достижения высокого спортивного результата в стрельбе из пистолета по появляющейся мишени система «стрелок–оружие» должна обладать высокой степенью устойчивости. Тренеру-преподавателю для подготовки спортсмена-стрелка необходимо четкое понимание механизма работы опорно-двигательного аппарата в момент выполнения стрелкового упражнения по появляющейся мишени. Это понимание мы

можем приобрести, сделав биомеханический анализа техники движений спортсмена-стрелка при выполнении стрельбы из пистолета по появляющейся мишени.

**Основная часть.** Стрельба из пистолета по появляющейся мишени – это динамичный вид стрелкового упражнения выполняется из огнестрельного оружия. Спортсмен-стрелок принимает исходную позу изготовки, при которой рука с пистолетом опущена вниз под угол  $45^\circ$ , при зеленом сигнале мишени спортсмен-стрелок поднимает пистолет и выполняет выстрел за 3 секунды, затем спортсмен-стрелок опускает руку с оружием вниз до уровня  $45^\circ$  и ожидает очередного зеленого сигнала на мишени (время ожидания составляет 7 секунд). Тем самым само стрелковое упражнение сочетает в себе скорость и точность выполнения двигательного действия. При этом точность имеет решающее значение для успешного выполнения финальной серии выстрелов спортсменом-стрелком.

Отличительная особенность данного стрелкового упражнения заключается в том, что спортсмен-стрелок не может отложить выстрел, а также спортсмен не может сразу после выстрела увидеть достоинство пробойны и внести соответствующую коррекцию в технику выполняемого движения. На основании вышеизложенного можно сказать, что способность сохранять устойчивое положение тела для спортсмена-стрелка является важным аспектом, влияющим на выполнение стрелкового упражнения.

Система «стрелок–оружие» зависит от положения отдельных частей тела спортсмена-стрелка в момент принятия позы изготовки. Способность спортсмена-стрелка точно дозировать мышечное напряжение, позволяет обеспечить ему удержание пистолета в районе мишени, а степень напряженности мышц выступает в роли критерия рациональной позы изготовки спортсмена-стрелка [2, 3].

Поза изготовки – удержание двигательных сегментов тела спортсмена-стрелка противодействуя внешним силам. Это часть любой позы изготовки и основное условие начального выполнения движения [4]. Отсутствие устойчивости в системе «стрелок–оружие» может наступить из-за активности мышц, которые не должны участвовать в момент принятия позы изготовки и выполнения стрелкового упражнения [5, 6]. При этом именно благодаря управлению мышечной активности спортсмен-стрелок обеспечивает устойчивость системы «стрелок–оружие». Это происходит за счет распределения усилий в основных мышечных группах, которые участвуют в фиксации позы изготовки и системы «стрелок–оружие» [7].

При исследовании системы «стрелок–оружие» использовались методы поверхностной электромиографии и компьютерной педобарографии, а также мобильные аппаратно-программные комплексы: беспроводной электромиографии «Delsys Trigno Avanti», педобарографическая платформа «SB Mat».

Использование электромиографического метода является подходящим инструментом, позволяющим индивидуализировать подготовку спортсмена-стрелка. Этот метод позволяет создать определенную карту мышечного напряжения, которая будет подходить для большинства спортсменов-стрелков, специализирующихся в стрельбе из пистолета по появляющейся мишени, что может служить предметом дальнейших исследований.

Электромиографический метод исследования позволяет проанализировать биоэлектрическую активность отдельных мышечных групп, работа которых оказывает наибольшее влияние на результативность выстрелов, обеспечивая перемещение и

удержание пистолета в пространстве. Основное внимание при анализе биоэлектрической активности мышц акцентируется на уровень мышечного тонуса при прицеливании и сохранении системы «стрелок–оружие». Для регистрации параметров биоэлектрической активности мышц использовался мобильный аппаратно-программный комплекс «Delsys Trigno Avanti» [7, 8].

Еще одним методом позволяющим оценить степень устойчивости биомеханической системы «стрелок–оружие» при изготовке и выполнении стрельбы из пистолета по появляющейся мишени, является компьютерная педобарография. Данный метод позволяет спортсменам-стрелкам с различными морфологическими особенностями занимать удобное для себя положение для выполнения стрелкового упражнения, а излишние незакономерные перемещения центра давления на поверхности опоры, вызванные нерациональной геометрией позы изготовления спортсмена-стрелка, будут нарушать устойчивость биомеханической системы в целом, что не позволит спортсмену-стрелку надежно удерживать оружие и сохранять систему «стрелок–оружие» [7]. Для регистрации параметров взаимодействия спортсмена-стрелка с поверхностью опоры использовался мобильный аппаратно-программный комплекс «SB-Mat».

**Заключение.** Подводя итог, можно сказать, что анализ биоэлектрической активности мышц с использованием электромиографического метода позволит определить картину мышечной деятельности как в серии выстрелов, так и в рамках каждого отдельного выстрела и всей системы «стрелок–оружие», а применение педобарографических систем определит эффективность избранной спортсменом-стрелком позы изготовления. Полученные результаты дадут возможность на более тонком уровне заметить ошибки, недоступные невооруженным взглядом тренеру-преподавателю, которые могут допускать спортсмены-стрелки при выполнении стрелкового упражнения по появляющейся мишени.

1. Vila, B. Biological limits to police combat handgun shooting accuracy / B. Vila, G. V. Morrison // *American Journal of Police*. – 1994. – Vol. 13, iss.1. – P. 1–30.

2. Меркулов, В. Е. Экспериментальное исследование возможностей управления устойчивостью системы «стрелок–оружие»: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. Е. Меркулов; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1975. – 22 с.

3. Пугачев, А. В. Совершенствование техники стрельбы из пневматической винтовки на основе средств срочной информации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. В. Пугачев; Рос. гос. акад. физ. культуры. – М., 2002. – 26 с.

4. Perič, T. *Sportovní trénink* / T. Perič, J. Dovalil. – Praha: Grada, 2010. – 160 p.

5. Тарасова, Л. В. Факторы устойчивости системы «стрелок–оружие» в тренировке высококвалифицированных стрелков / Л. В. Тарасова // *Вестник спортивной науки*. – 2009. – № 3. – С. 25–27.

6. Фролова, И. В. Управление тренировочным процессом спортсменов-стрелков с использованием современных технических средств обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. В. Фролова; Дальневост. гос. акад. физ. культуры. – Хабаровск, 2003. – 24 с.

7. Мобильные многоканальные ЭМГ-системы в оценке подготовленности спортсменов: монография / Н. А. Парамонова [и др.]; под ред. В. Е. Васюка. – Минск: БГУФК, 2022. – 134 с.

8. Разработать и внедрить методику комплексного анализа биомеханических и физиологических параметров, отражающих состояние специальной физической подготовленности высококвалифицированных биатлонистов: отчет о НИР (этап 2) / Белорус. нац. тех. ун-т; рук. В. Е. Васюк. – Минск, 2019. – 37 с. – № ГР 20181318.