

УДК 796-05:799.32

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ
СТРЕЛКОВ ИЗ ЛУКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

© **Гаськов Алексей Владимирович**

доктор педагогических наук, профессор,
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а
E-mail: gaskov@bsu.ru

© **Селиванов Антон Валерьевич**

магистрант,
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а
E-mail: funjy86@mail.ru

В статье описано исследование эффективности метода тренировки координационных способностей стрелков из лука с помощью аппаратно-программного комплекса на основе биологической обратной связи (БОС). Экспериментально изучалась возможность управления напряжением верхнего пучка трапецевидной мышцы лучной стороны в процессе выстрела из лука. Методика обработки данных, получаемых с помощью биологической обратной связи, построена на методах цифровой обработки сигналов и на статистическом анализе. Описаны способы построения и организации эксперимента, приведены полученные в ходе эксперимента данные. Эксперимент проводился на протяжении четырех микроциклов. В эксперименте приняло участие сорок спортсменов — стрелков из лука разной спортивной квалификации.

Ключевые слова: стрельба из лука, координационные способности, биологическая обратная связь (БОС), микроциклы, мезоциклы.

Стрельба из лука является олимпийским видом спорта. Подготовка стрелков из лука — сложный процесс, требующий больших усилий и терпения как от спортсмена, так и от тренера. Постановка биомеханически обоснованной техники выстрела спортсмену требует развития общей координации, а также её частей, включающей дифференцировку мышц и навыка управляемого расслабления отдельных мышц. Одной из основных методик анализа процессов напряжения и расслабления мышц является метод электромиографии (далее — ЭМГ), степень достоверности этого метода составляет $p < 0,05$ и $p < 0,02$ в зависимости от условий [1]. В статьях [2] [3] [4] авторы анализируют синхронизацию работы сгибателей пальцев, удерживающих тетиву методами ЭМГ, и показывают важность синхронного расслабления мышц. Авторы [5] анализируют работу средней и задней дельтовидных мышц тянущей и лучной руки, а также средний и нижний пучки левой и правой трапеций. Их анализ указывает на синхронное изменение амплитуды ЭМГ сигнала в указанных мышцах и синхронное снижение активности после кликера и выпуска тетивы. В статьях [6] [7] авторы с помощью ЭМГ-методов анализируют синхронизацию работы мышц и накопление усталости на протяжении длительных тренировок. Также в эксперименте замеряется скорость полёта стрелы. Результатом стала оценка variability амплитуды напряжения трицепса лучной руки и корреляция с variability скорости вылета стрелы.

В статье [8] авторы с помощью методик ЭМГ исследуют три группы лучников различного уровня мастерства. По показателям ЭМГ, достоверно идентифицируются маркеры классов лучников, приводятся различия в синхронизации и напряжении целевых групп мышц. Авторами предлагается методика для тренеров по контролю развития навыков спортсменов и отбора кандидатов в сборные команды. Основываясь на приведенных исследованиях, авторы разработали методику тренировки координации стрелков из лука, базирующуюся на принципе использования биологической обратной связи. Специалисты в области физической культуры и спорта отмечают, что в процессе физического воспитания подростков особые трудности возникают при развитии координационных способностей. Если научные основы концепции развития кондиционных способностей выработаны и эти процессы подчиняются управлению, то при координационных процессах преподаватель в большей мере подчинен собственному опыту и знанию [9].

Ввиду ограниченности технической базы (всего два прибора БОС) эксперимент проведен следующим образом. В группе А, включающей спортсменов разного уровня подготовленности, не обучавшихся ранее с помощью методики БОС, проводилась фиксация результатов контрольной стрельбы в течение четырех микроциклов с целью определить динамику изменения результатов в очках. Далее эти спортсмены проходят обучение с помощью прибора БОС и переходят в группу Б. Спортсмены, завершившие тренировку с БОС и у которых сформирован навык, по окончании тренировочного мезоцикла переходят в группу В. В группе В продолжается регистрация результатов контрольных стрельб в течение 1-го мезоцикла. Тренировочный процесс был построен таким образом, что в заключительные 30 минут каждой тренировки спортсмену даётся 10 минут на восстановление и 20 минут на контрольную стрельбу — 4 серии по 6 выстрелов. Каждая завершающая тренировка микроцикла включала квалификационную стрельбу: 20 серий по 3 стрелы, т. е. две стандартные серии FITA.

Таблица

Изменение статистических характеристик по группам

	$\Delta A \rightarrow B$	$\Delta B \rightarrow B$	$\Delta A \rightarrow B$
Максимальный прирост	52,25	48,08	79,58
Минимальный прирост	0,25	-0,83	15,25
Средний прирост по всем испытуемым	20,93	15,86	36,79
Максимальный прирост по 530+	27,00	48,08	75,08
Средний прирост по 530+	20,65	14,82	35,47
Минимальный прирост по 530+	14,50	0,75	15,25
Максимальный прирост по 415+	52,25	45,17	79,58
Средний прирост по 415+	21,91	17,40	35,47
Минимальный прирост по 415+	0,25	-0,83	17,50

Исследования стрелков группы А без использования прибора показали интегральное отклонение от среднего за период четырех микроциклов менее 1,78 для всех испытуемых, а в среднем этот показатель составил 0,16 очка. Можно с уверенностью сказать, что спортсмены на протяжении четырех микроциклов не показали достоверный рост результатов.

Максимальную эффективность соревновательной деятельности (+35,43 очка в среднем) методика показала на стрелках с III, II и I спортивными разрядами. Отклонения в этой группе: испытуемый № 15 показал прирост в 79 очков, на наш взгляд, причиной послужил изначально низкий уровень навыка постановки лучной руки, исправив который, спортсмен добился значительного прироста. Эффективность методики для КМС выше, средний прирост результатов составил 35,47 очка. Минимальный прирост для этой группы — 15,25. Испытуемый № 7 — спортсмен, показавший минимальный результат, был изначально координационно одарён.

Максимальный результат с большим отрывом по группе (79,58) показал испытуемый № 25. Он фактически поднял свой результат с уровня II разряда до МС. Сформировавшийся у него навык расслабления верхнего пучка трапециевидной мышцы привёл к потере устойчивости левой руки. Комплексная перемена в постановке левой стороны спины лучника произошла в результате применения методики. Очень важен психологический настрой спортсмена. Преодолев ошибки, связанные с неправильной постановкой лопатки, разворота плеча, работы мышц брюшного пресса, малой грудной мышцы, переднего пучка дельтовидной мышцы, широчайшей мышцы, всей трапециевидной мышцы и передней зубчатой мышцы лучной стороны, испытуемый № 25 добился отличных результатов.

Выводы

Проведенный эксперимент показал, что тренировка координационных способностей стрелков из лука с помощью аппарата биологической обратной связи является эффективным средством для спортсменов разного уровня квалификации. Результаты тренировки в значительной мере зависят от индивидуальных координационных особенностей и телосложения спортсменов в стрельбе из лука.

Литература

1. Особенности мышечной активности при выполнении выстрела из лука / А. М. Пухов [и др.] // Наука и спорт: современные тенденции. 2016. № 2. Т. 11. С. 82–87.
2. Deniz Simsek, Hayri Ertan. The different release techniques in high level archery: a comparative case study // Turkish Journal of Sport and Exercise. 2014. P. 20–25.
3. Muscular coordination of movements associated with arrow release in archery / Deniz Simsek [et. al.] // South African Journal for Research in Sport. 2018. P. 141–155.
4. Пухов А. М., Моисеев С. А., Иванов С. М. Индивидуальные биомеханические особенности выполнения выстрелов из лука. Великие Луки: Изд-во Великолукской гос. акад. физ. культуры и спорта, 2016.
5. İpek Eroğlu Kolayış, Hayri Ertan, Differences in Activation Patterns of Shoulder Girdle Muscles in Recurve Archers // Pamukkale Journal of Sport Sciences. 2016. P. 25–34.
6. Razali, Ruhil Amal. Influence of muscle activity on shooting performance in archery // 30th Annual Conference of Biomechanics in Sports. Melbourne, 2012. P. 319–322.
7. Muscular activity of different shooting distances, different release techniques, and different performance levels, with and without stabilizers in target archery / J. P. Clarys [et. al.] // Journal of Sports Sciences. 1990. № 8(3). P. 235–257.

8. Ertan H., Soylu A. R., Korkusuz F. Quantification the relationship between FITA scores and EMG // Journal of Electromyography and Kinesiology. 2004. 23 January. P. 6.

9. Кузьменко Г. А., Эссеббар К. М. Физическая культура и оптимизация процесса спортивной подготовки: организационная культура личности юного спортсмена: программа элективного курса для основного общего образования. М.: Прометей, 2013. 140 с.

IMPROVING THE COORDINATION METHODS OF THE SHOOTER USING THE HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX OF BIOLOGICAL FEEDBACK.

Alexey V. Gaskov

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department
Buryat State University named after Dorzhi Banzarov
24 «а» Smolina St., Ulan-Ude, Russia, 670000
E-mail: Gaskov@bsu.ru

Anton V. Selivanov

Master student
Buryat State University named after Dorzhi Banzarov
24 «а» Smolina St., Ulan-Ude, Russia, 670000
E-mail: Fynjy86@mail.ru

The article discloses a study of the effectiveness of training coordination methods of a shooter using a hardware-software complex based on biological feedback (BOS). The possibility of controlling the tension of a muscle bundle was experimentally studied. Data processing technique obtained using biological feedback. The experimental data were obtained during the experiment. The experiment was conducted over four microcycles. Forty athletes participated in the experiment.

Keywords: biological feedback (BOS), microcycles, mesocycles.