

Секция «Психофизиология, когнитивные нейронауки и искусственный интеллект»

Исследование особенностей ЭЭГ у профессиональных лучников при выполнении стрелковых упражнений

Научный руководитель – Леонов Сергей Владимирович

Поликанова Ирина Сергеевна

Сотрудник

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Москва, Россия
E-mail: irinapolikanova@mail.ru

Цель исследования заключалась в изучении динамики характеристик ЭЭГ во время выполнения различных упражнений по стрельбе у профессиональных атлетов (мысленное представление выстрела, двигательная имитация выстрела без лука, непосредственно выстрел, прицеливание из лука без выстрела). Непосредственно до эксперимента проводилась контрольная стрельба, которая состояла из двух серий с разных дистанций и проходила на улице в условиях относительно стабильного ветра.

Среди исследуемых характеристик ЭЭГ изучалась динамика доминирующих и средних частот тета-, альфа, а также низкочастотного и высокочастотного бета-ритмов.

В исследовании приняло участие 11 спортсменов юношеской сборной России по стрельбе из лука (КМС и МС, средний возраст 17 лет).

Стрельба из лука является хорошей моделью для исследования мозговой активности в спорте, поскольку период прицеливания обычно происходит с минимальными движениями и предельной концентрации на цели, что позволяет избежать артефактов движения и записать мозговую активность, связанную с наведением на цель [2, 3, 7-9]. В таких исследованиях, как правило, сопоставляются ЭЭГ новичков и профессионалов, а также ЭЭГ при хорошем и плохом выстреле.

Ряд экспериментальных исследований показал интересную динамику альфа-ритма у профессиональных стрелков. Д.А. Напалкин продемонстрировал, что у профессиональных стрелков наблюдается резкая активация альфа-ритма в определенных областях мозга непосредственно перед выстрелом, в отличие от непрофессионалов, у которых происходит общая генерализованная активация головного мозга [1].

Результаты настоящего исследования показали, что наиболее значимые изменения в ЭЭГ во время выполнения выстрела, а также различных упражнений по стрельбе («представление», «имитация», «выстрел», «прицеливание») наблюдаются в диапазонах альфа-ритма и высокочастотного бета-ритма. Важно отметить, что значимые, в том числе статистические, изменения показателей наблюдаются преимущественно в левом полушарии и в меньшей степени - в центральных, тогда как в правом полушарии изменения не наблюдаются. Снижение активации левого полушария связано, согласно литературным данным, с подавлением вербально-аналитических функций во время прицеливания [4, 6, 10].

Значимое увеличение активации высокочастотного бета-ритма может свидетельствовать о хорошей стабильности в выполнении стрельбы. Так, испытуемые, характеризующиеся сильным увеличением мощности высокочастотного бета-ритма показали хорошие и стабильные результаты в контрольной стрельбе. Испытуемые, которые характеризуются отсутствием значимых изменений в диапазоне высокочастотного бета-ритма - показали худшие результаты в контрольной стрельбе.

Также со спортсменами после проведения процедуры проводилась беседа с целью понять, как именно они представляли выстрелы (сделан ли акцент на зрительный образ, на

телесный образ, техническое движение или др.). Были выявлены различия у спортсменов по стратегиям представления выстрелов. Спортсмены, показавшие высокие результаты, характеризовались более четкими зрительными образами во всех пробах на представление. Тогда как у менее эффективных спортсменов чаще наблюдались нечеткие зрительные образы и более ясные телесные ощущения.

Таким образом, в исследовании показано, что эффективная стрельба из лука связана с более сильным подавлением активации левого полушария, выражающейся в увеличении частотных характеристик альфа ритма; а также значимом увеличении высокочастотного бета ритма в сенсомоторных областях коры, который в свою очередь связан с активацией базальных ганглиев. Кроме того, было показано, что при представлении стрелковых движений эффективной является стратегия представления зрительных образов по сравнению с телесными.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 19-013-00951.

Литература

1. Напалков, Д.А., Ратманова, П.О., Коликов, М.Б. Аппаратные методы диагностики и коррекции функционального состояния стрелка. Методические рекомендации. М.: Макс Пресс, 2009. - 212 с
2. Babiloni, C., Del Percio, C., Iacoboni, M., Infarinato, F., Lizio, R., Marzano, N. Eusebi, F. (2008). Golf putt outcomes are predicted by sensorimotor cerebral EEG rhythms. *The Journal of Physiology*, 586, 131-139
3. Crews, D.J. Electroencephalographic measures of attentional patterns prior to the golf putt [Текст] / D.J. Crews, D.M. Landers // *Med Sci Sports Exerc.* - 1993. - №25 - p.116-126
4. D.A. Napalkov , S.L. Shishkin , M.B. Kolikoff , R.N. Salykhova , P.O. Ratmanova , V.V. Shulgovsky Paradoxical increase of the alpha rhythm during the aiming in marksmen: Component analysis // *International Journal of Psychophysiology* 69 (2008) 242-275
5. Doppelmayr, M. [Текст] / M. Doppelmayr, T. Finkenzerler, P. Sauseng // *Neuropsychologia.* - 2008. -№46. - p. 1463-1467
6. Hatfield, B.D., Landers, D.M., Ray, W.J., 1984. Cognitive processes during self-paced motor performance: an electroencephalographic profile of skilled marksmen. *J. Sport Psychol.* 6, 42-59
7. Hillman, C.H. [Текст] / C.H. Hillman, R.J. Apparies, C.M. Janelle, B.D. Hatfield // *Biol. Psychol.* - 2000. - №52. - p. 71-83
8. Konttinen, N. [Текст] / N. Konttinen, H. Lyytinen // *J. Sports Sci.* - 1993. №11 - p. 257-266
9. Salazar, W., Landers, D.M., Petruzzello, S.J. and Han, M. (1990). The hemispheric asymmetry, cardiac response, and performance in elite archers. *Research Quarterly in Exercise and Sport*, 61, 351± 359.
10. Scott E. Kerick, Kaleb McDowell, Tsung-Min Hung, Laine Santa Maria, Thomas W. Spalding, Bradley D. Hatfield / The role of the left temporal region under the cognitive motor demands of shooting in skilled marksmen/ *Biological Psychology* 58 (2001) 263-277