культуры ФГБОУ ВО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», harchenko69@mail.ru; **Нина Леонидовна Литош** - кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Шадринский педагогический университет».

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

УДК 612.01; 796

ОСОБЕННОСТИ КОГНИТИВНОГО СТИЛЯ И БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА КИБЕРСПОРТСМЕНОВ

[1]Стрельникова Г.В., [1]Стрельникова И.В., [2]Русалова М.Н.
[1] ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры»
Малаховка, Россия
[2]Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН
Москва, Россия

Ключевые слова: когнитивная деятельность, киберспорт, counter strike, межполушарное взаимодействие.

Аннотация. Целью исследования было выявление особенностей когнитивного стиля и биоэлектрической активности головного мозга киберспортсменов, выступающих в Counter Strike. Результаты исследования показали, что высокая активность одного из полушарий указывает наиболее востребованную стратегию действий в соревновательной игре. В данном исследовании более востребованными оказались стратегия и когнитивный стиль правого полушария. Соревновательная результативность киберспортсменов, играющих в Counter Strike, обусловлена хорошо развитой способностью видеть ситуацию в целом, легко ориентироваться в игровом пространстве, сформированным синтетическим мышлением, умением быстро ориентироваться на внешние факторы и взаимодействовать в командной деятельности.

PECULIARITIES OF COGNITIVE STYLE AND BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN OF CYBERSPORTSMEN

[1] G.V. Strelnikova, [1] I.V. Strelnikova, [2] M.N. Rusalova
[1]Moscow State Academy of Physical education
Malakhovka, Russia

[2]Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS
Moscow, Russia

Key words: cognitive activity, e-sports, counter strike, interhemispheric interaction.

Annotation. The purpose of the study was to reveal the peculiarities of the cognitive style and bioelectrical activity of the brain of cyber-athletes performing in Counter Strike. The results of the research showed that the high activity of one of the hemispheres indicates the most demanded strategy of action in the competitive game. In this study, the strategy and cognitive style of the right hemisphere turned out to be more in demand. The competitive performance of cyber sportsmen playing in Counter Strike is due to the well-developed ability to see the situation as a whole, to easily navigate in the game space formed by synthetic thinking, the ability to quickly orient oneself to external factors and interact in teamwork.

Введение. Компьютерный спорт (киберспорт) является новым видом спортивной деятельности, реализуемой как в ходе соревнований, так и в ходе тренировочного процесса. Согласно классификации Л.П. Матвеева [3], компьютерный спорт (киберспорт) можно отнести к 5-й группе видов спорта, основное содержание которых определяется абстрактно-логическим обыгрыванием спортсмена при сниженной двигательной активности. При этом в отдельных киберспортивных дисциплинах требуется мгновенная оценка и максимально быстрая реакция в конкретной соревновательной ситуации. Можно предположить, что особенности сенсомоторных реакций и когнитивных процессов являются профессионально значимыми качествами в киберспорте.

Исследованиям именно этих сфер игроков в компьютерные игры уделяется большое внимание [2, 4, 5]. Считается, что игровая виртуальная реальность адресуется к широкому спектру перцептивных процессов и может трансформировать у игрока когнитивные процессы разного порядка: перцептивную чувствительность, качество зрительного восприятия, когнитивный стиль стратегии решения задачи и т.д. В целом результаты исследований показывают, что для лиц, играющих в компьютерные игры, характерны высокая скорость реакции, способность одновременно отслеживать большое количество объектов и их динамику, гибкий когнитивный контроль. Однако следует отметить, что физиологические механизмы этих процессов у киберспортсменов практически не исследовались.

Поскольку их основой является деятельность центральной нервной системы, представляется интересным рассмотреть особенности биоэлектрической активности больших полушарий мозга киберспортсменов во взаимосвязи с особенностями их когнитивного стиля.

Цель исследования: выявить особенности когнитивного стиля и биоэлектрической активности головного мозга киберспортсменов, выступающих в Counter Strike.

Методы и организация исследования.

Было обследовано 15 спортсменов Московской Киберспортивной Лиги, выступающих в Counter Strike, которые составили экспериментальную группу (ЭГ). Электроэнцефалографические показатели, характеризующие активность различных отделов коры больших полушарий мозга, регистрировали по международной схеме 10-20 % от 16 отведений: Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, C3, C4, P3, P4, T3, T4, T5, T6, O1, O2. В качестве референтного использовали объединенный ушной электрод. Частота опроса составляла 500 Гц. Полоса пропускания 0.3 – 80 Гц. Запись биопотенциалов проводили на установке, состоящей из 21-канального усилителя – Комплекса аппаратно-программного для топографического картирования электрической активности мозга «Нейро-КМ» научно-медицинской фирмы «Статокин» и персонального компьютера. Удаление сетевой наводки осуществлялось с помощью режекторного фильтра 50 Гц. Для анализа результатов использовали программы «BRAINSYS» (Научно-производственная фирма «Нейрометрикс» , Москва, автор Митрофанов А.А.).

В качестве ЭЭГ показателя использовали суммарный альфа-ритм в полосе 8-13 Гц. Представление о том, что альфа-ритм является исключительно «ритмом покоя», в настоящее время считается неточным. Напротив, «показано, что функциональное ядро, организующее биоэлектрическую активность мозга, формируются осцилляциями, обладающими альфа активностью» [1, с. 32.]. Предполагается, что альфа-ритм наряду с тета- и бета- ритмами организует такие процессы как память, внимание, обучение, мотивации и эмоции.

Спортсмены играли час, при этом перед началом игры и после неё регистрировалась электроэнцефалограмма (ЭЭГ). В данной работе наиболее демонстративными оказались когерентные связи в суммарном альфа диапазоне.

Особенности когнитивного стиля «полезависимость - поленезависимость» (ПЗ - ПНЗ) определялись с помощью Теста включенных

фигур. Для оценки когнитивных функций был использованы «Прогрессивные матрицы Равена» и Краткий ориентировочный тест (КОТ).

В качестве контрольной группы (КГ) выступали студенты разных вузов, не занимающиеся киберспортом (15 человек).

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью стандартных методов. Нормальность распределения выборок проверялась с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. При нормальном распределении выборки достоверность различий между средними арифметическими значениями выборок определялась по t–критерию Стьюдента. При определении достоверности различий брался 5%-ный уровень значимости, что является надежным уровнем значимости в педагогических исследованиях. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программ Microsoft Excel.

Результаты исследования. Рассмотрим результаты статистического анализа когнитивных характеристики исследуемых групп (табл.1).

Таблица 1

Достоверность различий показателей когнитивных процессов киберспортсменов (ЭГ) и не спортсменов (КГ)

Статистические величины	$И_{пз - пнз}$	Тест Равена (правильные ответы)						КОТ
		Всего	A	B	C	D	E	
t	5,216	0,196	1,191	0,362	0,000	0,863	0,282	0,949
p	0,000*	0,863	0,324	0,698	1,000	0,402	0,776	0,387

Статистическая обработка говорит о наличии достоверных различий на 5%-ном уровне значимости в показателях когнитивного стиля ($И_{пз – пнз)}$ между КГ и ЭГ. Таким образом, можно говорит о специфике когнитивного стиля киберспортсменов. А именно, по результатам тестирования киберспортсмены более полезависимы в отличие от не игроков. Это логично, так как полезависимость характеризуется тем, что человек ориентируется на внешние источники информации и поэтому в большей мере испытывает влияние контекста при решении перцептивных задач, а спортивная компьютерная игра Counter Strike, рассматриваемая в данном исследовании, является командной игрой. Во многом результат данных игр напрямую зависит от согласованности действий всех игроков команды и от изменений ситуации на игровом поле, что вносит корректировку в принятие решений

конкретным игроком. Для достижения победы игрок становится зависимым от многих внешних факторов и от коллективного решения своей команды. Этим можно объяснить наблюдаемые различия между спортсменами и не спортсменами.

В то же время, согласно представленным в таблице 1 данным, во всех остальных показателях когнитивной сферы достоверных различий между исследуемыми группами не наблюдается, уровень развития разных когнитивных функций в обеих группах одинаковый.

Анализ биоэлектрической активности мозга киберспортсменов показал следующее.

Перед соревнованием у спортсменов активируются межполушарные связи в затылочных и лобных отделах мозга. На рисунке 1 отчетливо прослеживаются дистантно удаленные когерентные связи между передними и затылочными отделами коры головного мозга, а также высокая межполушарная когерентность, особенно в лобных отделах.

Важность этого явления заключается в том, что, согласно гипотезе эффективного билатерального взаимодействия как физиологической основы общей одаренности, одновременное использование резервов обоих полушарий способствует привлечению больших ресурсов для решения задачи: одновременно сравнивать и противопоставлять свойства объектов, вычленяемые познавательными стратегиями каждого из полушарий.

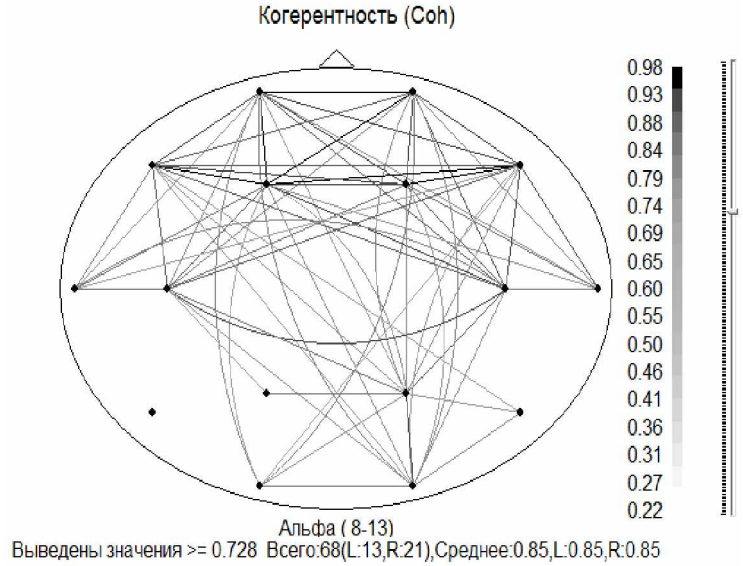


Рис.1. Увеличение лобных и затылочных связей перед соревнованием

Известно, что в затылочных зонах мозга располагается корковая часть зрительной сенсорной системы. Именно сюда поступают сигналы из периферических отделов зрительного анализатора, где происходит их анализ

и последующее формирование зрительного образа. Поскольку в киберспортивных играх активно задействована зрительная сенсорная система, то повышенная активность этих зон и их тесная межполушарная связь являются важным фактором предсоревновательной настройки коры головного мозга к предстоящей соревновательной деятельности.

Лобные отделы мозга связаны с функциями программирования сложного поведения, принятия решений, планирования, анализа полученных результатов, произвольным поведением, что также активно востребовано в киберспортивных играх.

Кроме того, лобные доли мозга тесно связаны с ретикулярной формацией, получая от нее постоянные импульсы и направляя к ней кортикофугальные разряды. Это делает их важным органом регуляции активных состояний организма. Таким образом, лобные доли мозга объединяют информацию о внешнем мире, поступающую через аппараты экстерорецепторов, и информацию о внутреннем состоянии организма, и являются аппаратом, позволяющим регулировать поведение организма на основе учета эффекта совершаемых им действий.

Большинство внутри и межполушарных связей активно задействованы в ходе соревновательной деятельности киберспортсменов, которые должны за максимально короткое время проанализировать сложившуюся игровую ситуацию, принять решение и выполнить необходимое двигательное действие, реализуемое с использованием мелкой моторики рук, что является необходимым условием успешности выполнения соревновательной деятельности киберспортсмена.

Можно допустить, что выявленная нами высокая межполушарная когерентность в затылочных и лобных областях мозга отражает способность центральной нервной системы к концентрации активности в необходимых и достаточных границах, что, по-видимому, является одной из сторон адаптации организма к специфике спортивной деятельности.

Зарегистрированная сразу после соревновательной игры более выраженной оказывается активность правого полушария мозга (рис. 2).

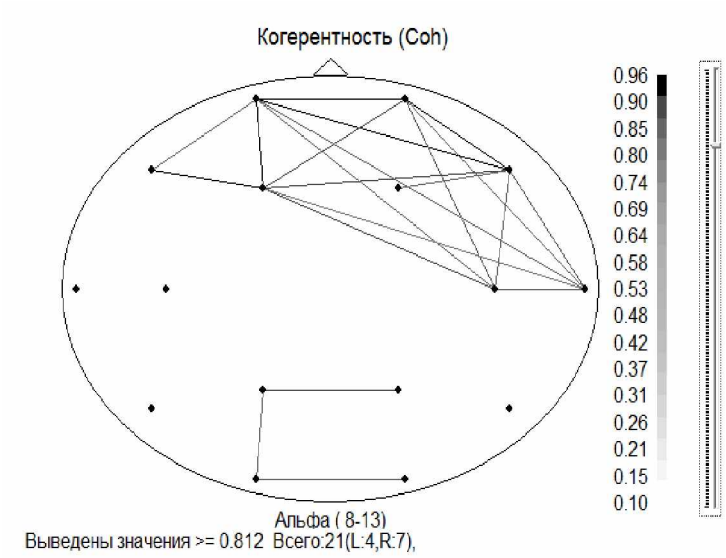


Рис. 2. Преобладание правополушарных когерентных связей ЭЭГ сразу после соревнований

Значимость этого результата заключается в следующем. Известно, что левополушарное мышление связано с линейной, последовательной переработкой информации. Правое полушарие мозга ответственно за синтетическую деятельность мозга, оно обеспечивает наглядно-образное мышление, которое связано с целостным представлением ситуаций и тех изменений в них, которые человек хочет получить в результате своей деятельности. Следует отметить, что с правым полушарием специалисты связывают и полезависимый когнитивный стиль.

Заключение. Таким образом, когнитивные стратегии каждого полушария различны. В этом случае более высокая активность одного из полушарий дает возможность увидеть, какая из стратегий является наиболее востребованной в данном виде соревновательной деятельности. В нашем исследовании более востребованными оказались стратегия и когнитивный стиль правого полушария. То есть соревновательная результативность киберспортсменов обусловлена в первую очередь хорошо развитой способностью видеть ситуацию в целом, легко ориентироваться в игровом пространстве, сформированным синтетическим мышлением, умением быстро ориентироваться на внешние факторы и взаимодействовать в командной деятельности.

Список литературы

1. Базанова О.М. Современная интерпретация альфа-активности электроэнцефалограммы / О.М. Базанова // Успехи физиологических наук.- 2009. - Т. 40. - №3.- С. 32–83.

2. Компьютерный спорт (Киберспорт): проблемы и перспективы: Материалы 3-й Всероссийской научно-практической конференции (в формате интернет-конференции). -Москва: РГУФКСМиТ, 2014.
3. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки: Учебное пособие для институтов физической культуры/ Л. П. Матвеев. -М.: Физкультура и спорт, 1977.
4. Стрельникова Г.В. Особенности сенсомоторной и когнитивной сфер киберспортсменов, выступающих в разных дисциплинах / Г.В. Стрельникова, И.В. Стрельникова, Е.Л. Янкин // Наука и спорт: современные тенденции.- Казань, 2016.- №3(12). - С.64-69.
5. Стрельникова И.В. Развивающий потенциал компьютерных игр / И.В. Стрельникова, Г.В. Стрельникова // Компьютерный спорт (Киберспорт): проблемы и перспективы. Материалы 111 Всероссийской научно-практической конференции (в формате интернет-конференции)..- Москва: РГУФКСМиТ, 2014.- С.95-97.

References

1. Bazanova O.M. A modern interpretation of the EEG alpha activity / O.M. Bazanova // Uspekhi fiziologicheskikh nauk (Achievements of physiological sciences).- 2009. - V. 40. - №3.- P. 32-83.
2. Cyber sport (eSport): Problems and aspects. Abstracts, III Russian research/practice conference (online conference), Moscow: Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, 2014.
3. Matveev, L.P. Fundamentals of sports training: Textbook for physical culture institutes / L.P. Matveev. – Moscow: Physical culture and sports, 1977.
4. Strelnikova G.V. Sensomotor and cognitive features of cyber sportsmen in different disciplines / G.V. Strelnikova, I.V. Strelnikova, E.L. Yankin // Nauka i sport: sovremennyye tendentsii (Science and sport: modern trends).- Kazan, 2016.- № 3 (12) - P. 64-69.
5. Strelnikova, I.V. Leaning potential of computer games / I.V. Strelnikova, G.V. Strelnikova // Cyber sport (eSport): Problems and aspects. Abstracts, III Russian research/practice conference (online conference). – Moscow: Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, 2014. – P. 95-97.

Сведения об авторах: Галина Владимировна Стрельникова - старший преподаватель кафедры физиологии и биохимии ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры», **Ирина Владимировна Стрельникова** – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой физиологии и биохимии ФГБОУ ВО «Московская

государственная академия физической культуры», strvan@yandex.ru, **Маргарита Николаевна Русалова** – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Учреждение Российской Академии Наук Институт Высшей Нервной Деятельности и Нейрофизиологии РАН, Москва

УДК 159.93;796

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИЗУАЛЬНОЙ ПЕРЦЕПЦИИ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СТЕНДОВОЙ СТРЕЛЬБОЙ

Л.Г. Рогулева, Ю.В. Корягина
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Ессентуки, Россия

Ключевые слова: стендовая стрельба, психофизиологическое тестирование, периферическое восприятие, антиципация.

Аннотация. В статье представлены результаты психофизиологического тестирования динамических характеристик визуальной перцепции: пространственно-временной антиципации, периферического восприятия у высококвалифицированных спортсменов, занимающихся стендовой стрельбой. Анализ полученных результатов позволил выявить высокий уровень способностей к антиципации, сформировавшийся под влиянием специфической спортивной деятельности. Периферическое восприятие спортсменов, занимающихся стендовой стрельбой, характеризуется большой величиной поля зрения, с преобладанием левостороннего монокулярного поля зрения. У спортсменов мужского пола, в отличие от женского, характеристики визуальной перцепции взаимосвязаны с показателем возраста. Информация о динамических характеристиках визуальной перцепции спортсменов может иметь практическое применение в организации тренировочного процесса стрелков для анализа и необходимой коррекции изготовки и выполнения стрелковых упражнений.

DYNAMIC CHARACTERISTICS OF VISUAL PERSPECTION IN ELITE BENCH SHOOTERS

L.G. Roguleva, Yu.V. Koryagina
The Federal State-Financed Institution «North Caucasian Research and Clinical Center» under the Federal Medical Biological Agency, Essentuki, Russia