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

Key words: bench shooting, psychophysiological testing, peripheral perception, anticipation.

Annotation. The article presents the results of psycho-physiological testing of the dynamic characteristics of visual perception: spatial-temporal anticipation, peripheral perception in elite bench shooters. The analysis of the obtained results allowed to reveal a high level of abilities to anticipation, formed under the influence of specific sports activity. Peripheral perception of shooters characterized by a large field of view, with the predominance of the left-sided monocular field of view. In male athletes, unlike the female, the characteristics of visual perception are interrelated with the age indicator. Information on the dynamic characteristics of visual perception of athletes can have practical application in the organization of the training process of shooters for analysis and the necessary correction of the preparation and performance of shooting exercises.

Введение. Современный спорт предъявляет высокие требования не только к функциональным, но и к психофизиологическим характеристикам спортсменов, без совершенствования которых маловероятна успешная спортивная конкуренция. Функционирование различных систем организма спортсменов соответственно специфике вида спорта и периоду тренировочного процесса являются более изученными аспектами спортивной науки, тогда как вопросы, касающиеся психофизиологии еще часто остаются открытыми [4]. Поскольку в спорте временные интервалы исчисляются десятыми и сотыми долями секунд, а пространственные взаимосвязи носят очень точный характер, особенности визуальной перцепции спортсменов часто определяют успешность в таких видах как игровые виды спорта, единоборства, прицельные виды и, в частности, в стендовой стрельбе.

Учитывая, что в этом виде стрелкового спорта направление вылета мишени непредсказуемо и существует задержка времени после команды стрелка, динамические характеристики визуальной перцепции, такие как периферическое восприятие, сенсомоторная реакция и антиципация (способность действовать с определенным пространственно-временным опережением в отношении ожидаемых, будущих событий) значительно влияют на спортивную результативность.

Согласно современным представлениям, в зависимости от типа задач и критериев, которые лежат в основе их решения, можно выделить пять уровней проявления антиципации: субсенсорный, сенсомоторный, перцептивный, уровень представлений и речемыслительный [2]. Антиципация сенсомоторного и перцептивного уровней наряду с

периферическим восприятием и навыком распределения внимания могут выступать факторами, лимитирующими результативность стрелковых упражнений в стендовой стрельбе.

Цель работы. Выявить динамические особенности визуальной перцепции у высококвалифицированных спортсменов, занимающихся стендовой стрельбой.

Методы и организация исследования. Психофизиологическое тестирование осуществляли с помощью аппаратно-программного комплекса Vienna test system, Австрия, по методикам: ZBA – антиципация времени и движения и PP-R – периферическое восприятие. Исследования проводились в условиях учебно-тренировочных сборов спортсменов в Центре медико-биологических технологий Северо-Кавказского научно-клинического центра ФМБА, г. Кисловодск. Нами был проведен анализ психофизиологических особенностей 39 спортсменов высокой квалификации (19 мужского пола и 20 женского), занимающихся стендовой стрельбой.

Тест антиципации времени и движения заключается в следующем: респондент следит за движением зелёного шарика на экране монитора. В момент исчезновения шарика появляются две красные линии. Респондент нажимает клавишу в момент, когда исчезнувший шарик достиг бы второй линии. На следующем этапе нужно указать, в каком месте шарик пересёк бы вторую линию. В анализе оцениваются чувство времени (временная ошибка регистрируется как разница значений времени в секундах, с точностью до сотой) и прогнозирование движения (ошибка позиционирования регистрируется как отклонение от правильной точки в пикселях). Тест восприятия и обработки периферической визуальной информации заключался в следующем: светодиоды, установленные на уровне головы респондента, генерируют световые раздражители, которые перемещаются с заданной скоростью (регулярными «скачками»). Значимые раздражители появляются через определенные интервалы; респондент реагирует на них, нажимая ножную педаль. Одновременно с этим он должен удерживать движущийся шарик в перекрестье на экране. В анализе оцениваются следующие переменные: общее поле зрения, углы поля зрения слева/справа, отклонение при слежении шарика, число верных реакций слева/справа, количество неверных реакций, количество пропущенных реакций, среднее время реакции слева/справа.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ результатов тестирования показал, что способности к антиципации времени у

спортсменов, занимающихся стендовой стрельбой развиты выше среднего уровня, по сравнению с репрезентативной выборкой людей (271 человек, из них 131 мужского пола и 140 женского, данные нормативного исследования научно- исследовательской лаборатории фирмы SCHUHFRIED GmbH, Вена), не занимающихся спортом.

Для определения способности антиципации времени оценивали величину средней ошибки предвиденья времени за 8 попыток, при линейном движении стимула.

Были выявлены достоверные различия ($p \leq 0,05$) между способностью к антиципации времени между спортсменами, занимающимися стендовой стрельбой мужского и женского пола (рис. 1).

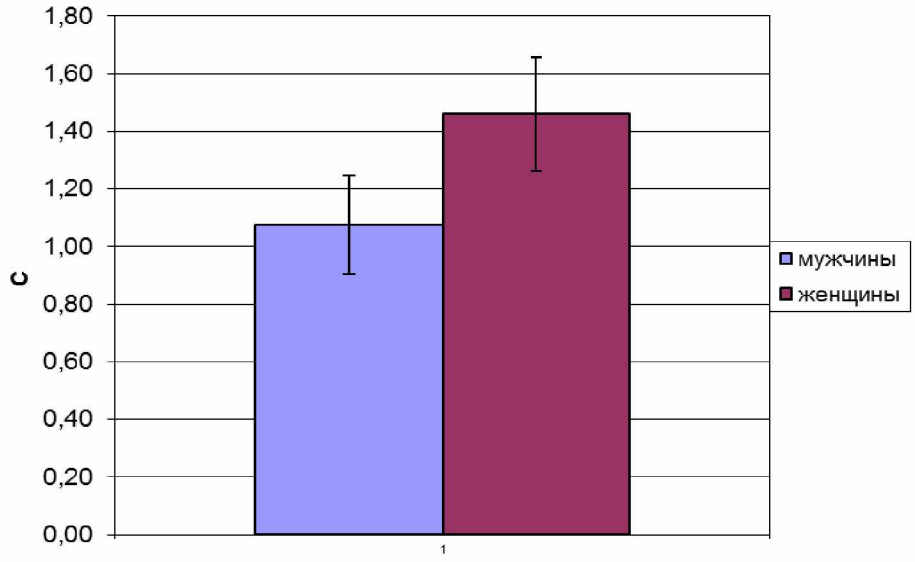


Рис. 1. Величина ошибки (с) при антиципации времени у спортсменов мужского и женского пола

Способности к антиципации направления движения у спортсменов, занимающихся стендовой стрельбой (оценивали по величине ошибки позиционирования от правильной точки в пикселях, 8 попыток) развиты значительно выше среднего уровня, по сравнению с людьми, не занимающимися спортом. Способность к антиципации движения достоверно лучше ($p \leq 0,01$) развита у спортсменов мужского пола (рис.2).

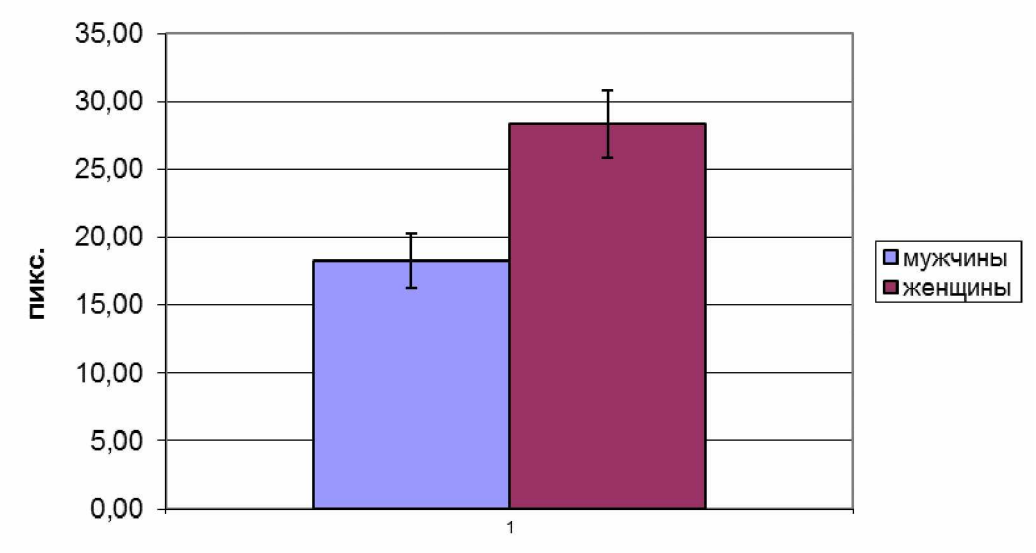


Рис. 2. Величина ошибки при антиципации направления движения (пикс.) у спортсменов мужского и женского пола.

Таким образом, способность к пространственно-временной антиципации формируется под влиянием специфической спортивной деятельности, однако четкий половой диморфизм проявления этой способности у представителей одного вида спорта, свидетельствует о том, что в этом формировании участвуют и базовые особенности нервной системы.

Полное поле зрения, возникающее в результате сложения монокулярных полей, составляет около 200° в горизонтальной плоскости. Результаты теста восприятия и обработки периферической визуальной информации (табл. 1.) показали, что величина поля зрения у спортсменов, занимающихся стендовой стрельбой составила более 180°, что значительно выше, чем у людей аналогичного пола, возраста и уровня образования, не занимающихся спортом (средняя величина поля зрения 130-160°).

При этом у спортсменов мужского пола величина поля зрения несколько больше, чем у спортсменок. Обращает на себя внимание, что у спортсменов обоих полов, левый угол зрения чаще больше, чем правый (у 15 из 19 исследованных мужчин и 15 из 20 женщин). Эти результаты согласуются с данными, полученными в исследованиях других авторов [1,3]. Все исследуемые спортсмены имели правостороннее моторное доминирование, и разница в размерах монокулярных полей зрения свидетельствует о наличии функциональной специализации глаз у квалифицированных стрелков.

Таблица 1

Результаты теста периферического восприятия у спортсменов, занимающихся стендовой стрельбой

Пол	Возраст, лет	Поле зрения, °	Угол зрения левый, °	Угол зрения правый, °	Разница углов лев./пр., °	Отклонение слежения, мм
муж	22,4±1,7	184,18±1,8	93,32±0,8	90,81±1,1	3,46±0,56	4,97±0,3
жен	22,8±1,7	181,28±1,3	92,19±0,8	89,13±0,8	4,18±0,57	5,15±0,3

При этом ведущему глазу отводится роль точной локализации объекта в пространстве, а неведущему — наблюдательная функция или функция контроля за зрительным полем, это изменяет границы поля зрения неведущего глаза, расширяя его пространственно к наружной стороне. Еще одним из физиологических механизмов этой закономерности может являться высокая степень ответственности правого полушария за зрительно-пространственный гнозис [1].

Информация о величине поля и углов зрения имеет практическое значение не только в подготовке стрелков, но и представителей других видов спорта (игровые, единоборства), где периферическое восприятие является лимитирующим фактором. В стендовой стрельбе эта информация может быть полезна тренеру и самому спортсмену для анализа и необходимой коррекции изготовки и выполнения стрелкового упражнения.

Кроме информации о периферическом восприятии, по величине отклонения слежения за объектом, находящимся в центре поля зрения, мы оценивали функцию распределения внимания, поскольку имеющиеся у исследуемого когнитивные ресурсы требуется разделять между задачей периферического восприятия и задачей на слежение. Величина отклонения слежения у спортсменов мужского пола была несколько ниже, чем у спортсменок, однако эти отличия не достоверны.

По результатам проведенного корреляционного анализа, выраженные взаимосвязи между показателями выявлены не были. У спортсменов мужского пола наибольшее количество корреляций умеренной силы выявлено с показателем возраста. Так способность к антиципации времени была выше у более молодых спортсменов, с коэффициентом 0,4, а антиципация направления движения – у более старших, коэффициент -0,4. Несмотря на естественную тенденцию уменьшения полей зрения с возрастом, в нашем исследовании корреляция между возрастом и величиной поля зрения была слабой (коэффициент 0,3). Это объясняется не только

молодым возрастом большинства исследованных спортсменов (22,4±1,7 лет), но регулярной тренировкой зрительного анализатора. Чем точнее спортсмены мужского пола антиципировали время, тем хуже предсказывали направление движения (коэффициент -0,5).

У спортсменок результаты корреляционного анализа отличались от спортсменов мужского пола. Способности к пространственно-временной антиципации и величина поля зрения с показателем возраста у спортсменок не взаимосвязаны. Показатель возраста умеренно положительно коррелировал с величиной разницы между правым и левым углами зрения, коэффициент 0,4 и отрицательно с показателем распределения внимания, коэффициент -0,4. Величина разницы между углами зрения коррелировала со способностью к антиципации времени, коэффициент -0,5.

Заключение. Высококвалифицированные спортсмены, занимающиеся стендовой стрельбой, имеют высокоразвитые динамические характеристики визуальной перцепции: способности к пространственно-временной антиципации, периферическому восприятию. Способности к антиципации отличаются четко выраженным половым диморфизмом с преобладанием у спортсменов мужского пола.

Периферическое восприятие спортсменов, занимающихся стендовой стрельбой, характеризуется большой величиной поля зрения, с преобладанием левостороннего монокулярного поля зрения у спортсменов обоих полов. У спортсменов мужского пола, в отличие от женского, характеристики визуальной перцепции взаимосвязаны с показателем возраста.

Практическое значение результатов данного исследования заключается в возможности применения их в тренировочном процессе стрелков для анализа и необходимой коррекции изготовки и выполнения стрелковых упражнений.

Список литературы

1. Бердичевская Е.М. Компьютерная стабилография в исследовании функциональных асимметрий в стрелковом спорте / Е.М. Бердичевская // Известия ЮФУ. Технические науки. - 2008. - № 6 (83). - С. 120-123.

2. Исаев А.В. Антиципация, как профессиональное важное качество в трудовой деятельности спортсменов / А.В. Исаев // Проблемы совершенствования физического воспитания студентов материалы всероссийской научно-методической конференции, посвященной 85-летию РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. - 2015. - С. 62-64.

3. Матова М.А. Формирование асимметрии и симметрии зрительного восприятия в процессе практической деятельности человека / М. А. Матова //Вопросы психологии. – 1980. – №. 1. – С. 64-72.
4. Чечев И.С. Совершенствование способности к антиципации высококвалифицированных боксеров / И.С. Чечев // Современные наукоемкие технологии. - 2016. – № 10-2. - С. 406-410.

References

1. Berdichevskaya E.M. Computer Stabilography in the Study of Functional Asymmetries in Shooting Sports. / E.M. Berdichevskaya // News of SFU. Technical science. - 2008. - No. 6 (83). - P. 120-123.
2. Isaev A.V. Anticipation as a professional important quality in the work of athletes / A.V. Isaev // Problems of Improving the Physical Education of Students Materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference, dedicated to the 85th anniversary of the IM Gubkin Russian State University of Oil and Gas. Gubkin. - 2015. - P. 62-64.
3. Matova M.A. Formation of asymmetry and symmetry of visual perception in the process of human practical activity / M.A. Matova // Questions of psychology. - 1980. - No. 1. - P. 64-72.
4. Chechev I.S. Improving the ability to anticipate highly qualified boxers / IS. Chechev // Modern science-intensive technologies. - 2016. - No. 10-2. - P.406-410.

Сведения об авторах: Людмила Геннадьевна Рогулева – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, lyudmila-roguleva@yandex.ru; **Юлия Владиславовна Корягина** - профессор, д-р биол. наук, руководитель центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, nauka@skfmba.ru.