

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНОЙ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ ЖЕНЩИН – ФУТБОЛЬНЫХ АРБИТРОВ

И.В. Стрельникова<sup>1</sup>, Е.Ю. Суханова<sup>2</sup>, Е.С. Курочкина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московская академия физической культуры (МГАФК), п. Малаховка Московской области, Россия

<sup>2</sup>Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

Для связи: strvan@yandex.ru

### Аннотация:

В специальной литературе представлены исследования, раскрывающие особенности психофизиологических качеств футбольных арбитров и их соответствие выполняемой профессиональной деятельности. Среди психофизиологических качеств футбольных арбитров, имеющих особое значение, указываются функциональные характеристики зрительного анализа и синтеза. Контингент участников этих исследований представлен только арбитрами-мужчинами, в то время как растет число футбольных арбитров-женщин, которые успешно выполняют свои функции на самом высоком уровне, вплоть до чемпионатов мира. Целью настоящей работы явилось определение особенностей функционирования зрительной сенсорной системы женщин-футбольных арбитров. В исследовании приняли участие 12 женщин и 12 мужчин – судей в футболе. В качестве функциональных характеристик зрительного анализатора рассматривались глазомер, восприятие пространственных отношений, границы поля зрения, опознание изображений разной степени сложности. Выявлены функциональные различия зрительной сенсорной системы футбольных арбитров – мужчин и женщин. У арбитров-мужчин отмечается более высокая точность глазомера, лучше пространственное восприятие, они быстрее решают сложные зрительные задачи, при этом превосходство арбитров-мужчин возрастает пропорционально сложности задачи. У мужчин по сравнению с женщинами возможно формирование гораздо более богатого зрительного образа, отличительной чертой которого является максимально тонкий анализ различных физических параметров стимула. У арбитров-женщин шире поле зрения. Значимость этого определяется тем, что большой объем зрения позволяет арбитру видеть большую часть футбольного поля, улучшать контроль за действиями игроков, а также своевременно принимать решения по тем или иным игровым ситуациям. Кроме того, у арбитров-женщин наблюдается более высокий уровень устойчивости центральных механизмов зрительного анализатора к утомлению.

**Ключевые слова:** футбольные арбитры, арбитры-женщины, зрительная система.

### FUNCTIONAL FEATURES OF THE VISUAL SENSORY SYSTEM OF FEMALE FOOTBALL REFEREES

I.V. Strelnikova<sup>1</sup>, E.Y. Sukhanova<sup>2</sup>, E.S. Kurochkina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Moscow State Academy of Physical Education, Malakhovka, Moscow region, Russia

<sup>2</sup>Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - K.I. Skryabin Moscow Veterinary Academy

### Abstract:

The studies presented in the professional literature reveal the features of the psychophysiological qualities of football referees and their compliance with performed professional activities. The functional characteristics of visual analysis and synthesis are mentioned as one of the essential psychophysiological qualities. They enroll only male referees to participate in the study, while there is a growing number of female referees successfully performing at the highest level up to the world championships. The purpose of this study was to determine the functioning features of the visual sensory system of the female football referees. The study involved 12 female and 12 male football referees. We considered eye estimation, perception of visual spatial relations, visual field limits, image recognition of varying complexity degrees as the functional characteristics of the visual analyzer. The research revealed functional differences in the visual sensory system of male and female football referees. Male referees have the higher accuracy of eye estimation, better spatial perception, they need less time to solve complicated visual tasks, and the superiority of male referees grows in proportion to the task complexity. Unlike the females, males are able to develop richer visual image featured by the most delicate analysis of various physical stimulus parameters. Female referees have a wider visual field. That means that a female referee is able to see wider part of the football field, improve control over the players' actions, and make prompt decisions in certain game situations. Besides, female referees have a higher level of fatigue resistance of central mechanisms of the visual analyzer.

**Keywords:** football referees, female referees, visual system.

**Актуальность исследования.** Деятельность футбольного арбитра проходит в условиях значительного физического и психического напряжения [4]. Безусловно, его функциональные возможности должны соответствовать предъявляемым повышенным требованиям. В специальной литературе представлены исследования, раскрывающие особенности психофизиологических качеств футбольных арбитров и их соответствие выполняемой профессиональной деятельности, предлагаются различные тренировочные средства для повышения их функциональной подготовленности [2, 3, 6, 7 и др.]. Следует отметить, что контингент участников этих исследований представлен только арбитрами-мужчинами, в то время как растет число футбольных арбитров-женщин, которые успешно выполняют свои функции на самом высоком уровне, вплоть до чемпионатов мира. Хорошо известно, что между функциональными характеристиками мужчин и женщин существуют различия, однако отсутствуют работы, рассматривающие эти различия в такой сфере, как судейство в футболе.

А.В. Шибаев [7] в своей диссертационной работе среди значимых психофизиологических качеств футбольных арбитров указывает функциональные характеристики зрительного анализа и синтеза. Выбор именно этих характеристик вполне обоснован. Дело в том, что футбольному арбитру при выполнении своих профессиональных обязанностей постоянно приходится решать зрительные задачи различной степени сложности. Успешная деятельность судьи является прямым следствием своевременного и безошибочного решения подобных задач. В связи с этим **целью настоящей работы** явилось определение особенностей функционирования зрительной сенсорной системы женщин-футбольных арбитров. В исследовании приняли участие 12 женщин и 12 мужчин – судей в футболе. Диагностика функционального состояния зрительного анализатора

проводилась во время учебно-тренировочных сборов. В качестве функциональных характеристик зрительного анализатора рассматривались глазомер (определялся процент точности воспроизведения расстояния), восприятие пространственных отношений (определялось число правильно решенных пространственных задач), поле зрения (определялись границы поля бесцветного зрения по горизонтали и по вертикали), опознание изображений разной степени сложности (определялось время опознания «зашумленных» изображений). Рассмотрим полученные результаты (таблица 1).

Представленные данные свидетельствуют о том, что уровень точности воспроизведения заданной длины линии у арбитров обеих групп составляет более 90%. Согласно сведениям литературных источников [1], этот уровень можно охарактеризовать как высокий. Также очевидно, что данные показатели обусловлены профессиональной деятельностью арбитров. Однако наблюдаются некоторые различия между группами мужчин и женщин. Так, до нагрузки показатели глазомера достоверно лучше у арбитров-мужчин, при этом по достаточно низкому уровню разброса этого показателя можно сделать вывод об однородности группы. В группе арбитров-женщин показатель глазомера ниже ( $<0,05$ ), однако результаты гораздо менее плотные, чем в группе мужчин.

После нагрузки наблюдается снижение точности воспроизведения заданной длины линии в обеих группах. При этом большее снижение наблюдается в группе мужчин ( $p < 0,05$ ). В результате, хотя абсолютные показатели глазомера по-прежнему выше в группе мужчин, разница между группами становится недостоверной. В целом можно считать, что у арбитров-мужчин точность глазомера больше, чем у арбитров-женщин, однако устойчивость этого показателя к утомлению ниже.

Полученную за счёт различных пространственных признаков информацию наблюда-

**Таблица 1 – Показатели глазомера футбольных арбитров – мужчин и женщин (% ,  $X \pm \sigma$ )**

	Мужчины (n=12)	Женщины (n=12)	p
До нагрузки	98±0,8	94±2,5	<0,05
После нагрузки	95±2,3	92±4,6	>0,05
p	<0,05	>0,05	

**Таблица 2 – Показатели восприятия пространственных признаков арбитрами – мужчинами и женщинами (усл. ед.,  $X \pm \sigma$ )**

	Мужчины (n=12)	Женщины (n=12)	p
До нагрузки	36,4 ± 0,8	32,8 ± 2,0	<0,05
После нагрузки	32,9 ± 1,2	30,3 ± 3,2	>0,05
p	<0,05	>0,05	

тельно необходимо обработать, для того чтобы «состоялось» восприятие. Рассмотрим полученные результаты анализа восприятия арбитрами пространственных признаков.

Представленные в таблице 2 данные свидетельствуют о том, что уже до нагрузки наблюдаются достоверные различия в восприятии пространственных признаков между группами мужчин и женщин: в группе мужчин этот показатель составляет  $36,4 \pm 0,8$  ед., а в группе женщин –  $32,8 \pm 2,0$  ед.

После нагрузки в группе мужчин показатель восприятия пространственных признаков снизился с  $36,4 \pm 0,8$  до  $32,9 \pm 1,2$  единиц ( $p < 0,05$ ), или на 10%. При анализе результатов группы арбитров-женщин также можно констатировать снижение исследуемого показателя с  $32,8 \pm 2,0$  до  $30,3 \pm 3,2$  единиц, или на 7,5%, однако это изменение не является статистически достоверным ( $p > 0,05$ ). Здесь также проявляется описанная выше тенденция: абсолютные показатели пространственного восприятия лучше у арбитров-мужчин, но устойчивость этого показателя к утомлению лучше у арбитров-женщин.

Величина поля зрения является очень значимой характеристикой для арбитра. Совершенно очевидно, что большой объем зрения позволяет ему видеть большую часть футбольного поля, улучшить контроль за дей-

ствиями игроков, а также своевременно принимать решения по тем или иным игровым ситуациям.

Рассмотрим показатели полей зрения арбитров.

Согласно представленным в таблице 3 данным, в покое границы поля зрения арбитров-женщин шире, чем у арбитров-мужчин, и эти различия между показателями по горизонтали статистически достоверны:  $161,0 \pm 5,2$  и  $176,0 \pm 4,6$ ,  $p < 0,05$ . Для показателей по вертикали эта тенденция сохраняется, хотя и не столь выражено.

После нагрузки в обеих группах арбитров произошло сужение поля зрения как по горизонтали, так и по вертикали, но достоверное изменение наблюдается при этом только в показателе по горизонтали у мужчин: с  $161,0 \pm 5,2$  до  $153,0 \pm 5,7$ ,  $p < 0,05$ . Для остальных показателей можно говорить только о тенденции к их снижению. При этом сохраняется превосходство показателей поля зрения женщин по сравнению с таковым мужчин.

В целом анализ полей зрения арбитров показывает, что его величина больше у женщин, чем у мужчин. Одновременно с этим вновь проявляется большая устойчивость к утомлению исследуемых показателей у женщин, чем у мужчин.

Хорошо известно, что и периферические, и центральные структуры нервной системы

**Таблица 3 – Показатели величины поля зрения арбитров-мужчин и арбитров-женщин ( $X \pm \sigma$ )**

	Мужчины		Женщины	
	По горизонтали	По вертикали	По горизонтали	По вертикали
До нагрузки	161,0 ± 5,2	91,0 ± 5,3	176,0 ± 4,6	99,0 ± 4,9
После нагрузки	153,0 ± 5,7	86,0 ± 4,1	172,0 ± 4,2	96,0 ± 4,7
p	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05

**Таблица 4 – Время опознания изображения разной степени сложности арбитрами – мужчинами и женщинами (мсек,  $X \pm \sigma$ )**

Изображения	Женщины	Мужчины	p
1-е изображение	44,7 ± 3,9	42,6 ± 4,2	>0,05
2-е изображение	65,2 ± 9,7	57,4 ± 9,3	>0,05
3-е изображение	153,1 ± 17,2	124,6 ± 19,6	<0,05

участвуют в восприятии и распознавании сенсорной информации. Для оценки работы этих структур представляется необходимым рассмотреть показатели опознания арбитрами изображений различного уровня сложности (таблица 4).

При предъявлении наиболее простого первого изображения разница во времени опознания между арбитрами (мужчинами и женщинами) практически отсутствует: женщины опознают два наложенных друг на друга контура за 44,7 мсек, а мужчины – за 32,6 мсек. Эти данные позволяют заключить, что арбитры разного пола не испытывают трудностей при решении простой зрительной задачи.

При предъявлении второго изображения исследуемые группы демонстрируют некоторые различия во времени его опознания: арбитры-женщины определяют три наложенных друг на друга контура за 65,2 мсек, а арбитры-мужчины затрачивают на это несколько меньше времени – 57,4 мсек. Однако подвергнув статистической обработке полученные данные, можно констатировать, что зафиксированные различия в результатах не являются достоверными, поэтому в данном случае можно говорить только о тенденции к уменьшению времени опознания более сложного по сравнению с предыдущим стимула в группе мужчин по сравнению с таковым у женщин.

При предъявлении третьего, наиболее сложного изображения наблюдается увеличение времени его опознания в обеих исследуемых группах. При этом была зафиксирована более ощутимая разница во времени между группами, если сравнивать с результатами предыдущего теста: чтобы опознать четыре наложенных друг на друга контура женщинам требуется в среднем 153,1 мсек, а мужчинам – 124,6 мсек. Разница между результатами двух групп достигла уровня статистической значимости ( $p < 0,05$ ). Данный факт позволяет нам утверждать, что при решении сложной зрительной задачи арбитры-мужчины затрачивают меньше времени, чем арбитры-женщины.

Одной из возможных причин этого могут являться особенности механизмов различ-

ния зрительного образа у мужчин и женщин. Согласно литературным данным [5], основной особенностью функциональной организации головного мозга мужчин является наличие функциональной межполушарной асимметрии с преобладанием в процессе распознавания конкретного зрительного образа правого полушария. Таким образом, в способах обработки информации задействовано больше степеней свободы. У представителей обоих полов все три блока структурно-функциональной модели интегративной работы головного мозга участвуют в процессе распознавания конкретного зрительного образа. Нужно отметить, что дискриминантный (классификационный) или сукцессивный способы обработки зрительной информации являются превалирующими у женщин. При этом последний связан преимущественно с левым полушарием головного мозга, осуществляется осознанно, произвольно и опосредованно речью. Мозг мужчин устроен несколько иным образом. Обработка зрительной информации возможна как структурным или симультанным способом, являющимся доминантным и связанным с деятельностью правого полушария головного мозга, так и дискриминантным способом. Таким образом, у мужчин по сравнению с женщинами возможно формирование гораздо более богатого зрительного образа, отличительной чертой которого является максимально тонкий анализ различных физических параметров стимула.

После физической нагрузки у арбитров-женщин время опознания изображений разных уровней сложности увеличивается, однако ни в одном из трех случаев это ухудшение не носит достоверного характера, поэтому можно говорить лишь о тенденции к снижению скорости опознания стимулов в результате наступившего утомления.

У арбитров-мужчин после физической нагрузки время опознания изображений также увеличилось. При этом достоверно медленнее стало опознаваться в этой группе арбитров только наиболее сложное 3-е изображение, в то время как при 1 и 2-м изображениях увеличение показателя времени опознания

является статистически недостоверным. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что утомление затрагивает, в первую очередь, центральные механизмы зрительного анализатора, где проходит более сложный анализ зрительной информации. Таким образом, мужчины быстрее женщин справляются со сложными зрительными задачами, при этом превосходство арбитров-мужчин возрастает пропорционально сложности задачи. Однако у арбитров-женщин наблюдается более высокий уровень устойчи-

вости центральных механизмов зрительного анализатора к утомлению.

#### Выводы.

1. Выявлены функциональные различия зрительной сенсорной системы футбольных арбитров – мужчин и женщин.
2. У арбитров-мужчин более высокая точность глазомера, лучше пространственное восприятие, они быстрее решают сложные зрительные задачи.
3. У арбитров-женщин шире поле зрения, а также выше устойчивость зрительного анализатора к утомлению.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ковалева, А. В. Нейрофизиология, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учеб. для академ. бакалавриата / А. В. Ковалева. – М. : Юрайт, 2016. – 365 с.
2. Корецкий, О. Г. Характеристика помехоустойчивости футбольных арбитров с разной возбудимостью нервных процессов / О. Г. Корецкий, Е. С. Курочкина, И. В. Стрельникова // Национальный гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта. Ученые записки университета / Национальный гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта. – Спб., 2016. – Вып. 11 (141). – С. 280-284.
3. Кулалаев, П. Н. Начальная подготовка футбольных арбитров : дис... канд. пед. наук; 13.00.04 / П. Н. Кулалаев. – Волжский, 2006. – 165 с.
4. Масленников, А. В. Двигательная активность футбольных арбитров различной квалификации / А. В. Масленников, М. М. Соловьев

- // Национальный гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта. Ученые записки университета / Национальный гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта. – Спб., 2017. – Вып. 2 (144). – С. 135-138.
5. Сычев, В. В. О способах распознавания конкретного зрительного образа головным мозгом мужчин и женщин по данным спектрального анализа электроэнцефалограммы / В. В. Сычев // Российский медико-биологический вестник им. Академика И. П. Павлова. – 2008. – № 2. – С. 19-25.
  6. Турбин, Е. А. Формирование специальных навыков футбольных арбитров начальной подготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Е. А. Турбин. – РГУФК ; МГАФК. – М., 2009. – 169 с.
  7. Шибяев, А. В. Развитие профессионально значимых психофизиологических качеств футбольных арбитров : дис... к.п.н.: 13.00.04 / А. В. Шибяев. – Малаховка : МГАФК, 2009. – 133 с.

#### LIST OF REFERENCES

1. Kovaleva, A. V. Neurophysiology, physiology of higher nervous activity and sensory systems: textbook for undergraduate students / A. V. Kovaleva. – M.: Yurayt, 2016. – 365 p.
2. Koretsky, O. G. Characteristics of disturbance resistance of football referees with different excitability of nervous processes / O. G. Koretsky, E. S. Kurochkina, I. V. Strelnikova // P. F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sport and Health. Scientific notes of the University / P. F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sport and Health. – Spb., 2016. – Issue 11 (141). – P. 280-284.
3. Kulalaye, P. N. Initial training of football referees: thesis of Phd in Pedagogics; 13.00.04 / P. N. Kulalaye. – Volzhsky, 2006. – 165 p.
4. Maslennikov, A. V. The motor activity of football referees of various qualifications / A. V. Maslennikov,

- M. M. Soloviev // P. F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sport and Health. Scientific notes of the University / P. F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sport and Health. – St. Petersburg, 2017. – Issue 2 (144). – P. 135-138.
5. Sychev, V. V. About the methods of recognizing a specific visual image by the male and female brain according to the spectral analysis of the electroencephalogram / V. V. Sychev // Academician I. P. Pavlov Russian Medico-Biological Bulletin. – 2008. – No. 2. – P. 19-25.
  6. Turbin, E. A. Special skills development of the football referees of initial training: thesis of PhD in Pedagogics; 13.00.08 / E. A. Turbin. – RGUFK; MGAFK. – M., 2009. – 169 p.
  7. Shibaev, A. V. Development of professionally significant psychophysiological qualities of football referees: thesis of PhD in Pedagogics : 13.00.04 / A. Shibaev. – Malakhovka: MGAFK, 2009. – 133 p.