

## Research Paper

## The Effects of Quiet Eye Training on Accuracy and Quiet Eye Duration on Basketball Three- Point Shot in Expert Players

S. Moeinirad<sup>1</sup>, B. Abdoli<sup>2</sup>, A. R. Farsi<sup>3</sup>, N. Ahmadi<sup>4</sup>

1. Corresponding author: Ph.D. in Motor Learning, Department of Cognitive Science and Behavior, School of Physical Education and Sport Science, Shahid Beheshti University, Tehran (Corresponding Author)

2. Associate Professor in Motor Behavior, Department of Cognitive Science and Behavior, School of Physical Education and Sport Science, Shahid Beheshti University, Tehran

3. Associate Professor in Motor Behavior, Department of Cognitive Science and Behavior, School of Physical Education and Sport Science, Shahid Beheshti University, Tehran

4. Associate Professor in Motor Behavior, Department of Cognitive Science and Behavior, School of Physical Education and Sport Science, Shahid Beheshti University, Tehran

Received: 2020/05/14

Accepted: 2021/01/12

---

### Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of quiet eye training on accuracy and quiet eye duration of expert players in three-point shot under pressure. The participants were eighteen expert players (age: 20- 30 years old) that voluntarily participated in the study and were assigned randomly into the quiet training and control groups. All groups participated in video feedback session and three sessions on court shot training (5 \*25 in per session), and the quiet eye training group received gaze control instructions through training sessions. Accuracy, QE and kinematics characteristics were recorded during pre-test, retention, and pressure test. In order to capture the related variables, this study used eye tracking (SMI), motion analysis system, I view ETG 2.7, Cortex 2.5 software. The data was analyzed through Be gaze 3.7 software, and MATLAB software was used to code the synchronized gaze as well as kinematic data was applied to calculate quiet eye duration in every trials. The results showed that the quiet eye training group had longer quiet eye duration and better performance in posttest and pressure test than control group.

- 
1. E-mail: s\_moeinirad@sbu.ac.ir
  2. Email: behrouz.abdoli@gmail.com
  3. Email: a\_farsi@sbu.ac.ir
  4. Email: n\_ahmadi@sbu.ac.ir



It seems that three-point shot with different requirements such as distance and high speed could benefit from quiet eye training and could affect players with high level of performance.

**Key words:** Visual Attention, Expertise, Quiet Eye, Basketball

---

## Extended Abstract

### Background and Purpose

A major focus for research examining the acquisition and performance of far-aiming skills, like putting, has been the control of gaze. Research has revealed proficiency related differences in gaze control, with experts demonstrating more efficient gaze strategies across a range of sport skills (Mann, Williams, Ward, & Janelle, 2007). Gaze control has also been shown to be susceptible to change under heightened levels of anxiety, with less efficient gaze leading to reductions in performance (Wilson, Chattington, & Marple-Horvat, 2008). Researchers have therefore suggested that training interventions, designed to guide optimal gaze control, may facilitate performance in highly pressurized environments (Behan & Wilson, 2008; Vickers & Williams, 2007). The current study aimed to assess the utility of a gaze training intervention aimed at improving basketball three- point shot among expert basketball players.

The participants were eighteen expert players (age: 20- 30 years old) who were playing at the highest level in the Iranian Basketball League that voluntarily participated in study and were assigned randomly into the quiet training and control groups. All groups participated in video feedback session and three sessions on court shot training (5 \*25 in per session),. The quiet eye training group received gaze control instructions through training sessions, Accuracy, QE and kinematics characteristics were recorded during pre-test, retention, and pressure test. In order to capture the related variables, this study used eye tracking (SMI), motion analysis system, I view ETG 2.7, Cortex 2.5 software. The data was analyzed through Be gaze 3.7 software, and MATLAB software was used to code the synchronized gaze as well as kinematic data was applied to calculate quiet eye duration in every trials.

To summarize, the current study investigated the efficacy of a QE training regime, aiming at optimizing the learning and subsequent maintenance of performance under pressure of basketball three-point shots. The results showed that the quiet eye training group had longer quiet eye duration and better performance in posttest, and QE training acted to protect performers from the adverse effects of anxiety by maintaining effective QE fixation durations and attentional control. It seems that three-point shot with different requirements such as distance and high



speed could benefit from quiet eye training and could affect players with high level of performance.

From a practical perspective, the findings of this study have some important implications. The benefits of performance under pressure of QE training highlighted in this study offer an insight into a potential future direction for basketball coaching. Much of the guidance currently given by coaches focuses upon the mechanics of the movement and draws an individual's attention inwards, something that has been shown to be counterproductive (Wulf, McNevin, & Shea, 2001).

However, difficulties may be encountered when attempting to direct a performer's focus of attention to external sources and away from explicit movement rules (Masters & Maxwell, 2008). QE training may act as a practical and easily applicable training regime that acts to focus an individual's attention correctly, and help optimally coordinate gaze and motor control.

From a sport psychology perspective, a key goal is to help performers deal with the emotional and cognitive factors inherent in performing in ego-threatening situations (Hardy, Jones, & Gould, 1996). Pre-performance routines, consisting of behavioral and cognitive elements, have been proposed as a useful strategy for maintaining concentration and perceptions of control in pressurized environments (Moran, 2016).

**KeyWords:** Visual Attention, Expertise, Quiet eye, Basketball

### **Ethical Considerations**

All ethical principles are considered in this article. The participants are aware of the purpose of the research and the steps of its implementation. Also, they are sure of the confidentiality of their information and they could leave the study whenever they want, and if it appears, the results of the research will be provided to them. Written consent was obtained from the company.

### **Compliance with Research Ethical Guidelines**

Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of Shahid Beheshti University (The ethics code number IR.SBU.ICBS.97/1009).

### **Funding**

This study had no financial sponsor.

### **Authors' Contributions**

Behrouz Abdoli, study design and conceptualization, study scientific services, manuscript preparation, writing evaluation in terms of scientific concepts and manuscript approval before sending to the journal, Alireza Farsi, study design and conceptualization, study support and executive services, manuscript preparation ,



evaluation of the manuscript in terms of scientific concepts and approval of the manuscript before sending it to the journal, Nasour Ahmadi, design and ideation of the study, scientific services of the study, specialized services of statistics, preparation of the manuscript and approval of the manuscript before sending it to the journal, Samira Moini Rad, study design and conceptualization, study support and implementation services, providing study equipment and samples and related data, data analysis, manuscript preparation, responsibility for the integrity of the study from the beginning to the end of publication and answering the questions of the referees were in charge.

### Conflicts of Interest

According to the authors, this article has no conflict of interest.

### Acknowledgement

All the subjects and other people who cooperated in this research are thanked and appreciated.

### References

1. Behan, M., & Wilson, M. (2008). State anxiety and visual attention: The role of the quiet eye period in aiming to a far target. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 207-215.
2. Hardy, L., Jones, J. G., & Gould, D. (1996). *Understanding psychological preparation for sport: Theory and practice of elite performers*: John Wiley & Sons Inc.
3. Mann, D. T., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(4), 457-478 .
4. Masters, R., & Maxwell, J. (2008). The theory of reinvestment. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1(2), 160-183.
5. Moran, A. P. (2016). *The psychology of concentration in sport performers: A cognitive analysis*: Psychology Press.
6. Vickers, J. N., & Williams, A. M. (2007). Performing under pressure: The effects of physiological arousal, cognitive anxiety, and gaze control in biathlon. *Journal of Motor Behavior*, 39(5), 381-394. doi: 10.3200/jmbr.39.5.381-394
7. Wilson, M., Chattington, M. & Marple-Horvat, D. E. (2008). Eye movements drive steering: Reduced eye movement distribution impairs steering and driving performance. *Journal of motor behavior*, 40(3), 190-202.
8. Wulf, G., McNevin, N., & Shea, C. H. (2001). The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 54(4), 1143-1154.



## اثر تمرین چشم آرام بر دقت و مدت چشم آرام بازیکنان ماهر در شوت سه‌امتیازی بسکتبال

سمیرا معینی راد<sup>۱</sup>، بهروز عبدلی<sup>۲</sup>، علیرضا فارسی<sup>۳</sup>، منصور احمدی<sup>۴</sup>

۱. دکتری یادگیری حرکتی، گروه علوم شناختی و رفتاری، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

۲. دانشیار رفتار حرکتی، گروه علوم شناختی و رفتاری، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران (نویسنده مسئول)

۳. استاد رفتار حرکتی، گروه علوم شناختی و رفتاری، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

۴. استادیار رفتار حرکتی، گروه علوم شناختی و رفتاری، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۳

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر تمرین چشم آرام بر دقت و مدت چشم آرام بازیکنان ماهر در شوت سه‌امتیازی بسکتبال، با بررسی شرایط تحت فشار انجام شد. شرکت‌کننده‌ها در پژوهش ۱۸ بازیکن ماهر بسکتبال با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال بودند که داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند و به‌طور تصادفی در گروه‌های تمرین و کنترل قرار گرفتند. هر دو گروه تمرین و کنترل در یک جلسه الگودهی ویدئویی و سه جلسه تمرین شوت (۲۵ \* ۵) شرکت کردند، اما گروه تمرین چشم آرام دستورالعمل‌هایی درباره کنترل رفتار خیرگی اجرا کردند. دقت عملکرد، مدت چشم آرام و ویژگی‌های کینماتیکی در مراحل پیش‌آزمون، آزمون یادداری و آزمون انتقال از طریق دستگاه‌های ردیاب چشمی (ETG) SMI و آنالیز حرکت از طریق شش دوربین مادون قرمز و نرم‌افزارهای Be gaze 3.7، I view ETG 2.7 و Cortex 2.5 ثبت و تحلیل شد. نتایج نشان داد که گروه تمرین چشم آرام مدت چشم آرام طولانی‌تر و دقت عملکرد بیشتری در مقایسه با گروه کنترل در پس‌آزمون و آزمون انتقال داشت و در شرایط تحت فشار نیز قادر به حفظ دقت عملکرد و مدت طولانی چشم آرام بود.

1. E-mail: s\_moeinirad@sbu.ac.ir
2. Email: behrouz.abdoli@gmail.com
3. Email: a\_farsi@sbu.ac.ir
4. Email: n\_ahmadi@sbu.ac.ir



به طور کلی به نظر می‌رسد در مهارت شوت سه امتیازی بسکتبال با نیازهایی متفاوت مثل دوری فاصله و سرعت زیاد شوت نیز می‌توان از تمرین چشم آرام به عنوان یک روش کنترل توجه بینایی بهره گرفت تا به عملکرد بهتر بازیکنان با سطوح بالای مهارتی منجر شود.

### واژگان کلیدی: توجه بینایی، خبرگی، چشم آرام، بسکتبال.

#### مقدمه

امروزه تعداد پژوهشگران علاقه‌مند به پژوهش کردن درباره خبرگی ادراکی-حرکتی در ورزش رو به افزایش است. اهمیت ورزش در این است که در محیط‌های پویا و تغییرپذیر و در شرایطی اجرا می‌شود که فشار و محدودیت زیادی بر رفتار و دستاوردهای انسان اعمال می‌شود (۱). یکی از زیرشاخه‌های مطالعاتی درباره خبرگی، بررسی مهارت‌های بینایی درگیر در عملکرد خبرگی است (۲). در واقع، یکی از جنبه‌های مهم در عملکرد ماهرانه، آگاهی از این موضوع است که افراد ماهر در چه زمانی و به کجا نگاه می‌کنند. یکی از اولین پژوهش‌ها در این رویکرد، مطالعه ویکرز<sup>۱</sup> بود که خبرگی افراد ماهر و مبتدی را هنگام اجرای ضربه گلف بررسی کرد. درخور توجه‌ترین تفاوت‌ها، تثبیت طولانی افراد ماهر قبل از شروع چرخش به عقب باتون بود که وی این تثبیت را «چشم آرام‌آ» نامید. دوره چشم آرام به عنوان تثبیت نهایی روی یک موقعیت یا شیء خاص در حدود یک تا سه درجه زاویه بینایی برای حداقل ۱۰۰ هزارم ثانیه تعریف شد که شروع آن قبل از حرکت نهایی تکلیف و پایان آن هنگامی در نظر گرفته شد که خبرگی از شیء یا موقعیت منحرف می‌شود (۳). پژوهش‌های گسترده در این حوزه نشان داده‌اند که دوره چشم آرام افراد ماهر به طور معناداری طولانی‌تر از افراد کمترماهر است و به طور تغییرناپذیری زودتر است (۳). به نظر می‌رسد افراد ماهر اطلاعات بحرانی تکلیف را در مقایسه با افراد کمترماهر زودتر پیدا می‌کنند و این اطلاعات را برای مدت‌زمان طولانی‌تری به منظور ایجاد حرکت نهایی پردازش می‌کنند (۴).

کازر<sup>۲</sup> و همکاران رفتار بینایی ورزشکاران ماهر و نیمه‌ماهر را در تیراندازی بررسی کردند. آن‌ها مدت طولانی چشم آرام را در کوشش‌های موفق در مقایسه با کوشش‌های ناموفق و در افراد ماهر در مقایسه با افراد نیمه‌ماهر نشان دادند؛ همچنین آن‌ها مدت طولانی چشم آرام را در کوشش‌هایی با خطای شعاعی کمتر در ضربه گلف نشان دادند. تاکنون چشم آرام در بیشتر از ۲۵ تکلیف حرکتی متفاوت

1. Vickers
2. Quiet Eye
3. Causer



بررسی شده است و مقالات مروری و فراتحلیل‌ها معناداری این رویداد را نشان داده‌اند (۵). ویکرز در تکلیف هدف‌گیری پرتاب دارت (۶)، جنل<sup>۱</sup> و همکاران در تیراندازی (۷)، ویلیامز<sup>۲</sup> و همکاران در ضربه بیلیارد (۸)، ویلسون<sup>۳</sup> و همکاران در ضربه گلف (۹) و کازر و همکاران در تیراندازی با تفنگ ساچمه‌ای (۸) یافته‌های مشابهی را نشان داده‌اند، اما پژوهش‌ها در این حوزه نشان داده‌اند که چشم آرام فقط محصولی از خبرگی نیست؛ بلکه می‌تواند یک میانجی مهم عملکرد ماهرانه باشد. تمرین چشم آرام شامل هدایت تصمیم‌ها درباره این است که کجا و چه زمانی روی مناطق مدنظر و مهم در فضای کاری بینایی-حرکتی در هنگام اجرای یک مهارت تثبیت کنند. با استفاده از بازخورد کلامی و الگودهی، اجراکنندگان به رشد چشم آرام و کنترل بینایی افراد خبره هدایت می‌شوند. پژوهش‌های اخیر سودمندی تمرین چشم آرام را در مهارت‌هایی مثل تیراندازی با تفنگ ساچمه‌ای (۱۰)، ضربه پناستی فوتبال (۱۱)، ضربه گلف (۱۲) و والیبال (۱۳) بررسی کردند و همگی فواید مشابهی را نشان داده‌اند. هال و ویکرز اولین بار فواید تمرین چشم آرام را در یک تکلیف هدف‌گیری پرتاب آزاد بسکتبال با استفاده از بازیکنان بسکتبال نیمه‌ماهر نشان دادند (۱۴).

واین<sup>۴</sup> و همکاران اثرات تمرین چشم آرام را بر یادگیری و عملکرد تحت فشار در ضربه گلف بررسی کردند. نتایج نشان داد گروه تمرین چشم آرام کنترل توجهی کارآمدتری را داشتند و تحت شرایط فشار در مقایسه با گروه کنترل بهتر اجرا کردند (۱۲). ویکرز و همکاران اثر تمرین چشم آرام را بر رقت پرتاب آزاد بسکتبال بررسی کردند. نتایج نشان داد که گروه تمرینی چشم آرام مدت چشم آرام طولانی‌تری در مقایسه با گروه تمرین تکنیکی داشتند و از شرایط پیش‌آزمون به پس‌آزمون دقت گروه تمرینی چشم آرام به‌طور معناداری در مقایسه با گروه تمرین تکنیکی افزایش یافت، اما در طول آزمون انتقال، دقت این گروه در مقایسه با گروه تمرین تکنیکی در سطح بالاتری بود که به‌طور تعجب‌آوری مشابه با عملکرد افراد ماهر در شرایط رقابت بود؛ بنابراین آن‌ها پیشنهاد کردند که به بازیکنان مبتدی و نیمه‌ماهر آموزش‌های مرتبط با اتخاذ ویژگی‌های چشم آرام مشابه با افراد ماهر نسبت به تنها یادگیری جنبه‌های تکنیکی شوت داده شود؛ زیرا این امر به سازماندهی بهینه‌تر شبکه‌های عصبی زیربنایی تکلیف منجر می‌شود و به نوبه خود با عملکرد بهتر مرتبط است (۱۵)؛ اما در توضیح کارآمدی چشم آرام بر یادگیری و اجرا، روان‌شناسان شناختی فرضیه برنامه‌ریزی پاسخ را پیشنهاد کردند. آن‌ها بیان کردند که شروع چشم آرام نشان‌دهنده دوره زمانی لازم برای سازماندهی شبکه‌های عصبی است

1. Janelle
2. Williams
3. Wilson
4. Vine



و منعکس‌کننده زمان مورد نیاز برای پردازش شناختی اطلاعاتی است که تثبیت یا ردیابی شده‌اند. ویکرز بیان می‌کند که چشم آرام طولانی‌تر، مدت بحرانی برنامه‌ریزی را افزایش می‌دهد که منجر به تنظیم کارآمدتر پارامترهای حرکت (مثل جهت و نیرو) و به علاوه زمانبندی و هماهنگی بهتر اندام‌ها می‌شود. همچنین ویکرز پیشنهاد می‌کند که دوره‌های طولانی‌تر چشم آرام ممکن است به اجراکنندگان اجازه دهد تا مدت برنامه‌ریزی پاسخ را افزایش دهند؛ درحالی‌که حواس‌پرتی‌ها از دیگر نشانه‌ها را کاهش می‌دهد (۱۶). اما کلاسترمن<sup>۱</sup> توضیح دیگری از رویداد چشم آرام ارائه کرد که ریشه شناختی دارد و بر مقدار اطلاعات مورد نیازی تأکید نمی‌کند که باید در طول دوره چشم آرام پردازش شود؛ توصیفی که مکانیزم انتخاب برای عمل مطرح‌شده توسط نیومن را از طریق مکانیزم محافظت<sup>۲</sup> در طول دوره چشم آرام در نظر می‌گیرد. این مکانیزم از آماده‌سازی راه‌حل‌های تکلیفی غیربهبینه بازداری می‌کند و به اجرای راه‌حل‌های حرکتی بهبود یافته منجر می‌شود. براساس این توضیح، چشم آرام می‌تواند از فرایند پیوسته انتخاب عمل از میان توزیع بازنمایی‌های گزینه‌های پاسخ حمایت کند. براساس این کارکرد، فرض می‌شود که افزایش تعداد راه‌حل‌های تکلیفی جمع‌آوری‌شده در طول سال‌های تمرین می‌تواند به افزایش نیازهای محافظت منجر شود که این امر به نوبه خود موجب پیش‌بینی مدت طولانی چشم آرام برای افراد ماهر در مقایسه با افراد مبتدی و نیمه‌ماهر شود؛ از این رو فرضیه بازداری کلاسترمن و همکاران، توضیح رو به جلویی را برای یافته افزایش مدت چشم آرام با افزایش خبرگی حرکتی پیشنهاد می‌کند. براساس فرضیه بازداری<sup>۳</sup>، مدت چشم آرام یک فرد ماهر شاید به دلیل گسترش<sup>۴</sup> فضای راه‌حل تکلیفی افراد طولانی‌تر است؛ به این مفهوم که افراد ماهر تغییرات تکلیفی دور از راه‌حل استاندارد بسیاری را تجربه کرده‌اند و می‌توانند این راه‌حل‌ها را در یک محیط واحد با یکدیگر ترکیب کنند. از سوی دیگر، مدت‌زمان چشم آرام همچنین ممکن است به‌عنوان کارکردی از چگالی<sup>۵</sup> فضای راه‌حل تکلیفی نیز افزایش یابد؛ به این مفهوم که تعداد زیادی از تغییرات تکلیفی بسیار نزدیک به راه‌حل استاندارد تجربه‌شده در طول سال‌های تمرین، به افراد ماهر اجازه می‌دهند تا حرکت را بهتر تنظیم کنند و تکلیف را با واریانس کم اجرا کنند (۱۷). از سوی دیگر، بیشتر تکالیف ورزشی در محیط‌های درحال‌تغییر، پویا و تحت شرایط فشار و اضطراب اجرا می‌شود و توانایی برای توجه و تمرکز تحت فشار زیاد، اغلب به‌عنوان جزء کلیدی موفقیت بحث شده است (۴).

1. Klostermann
2. Shielding
3. Inhibition Hypothesis
4. Extension
5. Density





فرض شده است که اختلال ناشی از اضطراب، انسداد ناشی از فشار در ورزش نامیده می‌شود (۱۱). انسداد به‌عنوان زوال بحرانی در اجرای عملکرد در نظر گرفته می‌شود که به عملکرد زیر استاندارد منجر می‌شود و به‌دلیل افزایش در سطح اضطراب روی می‌دهد؛ هنگامی که ورزشکاران به نتیجه موفقیت‌آمیز دسترسی طبیعی ندارند (۱۸). از سویی بسیاری از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که چشم آرام به اثرات اضطراب حساس است. به‌طور کلی، پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که اختلالات ناشی از اضطراب در توجه، از طریق مدت کوتاه‌تر چشم آرام در دامنه‌ای از تکالیف هدف‌گیری دور شامل تیراندازی، پرتاب دارت، پرتاب آزاد بسکتبال، ضربه گلف و شوت پنالتی فوتبال نشان داده شده است (۴)؛ بنابراین به نظر می‌رسد پیدا کردن روش‌هایی برای کاهش حواس‌پرتی و افزایش تمرکز اجراکنندگان در محیط‌های برانگیزاننده که افراد باید تکلیف را در شرایط مسابقه اجرا کنند که تحت فشار و اضطراب زیاد قرار دارند، ضروری و مهم به نظر می‌رسد.

باین‌حال، تاکنون در بیشتر پژوهش‌ها در زمینه چشم آرام، شرکت‌کننده‌ها در محیط‌های پیش-بینی‌شدنی و تکالیف هدف‌گیری مجرد ثابت مثل پرتاب آزاد بسکتبال، ضربه گلف و تیراندازی و غیره بوده‌اند؛ همچنین تکالیف آزمایشگاهی مجرد و بسته که از فاصله نسبتاً ثابت نسبت به اهداف اجرا شده‌اند که به‌طور کلی محدودیت فضایی و زمانی در تکلیف در حال اجرا وجود نداشته است. از آنجاکه سیستم بینایی تمایل دارد تا حداقل مقدار اطلاعات ضروری برای یک تکلیف را حفظ کند (۱۹)، چنین تکالیف بسته با محیط‌های پیش‌بینی‌شدنی، تثبیت‌های کمتر با مدت‌زمان طولانی‌تری را بر می‌انگیزد؛ نتیجه‌ای که تاکنون در پژوهش‌های مرتبط با رفتار خیرگی مشاهده شده است (۲۰). علاوه‌براین، در پژوهش‌های اخیر پیشنهاد شده است که تغییرات زیادی در رفتار خیرگی دیده شده است؛ هنگامی که نیازهای تکلیفی مشابه با شرایط رقابت است؛ بنابراین شرایطی متفاوت از شرایط واقعی، به‌دلیل ایجاد نیازهای متفاوت، راه‌حل‌های تکلیفی متفاوتی را در مقایسه با زمانی ایجاد می‌کند که افراد در شرایط واقعی تکلیف را اجرا می‌کنند. این امر به نوبه خود می‌تواند به استفاده از الگوی رفتار خیرگی متفاوت منجر شود، اما شوت جفت بسکتبال مهارتی پویاست که از فواصل و زوایای متفاوتی در زمین در هنگام بازی و در بیشتر مواقع در شرایطی که دفاع در مقابل فرد قرار دارد، اجرا می‌شود. به‌دلیل تأثیر عوامل خارجی مثل مدافعان و فاصله از سبد و زوایای متفاوت نسبت به سبد که اغلب بر عملکرد تأثیر می‌گذارد، مهارتی باز محسوب می‌شود. این مهارت به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و اثرگذارترین مهارت‌ها در بسکتبال است که موفقیت در آن می‌تواند تأثیرات فردی و تیمی بسیاری



داشته باشد؛ برای مثال، عملکرد استیفن کری<sup>۱</sup> بازیکن NBA؛ کسی که نه فقط رکوردهای پیشین را در شوت سه امتیازی شکست، بلکه چگونگی بازی بسکتبال را نیز تغییر داد. استیون کری بیشتر از هر بازیکن دیگری شوت سه امتیازی را در طول پنج فصل NBA (۲۰۱۳، ۲۰۱۴، ۲۰۱۵، ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷) انجام داده است و تیمش را به سمت سه قهرمانی در NBA (۲۰۱۵، ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸) سوق داده است. او در یک فصل بیشترین شوت سه امتیازی را در مقایسه با دیگر بازیکنان انجام داده است (۴۰۲ شوت سه امتیازی). پیش از ظهور کری، بسکتبال شامل بازی بازیکنانی بزرگ جثه و بلند قد بود؛ کسانی که شوت‌هایی نزدیک به سبد انجام می‌دادند. شوت‌هایی مثل شوت سه امتیازی با فاصله‌ای دور از حلقه، امکان موفقیت بازیکنان با جثه‌ای کوچک مثل کری را فراهم کرد؛ آن‌طور که در سال ۲۰۱۰ تنها ۱۶ بازیکن NBA بیشتر از ۱۵۰ شوت سه امتیازی را در طول یک فصل انجام دادند؛ در حالی که در سال ۲۰۱۸ این تعداد به ۵۰ نفر رسید (۲۱). واضح است که این مهارت از فاصله‌ای نسبتاً دور از حلقه انجام می‌شود، اما چیزی که در این مهارت کمتر واضح است و در پژوهش‌های قبلی بسیار کم بررسی شده است، نقش بینایی در این شوت است؛ شوتی که نه فقط به دلیل دوری از حلقه منحصر به فرد است، بلکه بسیار سریع نیز اجرا می‌شود. از لحظه‌ای که توپ دریافت می‌شود تا از انگشتان بازیکنانی در سطح کری رها شود، ۶۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌ثانیه طول می‌کشد که در این صورت دفاع آن را بسیار دشوار می‌کند؛ بنابراین به منظور بررسی بیشتر نقش اطلاعات بینایی و به‌طور خاص فاکتور چشم آرام در مهارت‌هایی مثل شوت سه امتیازی بسکتبال و ارتقای دانش درباره چگونگی افزایش عملکرد در شرایط مسابقه، ما اثر تمرین چشم آرام را بر بازیکنان ماهر بسکتبال در شرایط اضطراب بررسی کردیم. بررسی دانش مرتبط با خیرگی اجراکنندگان ورزشی، روشن‌تر شدن عوامل میانجی مرتبط با موفقیت در ورزش را ممکن می‌کند.

## روش پژوهش

روش پژوهش حاضر، شبه‌تجربی و از نظر هدف، کاربردی بود. شرکت‌کننده‌های این پژوهش، ۱۸ بازیکن ماهر بسکتبال بودند که به‌طور تصادفی در گروه‌های تمرینی کنترل و گروه تمرینی چشم آرام قرار گرفتند. دامنه سنی گروه‌ها ۲۰-۳۰ سال در نظر گرفته شد. افراد ماهر، بازیکنان تیم‌های ملی، لیگ برتر و دسته یک کشور بودند که  $1/50 \pm 8/54$  سال سابقه فعالیت داشتند. در زمان اجرای پژوهش، شرکت‌کنندگان هیچ‌گونه آسیب مزمن یا حاد نداشتند و بینایی طبیعی یا اصلاح‌شده (از

### 1. Stephen Curry



طریق لنزهای طبی چشم) داشتند. برای انجام پژوهش، ابتدا شرکت‌کننده‌ها فرم رضایت‌نامه و اطلاعات شخصی را تکمیل کردند.

رفتار خیرگی شرکت‌کننده‌ها با استفاده از دستگاه ردیاب چشمی<sup>1</sup> SMI (ETG) ثبت شد. این دستگاه یک سیستم ثبت دوچشمی است که با استفاده از دو دوربین کوچکی که روی فریم عینک قرار گرفته است، اطلاعات هر دو چشم را ثبت می‌کند و به‌طور خودکار اختلاف در اکتساب اطلاعات در طول تمام مسافت‌ها را بدون نیاز به تعدیلات دستی تنظیم می‌کند. این دستگاه از دو ویژگی انعکاس قرنیه و مردمک برای محاسبه نقطه خیرگی با سرعت تصویربرداری ۶۰ هرتز استفاده می‌کند. یک نشانگر با یک درجه زاویه بینایی موقعیت خیرگی در یک تصویر ویدئویی از صحنه را نشان می‌دهد که پژوهشگران در زمان واقعی با استفاده از گوشی سامسونگ گلکسی 4s دیدند. نرم‌افزار I view ETG روی گوشی نصب شده بود که به‌طور مستقیم به ردیاب چشمی (عینک) متصل بود. سپس اطلاعات ثبت‌شده به یک کامپیوتر (Asus- 64 Gigabytes drive) که نرم‌افزار آنالیز حرکات چشم Be gaze 3.7 روی آن نصب شده است، ارسال می‌شد و اطلاعات مرتبط با رفتار خیرگی از طریق این نرم‌افزار تحلیل می‌شد و در نهایت در قالب فایل اکسل ذخیره می‌شد. به‌طور هم‌زمان، داده‌های کینماتیک با استفاده از شش دوربین مادون قرمز (Motion Analysis Corporation, Santa Ross a, CA, USA) با سرعت تصویربرداری ۲۴۰ فریم در ثانیه ثبت می‌شد. این دوربین‌ها با استفاده از پایه‌های مخصوص به‌صورت دایره‌ای به دیوارهای آزمایشگاه نصب شدند تا اطلاعات حرکت شرکت‌کنندگان در زمان اجرای تکلیف ثبت شود. سیستم آنالیز حرکت و دوربین‌ها به‌وسیله USB دانگل و نرم‌افزار Cortex 2.5 آغاز به کار می‌کرد و با استفاده از ال فریم<sup>۲</sup> و وند<sup>۳</sup> کالیبره انجام می‌شد. بخش پردازش بعدی نرم‌افزار Cortex 2.5 برای آنالیز داده‌های کینماتیکی خام استفاده می‌شد. داده‌های خیرگی و کینماتیکی شرکت‌کنندگان از طریق کدگذاری در نرم‌افزار مطلب به‌وسیله شناسایی یک رویداد خاص (برخورد توپ مارکرگذاری‌شده به زمین) هم‌راستا و هماهنگ می‌شدند. تفاوت‌های زمانی این رویداد برای هر کوشش محاسبه شد و برای شروع حرکت در هر جریان از داده‌ها در نظر گرفته شد.

1. Senso Motoric Instruments (SMI) Eye Tracking Glasses
2. L frame
3. Wand



## اندازه‌ها

**عملکرد:** نمرات دقت براساس نحوه برخورد توپ به حلقه و تخته بسکتبال و همچنین وارد شدن آن به درون حلقه محاسبه شد. ۲۵ شوت اول انجام شده به منظور محاسبه نمرات دقت شرکت کننده‌ها استفاده شد (۲۲). برای محاسبه نمرات عملکرد افراد، روش نمره‌دهی هشت‌ارزشی به کار رفت (۲۳).

جدول ۱- نحوه محاسبه نمره دقت عملکرد گروه‌ها

Figure 1- Value scoring method for evaluating the performance accuracy

مشخصات نتیجه Characteristics of the result	نمره Score
توپ نه به تخته و نه به حلقه برخورد می‌کند؛ گل نشده The ball does not hit the board or the hoop - miss	1
توپ تماس خیلی کمی با بیرون حلقه دارد؛ گل نشده The ball has less contact with the outside of the hoop - miss	2
توپ با شدت به تخته یا حلقه برخورد می‌کند؛ گل نشده The ball hits the board or hoop strongly - miss	3
توپ به بالای تخته یا حلقه برخورد می‌کند؛ گل نشده The ball hits the up of board or hoop strongly - miss	4
توپ به بالای تخته یا حلقه برخورد می‌کند؛ گل شده The ball hits the up of board or hoop strongly - miss	5
توپ تماس شدید با درون حلقه ایجاد می‌کند؛ گل شده The ball has a strong contact with the inside of the hoop - hit	6
توپ تماس کمی با درون حلقه ایجاد می‌کند؛ گل شده The ball has less contact with the inside of the hoop - hit	7
توپ بدون برخورد به تخته یا حلقه وارد سبد می‌شود. The ball goes into the basket without touching the board or hoop	8

**اضطراب شناختی:** از فرم آمادگی ذهنی سه، برای ارزیابی کارآمدی دستکاری فشار استفاده شد. فرم آمادگی ذهنی سه، مقیاسی دوقطبی و یازده‌امتیازی لیکرت است که شامل نگران‌بودن-نگران نبودن برای مقیاس اضطراب شناختی، تنش- نبود تنش برای مقیاس انگیزشی جسمانی و اعتماد به نفس- نبود اعتماد به نفس برای مقیاس اعتماد است. در بررسی اعتبارسنجی کران (۱۹۹۴)،



همبستگی بین زیرمقیاس‌های MRF-3 و CSAI-2 برای اضطراب شناختی ۰/۷۶، برای اضطراب جسمانی ۰/۶۹ و برای فاکتور اعتماد به نفس ۰/۷۶ گزارش شد (۲۴).

مدت چشم آرام: به‌منظور تحلیل مدت چشم آرام و اجزای آن برای هر کوشش سه مرحله تعیین شد که شامل مراحل آماده‌سازی، خم‌شدن و بازشدن آرنج بود. مرحله آماده‌سازی حرکت یک ثانیه قبل از آغاز مرحله خم‌شدن بود. مرحله خم‌شدن آرنج هنگامی بود که زاویه آرنج همان‌طور که توپ بالا آورده می‌شد، کاهش پیدا می‌کرد و مرحله بازشدن آرنج هنگام افزایش زاویه آرنج بود، تا زمانی که توپ از انگشت اشاره رها می‌شد (۲۵). آغاز هر کوشش با شروع مرحله آماده‌سازی حرکت و پایان آن هنگام اولین لحظه جدایی توپ از انگشت در نظر گرفته شد.

هم‌زمان با مراحل حرکتی، چشم آرام به‌عنوان تثبیت نهایی روی حلقه بسکتبال (پشت یا جلو) در حداقل سه درجه زاویه بینایی و برای حداقل ۱۰۰ میلی‌ثانیه قبل از مرحله بازشدن آرنج است (۲۶). پایان چشم آرام زمانی بود که تثبیت انجام‌شده روی حلقه برای بیشتر از سه درجه زاویه بینایی و حداقل ۱۰۰ میلی‌ثانیه منحرف می‌شد؛ بنابراین چشم آرام می‌تواند درون و آنسوی بازشدن بازوی شوت رخ دهد.

روش اجرا: پژوهش در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. حلقه بسکتبال با ارتفاع ۳/۰۴ متر در آزمایشگاه قرار گرفت. افراد ابتدا فرم اطلاعات شخصی، رضایت‌نامه و فرم آمادگی ذهنی سه (MRF3) را برای بررسی تفاوت‌های فردی پرکردند. بعد از آن شرکت‌کننده‌ها به‌طور تصادفی در گروه‌های کنترل و گروه تمرینی چشم آرام قرار گرفتند. در روز اول، شرکت‌کننده‌ها به‌منظور آشنایی با محیط پژوهش، ۱۰ پرتاب انجام دادند. سپس ردیاب چشمی را پوشیدند و برای آشنایی با وضعیت جدید، پنج ضربه دیگر اجرا کردند. بعد از انجام مراحل آشنایی، کالیبره به روش سه‌نقطه‌ای انجام شد که نقطه‌ها روی یک پرده نمایش سفیدرنگ قرار داشت. در طول انجام پژوهش، بعد از انجام هر ۱۰ کوشش برای افزایش دقت، اندازه‌گیری کالیبره تکرار شد. بعد از انجام مراحل گرم‌کردن و آشنایی با محیط پژوهش، به‌منظور انجام پیش‌آزمون شرکت‌کننده‌ها در قالب تیم‌های دونفره تعدادی شوت را از فاصله ۶/۲۵ متری از مقابل حلقه انجام دادند. هرکدام از شرکت‌کننده‌ها حداقل ۱۰ شوت موفق و ۱۰ شوت ناموفق انجام دادند که از این مسئله ناآگاه بودند. دقت عملکرد در ۲۵ شوت اول، رفتار خیرگی و ویژگی‌های کینماتیکی افراد در طی پیش‌آزمون محاسبه شد. بعد از انجام پیش‌آزمون، در روز اول گروه‌ها برنامه تمرینی را آغاز کردند. برنامه تمرین توجه بینایی دو بخش داشت که هر دو گروه کنترل و تمرین ابتدا یک ویدئو از اطلاعات خیرگی‌شان از ضرباتی را دیدند که در طول پیش‌آزمون انجام دادند و از آن‌ها خواسته شد تا چیزی را که به آن توجه کرده‌اند، به‌طور کلامی بیان کنند. سپس شرکت‌کننده‌های دو



گروه، ویدئویی از کنترل خیرگی یک نمونه نخبه را (پیش از شروع فرایند آزمون، رفتار خیرگی یکی از بازیکنان تیم ملی کشور به عنوان نمونه ماهر ثبت شد) دیدند و از آن‌ها خواسته شد تا تفاوت‌های بین این دو ویدئو را بیان کنند. در این مرحله تنها گروه تمرین چشم آرام به‌وسیله پژوهشگر به سمت تفاوت‌های کلیدی بین ویژگی‌های خیرگی فرد و نمونه ماهر هدایت شد. گروه تمرینی چشم آرام توسط آزمونگر دستورالعمل‌های کلیدی درباره هدایت رفتار خیرگی را دریافت کردند که این دستورالعمل‌ها در طول جلسه بازخورد ویدئویی و همچنین در طول سه جلسه تمرینی به آن‌ها گفته شد؛ بنابراین هم‌راستا با پژوهش‌های قبلی تمرین چشم آرام، نکات کلیدی از مطالعه ویکرز اتخاذ شده است (۱۵):

۱- بعد از دریافت توپ از بازیکن ریباندر، یک دریل انجام دهید، یک گام به درون موقعیت شوت بردارید و به‌طور هم‌زمان بدنتان را روبه‌روی حلقه تنظیم کنید؛

۲- توپ را در وضعیت شوت نگه دارید، یک موقعیت واحد روی حلقه (وسط، جلو، پشت) انتخاب کنید، خیرگی تان را به‌طور ثابت روی آن نقطه حفظ کنید و کلمه‌های نگاه کن و تمرکز کن را تکرار کنید؛

۳- از روتین نرمال خود برای انجام شوت استفاده کنید. توپ باید از مرکز میدان بینایی شما عبور کند؛ به‌طوری‌که هدف را مسدود کند. در طول این زمان به حفظ خیرگی روی حلقه در هنگام شوت نیازی نیست؛

۴- بعد از رهاکردن توپ به سمت حلقه، حرکت را ادامه دهید و توپ را تا رسیدن به نتیجه ردیابی کنید.

در طی جلسات تمرینی که در روزهای دوم، سوم و چهارم انجام می‌شد، هر دو گروه به تمرین شوت جفت از زاوایای متفاوت پرداختند. افراد در طول سه جلسه در قالب پنج بلوک ۲۵ کوششی (از هر زاویه پنج شوت و در مجموع هر جلسه، ۱۲۵ شوت) از پنج زاویه متفاوت به‌صورت دو نفره تمرینات شوت خود را انجام دادند؛ به‌طوری‌که بازیکن بعد از انجام پنج شوت از هر موقعیت به موقعیت بعدی حرکت می‌کرد و هم‌تیمی آن‌ها توپ را ریباند و در موقعیت بعدی به آن‌ها پاس می‌داد. پیش از شروع هر بلوک تمرینی، شرکت‌کننده‌های گروه تمرین چشم آرام دستورالعمل لازم را دریافت کردند و سپس به انجام شوت‌ها پرداختند، اما گروه کنترل تنها به انجام شوت‌ها در طول جلسات تمرین پرداختند و هیچ دستورالعملی دریافت نکردند. سپس شرکت‌کننده‌ها در روز پنجم در پس‌آزمون شرکت کردند. بعد از انجام مراحل آشنایی و کالیبره مشابه با پیش‌آزمون، هر فرد تعدادی شوت انجام داد. هر کدام از شرکت‌کننده‌ها حداقل ۱۰ شوت موفق و ۱۰ شوت ناموفق را انجام داد. نمرات عملکرد برای ۲۵ شوت



اول انجام‌شده، رفتار خیرگی و ویژگی‌های کینماتیکی افراد در طی آزمون پس‌آزمون محاسبه شد. در روز ششم به‌منظور انجام آزمون انتقال (تحت فشار)، اضطراب دستکاری شد. برای افزایش سطح اضطراب شناختی از تکنیک‌هایی استفاده می‌شود. یکی از آن‌ها ایجاد شرایط رقابت است که به شرکت‌کننده‌ها گفته می‌شود فردی که بهترین عملکرد را داشته باشد، مقدار درخور توجهی پول دریافت می‌کند. در حالت درگیر به آن‌ها گفته می‌شود عملکردشان با دیگران مقایسه می‌شود و به‌عنوان بخشی از آموزش به دیگر شرکت‌کننده‌ها استفاده می‌شود یا استفاده از بازخورد غیرمشروط است که به موجب آن شرکت‌کننده‌ها آگاه می‌شوند که ۲۰ ضربه اولشان ممکن است آن‌ها را ۳۰ درصد پایین‌تر از کسانی قرار دهد که قبلاً این تست را انجام دادند؛ بنابراین آن‌ها دستورالعمل را گرفتند تا تلاش کنند و عملکردشان را بهبود دهند. در تحقیق حاضر از حالت‌های اول و دوم برای دستکاری میزان اضطراب شناختی افراد استفاده شد. شرکت‌کننده‌ها بعد از دریافت اطلاعات مرتبط با دستکاری اضطراب، پرسشنامه فرم آمادگی ذهنی سه را پر کردند و تعدادی شوت (۱۰ شوت موفق و ۱۰ شوت ناموفق) را در شرایط آزمون انتقال اجرا کردند. دقت عملکرد و رفتار خیرگی و ویژگی‌های کینماتیکی افراد در آزمون انتقال ثبت شد. نمرات عملکرد، رفتار خیرگی افراد در طی پیش‌آزمون و پس‌آزمون محاسبه می‌شد.

به‌منظور تحلیل آماری نتایج از میانگین و انحراف معیار برای توصیف داده‌ها و به‌منظور بررسی نرمال‌بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. برای بررسی دستکاری شرایط تحت فشار از آزمون تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری ۲ (گروه‌ها) \* ۲ (آزمون) استفاده شد. دقت عملکرد گروه‌ها در میان مراحل آزمون با استفاده از آزمون تی مستقل و دقت عملکرد هر گروه در مراحل مختلف آزمون با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری بررسی شد. نتایج مرتبط با مدت چشم آرام با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه کنترل، گروه تمرین چشم آرام) \* ۲ (کوشش‌های موفق، ناموفق) \* ۳ (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و آزمون انتقال) بررسی شد. سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## نتایج

### اضطراب شناختی

در شرایط آزمون فشار به‌منظور ایجاد شرایط فشار سطوح اضطراب شناختی افراد دستکاری شد. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه‌ها) \* ۲ (آزمون) با اندازه‌های تکراری نشان داد که اثر اصلی آزمون معنادار بود (  $F_{1,16}=12.93$  ،  $P=0.002$  ،  $\eta^2=0.45$  ). اطلاعات توصیفی نشان داد که سطح



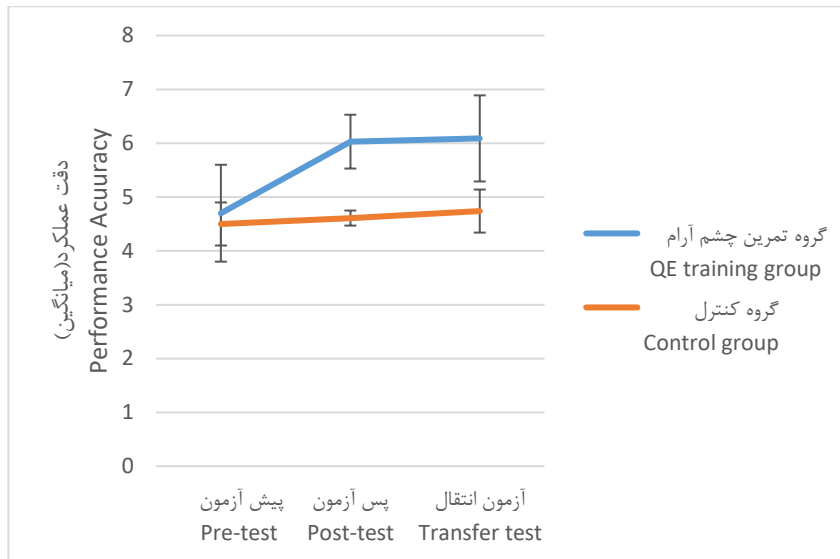
اضطراب شناختی در آزمون فشار (  $M=11.78$  ) به‌طور معناداری بالاتر از پیش‌آزمون (  $M=6.78$  ) بود. اثر اصلی گروه و اثر تعاملی معنادار نبود (  $P > 0.05$  )؛ یعنی سطوح اضطراب شناختی گروه‌ها تفاوت معنادار نداشت.

### دقت عملکرد

نتایج مرتبط با آزمون دقت عملکرد گروه‌ها نشان داد که میان گروه‌ها در پیش‌آزمون تفاوت معنادار وجود نداشت (  $P > 0.05$  )، اما در پس‌آزمون (  $P = 0.0001$  ،  $t = 7.68$  ،  $df = 9.189$  ) و آزمون فشار (  $P = 0.001$  ،  $t = 7.01$  ،  $df = 16$  ) تفاوت معنادار میان گروه‌ها دیده شد؛ به‌طوری‌که گروه تمرینی چشم آرام در پس‌آزمون و آزمون انتقال دقت عملکرد بهتری داشت. در ادامه نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری در عامل مراحل آزمون نشان داد که میان مراحل آزمون در گروه تمرین چشم آرام تفاوت معنادار وجود داشت (  $P = 0.001$  ،  $F_{2,16} = 13.67$  ،  $\eta^2_p = 0.63$  ). نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان داد که میان دقت عملکرد این گروه در پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون (  $P = 0.0001$  ) و در آزمون انتقال در مقایسه با پیش‌آزمون (  $P = 0.01$  ) تفاوت معنادار وجود داشت، اما میان دقت عملکرد این گروه در پس‌آزمون و آزمون فشار تفاوت معنادار وجود نداشت (  $P > 0.05$  ) اطلاعات حاصل از میانگین‌ها نشان داد که دقت عملکرد این گروه در میان مراحل آزمون بهبود معنادار داشت. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری در گروه کنترل نشان داد که در دقت عملکرد میان مراحل آزمون تفاوت معنادار وجود داشت (  $P = 0.001$  ،  $F_{2,16} = 13.43$  ،  $\eta^2_p = 0.26$  ). در ادامه نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان داد میان پیش‌آزمون و پس‌آزمون این گروه تفاوت معنادار وجود نداشت (  $P > 0.05$  )، اما دقت عملکرد گروه کنترل در پیش‌آزمون (  $P = 0.03$  ) و پس‌آزمون (  $P = 0.003$  ) به‌طور معناداری بیشتر از آزمون انتقال بود.







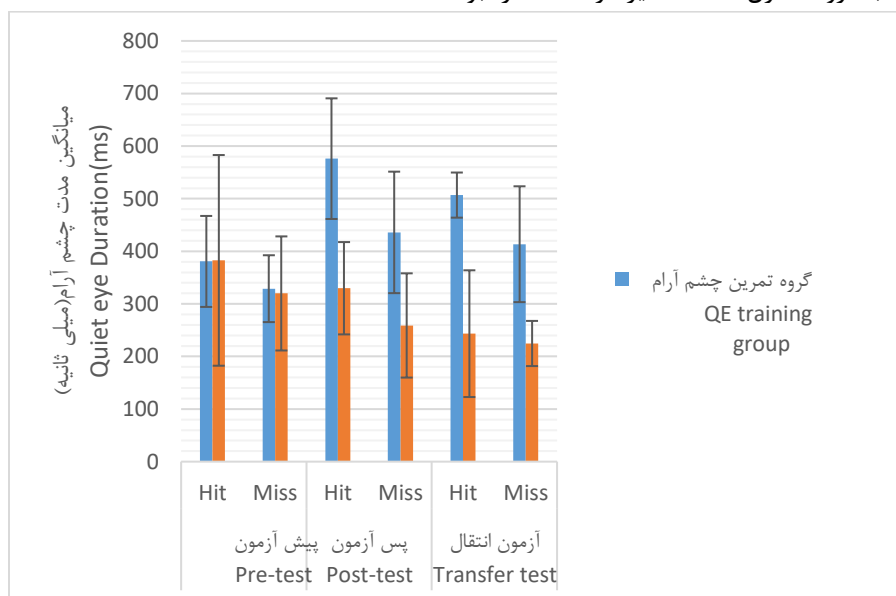
شکل ۱- دقت عملکرد گروه تمرین چشم آرام و گروه کنترل در پیش آزمون، پس آزمون و آزمون انتقال  
**Figure 1- Performance score of QE training group and control group in pre, post and transfer test**

### دوره مدت چشم آرام

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب در مدت چشم آرام نشان داد که اثر اصلی موفقیت معنادار بود (  $P = 0.0001$  ،  $f_{2,16} = 22.89$  ،  $\eta^2_p = 0.59$  ). نتایج حاصل از میانگین‌ها نشان داد که مدت چشم آرام در کوشش‌های موفق به‌طور معناداری طولانی‌تر از کوشش‌های ناموفق بود. اثر اصلی گروه معنادار بود (  $P = 0.001$  ،  $f_{1,16} = 16.45$  ،  $\eta^2_p = 0.51$  ). نتایج حاصل از میانگین‌ها نشان داد که گروه تمرین چشم آرام مدت چشم آرام طولانی‌تری در مقایسه با گروه کنترل داشت. اثر تعاملی گروه و مراحل آزمون نیز معنادار بود (  $P = 0.09$  ،  $f_{2,16} = 5.16$  ،  $\eta^2_p = 0.26$  ). در ادامه نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری در عامل مراحل آزمون در گروه کنترل در کوشش‌های موفق نشان داد که در مدت چشم آرام در گروه کنترل در میان مراحل آزمون تفاوت معنادار وجود نداشت. نتایج این آزمون در گروه تمرین چشم آرام نشان داد مدت چشم آرام این گروه در میان مراحل آزمون تفاوت معناداری داشت (  $P = 0.02$  ،  $f_{2,16} = 4.78$  ،  $\eta^2_p = 0.38$  ). در ادامه نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان داد که مدت چشم آرام کلی گروه تمرین چشم آرام در پس‌آزمون (  $P = 0.04$  ) و آزمون فشار (  $P = 0.02$  ) به‌طور معنادار طولانی‌تر از پیش‌آزمون بود و میان مدت چشم آرام کلی این گروه در میان پس‌آزمون و آزمون فشار تفاوت معنادار وجود نداشت. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری در عامل



مراحل آزمون در کوشش‌های ناموفق نشان داد که مدت چشم آرام در گروه تمرین چشم آرام و گروه کنترل در میان مراحل آزمون تفاوت معنادار نداشت ( $P > 0.05$ ). در ادامه نتایج آزمون تی مستقل در کوشش‌های موفق نشان داد که میان گروه‌ها در مدت چشم آرام در پیش‌آزمون تفاوت معنادار وجود نداشت ( $P > 0.05$ )، اما در مدت چشم آرام در پس‌آزمون ( $t = 3.186$ ,  $df = 16$ ,  $P = 0.006$ ) و آزمون فشار ( $t = 12.6$ ,  $df = 16$ ,  $P = 0.0001$ ) میان گروه‌ها تفاوت معنادار وجود داشت؛ به‌طوری‌که گروه تمرینی چشم آرام مدت چشم آرام کلی طولانی‌تری در پس‌آزمون و آزمون فشار در مقایسه با گروه کنترل داشتند که اطلاعات توصیفی آن در شکل شماره دو نشان داده شده است. نتایج بالا در کوشش‌های ناموفق نیز تکرار شد و آزمون تی مستقل نشان نیز نشان داد که در مدت چشم آرام کلی در پیش‌آزمون تفاوت معنادار وجود نداشت، اما در مدت چشم آرام در پس‌آزمون ( $t = 2.25$ ,  $df = 16$ ,  $P = 0.03$ ) و آزمون فشار ( $t = 4.34$ ,  $df = 6$ ,  $P = 0.001$ ) در میان گروه‌ها تفاوت معنادار وجود داشت؛ به‌طوری‌که گروه تمرینی چشم آرام مدت چشم آرام طولانی‌تری در پس‌آزمون و آزمون فشار در مقایسه با گروه کنترل داشت. سایر اثرها معنادار نبود.



شکل ۲- مدت چشم آرام گروه‌های تمرین چشم آرام و کنترل در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و آزمون انتقال

Figure 2- QE duration of QE training group and control group in pre, post and transfer test



## بحث و نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر با ورود ردیاب‌های بینایی و به‌ویژه ردیاب‌های بینایی متحرک<sup>۱</sup>، مطالعه علوم مرتبط با خیرگی افزایش یافت. همان‌طور که پیش‌تر توضیح داده شد، در پژوهش‌های حوزه علوم ورزشی، به مدت چشم آرام به‌عنوان یکی از فاکتورهای مرتبط با خیرگی، توجه بسیار شده است. پژوهش‌ها به‌طور گسترده کارآمدی مدت طولانی چشم آرام بر عملکرد را نشان داده‌اند؛ با این حال به نظر می‌رسد توضیح کارکرد چشم آرام در دامنه گسترده‌ای از تکالیف حرکتی بسیار دشوار است. به‌طور خاص‌تر، درحالی‌که اصول کلی چشم آرام (زمان‌بندی، موقعیت و مدت برداشت اطلاعات بینایی) در بسیاری از تکالیف ثابت به نظر می‌رسد، ممکن است فرایندهای بسیار متفاوت و مکانیزم‌های مختلفی در این میان مطرح باشند؛ بنابراین اطلاعات بینایی موجود در طول چشم آرام در یک تکلیف دریافتی احتمالاً به روش کاملاً متفاوتی از اطلاعات به‌دست‌آمده از چشم آرام در یک تکلیف هدف‌گیری خودتنظیم<sup>۲</sup> عمل می‌کند. درواقع، حتی با تقسیم‌بندی یکسان در نوع مهارت (مهارت‌های دریافتی) ممکن است تفاوت‌های مهمی در استفاده از ابزار یا جهت شیء دریافت‌شده وجود داشته باشد و به تصویر خاص و متفاوتی از کنترل بینایی حرکتی برای خیرگی نیاز داشته باشد؛ بنابراین این پژوهش با هدف بررسی اثر تمرین چشم آرام بر دقت و مدت چشم آرام بازیکنان ماهر بسکتبال و بررسی شرایط تحت فشار در شوت جفت بسکتبال انجام شد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که گروه تمرین چشم آرام در مقایسه با گروه کنترل پس از شرکت در دوره تمرین، دقت عملکرد بهتری در پس‌آزمون و آزمون انتقال داشتند. همچنین گروه تمرین چشم آرام دقت عملکرد بهتری در پس‌آزمون و آزمون انتقال در مقایسه با پیش‌آزمون داشتند و تفاوت معناداری میان دقت عملکرد آن‌ها در پس‌آزمون و آزمون انتقال وجود نداشت؛ این در حالی بود که دقت عملکرد گروه کنترل تفاوت معناداری را میان پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان نداد؛ درحالی‌که دقت عملکرد این گروه در آزمون انتقال در شرایطی که تحت فشار قرار گرفتند، به‌طور معناداری در مقایسه با دو مرحله دیگر آزمون کاهش یافته بود و قادر به حفظ عملکرد خود در شرایط تحت فشار نبود. در ادامه نتایج نشان داد که گروه تمرین، مدت چشم آرام طولانی‌تری را در پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون داشت. همچنین این گروه مدت چشم آرام طولانی‌تری را در آزمون تحت فشار در مقایسه با آزمون انتقال نشان داد که می‌تواند با حفظ دقت عملکرد آن‌ها در این آزمون مرتبط باشد؛ این در حالی بود که مدت چشم آرام گروه کنترل تفاوت معناداری را در میان مراحل آزمون، با وجود

1. Mobile Eye Tracking
2. Self-Paced



کاهش در آزمون انتقال در مقایسه با سایر مراحل، نشان نداد. نتایج پژوهش حاضر درباره کارآمدی تمرین چشم آرام بر دقت و مدت چشم آرام شرکت‌کنندگان، با پژوهش‌های هال و ویکرز در پرتاب آزاد بسکتبال (۲۷)، آدولف و همکاران در دریافت والیبال (۱۵)، واین<sup>۱</sup> و همکاران در ضربه پاتینگ گلف<sup>۲</sup> (۲۸)، واین و همکاران در ضربه پاتینگ گلف (۲۹)، مور<sup>۳</sup> و همکاران (۳۰)، اودیجانس<sup>۴</sup> و همکاران در شوت جفت بسکتبال (۳۱)، واین و ویلسون<sup>۵</sup> در پرتاب آزاد بسکتبال (۳۲) و ویکرز و همکاران در پرتاب آزاد بسکتبال (۱۵) هم‌راستا است. در توضیح کارآمدی دوره چشم آرام بر یادگیری و اجرا، روان‌شناسان شناختی در قالب فرضیه برنامه‌ریزی پاسخ اظهار کردند که شروع چشم آرام نشان‌دهنده دوره زمانی لازم برای سازماندهی شبکه‌های عصبی است و منعکس‌کننده زمان لازم برای پردازش شناختی اطلاعاتی است که تثبیت شده‌اند. جنل و همکاران مدت چشم آرام و فعال‌سازی قشری (الکتروانسوفالوگرافی) شوت زنان ماهر و نیمه‌ماهر را بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند که افراد خبره مدت چشم آرام طولانی‌تر و پردازش قشری کارآمدتری دارند که از طریق الگوهای آفا و بتا در نیمکره‌های چپ و راست مشخص می‌شود. بزرگی بیشتر نبود تقارن نیمکره‌ای در میان افراد ماهر که متفاوت از افراد نیمه‌ماهر است، نشان‌دهنده نقش مسیرهای عصبی خاص مرتبط در طول پیش‌برنامه‌ریزی حرکات هدایت‌شده بینایی است (۷). مان و همکاران نشان دادند که اجراکنندگان ماهر BP<sup>۶</sup> (نشان‌دهنده مکانیزم‌های قشری مسئول برای آماده‌سازی حرکت) منفی بیشتر و مدت چشم آرام طولانی‌تری را در مقایسه با افراد نیمه‌ماهر نشان دادند. در واقع، مدت طولانی‌تر چشم آرام و BP منفی بیشتر برای افراد ماهر در مقایسه با بازیکنان نیمه‌ماهر با دقت بیشتر و تغییرپذیری کمتر در اجرای افراد همراه بود که حمایت مستقیم‌تری را برای کارکرد برنامه‌ریزی پاسخ برای توضیح کارآمدی چشم آرام نشان می‌دهد (۳۳).

در راستای نتایج مرتبط با آزمون تحت فشار و توانایی گروه تمرین چشم آرام در حفظ دقت عملکرد و نیز مدت طولانی چشم آرام، براساس مدل کوربتا<sup>۷</sup> و همکاران بیان شد که چشم آرام به حفظ کنترل توجهی هدف‌محور کارآمد کمک می‌کند؛ در حالی که اثر سیستم توجهی محرک‌محور را کاهش می‌دهد؛ بنابراین مدت طولانی چشم آرام قبل و در طول اجرای تکلیف ممکن است برای احساسات/

1. Vine
2. Putting
3. Moore
4. Oudejans
5. Wilson
6. Bereitschafts potential- Pre-Motor Potential- Readiness
7. Corbetta



محرک‌های نامرتبب مورد نیاز باشد و به شبکه پشتی اجازه دهد تا عمل را همان‌طور که برنامه‌ریزی شده است، اجرا کند (۳۴). از سوی دیگر، روان‌شناسان ورزشی نیز اظهار کردند چشم آرام به‌عنوان شاخصی از کانون توجه و تمرکز است و علت کارآمدی آن در اجرای مهارت‌های هدف‌گیری با تمرکز توجه بیرونی مرتبط است؛ همان‌طور که ولف و همکاران به‌طور مداوم نشان دادند که تمرکز توجه بیرونی (تمرکز بر اثر حرکت) برای یادگیری حرکتی در مقایسه با تمرکز درونی حرکت (تمرکز بر مکانیزم‌های حرکت) مؤثرتر است. سینگر بیان کرد که تمرکز توجه بر یک جزء کلیدی بیرونی، گام سوم از پنج گام روتین پیش از شوت برای یادگیری حرکتی است. همچنین وی پیشنهاد کرد که تمرکز بیرونی به ایجاد وضعیت بهینه برای عملکرد کمک می‌کند و از تمرکز یادگیرندگان بر افکار درونی یا مکانیزم‌های بدن جلوگیری می‌کند. در این میان، ویلسون و همکاران در تکلیف پرتاب آزاد بسکتبال دریافتند که در شرایط اضطراب زیاد، مدت چشم آرام کاهش پیدا می‌کند و شرکت‌کنندگان تثبیت‌های بیشتری را در اطراف هدف در مقایسه با شرایط اضطراب کم انجام می‌دهند (۳۵). کازر و همکاران در تکلیف تیراندازی دریافتند که چشم آرام از طریق تأخیر در شروع چشم آرام در شرایط اضطراب زیاد، به کوتاه‌شدن مدت چشم آرام منجر می‌شود، همچنین این کاهش‌ها در کارآمدی کنترل توجهی با عملکرد ضعیف‌تر همراه بود (۳۶). تحقیق ویکرز و همکاران حمایت بیشتری را برای اهمیت چشم آرام در زیربنای اجرای موفق مهارت‌های هدف‌گیری تأمین می‌کند. نتایج نشان داد اجراکنندگان ماهر که مدت چشم آرام بیشتری داشتند، به اثرات جانبی اضطراب کمتر حساس بودند. همچنین آن‌ها پیشنهاد کردند که عمل اختصاص توجه بیرونی به اطلاعات بحرانی تکلیف (از طریق چشم آرام) ممکن است ورزشکاران را از اثرات ناتوان‌کننده اضطراب دور نگه دارد (۳۷). مور و همکاران نشان دادند که گروه تمرینی چشم آرام دقت عملکرد بهتر و مدت چشم آرام طولانی‌تری داشتند. همچنین نتایج پژوهش آن‌ها، کاهش درخور توجه ضربان قلب و کاهش فعال‌سازی عضلانی در طول آزمون‌های یادداری و فشار را در مقایسه با گروه کنترل نشان داد (۳۴). واین و ویلسون نشان دادند که گروه تمرینی چشم آرام کنترل توجهی کارآمدتری داشتند و به‌طور معناداری در شرایط فشار در مقایسه با گروه کنترل دقت عملکرد بهتری در پرتاب آزاد بسکتبال داشتند (۳۲)؛ بنابراین هم‌راستا با پژوهش‌های ارائه‌شده، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که دوره تمرین چشم آرام بر تکالیف هدف‌گیری دور مثل شوت جفت بسکتبال در افراد ماهر نیز اثرگذار است و می‌تواند به بهبود عملکرد این افراد در طول دوره مداخله از طریق افزایش دوره چشم آرام منجر شود که به‌عنوان یک رفتار خیرگی مهم در امر خبرگی در نظر گرفته شده است. براساس نتایج این پژوهش می‌توان به‌طور کلی بیان کرد که میانگین مدت زمان چشم آرام در تکالیف و شرایط متفاوت ممکن است مقدار متفاوتی



باشد که می‌تواند تحت تأثیر عوامل بسیاری مثل پیچیدگی تکلیف، زمان در دسترس، سطوح متفاوت خبرگی، تجربه و غیره قرار گیرد؛ با این حال، این تفاوت‌ها در میان تکالیف و شرایط نقش میانجی چشم آرام در عملکرد موفق و سطوح بالاتر خبرگی را نقض نمی‌کنند؛ بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اثرات مثبت چشم آرام از طریق مکانیزم‌هایی که پیش‌تر مرور شد، به موقعیت‌ها و تکالیف محدود نمی‌شود. می‌توان بیان کرد که تمرینات چشم آرام در کنار تمرینات بدنی در مهارت‌های پویا و باز مثل شوت جفت بسکتبال نیز می‌تواند کارآمدی زیادی بر عملکرد و ویژگی‌های کنترل توجهی افراد ماهر داشته باشد؛ بنابراین به نظر می‌رسد با توجه به بهبود عملکرد و مدت چشم آرام و ویژگی‌های رفتار جست‌وجوی بینایی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که چشم آرام فقط محصولی از عملکرد و خبرگی نیست، بلکه می‌تواند به‌عنوان محرکی برای بهبود عملکرد نیز در پژوهش‌ها و برای ورزشکاران و مربیان به کار رود و به‌جای تأکید بر تنها تمرینات پرتکرار جسمانی (تمرینات شوت)، می‌توان برنامه تمرینات چشم آرام را برای بیشترین کارآمدی زمان تمرین به کار گرفت.

#### ملاحظات اخلاقی

تمامی اصول اخلاقی در این مقاله در نظر گرفته شده است. شرکت کنندگان در جریان هدف پژوهش و مراحل اجرای آن قرار گرفتند. آنها همچنین از محرمانه بودن اطلاعات خود اطمینان داشتند و میتونستند هر زمان که بخواهند مطالعه را ترک کنند و در صورت تمایل، نتایج پژوهش در اختیار آن‌ها قرار گرفت. از شرکت کنندگان رضایت نامه کتبی گرفته شد. این مطالعه دارای کد اخلاق به شماره ض IR.SBU.ICBS.97/1009، مصوب دانشگاه شهید بهشتی است.

#### حامی مالی

این مطالعه حامی مالی نداشته است.

#### مشارکت نویسندگان

بهروز عبدلی، طراحی و ایده پردازی مطالعه، خدمات علمی مطالعه، تنظیم دست نوشته، ارزیابی نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دست نوشته پیش از ارسال به مجله، علیرضا فارسی، طراحی و ایده پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی مطالعه، تنظیم دست نوشته، ارزیابی دست نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دست نوشته پیش از ارسال به مجله، منصور احمدی، طراحی و ایده پردازی مطالعه، خدمات علمی مطالعه، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست نوشته و تأیید دست نوشته پیش از ارسال به مجله، سمیرا معینی راد، طراحی و ایده پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه های مطالعه و داده های مربوط، تحلیل داده ها،



تنظیم دست نوشته، مسؤولیت یکپارچگی انجام مطالعه از آغاز تا پایان انتشار و پاسخ گویی به سؤالات داوران را به عهده داشتند.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

از کلیه آزمودنی ها و سایر افرادی که در این پژوهش همکاری کرده اند، تشکر و قدردانی می شود.

### منابع

1. Klostermann A, Moeinirad S. Fewer fixations of longer duration? Expert gaze behavior revisited. *German Journal of Exercise and Sport Research*. 2019;1-16.
2. Panchuk D, Vine S, Vickers J. Eye tracking methods in sport expertise. In: Farrow DB, J, editor. *Routledge handbook of sport expertise*. London: Routledge/Taylor and Francis; 2015. p. 176-87.
3. Mann DT, Williams AM, Ward P, Janelle CM. Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2007;29(4): 457-۷۸-
4. Vickers JN. Advances in coupling perception and action: the quiet eye as a bidirectional link between gaze, attention, and action. In: Markus Raab JGJ, Hauke RH, editors. *Progress in Brain Research*: Elsevier; 2009. p. 279-88.
5. Causer J, Bennett SJ, Holmes PS, Janelle CM, Williams AM. Quiet eye duration and gun motion in elite shotgun shooting. *Medicine and science in sports and exercise*. 2010;42(8):1599-608.
6. Vickers JN, Rodrigues ST, Edworthy G. Quiet eye and accuracy in the dart throw. *International Journal of Sports Vision*. 2000;6(1):30-6.
7. Janelle CM, Hillman CH, Apparies RJ, Murray NP, Meili L, Fallon EA, et al. Expertise differences in cortical activation and gaze behavior during rifle shooting. *Journal of sport & exercise psychology*. ۱۶۷-۸۲:(۲)۲۲;۲۰۰۰
8. Williams AM, Singer RN, Frehlich SG. Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming tasks. *Journal of motor behavior*. 2002;34(2): 197-207.
9. Wilson MR, Percy RC. Visuomotor control of straight and breaking golf putts. *Perceptual and motor skills*. 2009;109(2):555-62.
10. CAUSER J, HOLMES PS, WILLIAMS AM. Quiet Eye Training in a Visuomotor Control Task. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2011;43(6):1042-9.
11. Wood G, Wilson MR. Quiet-eye training for soccer penalty kicks. *Cognitive Processing*. 2011;12(3):257-66.



12. Vine SJ, Moore LJ, Wilson MR. Quiet Eye Training Facilitates Competitive Putting Performance in Elite Golfers. *Frontiers in Psychology*. 2011;2:8.
13. adolph rm, vickers jn, laplante gs. the effects of training visual attention on gaze behavior and accuracy: a pilot study. *international Journal of Sports vision*. 1997;4(1):28-33.
14. harle sk, vickers jn. TRAINING QUIET EYE IMPROVES ACCURACY IN THE BASKETBALL FREE THROW. *the sport psychologist*. 2001;15:289- 305.
15. Vickers JN, Vandervies B, Kohut C, Ryley B. Quiet eye training improves accuracy in basketball field goal shooting. *Progress in brain research: Elsevier*; 2017. p. 1-12.
16. Vickers JN. Advances in coupling perception and action: the quiet eye as a bidirectional link between gaze, attention, and action. *Progress in brain research*. 2009;174:279-88.
17. Klostermann A, Hossner E-J. The Quiet Eye and Motor Expertise: Explaining the “Efficiency Paradox”. *Frontiers in psychology*. 2018; 9:1-۴
18. VINE SJ, LEE D, MOORE LJ, WILSON MR. Quiet Eye and Choking: Online Control Breaks Down at the Point of Performance Failure. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2013;45(10):1988-94.
19. Hayhoe M. Vision using routines: A functional account of vision. *Visual Cognition*. 2000;7(1-3):43-64.
20. Williams AM, Janelle CM, Davids K. Constraints on the search for visual information in sport. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2004;2(3):301-18.
21. Vickers JN, Causer J, Vanhooren D. The Role of Quiet Eye Timing and Location in the Basketball Three-Point Shot: A New Research Paradigm. *Frontiers in psychology*. 2019;10.
22. Vickers JN. Visual control when aiming at a far target. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1996b;22(2):342- 54.
23. Robins M, Davids K, Bartlett R, Wheat JS, editors. Effects of attentional strategies, task expertise and anxiety on coordination of a discrete multi-articular action. *ISBS-Conference Proceedings Archive; 2007 August 23 - 27; Ouro Preto - Brazil*.
24. Krane V. The mental readiness form as a measure of competitive state anxiety. *The Sport Psychologist*. 1994;8(2):189-202.
25. Martell SG. The Optimal Quiet Eye Period and The Regulation of Visual Information in Complex Aiming: UNIVERSITY OF CALGARY; 2010.
26. Vickers JN. Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action. Champaign, IL: Human Kinetics; 2007. 45-67 p.
27. Harle SK, Vickers JN. Training quiet eye improves accuracy in the basketball free throw. *The Sport Psychologist*. 2001;15(3):289-305.
28. Vine SJ, Moore L, Wilson MR. Quiet eye training facilitates competitive putting performance in elite golfers. *Frontiers in psychology*. 2011;2:8.
29. Vine S, Lee D, Moore LJ, Wilson MR. Quiet eye and choking: Online control breaks down at the point of performance failure. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2013;45(10):1988-94.





30. Moore LJ, Vine SJ, Cooke A, Ring C, Wilson MR. Quiet eye training expedites motor learning and aids performance under heightened anxiety: The roles of response programming and external attention. *Psychophysiology*. 2012;49(7):1005-15.
31. Oudejans RR. Effects of visual control training on the shooting performance of elite female basketball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2012;7(3):469-80.
32. Vine SJ, Wilson MR. The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control. *Acta Psychologica*. 2011;136(3):340-6.
33. Mann DTY, Coombes SA, Mousseau MB, Janelle CM. Quiet eye and the Bereitschaftspotential: visuomotor mechanisms of expert motor performance. *Cognitive Processing*. 2011;12(3):223-34.
34. Vine SJ, Moore LJ, Wilson MR. Quiet eye training: The acquisition, refinement and resilient performance of targeting skills. *European journal of sport science*. 2014;14:S235-S42.
35. Wilson MR, Vine SJ, Wood G. The influence of anxiety on visual attentional control in basketball free throw shooting. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2009;31(2):152-68.
36. Causer J, Holmes PS, Smith NC, Williams AM. Anxiety, movement kinematics, and visual attention in elite-level performers. *Emotion*. 2011;11(3):595-602.
37. Vickers JN, Williams AM. Performing under pressure: The effects of physiological arousal, cognitive anxiety, and gaze control in biathlon. *Journal of Motor Behavior*. 2007;39(5):381-94.

#### استناد به مقاله

معینیراد سمیرا، عبدلی بهروز، فارسی علیرضا، احمدی منصور. اثر تمرین چشم آرام بر دقت و مدت چشم بازیکنان ماهر در شوت سه امتیازی بسکتبال. رفتار حرکتی. تابستان ۱۴۰۱؛ ۱۴(۴۸): ۴۲-۱۷. شناسه دیجیتال: 10.22089/MBJ.2021.8916.1886

Moeinirad S, Abdoli B, Farsi A. R, Ahmadi N. The Effects of Quiet Eye Training on Accuracy and Quiet Eye Duration on Basketball Three- Point Shot in Expert Players. *Motor Behavior*. Summer 2022; 14 (48): 17-42. (In Persian). Doi: 10.22089/MBJ.2021.8916.1886

