

## Effect of Visual Training on Motor Function and Vision Search Behaviors in Dart Throwing Skills

Hadis Safari<sup>1</sup> , Hassan Mohammad Zadeh<sup>2</sup>

1. PhD Student of Behavioral Movement, Urmia University. Urmia, Iran

2. Professor, Department of Behavioral Sciences, Faculty of Sport Sciences, Urmia University. Urmia, Iran

Received: 2018.October.12

Revised: 2018. December.02

Accepted: 2018. December.29

### Abstract

**Background and Aims:** The first step in learning is understanding and information. Therefore, understanding things from one perspective essentially depends on complex visual processes. This active and often skillful pursuit is called search. The current study was conducted to evaluate the effect of visual training on motor function and visual search behaviors in dart throwing skills in physical education students.

**Materials and Methods:** A total of 30 female bachelor students recruited using convenient sampling method. The study included three stages: pretest, visual training, and post-test. The study course was 12 sessions and students underwent 40 minutes of Revien & Gabor training. We used kolmogorov-smirnov test to check normality of distribution. We also used one-way ANOVA to analyze the data.

**Results:** The results showed that visual training was significantly associated with number fixation, duration fixation, and especially saccadic movements. Number fixation and duration fixation were improved equally as the result of visual training. Visual training also improved motor function; however, the effect of these trainings was greater for visual search (number fixation, duration fixation, and saccadic movements).

**Conclusion:** According to the results, it can be concluded that visual training can meet visual needs in terms of dart throwing skills. It is worth noting that visual trainings along with physical exercise can improve the results more efficiently.

**Keywords:** Vision training; Motor function; Visual search; Dart throwing

**Cite this article as:** Hadis Safari, Hassan Mohammad Zadeh. Effect of Visual Training on Motor Function and Vision Search Behaviors in Dart Throwing Skills. *J Rehab Med.* 2019; 8(2):146-155.

\* **Corresponding Author:** Hadis Safari. PhD Student of Behavioral Movement, Urmia University. Urmia, Iran  
Email: Hadis\_safari5445@yahoo.com

**DOI:** 10.22037/jrm.2018.111179.1818

## بررسی تمرینات بینایی بر عملکرد حرکتی و رفتارهای جستجوی بینایی در مهارت پرتاب دارت

حسن محمدرزاده<sup>۱</sup>، حدیث صفری<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲. استاد گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۷/۰۹/۲۸ \*

بازنگری مقاله ۱۳۹۷/۰۹/۱۱

\* دریافت مقاله ۱۳۹۷/۰۷/۲۰

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

اولین گام در یادگیری، ادراک و کسب اطلاعات می‌باشد. درک اشیاء در یک منظر عملاً به فرآیندهای دیداری پیچیده بستگی دارد. این پیگیری فعالانه و اغلب ماهرانه، جستجو نامیده می‌شود. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تمرینات بینایی بر عملکرد حرکتی و رفتارهای جستجوی بینایی در مهارت پرتاب دارت دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه ارومیه می‌باشد.

#### مواد و روش‌ها

شرکت‌کنندگان پژوهش کنونی شامل ۳۰ دانشجوی دختر مقطع کارشناسی بودند که به صورت داوطلبانه و در دسترس در این پژوهش شرکت کردند. این پژوهش دارای سه مرحله پیش‌آزمون، تمرینات بینایی و پس‌آزمون بود. از دستگاه ردیاب بینایی جهت ثبت تعداد تثبیت، مدت تثبیت و حرکات ساکادی چشم که مؤلفه‌های اصلی استراتژی جستجوی بینایی می‌باشند، همچنین ثبت امتیاز پرتاب دارت به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون در نظر گرفته شد. شرکت‌کنندگان به مدت ۱۲ جلسه و هر جلسه ۴۰ دقیقه به تمرینات بینایی ریون و گیبور پرداختند. برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. همچنین جهت تحلیل داده‌ها از آزمون آنوای یک‌راهه و کوواریانس استفاده شد.

#### یافته‌ها

نتایج نشان می‌دهد که تمرین بینایی تأثیر معناداری بر حرکات ساکادی، مدت تثبیت و تعداد تثبیت داشته است ( $p < 0.05$ )؛ به طوری که مقدار تأثیر در حرکات ساکادی بیشتر از مدت و تعداد تثبیت بوده است، اما مدت تثبیت و تعداد تثبیت تقریباً به یک اندازه بهبود یافتند. همچنین این تمرینات تأثیر معناداری نیز بر عملکرد حرکتی مهارت پرتاب دارت داشته است ( $p < 0.05$ ). مقدار تأثیر تمرینات بینایی بر رفتارهای جستجوی بینایی (مدت تثبیت، تعداد تثبیت و حرکات ساکادی) بیشتر از عملکرد حرکتی بود.

#### نتیجه‌گیری

می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات بینایی می‌تواند نیازهای بینایی مهارت‌هایی که به تمرکز بینایی بیشتری نیاز دارند را ارتقا دهد و باعث عملکرد بهتری در انجام آنها شود. البته با انجام تمرینات ورزشی به همراه تمرینات بینایی می‌توان بهترین نتیجه را انتظار داشت.

#### واژه‌های کلیدی

تمرین بینایی؛ عملکرد حرکتی؛ جستجوی بینایی؛ پرتاب دارت

نویسنده مسئول: حدیث صفری، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

آدرس الکترونیکی: hadis\_safari5445@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

اولین گام در یادگیری، ادراک و کسب اطلاعات می‌باشد.<sup>[۱]</sup> شواهد بیان می‌کند که بین ادراک و اجرای اعمال رابطه وجود دارد.<sup>[۲]</sup> منبع اولیه ادراک و کسب اطلاعات یادگیرندگان بینا، چشمان آنها می‌باشد.<sup>[۳]</sup> هنگامی که یک شی در محیط حرکت می‌کند، زاویه شی نسبت به چشم در طول زمان تغییر کرده و جریان بینایی ایجاد می‌شود که این جریان بینایی اقسام زیادی از اطلاعات مربوط به حرکت مجری را در اختیار فرد قرار می‌دهد.<sup>[۴]</sup> در واقع برای اینکه اجراکننده‌ای قادر به عملکرد مناسب در یک موقعیت محیطی شود، لازم است تا سیستم بینایی‌اش به صورت فعال به جستجوی اطلاعات محیطی بپردازد. جستجوی بینایی<sup>۱</sup> معطوف کردن توجه بینایی برای تعیین نشانه‌های محیطی مناسب است و افراد برای آماده‌سازی و اجرای بسیاری از مهارت‌ها به جستجوی بینایی می‌پردازند تا نشانه‌های مرتبط را از محیط انتخاب کنند.<sup>[۵]</sup> جستجوی محیط از طریق بینایی به فرد کمک می‌کند تا اطلاعات لازم را کسب کند که چه اعمالی باید انجام دهد، چگونه این اعمال را اجرا کند و چه زمانی آنها را آغاز کند.<sup>[۶]</sup> دانشمندان روانشناختی برای مطالعه جستجوی بینایی بیماران با آسیب‌های مغزی مشخص که اختلالات عملکردی در جستجوی بینایی دارند را مورد آزمایش قرار می‌دهند، تکالیف متنوع با دشواری کم تا زیاد را به فرد ارائه داده و اشتباهات و اختلالات موجود در نتیجه را بررسی می‌کنند. در نتیجه اگر اختلالات عملکردی در جستجوی بینایی مشاهده شد، نواحی عملکردی مغز که با کارکرد جستجوی بینایی مرتبط هستند، مشخص می‌شوند. همچنین در تحقیقات الکتروفیزیولوژیکی، از روش‌های الکترومیوگرافی برای بررسی جستجوی بینایی استفاده می‌شود.<sup>[۱]</sup> بنابراین سادگی توان درک اشیا در یک منظر عملاً به فرآیندهای دیداری پیچیده بستگی دارد و این پیگیری فعالانه و اغلب ماهرانه، جستجو نامیده می‌شود.<sup>[۷]</sup> راهبرد جستجوی بینایی نیز به راه‌هایی که اجراکننده به طور پیوسته چشم خود را برای تمرکز روی جنبه‌های مهم نمایش حرکت می‌دهند، اشاره می‌کند. در فرضیاتی مربوط به مهارت جستجوی بینایی، الگوی جستجوی کارآمد و انتخابی شامل تثبیت‌های کمتر در یک مدت زمان طولانی‌تر است که این مقادیر جستجوی پایین‌تر به دلیل افزایش نقش بینایی محیطی در برداشت اطلاعات مرتبط با تکلیف است. به بیانی دیگر، محدودیت‌های تکلیف که به وسیله تعداد منابع اطلاعاتی بیان می‌شود، استفاده از سیستم‌های بینایی مختلف را مشخص می‌کند و تعداد کمتر منابع اطلاعاتی، افراد را به استفاده هرچه بیشتر از بینایی محیطی سوق می‌دهد. بنابراین در شرایط محدودیت زمانی، یک الگوی جستجو با تثبیت‌های کانونی کمتر ممکن است به عنوان یک الگوی جستجوی کارآمد در نظر گرفته شود.<sup>[۸]</sup> همچنین حرکات ساکاد سریع‌ترین حرکات چشمی هستند که توسط سیستم حرکتی چشم انسان انجام می‌شود.<sup>[۹]</sup> این حرکات می‌توانند از ۵ دقیقه کمان (کوچک) تا ۱۰۰ درجه کمان (بزرگ) با سرعت اوج ۳ تا ۱۰۰۰ درجه بر ثانیه باشند.<sup>[۱۰]</sup> مهم‌ترین شاخص‌ها در ارزیابی این حرکات دقت، سرعت چشم در طی حرکت و زمان تاخیری می‌باشد؛ بنابراین هنگامی که در حال تماشای ورزشکاری ماهر در یک رقابت ورزشی هستیم، می‌دانیم که بینایی یک سیستم حسی غالب است.<sup>[۱۱]</sup> برخی گزارش‌ها حاکی از آن است که تیزبینی، حرکات ساکادی، دید پیرامونی، ادراک بینایی، توانایی رد اشیا متحرک و زمان واکنش بینایی در ورزشکاران، بهتر از غیرورزشکاران می‌باشد.<sup>[۱۲]</sup> به طوری که کاهن<sup>۲</sup> (۱۹۸۸) و پاوول و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که یک دوره تمرینات بینایی، توانایی بینایی ورزشکاران را برای یادگیری و پالایش مهارت‌ها بهبود می‌بخشد.<sup>[۱۳، ۴]</sup> علاوه بر این زوپان<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۶) و پاوول و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند تمرینات مکرر سیستم بینایی موجب تقویت تارهای عضلانی و پاسخ‌های عصبی کارآمدتر می‌شود.<sup>[۱۴، ۵]</sup> همچنین ملاحی و همکاران (۱۳۹۲) خاطر نشان کردند که تمرینات بینایی توانسته است سطح مهارت‌های بینایی را بهبود بخشد.<sup>[۱۵]</sup> اگرچه شواهدی مبنی بر اثربخش بودن تمرین‌های بینایی بر اجراهای ورزشی در دسترس می‌باشد<sup>[۱۱]</sup>، اما برخی یافته‌های متناقض نیز در این زمینه وجود دارد. به عنوان مثال وود و آبرتنی (۱۹۹۷) بیان کردند که اثر مثبت تمرینات بینایی بر عملکرد ورزشی ورزشکاران راکتی پس از ۴ هفته تمرینات بینایی مشاهده نمی‌شود. در این پژوهش پیشرفتی به دنبال انجام تمرینات بینایی مشاهده نگردید که می‌تواند به علت ناکافی بودن مقدار و مدت تمرینات باشد.<sup>[۱۶]</sup> همچنین تحقیقات نشان داده‌اند زمان تمرکز بینایی عامل مهمی در عملکرد بهینه بازیکنان ماهر رشته‌های ورزشی بیلارد<sup>[۱۶]</sup>، شلیک تپانچه<sup>[۱۷]</sup>، دریافت سرویس والیبال<sup>[۱۸]</sup>، ضربه گلف<sup>[۱۹]</sup> و بالاخره پرتاب دارت<sup>[۲۰]</sup> است. از طرفی دیگر، این گفته که تمام ورزشکاران دارای مهارت‌های بینایی-ادراکی و بینایی-حرکتی یکسانی هستند، دیگر قابل قبول نمی‌باشد.<sup>[۱۱]</sup> به عبارت دیگر بسیاری از جنبه‌های مربوط به توانایی ورزشی ورزشکاران را می‌توان توسط تمرینات خاص آن ورزش ارتقا بخشید؛ به طوری که برخی پژوهشگران تمرینات بینایی را عامل مهمی در بهبود عملکرد ورزشی ورزشکاران می‌دانند.<sup>[۲۱]</sup> عده‌ای دیگر معتقد هستند انجام تمرینات بینایی اثر معناداری بر بهبود مهارت‌های ورزشی ندارد.<sup>[۲۲]</sup>

با توجه به نتیجه پژوهش‌های قبلی، عده‌ای تمرینات بینایی را مفید و تعدادی این تمرینات را بی‌اثر گزارش کرده‌اند، پس به نظر می‌رسد بحث ادراک بینایی در ورزشکاران نیازمند بررسی بیشتری است؛ بنابراین پرداختن عمیق‌تر به موضوع تمرینات بینایی می‌تواند اطلاعات

<sup>1</sup> Visual Search

<sup>2</sup> Cohen

<sup>3</sup> Zupan

جامع‌تری را در اختیار سایر پژوهشگران قرار دهد. همچنین نظر به اینکه در پژوهش‌های قبلی بیشتر به تمرینات بدنی و نهایتاً تمرینات ذهنی ورزشکاران پرداخته شده است و نقش تمرینات بینایی به عنوان زیرمجموعه تمرینات فیزیکی نادیده گرفته شده است؛ لذا در پژوهش حاضر به دنبال پاسخ این سوال هستیم تا اثر تمرینات بینایی را بر عملکرد حرکتی و رفتارهای جستجوی بینایی در افراد مبتدی مهارت پرتاب دارت مورد بررسی قرار دهیم که آیا تمرینات بینایی می‌تواند باعث بهبود عملکرد حرکتی افراد مبتدی شود یا خیر. تمرینات بینایی چه تاثیری بر رفتارهای جستجوی بینایی (مدت تثبیت، تعداد تثبیت و حرکات ساکادی) دارد؟ نهایتاً کدام یک از عملکرد حرکتی و رفتارهای جستجوی بینایی از انجام تمرینات بینایی تأثیر بیشتری می‌پذیرند؟

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه‌تجربی و به صورت میدانی می‌باشد و از یک طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون استفاده شده است که از لحاظ هدف کاربردی است. جامعه آماری عبارت بود از دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه ارومیه که در نیمسال تحصیلی ۹۵-۹۶ تحصیل کرده بودند. نمونه آماری شامل ۳۰ نفر دانشجوی دختر تربیت بدنی راست‌دست بود که به صورت داوطلبانه و در دسترس در پژوهش شرکت کردند. ۱۵ نفر در گروه تمرینات بینایی و ۱۵ نفر دیگر در گروه کنترل قرار داشتند. افراد نمونه از نظر انجام مهارت مبتدی بودند. همه شرکت‌کنندگان با دستگاه جستجوی بینایی ناآشنا بودند. آن‌ها بینایی طبیعی داشته و هیچ‌گونه تجربه قبلی در مورد تکلیف مورد نظر و تکالیف مشابه (تیراندازی و غیره) همچنین ابزار استفاده‌شده در این آزمایش را نداشتند. تعداد جلسات انجام این پژوهش ۱۲ جلسه بود و هر جلسه تقریباً ۴۰ دقیقه به طول انجامید. محدودیت‌های تحقیق حاضر شامل موارد زیر می‌باشد:

همه شرکت‌کنندگان در دامنه سنی ۱۹ تا ۲۵ سال قرار داشتند.

همه شرکت‌کنندگان دختر بودند.

تمام شرکت‌کنندگان راست‌دست بودند.

ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش به شرح زیر است:

### ۱- دستگاه جستجوی بینایی (Eye Tracking):

برای بررسی جستجوی بینایی شرکت‌کنندگان از دستگاه ردیاب بینایی<sup>۱</sup> ۲۵۰ ساخت شرکت اس. ام. آی<sup>۲</sup> کشور آلمان استفاده شد. این دستگاه توانایی ثبت تعداد تثبیت، مدت تثبیت و حرکات ساکادی چشم که مؤلفه‌های اصلی استراتژی جستجوی بینایی می‌باشند را با سرعت نمونه‌برداری ۲۵۰ هرتز و دقت ۰/۴ درجه دارد. تمام داده‌ها به صورت انفرادی و در اتاق آزمون جمع‌آوری شد. انجام آزمون بینایی برای هر آزمودنی به طور متوسط ۱۵ دقیقه به طول انجامید.

### ۲- تخته دارت

در پژوهش حاضر از صفحه دارت که از ۰ تا ۱۰ امتیازگذاری شده و شش عدد دارت استفاده شد. تخته دارت استفاده‌شده در پژوهش حاضر تخته دارت معمولی به شکل دایره و از جنس کاغذ فشرده با قطر ۴۵۳ میلی‌متر و ضخامت ۳۷ میلی‌متر می‌باشد. شش پیکان فلزی دارت جهت پرتاب به کار گرفته شد. تخته دارت مد نظر بر دیوار آویخته شد به گونه‌ای که مرکز دارت در ارتفاع ۱/۷۳ متر از زمین قرار گرفت. خطی روی زمین به فاصله ۲/۳۶ متر از صفحه دارت ترسیم شد که در زمان پرتاب پای آزمودنی در پشت خط قرار گرفت. آزمودنی جهت انجام پرتاب در پشت خط قرار گرفت و عمل پرتاب دارت اجرا شد.

برای انجام تمرینات بینایی از تمرینات ریون و گیبور<sup>۳</sup> استفاده شد که شامل:

۱. تمرینات تحریک نوری: در این تمرین یک چراغ‌قوه دستی به تناوب خاموش و روشن می‌شود تا سلول‌های مرکزی شبکیه چشم را جهت سازگاری با روشنایی و تاریکی تقویت کند.
۲. تمرین چرخش حلزونی: در این تمرین فرد به مدت طولانی به یک ماریچ حلزونی نگاه می‌کند. این کار باعث ایجاد توهم افزایش اندازه در دیدن اشیا می‌شود. با این روش سیستم ادراکی فرد با این توهم آشنایی پیدا کرده و در حرکات ورزشی که نیازمند چرخیدن سر است، دچار توهم موقتی نمی‌شود.
۳. تمرین ریسمان متصل به توپ: در این تمرین فرد باید با سرعت هرچه تمام‌تر نگاه خود را از یک توپ موجود روی ریسمان به توپ دیگر (به فاصله تقریبی ۳ متر) و بالعکس حرکت دهد.
۴. تمرین با توپ در حال نوسان: شرکت‌کنندگان باید در حالتی که سرشان بی‌حرکت است، توپی را که در حال نوسان است را دنبال کنند. این تمرین باعث بهبود حرکات ساکادی روان چشم‌ها می‌شود.

<sup>1</sup> Eye Tracking

<sup>2</sup> Senso Motoric Instrument (SMI)

<sup>3</sup> Revien & Gabor

۵. تعقیب توپ با انگشت: در این تمرین باید با انگشتان اشاره دست، توپ در حال نوسان را تعقیب کرد.
۶. تمرین رنگ‌های چرخنده: در این تمرین یک صفحه گرد که نقاط مشکی متفاوت (از نظر شکل و اندازه) بر روی آن وجود دارد با سرعت‌های متفاوت در حال چرخیدن است. فرد باید نقاط مورد نظر را روی صفحه دنبال کند.
۷. تمرین گوی در کارتن: در این تمرین یک جعبه مقوایی که ۶ تا ۱۲ عدد گوی رنگی در آن قرار گرفته وجود دارد. در وسط مقوا یک نقطه سیاه وجود دارد که شرکت‌کنندگان باید در حالی که نگاه خود را روی آن تثبیت کرده‌اند، گوی‌های موجود در مقوا را با انگشتان خود در مسیرهای مشخص حرکت دهند.
۸. تمرین کارهای پشت و رو شونده: در این تمرین تعداد ۵۰ الی ۱۰۰ کارت وجود دارد که در وسط هر کدام یک دایره سیاه و در دو طرف دایره دو عدد چندرقمی به فاصله یکسان از هم قرار گرفته‌اند، ولی فاصله آنها در کارت‌های مختلف متفاوت است. در حالی که کارت‌ها به سرعت در دست آزمونگر جابه‌جا می‌شوند شرکت‌کنندگان باید اعداد روی کارت‌ها را بخوانند.
۹. تمرین کشیدن طناب: یک طناب ۸ متری به نحوی به دو قسمت دیوار در فاصله ۴ متری شرکت‌کننده وصل می‌شود تا شرکت‌کننده بتواند هر دو سر آن را با دو دست خود بگیرد. هدف این تمرین وارد کردن گوی‌های رنگی در هر کدام از طناب‌ها است، به طوری که به فاصله مساوی از یکدیگر قرار بگیرند.<sup>[۲۳]</sup>
- جمع‌آوری و دسته‌بندی اطلاعات با استفاده از آمار توصیفی صورت گرفت و آزمون فرضیه‌های پژوهش توسط آزمون تحلیل واریانس یک-راهه و آزمون تحلیل کوواریانس انجام شد. از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ نیز برای عملیات آماری استفاده گردید.

## یافته‌ها

همان‌گونه که اطلاعات حاصل از جدول نشان می‌دهد، بین آزمودنی‌های دو گروه در تست پیش‌آزمون در متغیرهای تحقیق تفاوت معناداری وجود نداشته است. این نتایج حاصل از آن است که آزمودنی‌ها از نظر متغیر بیشینه در پیش‌آزمون در بین دو گروه (برون‌گروهی)، به لحاظ واریانس وضعیت برابری دارند. همچنین بین آزمودنی‌ها در هر دو گروه به صورت جداگانه (درون‌گروهی)، برابری واریانس رعایت شده است. بنابراین در صورت تغییرات ایجادشده در متغیرهای وابسته در پس‌آزمون در گروه‌های آزمایشی می‌تواند به دلیل اثر متغیر مستقل (تمرینات بینایی) باشد.

جدول ۱: نتایج آزمون آنوای یک‌راهه مقایسه بین گروه‌ها، برای متغیرهای تحقیق در پیش‌آزمون

سطح معناداری	F	میانگین مجزورات	درجات آزادی	مجموع مجزورات	آماره
۰/۱۰۲	۳/۵۰۵	۱۳۱۲/۲۰۰	۱	۱۳۱۲/۲۰۰	برون‌گروهی
		۹۷/۱۶۷	۱۸	۱۷۱۹/۰۰۰	درون‌گروهی
			۱۹	۳۰۶۱/۲۰۰	کل
۰/۸۰۳	۰/۰۶۴	۰/۱۰۱	۱	۰/۱۰۱	برون‌گروهی
		۱/۵۶۶	۱۸	۲۸/۱۸۸	درون‌گروهی
			۱۹	۲۸/۲۸۹	کل
۰/۰۸۰	۳/۴۳۶	۵۰۰/۰۰۰	۱	۵۰۰/۰۰۰	برون‌گروهی
		۱۴۵/۵۰۰	۱۸	۲۶۱۹/۰۰۰	درون‌گروهی
			۱۹	۳۱۱۹/۰۰۰	کل
۰/۰۶۸	۸/۶۷۳	۱۳/۳۴۰	۱	۱۳/۳۴۰	برون‌گروهی
		۰/۷۱۴	۱۸	۱۲/۸۶۰	درون‌گروهی
			۱۹	۲۶/۲۰۰	کل

\*  $\alpha \leq 0.05$  تفاوت معنادار است.

\*\*  $\alpha \leq 0.01$  تفاوت معنادار است.

همان‌گونه که اطلاعات حاصل از جدول ۲ نشان می‌دهد، بین آزمودنی‌های دو گروه در تست پس‌آزمون در متغیر تعداد تثبیت بینایی تفاوت معناداری وجود داشته است ( $P < 0.05$ ). بنابراین نتیجه می‌گیریم که تمرینات بینایی تأثیر معناداری بر تعداد تثبیت بینایی آزمودنی‌ها دارد.

جدول ۲: نتایج آزمون کوواریانس مقایسه بین دو گروه، برای متغیر تعداد تثبیت بینایی در پس آزمون

Sig	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییر
۰/۰۱۲	۷/۷۷۶	۹۲۳/۵۱۸	۱	<sup>a</sup> ۹۲۳/۵۱۸	مدل تصمیم شده
۰/۰۲۳*	۵/۰۱۵	۳۵۸/۰۶۵	۱	۳۵۸/۰۶۵	اثر
۰/۰۱۲	۷/۷۷۶	۹۲۳/۵۱۸	۱	۹۲۳/۵۱۸	تعداد تثبیت بینایی
		۱۱۸/۷۶۰	۱۸	۲۱۳۷/۶۸۲	خطا
			۲۰	۷۷۹۷۰/۰۰۰	کل
			۱۹	۳۰۶۱/۲۰۰	کل تصمیم شده

\* $\alpha \leq 0.05$  تفاوت معنادار است.\*\* $\alpha \leq 0.01$  تفاوت معنادار است.

همان گونه که اطلاعات حاصل از جدول ۳ نشان می‌دهد، بین آزمودنی‌های دو گروه در تست پس آزمون در متغیر مدت تثبیت بینایی تفاوت معناداری وجود داشته است ( $P < 0.05$ ). بنابراین نتیجه می‌گیریم که تمرینات بینایی تأثیر معناداری بر مدت تثبیت بینایی دانشجویان دارد.

جدول ۳: نتایج آزمون کوواریانس مقایسه بین دو گروه، برای متغیر مدت تثبیت بینایی در پس آزمون

Sig	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییر
۰/۰۰۱	۷۶۱/۸۱۲	۲۷/۶۳۶	۱	<sup>a</sup> ۲۷/۶۳۶	مدل تصمیم شده
۰/۰۳۸*	۲۱۱/۳۰۵	۰/۰۱۱	۱	۰/۰۱۱	اثر
۰/۰۰۱	۷۶۱/۸۱۲	۲۷/۶۳۶	۱	۲۷/۶۳۶	مدت تثبیت بینایی
		۰/۰۳۶	۱۸	۰/۶۵۳	خطا
			۲۰	۳۰۵۸/۵۱۹	کل
			۱۹	۲۸/۲۸۹	کل تصمیم شده

\* $\alpha \leq 0.05$  تفاوت معنادار است.\*\* $\alpha \leq 0.01$  تفاوت معنادار است.

همان گونه که اطلاعات حاصل از جدول ۴ نشان می‌دهد، بین آزمودنی‌های دو گروه در تست پس آزمون در متغیر حرکات ساکادی بینایی تفاوت معناداری وجود داشته است ( $P < 0.05$ ). بنابراین نتیجه می‌گیریم که تمرینات بینایی تأثیر معناداری بر حرکات ساکادی بینایی آزمودنی‌ها دارد.

جدول ۴: نتایج آزمون کوواریانس مقایسه بین دو گروه، برای متغیر حرکات ساکادی در پس آزمون

Sig	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییر
۰/۰۰۰	۲۲/۲۰۶	۱۷۲۲/۶۲۷	۱	<sup>a</sup> ۱۷۲۲/۶۲۷	مدل تصمیم شده
۰/۰۰۱**	۲۰/۱۹۱	۱۵۶۶/۳۱۶	۱	۱۵۶۶/۳۱۶	اثر
۰/۰۰۰	۲۲/۲۰۶	۱۷۲۲/۶۲۷	۱	۱۷۲۲/۶۲۷	حرکات ساکادی
		۷۷/۵۷۶	۱۸	۱۳۹۶/۳۷۳	خطا
			۲۰	۷۳۹۲۴/۰۰۰	کل
			۱۹	۳۱۱۹/۰۰۰	کل تصمیم شده

\* $\alpha \leq 0.05$  تفاوت معنادار است.\*\* $\alpha \leq 0.01$  تفاوت معنادار است.

همان گونه که اطلاعات حاصل از جدول ۵ نشان می‌دهد، بین آزمودنی‌های دو گروه در تست پس آزمون در متغیر عملکرد حرکتی تفاوت معناداری وجود داشته است ( $P < 0.05$ ). بنابراین نتیجه می‌گیریم که تمرینات بینایی تأثیر معناداری بر عملکرد حرکتی دانشجویان دارد.

جدول ۵: نتایج آزمون کوواریانس مقایسه بین دو گروه، برای متغیر عملکرد حرکتی در پس آزمون

Sig	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییر
۰/۰۳۸	۱۱/۰۵۶	۱/۴۵۲	۱	<sup>a</sup> ۱/۴۵۲	مدل تصمیم‌شده
۰/۰۴۰**	۲۰/۱۱۷	۲۷/۶۵۸	۱	۲۷/۶۵۸	اثر
۰/۰۳۸	۱۱/۰۵۶	۱/۴۵۲	۱	۱/۴۵۲	عملکرد حرکتی
		۱/۳۷۵	۱۸	۲۴/۷۴۸	خطا
			۲۰	۳۲۵/۱۸۱	کل
			۱۹	۲۶/۲۰۰	کل تصمیم‌شده

\* $\alpha \leq 0.05$  تفاوت معنادار است.\*\* $\alpha \leq 0.01$  تفاوت معنادار است.

همان‌گونه که اطلاعات حاصل از جدول ۶ نشان می‌دهد، بین آزمودنی دو گروه در تست پس آزمون در متغیرهای تحقیق تفاوت معناداری وجود داشته است. این نتایج حاصل از آن است که تغییرات ایجادشده در متغیرهای وابسته در پس آزمون در گروه‌های آزمایشی به دلیل اثر متغیر مستقل (تمرینات بینایی) می‌باشد. به این صورت که تمرینات بینایی بر رفتارهای جستجوی بینایی (مدت تثبیت، تعداد تثبیت و حرکات ساکادی) و عملکرد حرکتی دانشجویان تأثیر معناداری وجود دارد. با توجه به سطح معناداری نشان می‌دهد که تأثیر تمرینات بینایی بر حرکات ساکادی بیشتر از مدت تثبیت، زمان تثبیت و عملکرد حرکتی است. همچنین اثرگذاری معنادار تمرینات بینایی بر مدت و زمان تثبیت بینایی به یک اندازه و بیشتر از عملکرد حرکتی است.

جدول ۶: نتایج آزمون آنوای یک‌راهه مقایسه بین گروه‌ها، برای متغیرهای تحقیق در پس آزمون

سطح معناداری	F	میانگین مجذورات	درجات آزادی	مجموع مجذورات	آماره	
۰/۰۰۵*	۳۳/۵۳۴	۴۸/۰۵۰	۱	۴۸/۰۵۰	برون گروهی	تعداد تثبیت
		۸۹/۹۱۷	۱۸	۱۶۱۸/۵۰۰	درون گروهی	
			۱۹	۱۶۶۶/۵۵۰	کل	
۰/۰۰۵*	۳۰/۰۵۹	۰/۰۸۸	۱	۰/۰۸۸	برون گروهی	مدت تثبیت
		۱/۵۰۱	۱۸	۲۷/۰۲۷	درون گروهی	
			۱۹	۲۷/۱۱۵	کل	
۰/۰۰۱**	۶۷/۷۴۹	۸۹۸۸/۸۰۰	۱	۸۹۸۸/۸۰۰	برون گروهی	حرکات ساکادی
		۱۳۲/۶۷۸	۱۸	۲۳۸۸/۲۰۰	درون گروهی	
			۱۹	۱۱۳۷۷/۰۰۰	کل	
۰/۰۴۴*	۲۷/۰۸۲	۲۲/۹۳۹	۱	۲۲/۹۳۹	برون گروهی	عملکرد حرکتی
		۰/۸۴۷	۱۸	۱۵/۲۴۶	درون گروهی	
			۱۹	۳۸/۱۸۵	کل	

\* $\alpha \leq 0.05$  تفاوت معنادار است.\*\* $\alpha \leq 0.01$  تفاوت معنادار است.

## بحث

در سال‌های گذشته یکی از مناقشات اصلی پیش روی محققین ورزشی، کارایی تمرینات بینایی و بهبود عملکرد ورزشی ناشی از آن بوده است. برخی از محققین معتقدند که انجام تمرینات بینایی اثر معناداری بر بهبود مهارت‌های ورزشی ندارد.<sup>[۲۲]</sup> برخی دیگر، تمرینات بینایی را عامل مهمی در بهبود عملکرد ورزشی ورزشکاران می‌دانند.<sup>[۲۴، ۲۶]</sup> اما هر کدام از تحقیقات گذشته دارای مشکلات یا کمبودهایی در روش کار خود بوده‌اند که نتیجه‌گیری در مورد این موضوع را برای آنها تا حدودی مشکل کرده است.

یکی از اهداف پژوهش حاضر، بررسی اثر تمرینات بینایی بر رفتارهای جستجوی بینایی بود. همان‌طور که در بخش یافته‌ها مشاهده می‌شود، انجام ۱۲ جلسه تمرینات ریون و گیور (۱۹۸۱) اثر معناداری بر بهبود حرکات ساکادی، تعداد تثبیت و مدت تثبیت افراد مبتدی مهارت پرتاب دارت داشته است. به صورتی که بیشترین تأثیر در حرکات ساکادی بود، اما مدت و تعداد تثبیت تقریباً به یک اندازه بهبود یافتند که از این نظر نتایج آن با یافته‌های بالاصاحب و همکاران (۲۰۰۸)، آبرنتی و وود (۲۰۰۱)، ویلسون و همکاران (۲۰۱۱)، ملاحی و همکاران (۱۳۹۲)، کلوکا، لاو، کولمن و وسون (۱۹۹۶) و عظیم‌زاده و همکاران (۱۳۹۴) هم‌خوانی دارد.<sup>[۲۴، ۲۷، ۲۶، ۱۵، ۲۵، ۲۲]</sup> به نظر می‌رسد



انجام تمرینات بینایی می‌تواند مهارت‌های بینایی در سطوح آزمایشگاهی را بهبود بخشد. این نکته تقریباً مورد توافق تمامی پژوهشگران، به ویژه پژوهشگران رشته بینایی‌سنجی می‌باشد.<sup>[۲۶]</sup> طبق نظرات آبرنتی (۲۰۰۱) و لادک و فریرا (۲۰۰۳)، مهارت‌های بینایی نرم‌افزاری مانند مهارت‌های این پژوهش می‌تواند تحت تاثیر تمرین پیشرفت کند.<sup>[۲۲، ۲۸]</sup> همچنین برخی پژوهشگران سودمندی تمرینات بینایی در بهبود عملکرد شناختی را این گونه بیان می‌کنند که شبکه قشری مسئول توجه و شناخت است و حرکات ساکادی چشم می‌تواند کنترل توجه را به طور مؤثری بالا ببرد؛ بنابراین می‌توان نتایج حاضر در مورد حرکات ساکادی را توسط این فرآیند توجیه کرد. همچنین برخی پژوهش‌ها در ارتباط با مقایسه مهارت‌های بینایی بین ورزشکاران و غیرورزشکاران نشان دادند که تفاوت‌های معناداری میان حرکات ساکادی چشم<sup>[۲۹]</sup>، تأخیر ساکادی کمتر<sup>[۳۰]</sup>، استراتژی جستجوی بینایی<sup>[۱۶]</sup>، زمان واکنش چشم-دست بازیکنان و غیربازیکنان<sup>[۳۱]</sup> وجود دارد، اما در مهارت تیزبینی ایستا و پویا، عملکرد آنها در زمان پاسخ پیرامونی و مهارت‌های حرکت چشم<sup>[۳۲]</sup>، تفاوتی میان آنها وجود ندارد.<sup>[۲۹، ۳۲]</sup> اضافه بر این مک لود (۱۹۸۷) نشان داد که تفاوت فاحشی بین افراد ورزشکار ماهر و غیرماهر در انجام مهارت‌های بینایی وجود دارد، اما او اعتقاد داشت که این مهارت‌ها، نقش خاصی در سرعت آماده‌سازی سیستم ادراکی این افراد ندارند، بلکه نقش اصلی را در این خصوص سیستم حرکتی ایفا می‌کند نه سیستم بینایی.<sup>[۳۲]</sup> یافته‌های بالاصاحب و همکاران (۲۰۰۸) نیز حاکی از بهبود قابل توجهی در مهارت‌های بینایی گروه تمرینات بینایی از جمله ادراک عمق، حرکات ساکادی چشم و نیز عملکرد ورزشی کریکت‌بازان بود.<sup>[۳۴]</sup>

هدف دیگر پژوهش کنونی، بررسی اثر تمرینات بینایی بر عملکرد حرکتی افراد مبتدی مهارت پرتاب دارت بود. با توجه به جداول بخش یافته‌ها مشخص شد که انجام تمرینات بینایی ریون و گیبور (۱۹۸۱) اثر معناداری بر بهبود عملکرد حرکتی داشته است که این نتایج با یافته‌های رضایی و همکاران<sup>[۳۳]</sup>، لیبدینسکی و استون<sup>[۳۴]</sup>، بالاصاحب و همکاران<sup>[۳۴]</sup> و جنرو و همکاران<sup>[۳۵]</sup>، ملاحی و همکاران<sup>[۱۵]</sup>، عظیم‌زاده و همکاران<sup>[۲۷]</sup> همسو است. به طور کلی می‌توان گفت اگرچه تمرینات بینایی به طور خاص بر بهبود مهارت‌های بینایی متمرکز شده‌اند، اما بر کارایی عملکردهای حرکتی نیز اثرات سودمند غیرمستقیمی خواهند داشت.<sup>[۳۵]</sup> روین و گابر بیان کردند که توانایی‌های بینایی، بر اجراهای ورزشی و اکتساب مهارت‌های حرکتی تأثیر می‌گذارد و می‌تواند با تمرین بهتر شود، زیرا تمرینات بینایی می‌تواند دقت پاسخ حرکتی را از طریق ارزیابی مکان دقیق اطلاعات بینایی بهبود بخشد. این ارزیابی مکانی با مهارت ادراکی مانند جستجو و شناسایی محرک‌های مربوط مرتبط می‌باشد.<sup>[۲]</sup> همچنین رضایی و همکاران (۲۰۱۲) و لیبدینسکی و استون (۲۰۱۱) بهبود عملکرد حرکتی به دنبال تمرینات بینایی را به گسترش برخی از نواحی مغزی از جمله لوب فرونتال (قشر پیش حرکتی، پری فرونتال، بخش مکمل پیچیدگی حرکتی و بخش قشری)، نسبت دادند.<sup>[۳۳-۳۴]</sup> اخیراً نیز جنرو و همکاران (۲۰۱۵) اثر تمرینات بینایی را بر عملکرد حرکتی، مهارت بینایی و ادراک بینایی بازیکنان هاکی روی یخ، مثبت ارزیابی کردند.<sup>[۳۵]</sup> همچنین ویلیامز (۲۰۰۲) در مطالعه خود بر این عقیده که بعضی از نمونه‌های ارتباطی بین عملکرد حرکتی و رفتارهای بینایی وجود دارد، تأکید می‌کند.<sup>[۱۶]</sup>

در پیرو یافته‌های فوق فریرا معتقد است که مهارت‌های بینایی دو دسته هستند: مهارت‌های نرم‌افزاری که بیشتر اکتسابی بوده و تحت تاثیر تمرین هستند و مهارت‌های سخت‌افزاری که ژنتیکی بوده و تحت تاثیر تمرین قرار نمی‌گیرند.<sup>[۲۸]</sup> حتی این مهارت‌ها در بین ورزشکاران خبره و مبتدی متفاوت هستند. یعنی برخی از این مهارت‌ها در اثر انجام مهارت‌های ورزشی بهبود می‌یابند<sup>[۲]</sup> و برخی دیگر نیز در بین افراد ورزشکار خبره و مبتدی یکسان هستند.<sup>[۱۲]</sup> از این نظر، شاید بتوان گفت که در انتخاب نوع مهارت‌های بینایی، تمرین‌پذیری آن عامل مهمی است که باید در تحقیقات آتی به آن توجه بیشتری شود. نوع تمرینات بینایی و میزان تاثیرگذاری آن بر عملکرد ورزشی نیز عاملی است که باید بیشتر مورد توجه محققین قرار گیرد. با توجه به عدم ایجاد دسته مهارت‌های بینایی لازم برای هر رشته ورزشی، بسیاری از محققین برای انتخاب تمرینات بینایی تحقیق خود سر در گم بوده و انتخاب این تمرینات به سلیقه یا تجربه مربیان یا محققین بستگی دارد.<sup>[۲۵]</sup> برخی دیگر به دلیل متغیرهای بی‌شمار اثرگذار بر روی نتایج تحقیق، سعی در انتخاب تمرینات آزمایشگاهی و کامپیوتری دارند.<sup>[۷]</sup> شاید یکی از دلایل عدم توافق جمعی از محققین بر سودمندی تمرینات بینایی، پراکندگی نوع تمرینات و آزمون‌های مورد استفاده و همچنین عدم بررسی دقیق تناسب تمرینات با آزمون‌های مورد نظر باشد. یکی دیگر از مشکلات تحقیقات انجام‌شده قبلی، عدم توجه به نیازهای بینایی تکلیف مورد نظر و انتخاب مهارت‌های بینایی مناسب برای بهبود این نیاز است. همچنین از دلایل عدم هم‌خوانی نتیجه تحقیق حاضر با تحقیقات دیگر (مثلاً آبرنتی و وود ۲۰۰۱، آبرنتی ۱۹۹۷) زمان انجام تمرینات است. آبرنتی و وود (۲۰۰۱) یکی از دلایل عدم پیشرفت مهارت‌های بینایی در تحقیق خود را در مدت کوتاه تمرین (۴ هفته) عنوان کردند. آنها ابراز کردند که شاید ۴ هفته تمرین نتواند باعث بهبود معنادار در مهارت‌های ورزشی و بینایی شود. با توجه به نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد یکی از دلایل اثرگذاری تمرینات بینایی، مدت تمرین باشد.

## نتیجه‌گیری

در مجموع به نظر می‌رسد انتخاب تمرینات بینایی بر اساس مهارت‌های بینایی مورد استفاده در ورزش‌های مختلف می‌تواند به بهبود عملکرد ورزشی ورزشکاران کمک کند؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود تا مربیان ورزشی و برنامه‌ریزان تمرینی به شناسایی مهارت‌های بینایی



ورزشکارانشان، تمرینات بینایی مربوط به این مهارت‌ها را در برنامه‌های تمرینی ورزشکارانشان بگنجانند. همچنین مربیان می‌توانند با استفاده از تمرینات ارتقادهنده مهارت بینایی، شاهد پیشرفت چشمگیری در مهارت‌های شناختی-ادراکی و عملکرد حرکتی ورزشکاران باشند. بنابراین نوع تمرینات بینایی، مقدار تمرین انجام شده و میزان تاثیرگذاری آن‌ها بر عملکرد حرکتی عواملی هستند که باید مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد. از آنجا که در پژوهش حاضر به تاثیر تمرینات بینایی بر مهارت بسته پرتاب دارت پرداخته شده است، به پژوهشگران توصیه می‌شود به تحقیق مهارت‌های باز و دیگر رشته‌های ورزشی بپردازند. همچنین در این پژوهش نمونه‌ها تنها از بین دانشجویان دختر انتخاب شدند، به محققان علاقه‌مند به این زمینه پیشنهاد می‌شود که نمونه‌های خود را از بین دختران و پسران انتخاب نمایند. لازم به ذکر است در تحقیقات آینده باید تلاش شود تا روش‌ها بهتر طرح‌ریزی و کنترل شوند و از تکنیک‌های اندازه‌گیری واقعی و دقیق استفاده شود. همچنین از آنجا که ورزش‌ها معمولاً تحت تاثیر محدودکننده‌های زمانی و سطوح مختلفی از فشارهای روان‌شناختی اجرا می‌شوند، باید سعی شود عملکرد بینایی، در موقعیت‌های واقعی سنجیده شود؛ بنابراین تحقیقات آتی باید به توسعه الگوهای بوم‌شناختی معتبر از طریق بررسی راهبرد جستجوی بینایی در ورزش ادامه دهند. به خصوص برای پروتکل‌هایی که حرکات چشم را در زمینه‌های اجرای واقعی "دنیای واقعی" جمع‌آوری کند، احساس نیاز می‌شود.

## تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری حدیث صفری رشته رفتار حرکتی-یادگیری حرکتی به راهنمایی استاد حسن محمدزاده می‌باشد. بدین‌وسیله از تمامی شرکت‌کنندگانی که ما را در اجرای این تحقیق مساعدت نمودند، کمال تقدیر و تشکر را ابراز می‌داریم.

## منابع

- Janson S, Amso D. Learning by Selection: Visual Search and Object Perception in Young Infants. *Journal of Developmental Psychology*. 2006; 12(6): 161- 193.
- Paul M, Kumar S. Role of sports vision and eye hand coordination training in performance of table tennis players. *Brazil Journal of Biomotricity*. 2011; 5(2): 106- 116.
- Jalilvand M, Mokhtari P, Vaez Mousavi. M. The Effect of Visual and Auditory Models in Self-Regulated and External Controlled Environment on Learning a Timing Task. *Journal of World Applied Sciences*. 2012; 18(4): 131-156.
- Richard A, Schmidt A. *Motor Learning and performance*, IL: Human Kinetics. 2004; 246- 258.
- Magill R. *Motor learning and control concepts and applications*. McGraw- hill. 2007; 137- 149.
- Chun M, Wolfe. J. *Visual Attention Blackwell Handbook of Sensation and Perception*. *Journal of the American optometric Association*. 2001; 16(3): 121-138.
- Treisman A. Feature binding, attention and object perception. *The Royal Society*. 2009; 19(22): 22-39.
- Abdoli B, Namazizade M, Moenirad S. Comparison of anticipation skills and visual search behaviors of skilled and novice basketball players in different positions attack (1 on 1, 3 on 3). *Journal of Motor Behaviour*. Spring 2015; 7(19): 15- 32. (In Persian).
- Azami Z, Jafarzadehpour E, Mirzajani A, Khabazkhoob M. Comparison and Measurement of Velocity of Saccadic Eye Movements between Expert and Novice Basketball Referees by Dynamic Electro- oculographic Technique. *Journal of Para medicine and Rehabilitation Sciences of Mashhad*. Spring 2016; 5(1). (In Persian).
- Levin L A, Hovee J. Adler's physiology of the Eye. *International journal of sport vision*. 2011; 11(2): 29-31.
- Abootalebian S, Nezakat Alhosseini M, Badami R. The effect of visual stimuli training on choice reaction time in male taekwondo players. *Motor Behavior*. 2016; spring 8 (23): 79-96. (In Persian).
- Zwierko Teresa. Differences in Peripheral Perception between Athletes and Nonathletic. *Journal of Human Kinetics*. 2007; 23(5): 53-62.
- Cohen A H. The efficacy of optometric vision therapy. *Journal of the American optometric Association*. 1988; 59(7): 95-105.
- Zupan M F, Arata A, Wille A, Parker R. Visual adaptations to sports vision enhancement training. *Journal of Optics Today*. 2006; 19(4): 46-58.
- Mallahi Amir, Ghasemi Abdollah, Gholami Amin. Effect of visual and sports exercises on visual and sports skills of beginner basketball players and table tennis players. *Journal of Motor behavior*, winter 2013, 5(14):46-129 (In Persian).
- Williams A M, Singer R N, Frehlich S G. Quiet eye duration, expertise, and task complexity in a near and far aiming task. *Journal of Motor Behavior*. 2002; 34(6): 197-207.
- Chanelle C M, Hillman C H, Apparies R J, Murray N P, Meili L, Fallon E A, Hatfield B D. Expertise differences in cortical activation and gaze behavior during rifle shooting. *Journal of Sport and Exercise psychology*. 2000; 22(4): 167-182.
- Vickers J N, Adolphe R M. Gaze behavior a ball tracking and aiming skill. *International Journal of Sports Vision*. 1997; 18; PP: 14-27.
- Vickers J N. Gaze control in putting. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1992; 21; PP: 117-132.

20. Vickers J N, Rodrigues S T, Edworthy G. Quite ere and accuracy in the dart throw. *International Journal of Sports Vision*. 2000; 6; PP: 30-36.
21. Kruger P J, Toit R, Mahomed M. The effect of sports vision exercises on the visual skills of university student: Sport science. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*. 2011; 17(3): 429-40.
22. Abernethy B, Wood M. Do generalized visual training programs for sport really work? An experimental investigation. *Australian Journal of Science and medicine in sport*. 2001; 19(4): 7- 16.
23. Revien L, Gabor M. Sports vision: Dr. Revien eye exercise program for athletes. New York: work man publishing. 1981.
24. Balasaheb T, Maman P, Sandhu J S. The impact of visual skill training program on batting performance in cricketers. *Sernian Journal of sports Sciences*. 2008; 2(1):17-23.
25. Wilson Mark R., et al. Gaze training enhances laparoscopic technical skill acquisition and multitasking performance: A randomized, controlled study. *Surgical Endoscopy*. 2011; 25(12): 31- 37.
26. Kluka D, Love P, Kuhlman J, Hammach G, Wesson M. The effect of a visual skills training program on selected collegiate volleyball athletes. *International Journal of Sports Vision*. 1996; 3(1): 23- 34.
27. Azimzadeh E, Ghasemi A, Gholami A. Effect of selected visual and sport training program on visual skills. 2015; 7(22): 15- 32
28. Ludeke A, Ferreira J. The difference in visual skills between professional versus non- professional rugby players. *The South African Optometrist*. 2003; 62: 8-15.
29. Ripoll H, Kerlirzin Y, Stein F, Reine B. Analysis of information processing, and visual strategies in complex problem solving sport situations. *Journal of Human Movement Science*. 1995; 14(5): 325-349.
30. Zhnag J, Watanabe K. Differences in saccadic latency and express saccades between skilled and novice ball players tracking predictable and unpredictable targets at two visual angels. *Perceptual and Motor Skills*. 2005; 100(3c): 27- 36.
31. Jafarzadehpur E, Aazami N, Bolouri B. Comparison of saccadic eye movements and facility of ocular accommodation in female volleyball players and non- players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in sport*. 2007; 17(2): 86-90.
32. McLeod P. Visual reaction time and high- speed ball games. *Perception*. 1987; 16(1): 49- 59.
33. Rezaee M, Ghasemi A, Momeni M. Visual and athletic skills training enhance sport performance. *European J of Exp Biology*. 2012; 2(6): 43- 50.
34. Liberdinsky C, Stine M. Role of prefrontal cortex in conscious visual perception. *Journal Neuro Sci*. 2011; 31(1): 9- 69.
35. Alison Jenerou A, Morgan B S, Bucking R. A Vision Training Program's Impact on Ice Hockey Performance. *Optometry & Visual Performance*. 2015; 3(2):139-48.