

## Original Article

# Comparison of Visual Pursuit Skill in Expert Athletes in Ball and Non-Ball Fields

Yaser Khanjari<sup>\*1</sup> 



**Citation:** Khanjari, Y. Comparison of visual pursuit skill in expert athletes in ball and non-ball fields. Iranian Journal of Motor Behavior and Sport Psychology, 2021; 1(2): 47-56.

 10.22034/ijmbp.2022.320465.1024

- **Received:** 20 October 2021
- **Accepted:** 28 November 2021
- **Published:** 06 December 2021

1. PhD. Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Tehran University, Tehran, Iran, (Corresponding Author).  
E-mail: ykhanjari@ut.ac.ir


## Abstract

Visual pursuit skill is one of the most important components of vision that lead to success in athletic performance by processing essential information. The aim of this study was to evaluate the visual pursuit skill of expert athletes in ball and non-ball fields. Thirty people were randomly selected from the elite male and female athletes of the Faculty of Physical Education, University of Tehran in the field of ball (14 people) and non-ball (16 people). The visual pursuit skill was measured using a Vienna device and MANOVA test was used to analyze the data. The results of this study showed that ball athletes have less pursuit time and error in visual pursuit skills than non-ball athletes and generally perform better in this skill ( $P < 0.05$ ). The results of this study showed that placing athletes in an environment where the ball is constantly moving and constantly practicing visual pursuit of a moving object by players in ball sports can be an important factor in improving visual pursuit skills. However, in addition to the environment, the type of task and individual characteristics may also be influential factors on visual pursuit skills.

**Keywords:** Visual processing, Eye tracking, Saccade, Elite athlete, Vienna system

## مقاله پژوهشی

## مقایسه مهارت تعقیب بینایی در ورزشکاران ماهر رشته های توپی و غیر توپی

ياسر خنجری<sup>۱\*</sup> 

## چکیده

مهارت تعقیب بینایی یکی از مهمترین مولفه‌های بینایی است که با استفاده از پردازش اطلاعات ضروری سبب موفقیت در عملکرد ورزشی می‌شود. هدف از پژوهش حاضر بررسی مهارت تعقیب بینایی در ورزشکاران حرفه‌ای رشته‌های ورزشی توپی و غیر توپی بود. تعداد ۳۰ نفر به طور تصادفی از بین ورزشکاران نخبه دختر و پسر دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران در رشته‌های توپی (۱۴ نفر) و غیر توپی (۱۶ نفر) انتخاب شدند. مهارت تعقیب بینایی شرکت‌کننده‌ها با استفاده از دستگاه وینا اندازه‌گیری و از آزمون مانوا برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که ورزشکاران رشته‌های توپی زمان تعقیب و خطای کمتری در مهارت تعقیب بینایی نسبت به ورزشکاران غیر توپی دارند و به طور کلی عملکرد بهتری در این مهارت دارند ( $P < 0.05$ ). نتایج این مطالعه نشان داد که قرار گرفتن ورزشکاران در محیطی که توپ دائما در حال حرکت است و تمرین مداوم تعقیب چشمی یک شی در حال حرکت توسط بازیکنان در ورزش‌های توپی می‌تواند یک عامل مهم در ارتقاء مهارت تعقیب بینایی باشد. با این وجود، علاوه بر محیط احتمالا نوع تکلیف و ویژگی‌های فردی نیز می‌تواند از عوامل تاثیرگذار بر مهارت تعقیب بینایی باشد.

**واژه‌های کلیدی:** پردازش بینایی، ردیابی چشمی، ساکاد، ورزشکار نخبه، سیستم وینا.

- تاریخ دریافت: ۲۸ مهر ۱۴۰۰
- تاریخ پذیرش: ۰۷ آذر ۱۴۰۰
- تاریخ انتشار: ۱۵ آذر ۱۴۰۰

\* دانش آموخته دکتری، گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، (نویسنده مسئول).

E-mail: ykhanjari@ut.ac.ir

## مقدمه

مبنی بر اینکه چه زمانی و کجا حرکت صحیح را اجرا کند، فراهم می‌کند (۲). بسیاری از مربیان بزرگ نیز معتقدند که استراتژی صحیح حرکت چشم‌ها بروی نشانه‌های مهم می‌تواند بخش مهمی از یک تمرین پیشرفته ورزشی باشد و تا حدود زیادی موفقیت یک ورزشکار را پیش‌بینی می‌کند (۳). یکی از مهمترین مهارت‌های بینایی در اجرای حرکات ورزشی مهارت تعقیب بینایی است که به توانایی چشم‌ها در تعقیب یک شی از نقطه‌ای به نقطه دیگر اطلاق می‌شود.

سیستم بینایی در تشخیص مورد نیاز برای عملکرد مؤثر در همه مهارت‌های ورزشی حائز اهمیت است و به خوبی اثبات شده است که حرکات چشم برنامه‌ریزی و کنترل حرکات را بر عهده دارد و نقص در مورد مهارت‌های بینایی می‌تواند تاثیر مخربی در اجرای حرکتی داشته باشد (۱). در حقیقت بینایی سیگنالی است که عضلات بدن را به سمت پاسخ هدایت می‌کند و برای یک ورزشکار اطلاعاتی

بینایی است، می‌تواند منجر به ارتقای عملکرد بینایی افراد شود (۱۴). یکی از تفاوت‌های اصلی بین ورزشکاران نخبه و غیرنخبه این است که ورزشکاران نخبه چشمان خود را با سرعت و کفایت بیشتری حرکت می‌دهند (۱۵). پیراس<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) طی تحقیقی در مقایسه برخی مهارت‌های بینایی دانشجویان ورزشکار رشته‌های تویی (دروازه‌بان فوتبال) و غیرتویی (جودو) نشان دادند که علاوه بر اینکه مهارت‌های خیرگی و ردیابی چشمی بین ورزشکاران نخبه و مبتدی هر رشته متفاوت است، رفتارهای بینایی بین این دو رشته نیز تفاوت دارد. آنها این تفاوت‌ها را به ماهیت متفاوت این رشته‌های ورزشی (تویی و غیر تویی بودن) و تفاوت در ادراک‌های فضایی دور و نزدیک ورزشکاران این دو رشته نسبت داده‌اند (۳). همچنین، هادرین<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی روی ورزش‌های مختلف نشان دادند که ورزشکاران تنیس باز (تویی) در مهارت تعقیب آرام<sup>۵</sup> بینایی به طور معناداری از ورزشکاران رشته‌های ژیمناستیک و شنا (غیرتویی) عملکرد بهتری دارند (۸).

اگر چه بینایی یکی از اصلی‌ترین سیستم‌های حسی دخیل در اجرای بسیاری از مهارت‌های ورزشی است با این وجود، نقش اساسی آن به هنگام طراحی برنامه‌های تمرینی کمتر مورد توجه مربیان و ورزشکاران قرار گرفته است (۱۶) و اثرات تمرین رشته‌های ورزشی مختلف بر مولفه‌های مهارت بینایی همچنان روشن نیست (۸). از طرفی، هرچند در تحقیقات مختلف تفاوت مهارت‌های بینایی (مثل ادراک بینایی و تعقیب بینایی) بین ورزشکاران نخبه و مبتدی بررسی شده است (۳، ۱۴، ۱۵)، اما تفاوت مهارت تعقیب بینایی بین ورزش‌های تویی و غیرتویی تاکنون بررسی نشده است. با توجه به مطالب فوق، مطالعات اندکی مهارت‌های بینایی ورزشکاران رشته‌های تویی و غیرتویی را مورد بررسی قرار داده اند و نیز به دلیل ضرورت و اهمیت مهارت تعقیب بینایی در ورزش، محقق در پژوهش حاضر در صدد پاسخگویی به این سوال اصلی است که آیا بین مهارت تعقیب بینایی ورزشکاران رشته‌های تویی و غیرتویی تفاوت وجود دارد؟ بنابراین، فرض کلی این تحقیق این بود که ورزشکاران تویی و غیرتویی در مهارت تعقیب بینایی با یکدیگر تفاوت دارند.

این ردیابی با دو مکانیزم مجزا می‌تواند انجام شود. یکی با حرکت تعقیبی چشم<sup>۱</sup> که به توانایی تعقیب آرام یک شی در یک مسیر توسط چشم‌ها گفته می‌شود (مثل تعقیب یک توپ پرتاب شده دروازه‌بان فوتبال) و دوم حرکات ساکادی چشم<sup>۲</sup> که به پرش سریع چشم‌ها از یک نقطه به نقطه دیگر گفته می‌شود (۴). در رابطه با مزایای حرکات تعقیبی چشم مطالعات قبلی در پی پاسخ به این سوال بوده‌اند که این نوع ردیابی دقیق چشمی چطور و چگونه سبب بهبود عملکرد حرکتی می‌شود (۵-۷). به طور کلی، تحقیقات در این زمینه نشان می‌دهند که سیستم بینایی از استراتژی ردیابی چشمی (حرکات تعقیبی و ساکادی) استفاده می‌کند تا بتواند حرکت سریع شی را بروی شبکه چشم تثبیت کند و از این طریق فرایند پردازش اطلاعات بینایی که برای اجرای حرکات ورزشی ضروری است را انجام دهد (۴). با اینکه، مؤلفه‌های مهارت‌های بینایی مانند کنترل خیرگی، ردیابی و چشم ساکن در ورزش‌های مختلف از اهمیت بالایی برخوردار است، اما اثرات تمرین و نوع رشته ورزشی بر این مهارت‌ها همچنان نامشخص است (۸). برخی تحقیقات ابتدایی تفاوت معناداری را در برخی مؤلفه‌های بینایی از جمله بهره‌وری حرکات چشمی (۹) و پاسخ‌های ساکادیک چشمی (۱۰) بین ورزشکاران و غیر ورزشکاران بازیکنان بیسبال مشاهده نکرده‌اند. در برخی مطالعات دیگر نیز نشان داده شده است که تفاوتی در مؤلفه ادراک بینایی محیطی بین ورزشکاران تویی و غیرتویی و در دختران و پسران وجود ندارد (۱۱). اگر چه به طور کلاسیک مهارت‌های حرکات چشمی منعکس‌کننده سازگاری‌های طولانی مدت با نیازهای محیطی یک ورزش خاص است، با این وجود به طور یکسانی مهارت‌های ذاتی و یا ترکیبی از هر دو نیز می‌تواند بر مهارت‌های بینایی تأثیرگذار باشد (۱۲). برخی تحقیقات نشان داده‌اند که نه تنها تمرینات ادراکی ویژه (۱۳) بلکه عملکرد ورزشی آنها و نوع ورزش (۱۲) می‌تواند روی مهارت‌های بینایی از جمله تعقیب بینایی در ورزشکاران تأثیرگذار باشد. در این زمینه تحقیقاتی وجود دارند که نشان می‌دهند ورزشکاران در اغلب مؤلفه‌های بینایی نسبت به غیر ورزشکاران از وضعیت بهتری برخوردارند و اشتغال به تمرین در رشته‌های ورزشی که اجرای بهتر در آنها نیازمند عملکرد مطلوب در مؤلفه‌های

1. Pursuit eye movement
2. Saccadic eye movement
3. Piras
4. Hadrien
5. Smooth-pursuit

## روش‌شناسی

### شرکت‌کننده‌ها

تعداد نمونه‌های حاضر در تحقیق بر اساس هدف، بودجه و امکانات و زمان، ۳۰ نفر با میانگین و انحراف معیار سنی  $26 \pm 4/5$  سال از دانشجویان ورزشکار دختر و پسر دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران به صورت تصادفی انتخاب شدند. در نهایت نمونه‌های تحقیق به دو گروه ۱۴ نفر ورزش‌های توپی (با میانگین سنی  $24 \pm 2$ ) و ۱۶ نفر غیرتوپی (با میانگین سنی  $23 \pm 3$ ) تقسیم شدند. لازم به ذکر است که رشته‌های توپی شامل فوتبال، فوتسال، بسکتبال، والیبال، هندبال، تنیس روی میز و رشته‌های غیرتوپی شامل کاراته، تکواندو، شنا و دوومیدانی بودند و اغلب شرکت‌کننده‌ها سابقه ورزشی حرفه‌ای (استانی تا تیم ملی) را داشتند. داشتن شرایط جسمی سالم، نداشتن هر گونه سابقه مشکلات بینایی و همچنین ماهر بودن در رشته ورزشی جزء شرایط ورود شرکت‌کننده‌ها در این تحقیق بود. تمام شرکت‌کنندگان قبل از ورود به تحقیق فرم رضایت داوطلبانه شرکت در تحقیق را تکمیل نمودند و در صورت عدم تمایل به همکاری در طول تحقیق می‌توانستند انصراف دهند.

### ابزار

به منظور بررسی مهارت ردیابی بینایی ورزشکاران از ابزار وینا<sup>۱۷</sup> (۱۷) موجود در آزمایشگاه یادگیری و کنترل حرکتی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران استفاده شد. دستگاه وینا مجموعه‌ای از برنامه‌های کامپیوتری برای آزمون‌های روانشناختی است. آزمون‌های طراحی شده در آن، دامنه

وسعی از سنجش توانایی‌های عمومی، اختصاصی، ساختار شخصیت، علاقه و انگیزش در آزمون‌های بالینی می‌باشد. مجموعه این آزمون‌ها در بررسی‌های بالینی، تحقیقاتی و روانشناسی ورزش کاربرد دارد.

### روش اجرا

شیوه اجرای آزمون بدین ترتیب بود که شرکت‌کننده‌ها بعد از پر کردن فرم رضایت، سلامت جسمانی و بینایی و مشخص شدن دست برتر، روی صندلی که صفحه نمایشگر و صفحه کلید دستگاه وینا بروی آن قرار داشت در محیط آزمایشگاه بدون هیچ گونه سر و صدا یا محرک مزاحم می‌نشستند. در ابتدا نحوه کار دستگاه به شرکت‌کننده توضیح داده شد و برای اطمینان از یادگیری افراد یک مرتبه تکلیف تعقیب بینایی توسط فرد انجام می‌شد (شکل ۱). هنگام شروع آزمون می‌بایست که شرکت‌کننده‌ها با دست برتر تکلیف ردیابی را با کلید دایره‌ای قرار گرفته روی صفحه کلید و نمایش تصویر روی نمایشگر کامپیوتر انجام دهند. به محض فشار دادن کید قرمز رنگ (کلید شروع) فلش قرمز رنگ به صورت تصادفی بروی یک مسیر مارپیچ قرار می‌گرفت که شرکت‌کننده می‌بایست انتهای مسیر را با ردیابی دقیق خط دنبال کند و شماره انتهای مسیر را با فشردن شماره مربوطه بروی صفحه کلید به اتمام برساند. این کار برای ۹ مسیر ردیابی به صورت جداگانه انجام می‌شد (شکل ۱). سه متغیر امتیاز (score)، تعداد تعقیب‌های صحیح (answer) و زمان تعقیب برای هر کوشش (working-time) توسط سیستم برای هر شرکت‌کننده ثبت و از اطلاعات آنها برای آنالیز داده‌ها استفاده شد.



شکل ۱. اجرای آزمون تعقیب بینایی با ابزار وینا

## روش آماری

تحقیق حاضر از نوع کاربردی با ماهیت علی-مقایسه ای است. برای آمار توصیفی داده ها از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. از آزمون کولموگروف-اسمیرنف به منظور طبیعی بودن توزیع داده‌ها و از آزمون لون برای برابری واریانس گروه‌ها استفاده شد. از روش آماری مانوا به منظور آزمون فرضیه تحقیق و همچنین از آزمون Box's M برای برابری ماتریس کواریانس های گروه ها استفاده شد. سطح معنی‌داری  $P \leq 0.05$  و نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ برای تحلیل داده‌ها در نظر گرفته شد.

## نتایج

جدول ۱ آمار توصیفی مربوط به میزان سه متغیر وابسته امتیاز کلی، تعداد پاسخ صحیح و زمان تعقیب

جدول ۱. آمار توصیفی

متغیر	نوع ورزش	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
امتیاز Score	توبی	۱۴	۱۶/۲۰	۱/۶۱
	غیر توبی	۱۶	۱۴/۱۳	۲/۲۶
	مجموع	۳۰	۱۵/۱۶	۲/۱۹
پاسخ صحیح answer	توبی	۱۴	۱۶/۶۷	۱/۰۴
	غیر توبی	۱۶	۱۴/۰۷	۱/۵۸
	مجموع	۳۰	۱۵/۳۷	۱/۸۶
زمان تعقیب Working-time	توبی	۱۴	۳/۵۲	۰/۵۲
	غیر توبی	۱۶	۳/۴۳	۰/۶۹
	مجموع	۳۰	۳/۴۷	۰/۶۰

شرکت‌کننده‌های تحقیق را نشان می‌دهد. میانگین و انحراف استاندارد متغیر امتیاز کلی به ترتیب در مجموع رشته های توبی ۱۶/۲۰ و ۱/۶۱، و در رشته های غیر توبی ۱۴/۱۳ و ۲/۲۶ در جدول گزارش شده است که نشان می‌دهد ورزشکاران توبی در مجموع، امتیاز بالاتری دارند. همچنین، میانگین و انحراف معیار تعداد پاسخ صحیح به ترتیب در مجموع رشته های توبی ۱۶/۶۷ و ۱/۰۴، و در رشته های غیر توبی ۱۴/۰۷ و ۱/۵۸ گزارش شده است که نشان می‌دهد ورزشکاران توبی در مجموع، تعداد پاسخ‌های صحیح بیشتری در تعقیب بینایی داشته‌اند. در نهایت، میانگین و انحراف استاندارد متغیر زمان تعقیب به ترتیب در مجموع رشته‌های توبی ۳/۵۲ و ۰/۵۲، و در رشته‌های غیر توبی ۳/۴۳ و ۰/۶۹ گزارش شده است که نشان می‌دهد در این متغیر تفاوت زیادی بین رشته‌های توبی و غیرتوبی وجود ندارد.

تعقیب، پاسخ صحیح و امتیاز کلی ( بین ورزش های توبی و غیرتوبی تفاوت معنی‌دار وجود دارد. در جدول ۲، نتایج آماری مانوا نشان داد که سطح معناداری متغیرهای وابسته امتیاز کلی  $P=0.008$  و تعداد پاسخ صحیح  $P<0.001$  کمتر از  $0.05$  است، بنابراین تفاوت معنی داری بین این دو متغیر

در این تحقیق از آزمون K-S برای نرمال بودن توزیع داده ها و از آزمون لون برای برابری واریانس گروه‌ها استفاده شده که با توجه به نتایج این آزمون‌ها ( $P>0.05$ ) شرایط ورود به آزمون مانوا برقرار بود. فرض کلی این تحقیق این بود که در خرده مقیاس‌های آزمون تعقیب دیداری (زمان

طور کلی، این نتایج نشان می‌دهد که ورزشکاران رشته های توپی در مهارت ردیابی بینایی عملکرد بهتری نسبت به ورزشکاران غیرتوپی دارند.

در رشته توپی و غیرتوپی وجود دارد ( $P < 0/05$ ). با این وجود، با توجه به اینکه سطح معنی‌داری در متغیر وابسته زمان تعقیب  $P = 0/688$  است، بنابراین تفاوت معنی‌داری بین رشته های توپی و غیرتوپی در این متغیر وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). به

جدول ۲. نتایج آزمون مانوا در متغیرهای امتیاز کلی، پاسخ صحیح و زمان تعقیب

متغیرها	متغیر وابسته	درجه آزادی	Mean Square	F	Sig
	امتیاز کلی	۱	۳۲/۰۳	۸/۲۹۵	۰/۰۰۸
نوع ورزش	پاسخ صحیح	۱	۵۰/۷۰	۲۸/۲۴۱	۰/۰۰۰
	زمان تعقیب	۱	۰/۰۶۳	۰/۱۶۴	۰/۶۸۸

مهارت های بینایی سبب تغییر در ساختار عصبی و در پی آن تصمیم گیری سریع و پاسخ حرکتی سریعتر می‌شود (۲۱). کمپهر<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۰۹) نیز در مطالعه‌ای نشان دادند که تمرین مهارت‌های بینایی بر بهبود عملکرد بازیکنان کریکت موثر است (۱۶). کولیر<sup>۱۱</sup> یکی از مربیان بزرگ فوتبال، تمرین مهارت‌های بینایی از جمله تمرین ردیابی چشمی را بینایی درمانی<sup>۱۲</sup> می‌نامد و از آن به عنوان تمرین چشم و مغز یاد می‌کند که می‌تواند تا حد زیادی عملکرد ورزشی را بهبود بخشد (۲۲). در تحقیق حاضر نیز شرکت‌کننده‌ها می‌بایست مسیر انتهایی مورد نظر را برای هر مبداء را طی یک تعقیب چشمی پیش بینی کنند. از آنجایی که ورزشکاران توپی دائما با ردیابی و تعقیب مسیر حرکت یک توپ سرو کار دارند و آن را تمرین کرده اند، به نظر می‌رسد که بهتر از ورزشکاران غیر توپی می‌توانند این ردیابی را انجام دهند و از مزایای حاصل از آن بهره مند شوند. بنابراین تمرین مداوم ردیابی یک شی در ورزش‌های توپی می‌تواند یک عامل مهم در ارتقاء مهارت ردیابی بینایی باشد و می‌توان آن را یک فاکتور مهم برای موفقیت در رشته‌های توپی دانست. این در حالی است که در رشته‌های غیر توپی معمولا شی در حال حرکتی وجود ندارد که بازیکنان بخواهند آن را ردیابی کنند و مسیر یک شی را توسط آن پیش بینی نمایند. در ورزش‌های غیر توپی احتمالا ورزشکاران سعی می‌کنند به سمت هدف مورد

## بحث

هدف از مطالعه حاضر، بررسی و مقایسه مهارت تعقیب بینایی در ورزشکاران حرفه‌ای رشته‌های توپی و غیرتوپی بود. نتایج این مطالعه نشان داد که ورزشکاران رشته‌های توپی در مهارت تعقیب بینایی به طور معناداری عملکرد بهتری نسبت به ورزشکاران غیرتوپی دارند. تحقیقاتی وجود دارند که از برتری ردیابی بینایی و حرکات چشمی در ورزش‌های توپی حمایت می‌کنند. برای مثال، پیراس<sup>۷</sup> (۲۰۱۰) طی تحقیقی بروی مقایسه برخی مهارت‌های بینایی دانشجویان ورزشکار رشته‌های توپی (دروازه بان فوتبال) و غیرتوپی (جودو) نشان دادند که رفتارهای بینایی از جمله مهارت های خیرگی و تعقیب چشمی بین این دو رشته متفاوت است. آنها این تفاوت‌ها را به ماهیت متفاوت این رشته‌های ورزشی (توپی و غیر توپی بودن) و تفاوت در ادراک‌های فضایی دور و نزدیک ورزشکاران این دو رشته نسبت داده‌اند (۳). در ورزش‌های توپی مانند تنیس ورزشکاران دائما مسیر پرواز یک توپ را تعقیب می‌کنند (تمرین می‌کنند) (۱۸، ۱۹) ولی این شرایط در ورزش‌های غیر توپی حاکم نیست. دو تویت<sup>۸</sup> و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای بروی دانشجویان نشان دادند که تمرینات بینایی ورزشی<sup>۹</sup> می‌تواند بروی مهارت‌های بینایی از جمله ردیابی بینایی، تیزبینی و هماهنگی چشم و دست موثر باشد و عملکرد ورزشی را ارتقاء دهد (۲۰). تمرین

7. Piras

8. DU TOIT

9. Sports vision exercises

10. Campher

11. Blantor Collier

12. Vision therapy

حرکت شی سازگار شود و سیستم عصبی بتواند حرکات شی را پیش بینی کند (۵). نتایج این محققان نشان می دهد در ورزش های توپی که ورزشکاران دائما با توپ در حال حرکت سروکار دارند می بایست چشم ها به طور مداوم از تعقیب بینایی به منظور پردازش اطلاعات مهم استفاده کنند و توجه به هدف بدون ردیابی سبب تضعیف عملکرد می شود.

هادرین<sup>۱۳</sup> و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی بروی ورزش های مختلف نشان دادند که ورزشکاران تییس باز (توپی) در مهارت ردیابی آرام بینایی به طور معناداری از ورزشکاران رشته های ژیمناستیک و شنا ( غیر توپی) عملکرد بهتری دارند. این محققان این تفاوت ها را به تفاوت در ابعاد شناختی مثل تخصیص توجه، توانایی کاربرد نشانه و تمرین مداوم روزانه ردیابی توپ در رشته های توپی نسبت به غیر توپی نسبت دادند (۸). تخصیص شدن در ورزش سبب تخصیص توجه موثر به ویژگی های تمرین شده و یا استفاده موثر از پیش نشانه ها است (۲۳). نوع توجه به کار برده شده به شرایط و نیازهای محیطی یک ورزش بستگی دارد. حرکات ردیابی چشم معمولا نشان دهنده توانایی و مهارت حفظ تماس بینایی با شی در حال حرکت است. در ورزش های توپی، بازیکنان در تمرینات روزانه خود ردیابی دیداری زیادی از توپ های سریع را تکرار می کنند که نشان دهنده سطح بالایی از این توانایی برای حفظ توجه در بازیکنان است (۸). بر اساس مدل سنتی پوسنر<sup>۱۴</sup> (۱۹۸۰) جهت یابی توجه، مربوط به جدایی از توجه فعلی و حرکت آن به سمت هدف و تمرکز بروی آن است (۲۴). بنابراین، به نظر می رسد در ورزش های توپی تخصیص توجه، بیشتر روی تعقیب توپ در حال حرکت است و در ورزش های غیر توپی که توپ در حال حرکت وجود ندارد، توجه تخصیص داده شده (با استفاده از حرکات ساکاد چشمی) بروی هدف مورد نظر باشد. با توجه به نتایج مطالعه حاضر و تفسیر نتایج قبلی آشکار است که ماهیت تکلیف، نوع تمرین، استفاده از پیش نشانه ها (علائم و نشانه هایی در محیط اجرا که یک ورزشکار برای بهبود و ارتقاء عملکرد خود از آنها استفاده می کند)، تخصیص توجه و آمادگی حرکتی در ورزش های توپی و غیر توپی متفاوت است که تمایز در این ویژگی ها خود سبب تفاوت در ردیابی مهارت بینایی در ورزش های توپی و غیر توپی می شود.

در این میان هستند تحقیقاتی که نتایج آنها تفاوتی را در برخی مولفه های بینایی در بین ورزشکاران توپی و غیر توپی با

نظر نگاه کنند تا اطلاعات بینایی لازم را برای حرکات بعدی پردازش کنند، در حقیقت، به نظر می رسد که ورزشکاران رشته های غیر توپی با توجه به ماهیت این ورزش ها بیشتر از مهارت بینایی چشم ساکن و خیرگی برای پردازش اطلاعات مهم بهره می برند.

در مطالعات قبلی نشان داده شده است که مهارت های حرکات چشمی منعکس کننده سازگاری های طولانی مدت با نیازهای محیطی یک ورزش خاص است، با این وجود ویژگی های ذاتی و یا ترکیبی از هر دو نیز می تواند به طور یکسانی بر مهارت های بینایی تاثیرگذار باشد (۱۲). برخی تحقیقات نشان داده اند که نه تنها تمرینات ادراکی ویژه (۱۳) بلکه عملکرد ورزشی آنها و نوع ورزش (۱۲) می تواند بروی مهارت های بینایی از جمله تعقیب بینایی در ورزشکاران تاثیرگذار باشد. در ورزش های توپی ورزشکاران دائما با حرکت یک شی به نام توپ سروکار دارند و احتمالاتی تمرینات مداوم، حرکات چشم و برخی مولفه های بینایی مانند حرکات تعقیبی آرام و ساکادیک چشم با مسیرهای پرواز توپ سازگار می شود و می تواند مسیرهای انتهایی فرود توپ را پیش بینی کند. بنابراین، یکی از علل برتری مهارت تعقیب بینایی در ورزشکاران توپی را می توان به تمرین و سازگاری حرکات چشم با حرکات توپ نسبت داد. این در حالی است که در ورزش های غیر توپی به دلیل این که شی یا توپی در حرکت نیست معمولا این سازگاریها کمتر اتفاق می افتد. اسپرینگ و همکاران (۲۰۱۱) طی تحقیقی اطلاعات بینایی آزمودنی هایی را که می بایست توپ کوچکی که از روی مانیتور کامپیوتر عبور می کرد و پس از طی مسیری محو می شد را ثبت کردند. در این تحقیق آزمودنی ها پس از ناپدید شدن توپ باید مسیر نهایی توپ را پیش بینی می کردند. نتایج آنها نشان داد شرکت کنندگانی که از آنها خواسته شده بود مسیر این توپ را به طور دقیق ردیابی کنند عملکرد بسیار بهتری نسبت به آن هایی که در طی آزمایش روی هدف مسیر متمرکز بودند، داشتند. تفسیر نویسندگان مقاله از این نتایج این بود که تعقیب دقیق چشمی یک شی اولاً سبب می شود که اطلاعات حرکت شی به طور دائم بروی شبکه حفظ شود و از این طریق پردازش اطلاعات بینایی به طور دقیق تر انجام گیرد، ثانیاً در طی تعقیب چشم، سیستم عصبی مرکزی دائما یک کپی و ابران از اطلاعات شی در حال حرکت را به سیستم حسی ارسال می کند تا حرکات بدن با

13. Hadrien

14. Posner

نسبت به ورزشکاران غیرتوپیی دارند. از آنجایی که ورزشکاران توپیی دائما با ردیابی و تعقیب مسیر حرکت یک توپ سرو کار دارند و آن را تمرین کرده‌اند، به نظر می‌رسد که بهتر از ورزشکاران غیر توپیی می‌توانند این ردیابی را انجام دهند. بنابراین تمرین مداوم ردیابی یک شی در ورزش‌های توپیی می‌تواند یک عامل مهم در ارتقاء مهارت تعقیب بینایی باشد و می‌توان آن را یک فاکتور مهم برای موفقیت در رشته‌های توپیی دانست. این در حالی است که در رشته‌های غیر توپیی معمولا شی در حال حرکتی وجود ندارد که بازیکنان بخواهند آن را ردیابی کنند. به نظر می‌رسد که ورزشکاران رشته‌های غیرتوپیی بیشتر از مهارت خیرگی برای پردازش اطلاعات مهم بهره می‌برند که برای تأیید آن نیاز به تحقیقات بیشتری در آینده است. با توجه به نتایج تحقیقات قبلی و مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد که استراتژی‌های حرکات چشمی به منظور پردازش اطلاعات مهم بینایی در رشته‌های توپیی و غیرتوپیی متفاوت است. در نهایت، نتایج این مطالعه نشان شد که نوع تکلیف ورزشی (توپیی - غیرتوپیی) در عملکرد مهارت تعقیب بینایی موثر است.

## ملاحظات اخلاقی

### حامی مالی

این تحقیق هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تقدیر و قدردانی

از همه دانشجویان دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران و کارشناسان آزمایشگاه یادگیری و کنترل حرکتی که با صبر و شکیبایی ما را در این تحقیق یاری کردند تشکر و قدرانی می‌شود.

نشان نمی‌دهد. خنجری و طهماسبی (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای نشان داده‌اند که بین برخی مولفه‌های بینایی همچون ادراک بینایی محیطی بین ورزشکاران توپیی و غیر توپیی در دختران و پسران تفاوت معناداری وجود ندارد (۱۱). اگر چه برخی مولفه‌های بینایی مانند تیزبینی، خیرگی و تعقیب بینایی ممکن است با یکدیگر رابطه داشته باشند، اما باید در نظر داشته باشیم که ماهیت و کارکرد این مهارت‌های چشمی با یکدیگر متفاوت است. بنابراین، تفاوت دو مهارت ادراک بینایی محیطی و ردیابی بینایی در ورزشکاران توپیی و غیرتوپیی در مطالعه حاضر و مطالعات قبلی توجیه پذیر است. کرافت<sup>۱۵</sup> و همکاران (۲۰۱۰) طی تحقیقی نشان دادند که حتی استراتژی‌های ردیابی بینایی در ورزش‌های توپیی مانند کریکت با والیبال و تنیس روی میز نیز با یکدیگر متفاوت است، زیرا که مدت زمان ردیابی توپ توسط چشم‌ها در این ورزش‌ها متفاوت است (۲۵). بنابراین، وقتی حتی استراتژی‌های ردیابی بینایی در ورزش‌های توپیی با یکدیگر متفاوت است، منطقی است که این استراتژی‌ها در ورزش‌های توپیی با غیر توپیی متفاوت باشد. تحقیقاتی نیز وجود دارند که نشان می‌دهند مهارت تعقیب بینایی در سال‌های اول زندگی بهبود چشمگیری دارد (۲۶). این احتمال وجود دارد که کودکانی که در سال‌های اول زندگی در چالش‌های مهارت‌های ردیابی بینایی بیشتر درگیر می‌شوند و این مهارت‌ها را تمرین می‌کنند، عملکرد بهتری در بزرگسالی داشته باشند. بنابراین، صرف نظر از تمرین یک رشته ورزشی توپیی یا غیرتوپیی در بزرگسالی، قرارگیری در محیط تمرینی مناسب در دوران کودکی اولیه ممکن است دلیلی بر ارتقاء این مهارت باشد. اگر چه در این مطالعه نشان داده شد که نوع تکلیف ورزشی (توپیی - غیرتوپیی) در عملکرد مهارت ردیابی بینایی موثر است، به نظر می‌رسد محیط (تمرینات اولیه کودکی) و فرد (ویژگی‌های ذاتی) در این نوع مهارت موثر باشد. با توجه به اینکه در این مطالعه نوع جنسیت شرکت‌کننده‌ها، مقدار تمرین بینایی و سنین بالاتر مورد بررسی قرار نگرفته است، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی اثرات متغیرهای دیگری همچون تمرین ردیابی، جنسیت و سن بر این نوع مهارت بررسی شود.

## نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که ورزشکاران رشته‌های توپیی در مهارت تعقیب بینایی به طور معناداری عملکرد بهتری



## References

1. Land M, Tatler B. Looking and acting: vision and eye movements in natural behaviour: Oxford University Press; 2009.
2. Erickson G. Visual task analysis in sports. Sports vision: vision care for the enhancement of sports performance St Louis-Missouri: Butterworth-Heinemann. 2007:8-18.
3. Piras A. Visual scanning in sports actions: comparison between soccer goalkeepers and judo fighters. 2010.
4. Wilson TA, Falkel J. Sportsvision: training for better performance: Human Kinetics 1; 2004.
5. Spering M, Schütz AC, Braun DI, Gegenfurtner KR. Keep your eyes on the ball: smooth pursuit eye movements enhance prediction of visual motion. *Journal of Neurophysiology*. 2011;105(4):1756-67.
6. Brenner E, Smeets JB. Continuous visual control of interception. *Human movement science*. 2011;30(3):475-94.
7. Uchida Y, Kudoh D, Murakami A, Honda M, Kitazawa S. Origins of superior dynamic visual acuity in baseball players: superior eye movements or superior image processing. *PloS one*. 2012;7(2):e31530.
8. Ceyte H, Lion A, Caudron S, Perrin P, Gauchard GC. Visuo-oculomotor skills related to the visual demands of sporting environments. *Experimental brain research*. 2017;235(1):269-77.
9. Falkowitz C. The role of visual skills in batting averages. *Optometric Weekly*. 1977;68(20):33-6.
10. Shank MD, Haywood KM. Eye movements while viewing a baseball pitch. *Perceptual and Motor Skills*. 1987;64(3\_suppl):1191-7.
11. Khanjari Y, Tahmasebi Boroujeni S., Investigating the Differences in Peripheral Visual Perception in Ballplayers and Non-Ballplayers: Emphasis on the Maturational Perspective, *Journal of Motor and Behavioral Sciences*, Volume 2, Number 2, Summer 2019, Pages 126-136. [in Persian].
12. Clark JF, Ellis JK, Bench J, Khoury J, Graman P. High-performance vision training improves batting statistics for University of Cincinnati baseball players. *PloS one*. 2012;7(1):e29109.
13. Hagemann N, Strauss B, Cañal-Bruland R. Training perceptual skill by orienting visual attention. *Journal of sport and exercise psychology*. 2006;28(2):143-58.
14. Fouladian, J., Ayoubi, S., Mirinezhad, B. Comparison of selected visual skills of athletes and non-athletes. *Sports Psychology*, 2018; 2(1): 37-48. [in Persian].
15. Memmert D, Simons DJ, Grimme T. The relationship between visual attention and expertise in sports. *Psychology of Sport and Exercise*. 2009;10(1):146-51.
16. Campher J. The role of visual skills and its impact on skills performance of cricket players: University of Pretoria; 2009.
17. Schuhfried G. Vienna test system: Psychological assessment. Moedling: Schuhfried. 2013.
18. Land MF, McLeod P. From eye movements to actions: how batsmen hit the ball. *Nature neuroscience*. 2000;3(12):1340-5.
19. Mann DL, Spratford W, Abernethy B. The head tracks and gaze predicts: how the world's best batters hit a ball. *PloS one*. 2013;8(3):e58289.
20. Du Toit PJ, Kruger PE, Mahomed A, Kleyhans M, Jay-Du Preez T, Govender C, et al. The effect of sports vision exercises on the visual skills of university students science. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*. 2011;17(3):429-40.

21. Wei G, Luo J. Sport expert's motor imagery: Functional imaging of professional motor skills and simple motor skills. *Brain research*. 2010;1341:52-62.
22. Collier B. The eyes lead the body. *Optometry Management*. 1979;15:73.
23. 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):457-78.
24. Posner MI. Orienting of attention. *Quarterly journal of experimental psychology*. 1980;32(1):3-25.
25. Croft J, Button C, Dicks M. Visual strategies of sub-elite cricket batsmen in response to different ball velocities. *Human movement science*. 2010;29(5):751-63.
26. Rüttsche A, Baumann A, Jiang X, Mojon DS. Development of visual pursuit in the first 6 years of life. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2006;244(11):1406-11.