

Sport Psychology

Shahid Beheshti University

Biquarterly Journal of Sport Psychology

Autumn & Winter 2023/ Vol. 8/ No. 2/ Pages 37-50

The Effect of Sports Vision Trainings on Saccadic Eye Movements of Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

Leili Nazifi¹, Shahzad Tahmasebi Boroujeni^{*1}, Mehdi Shahbazi¹

1. Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.

Received: 12/12/2020 Revised: 19/04/2021 Accepted: 22/05/2021

Abstract

Purpose: Sports Vision training is a set of techniques for developing visual function. the present study aims to investigate the effect of sports vision training on the eye movements of children with ADHD.

Methods: In this semi-experimental study, 27 male students (average age=8.55±1.08 years old) with ADHD were randomly selected and they were divided into experimental and control groups after filling out the Conners questionnaire and clinical psychiatric interviews. At first, the horizontal and vertical saccades and Near-Far-Near (NFN) tests were performed as pre-test by means of the HART CHART of the subjects. Afterward, the experimental group performed the sports vision training during 12 sessions (three sessions a week about 30 minutes), but the control group didn't perform any intervention. In the end, the subjects performed a post-test.

Results: The results of mixed ANOVA showed that the experimental group's horizontal and vertical saccades and NFN improved with sports vision training in all three variables ($P \leq 0.005$). Independent t-test showed a significant difference between the two groups in the horizontal and vertical saccades and NFN tests.

Conclusions: Sports vision training significantly improves eye movements in children with ADHD.

KeyWords: Visual System, Horizontal Saccades, Vertical Saccades, Eye Movements.

* Corresponding author: Shahzad Tahmasebi Boroujeni, Tell: 09124833034, Email: shahzadtahmaseb@ut.ac.ir



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication Under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

روانشناسی ورزش

دانشگاه شهید بهشتی

دو فصلنامه روان‌شناسی ورزش

پاییز و زمستان ۱۴۰۱، دوره ۷، شماره ۲، صفحه‌های ۳۷-۵۰

تأثیر تمرینات بینایی ورزشی بر حرکات ساکادیک چشم کودکان دارای اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی

لیلی نظیفی^۱، شهزاد طهماسبی بروجنی^{۱*}، مهدی شهبازی^۱

۱. گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۹/۲۲ اصلاح مقاله: ۱۴۰۰/۰۱/۳۰ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱

چکیده

هدف: تمرینات بینایی - ورزشی مجموعه‌ای از تکنیک‌ها برای توسعه عملکرد بینایی است. هدف پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی تمرینات بینایی - ورزشی بر حرکات چشم کودکان دارای اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی بود.

روش‌ها: در این پژوهش نیمه تجربی، ۲۷ دانش آموز پسر (میانگین سنی $1/08 \pm 8/55$ سال) با اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی به طور تصادفی انتخاب شدند و بعد از تکمیل پرسش‌نامه کانرز و مصاحبه بالینی روانشناس، به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. ابتدا پیش‌آزمون ساکاد افقی و عمودی و آزمون نزدیک- دور- نزدیک به وسیله نمودار هارت چارت از آزمودنی‌ها به عمل آمد. سپس گروه تجربی به مدت ۱۲ جلسه (هفته‌ای سه جلسه ۳۰ دقیقه‌ای) به انجام تمرینات بینایی - ورزشی پرداختند؛ اما گروه کنترل تحت مداخله قرار نگرفت. در پایان آزمودنی‌ها پس‌آزمون را انجام دادند.

نتایج: نتایج تحلیل واریانس مرکب نشان داد؛ حرکات چشم گروه تجربی بر اثر تمرینات بینایی-ورزشی در هر سه متغیر بهبود یافت ($P \leq 0/005$). نتایج آزمون تی مستقل حاکی از تفاوت معنی‌دار دو گروه در ساکاد افقی و عمودی و آزمون نزدیک- دور- نزدیک بود.

نتیجه‌گیری: انجام تمرینات بینایی ورزشی سبب بهبود معنادار حرکات چشم کودکان با اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سیستم بینایی، ساکاد افقی، ساکاد عمودی، حرکات چشم

مقدمه

بینایی نقش بسیار مهمی در فعالیت‌های روزمره دارد و بسیاری از حرکات انسان تحت کنترل آن اجرا می‌شود. حدود ۴۰ درصد از اطلاعاتی که از طریق حواس مختلف وارد مغز و در آنجا پردازش می‌شوند، اطلاعات بینایی هستند (۱،۲). بینایی در واقع یک منبع مهم از اطلاعات حیاتی را برای طرح‌ریزی، اجرا و یادگیری مهارت‌های حرکتی فراهم می‌کند (۳). دو سیستم بینایی مجزا در انسان وجود دارد. سیستم بینایی مرکزی و سیستم بینایی محیطی همراه با هم عمل می‌کنند و هر کدام جنبه‌های مهمی از یک ادراک واحد از واقعیت بینایی را فراهم می‌کنند. گیبسون^۱ (۱۹۷۹-۱۹۰۴) اولین کسی بود که اظهار داشت الگوهای موجود در میدان بینایی می‌توانند به طور مستقیم بر ادراک تأثیر بگذارند. چگونگی استفاده از اطلاعات ارائه شده توسط سیستم بینایی محیطی برای تفسیر موقعیت و حرکت در محیط بینایی، به چگونگی ورود امواج بینایی به چشم و برخورد آنها به شبکه بستی دارد. با حرکت کردن شیء در میدان بینایی یا حرکت بدن، رابطه ما با تصاویر بینایی که وارد چشم می‌شوند تغییر می‌کند. مغز می‌تواند این الگوهای امواج نوری را که به طور متغیری بر سطح شبکه می‌تابند را محاسبه و تفسیر نماید. این منبع اطلاعات حسی در ارتباط با موقعیت و حرکت اشیاء در میدان بینایی "جریان بینایی"^۲ نامیده می‌شود و برای بسیاری از جنبه‌های کنترل حرکتی حیاتی است. از این رو جریان بینایی مربوط، به تصاویر دقیق که بینایی مرکزی ارائه می‌دهد، می‌پیوندد و به ادراک یکپارچه‌ای از اینکه شیء چیست، چگونه حرکت می‌کند و نسبت به فرد در کجا قرار دارد، منجر می‌شود. در واقع جریان بینایی منبع مستقیم اطلاعات حرکت است که توسط مکانیسم‌های ادراکی فراهم می‌شود. این عقیده، بخشی از رویکرد روانشناسی بوم‌شناختی^۳ است که توسط گیبسون (۱۹۷۰-۱۹۶۰) مطرح

شد. همچنین طبق نظریه سیستم‌های پویا^۴ در مرحله ابتدایی، یادگیرنده‌ها برای کنترل حرکات بر اطلاعات حسی ویژه تمرکز می‌کنند و تمامی اطلاعات ادراکی دیگر را منجمد می‌کنند. این فرایند اغلب شامل تسلط اطلاعات بینایی در کنترل حرکت است، چون در دسترس‌ترین منبع اطلاعاتی است، حتی زمانی که یک منبع اطلاعاتی نسبتاً نامؤثر باشد. طبق این دیدگاه رابطه مستقیم بین ادراک و حرکت وجود دارد و برای یادگیری مهم است (۱).

هنگامی که اهمیت بینایی و مهارت‌های بینایی در ورزش‌های مختلف درک شد، محققان توانایی بهبود این مهارت‌ها را در ورزشکاران با معرفی تمرینات بینایی ورزشی^۵ در رشته‌های آموزشی مورد بررسی قرار دادند (۴). بینایی ورزشی یک حوزه در حال توسعه در ورزش و بینایی‌سنجی است، که شامل توانایی یک فرد در استفاده مؤثر و کارآمد از سه مرحله پردازش بینایی (ادراک^۶، یکپارچگی^۷ و پاسخ) در واکنش به محرک می‌باشد (۵). تمرینات بینایی ورزشی مجموعه‌ای از تکنیک‌ها برای توسعه عملکرد بینایی است و برای بهبود عملکرد ورزشی استفاده می‌شود. براساس نظر پژوهشگران، بینایی ورزشی جنبه‌ای از مطالعه است که علم بینایی، یادگیری حرکتی، بیومکانیک، روانشناسی ورزشی و عصب‌شناسی را ترکیب می‌کند، زیرا همه آنها مربوط به ارتباط عملکرد حرکتی با کارکردهای بینایی- ادراکی^۸ است. در برنامه‌ریزی جلسات آموزشی روزانه، مهارت‌های بینایی به آسانی می‌تواند به فعالیت‌های آموزشی منظم تبدیل شود. کمفر^۹ (۲۰۰۸) در پژوهش خود اثر ۸ جلسه تمرینات بینایی و تمرینات عملکردی را بر بازیکنان فوتبال و کریکت ۲۰-۱۲ سال را بررسی و تأثیر این تمرینات را بر مهارت‌های دستکاری با توپ، هماهنگی، آگاهی محیطی، پیگردی بینایی، دقت، زمان عکس‌العمل و تمرکز بینایی مثبت گزارش کرد (۶). در مطالعه‌ای که کلینانز، دی تویت

بینایی‌ورزشی بر ادراک بینایی- حرکتی و اجرا در کاتا کاراته^{۲۴} ورزشکار رشته کاتا را در دو گروه آموزش بینایی‌ورزشی و کنترل، قبل و بعد از ۸ هفته تمرین مورد ارزیابی قرار دادند. یافته‌ها برتری گروه آموزش بینایی‌ورزشی را در ادراک بینایی- حرکتی و اجرا نشان داد (۱۰).

نتایج پژوهش فارسی، عبدلی و بصیری (۱۳۹۴) نشان داد؛ ترکیب تمرینات بینایی و تنیس روی میز و تمرینات تنیس روی میز به تنهایی بر اکتساب و یادداری ضربه فورهند تنیس روی میز مؤثر بوده است و همچنین نشان داده شده است که تمرینات بینایی و تنیس روی میز تأثیر بیشتری بر یادگیری ضربه فورهند تنیس داشته است (۱۱). محمودی و بادامی (۱۳۹۶) تأثیر تمرینات بینایی‌ورزشی بر ادراک بینایی و مهارت‌های حرکتی کودکان ۸ تا ۱۰ ساله نارساخوان را سنجیدند. ۲۲ کودک در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت ۱۲ هفته در تمرینات ورزشی بینایی ورزشی شرکت کرد و گروه کنترل در طول دوره تمرینات به فعالیت‌های روزانه خود پرداخت. قبل از شروع و در پایان دوره تمرینی، مهارت‌های حرکتی بنیادی با مجموعه آزمون‌های ارزیابی حرکت کودکان و مهارت ادراک بینایی با آزمون ادراک بینایی گاردنر اندازه گیری شد. یافته ها نشان دادند که تمرینات بینایی ورزشی باعث ارتقای مهارت ادراک بینایی و مهارت‌های حرکتی کودکان نارساخوان شده است (۱۲). در پژوهش افتاده، یا علی و قدیری (۱۳۹۶) تأثیر ۶ هفته تمرین بینایی و مهارتی بر مهارت‌های بینایی و عملکرد، یادداری و انتقال سرویس کوتاه بک‌هند بدمینتون بر دختران ۱۸-۲۲ ساله صورت گرفت، قبل و بعد از پروتکل تمرینی، آزمون‌های بینایی (ردیابی ساکادهای دو ردیفی)، همگرایی و واگرایی (جلو آوردن مداد یا تست منشور)، تمرکز (نمودار دور- نزدیک)، هماهنگی

و گاوندر^{۱۰} (۲۰۱۳) بر دانشجویان ۱۸-۲۲ ساله انجام دادند به این نتیجه رسیدند که ۱۵ دقیقه آموزش تمرینات بینایی‌ورزشی صحیح می‌تواند مهارت‌های بینایی (تعیین توالی، تمرکز، ردیابی، سنجش دقت دید، توانایی حفظ دید دوچشمی، هماهنگی چشم- دست، تسلط چشمی، تجسم فکری و واکنش) را بهبود بخشد (۵). زوپان، آراتا، وایل و پارکر^{۱۱} (۲۰۰۶) در پژوهشی در افراد بزرگسال با عنوان "سازگاری بینایی با تمرین بینایی‌ورزشی افزایش می‌یابد" نشان دادند حرکات افقی و عمودی چشم (ساکاد افقی و عمودی)، حفظ دید دو چشمی تطابقی، سرعت چشم- دست و هماهنگی چشم- دست در تمرینات بلند مدت بینایی‌ورزشی افزایش یافت (۷). شواب و ممرت^{۱۲} (۲۰۱۲) در مقاله خود با عنوان "تأثیر برنامه تمرینات بینایی‌ورزشی در بازیکنان مرد جوان (۱۶-۱۲ سال) رشته هاکی" به بررسی تأثیر تمرینات بینایی‌ورزشی ۶ هفته‌ای بر بهبود عملکرد و توانایی بینایی در دو گروه با تمرین و بدون تمرین بینایی‌ورزشی پرداختند. نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین دو گروه در زمان واکنش دیداری و زمینه عملکرد بینایی وجود داشت، و بهبود قابل توجهی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در تکلیف ردیابی چند شی (تکلیف انتقال) مشاهده شد (۸). ویمشورست، سودین و کاردینل^{۱۳} (۲۰۱۲) به منظور ارزیابی مهارت‌های بینایی بازیکنان هاکی المپیک و تجزیه و تحلیل تفاوت‌ها با توجه به موقعیت بازی و بررسی بهبود مهارت‌های بینایی پس از تمرین، ۲۱ بازیکن هاکی المپیک قبل و بعد از ۱۰ هفته برنامه تمرین بینایی در ۱۱ تکلیف بینایی مورد آزمایش قرار دادند. بهبود مهارت‌های بینایی (حرکات ساکادیک چشم، دقت بینایی، تیزبینی پویا، آگاهی محیطی و ...) در همه بازیکنان دیده شد و دروازه‌بانان به طور قابل توجهی بیشتر از بازیکنان دیگر بهبود یافتند (۹). پژوهش، بادامی و حسینی (۲۰۱۹) در مطالعه خود با هدف "تأثیر تمرینات

در سطح بالینی با علائم تکانشگری (اعمال شتاب زده که در لحظه بدون فکر اتفاق می‌افتد)، بی‌توجهی (عدم توانایی تمرکز) و بیش‌فعالی (حرکت بیش از حد است که به محیط محدود نمی‌شود) است. انجمن روان پزشکی آمریکا^{۱۶}، این اختلال را به سه نوع متفاوت: نقص توجه^{۱۷} غالب، بیش‌فعالی و تکانش‌گری^{۱۸} غالب و ترکیبی^{۱۹} تقسیم بندی کرده است (۱۸).

پیشتر، پژوهش‌ها وجود رابطه بین ADHD و اختلال حرکات چشم را نشان دادند. یافته‌های حاصل از مقایسه بین افراد ADHD و عادی در روش غیرتجاهمی در بررسی حرکات چشم (ساکادومتريک) نشان داد که افراد ADHD دوره تأخیری طولانی‌تر و همچنین خطاهای جهت‌دار بیشتری در مقایسه با افراد عادی داشتند (۱۹). حرکات ساکادیک کودکان مبتلا به ADHD با کودکان عادی با استفاده از آزمون هماهنگی (چشم-دست، چشم-سر، چشم-دست-سر) مورد مقایسه قرار گرفته و نتایج نشان داد که کودکان مبتلا به ADHD، پس از پایان ساکاد در تثبیت نگاهشان روی اهداف محیطی مشکل داشتند و این مشکلات در تکالیف پیچیده تر با یک یا دو عمل حرکتی اضافه شده (مانند حرکات دست و سر) بیشتر می‌شوند (۲۰). هانگ و چان^{۲۰} (۲۰۲۰) در مطالعه خود با هدف " بررسی حرکات ساکاد چشم در کودکان با اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی" نشان دادند: کودکان دارای اختلال ADHD در تاخیر ساکاد، کنترل دقت بینایی، عملکرد مهار پاسخ چشمی و توجه اولیه بینایی مشکلات بسیاری دارند (۲۱).

تحقیقات گذشته بیشتر به مقایسه افراد سالم و دارای اختلال ADHD و ویژگی‌های رفتاری آنها و به بررسی اثر دارو بر این اختلال پرداختند. هم‌چنین پژوهش‌های پیشین اختلال این کودکان را در ویژگی‌های بینایی مانند ساکاد، تغییرات دامنه و سازگاری ساکاد نسبت به افراد سالم نشان

چشم- دست و توالی، عملکرد مهارتی (آزمون ۶ ارزشی گود و مگیل (۱۹۸۶) یادداری و انتقال سرویس کوتاه بک هند از مشارکت کنندگان به عمل آمد. آنها به این نتیجه رسیدند که مهارت‌های بینایی تمرین پذیرند و بینایی بهبودیافته موجب بهبود عملکرد ورزشی می‌شود. نتایج این تحقیق، اثرات تمرینات ترکیبی بینایی و ورزشی را بیشتر از تمرینات جداگانه‌ی بینایی و ورزشی نشان می‌دهد (۱۳).

حرکات ساکادیک^{۱۴} (حرکات جهشی سریع) سریعترین حرکات چشمی هستند که توسط سیستم حرکتی چشم انسان انجام می‌شود. حرکات ساکادیک چشم برای هدایت تثبیت لکه زرد^{۱۵} در جهت اشیاء مورد علاقه استفاده می‌شود (۱۴). حرکات جهشی سریع چشم نیاز به مداخلهٔ هشیارانه ندارند، اما ارادی می‌باشند و تحت تأثیر عوامل ارادی مانند توجه قرار می‌گیرند. بعد از اینکه یک علامت دیداری ارائه و مکان احتمالی وقوع هدف را نشان داد، فراوانی حرکات جهشی در جهت آن علامت، افزایش می‌یابد. سرعت این حرکات برابر ۷۰۰-۶۰۰ درجه در ثانیه می‌باشد. زمان شروع این حرکات به نوع توجه اختصاص داده شده، پیش بینی هدف و زمان ظهور هدف ثانویه بستگی دارد (۱۵).

از سوی دیگر، اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی^{۱۵} (ADHD) از رایج‌ترین اختلال‌های روان شناختی و عصبی-رشدی دوران کودکی است که اغلب تا بزرگسالی ادامه دارد و جنبه‌های مختلف زندگی تحصیلی، خانوادگی و اجتماعی فرد را دچار مشکل می‌کند. از ویژگی‌های بارز این اختلال می‌توان به مواردی چون مشکل در تمرکز، اختلال در توجه پایدار، حواس پرتی، ضعف در کنترل تکانه، ضعف در برنامه‌ریزی و سازماندهی و نیز بی‌قراری اشاره کرد (۱۶). عوامل زیادی می‌تواند در بروز این اختلال نقش داشته باشد که از جمله آن می‌توان به عوامل شیمیایی، وراثت، نوروفیزیولوژی و نوروسایکولوژی اشاره کرد (۱۷). این اختلال قابل تشخیص

تصادفی در دو گروه بینایی ورزشی (۱۳ نفر) و کنترل (۱۴ نفر) قرار گرفتند.

ابزار اندازه‌گیری

جهت تشخیص اختلال ADHD پرسش‌نامه کانرز و انجام مصاحبه توسط روانشناس و به منظور ارزیابی حرکات چشم از آزمون ساکاد افقی، عمودی و آزمون NFN و فرم رضایت‌نامه از والدین، به عنوان ابزار در این پژوهش استفاده شد (۷،۸،۲۲). همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، برای اجرای آزمون ساکاد افقی و عمودی، آزمودنی با فاصله یک متر از دیوار می‌ایستد نمودار اصلاح شده هارت چارت (۱۰ حرف یا عدد با فونت آریل و سایز ۳۶) در مقابل چشم‌ها با فاصله ۱/۳ متر از خط مرکزی روی دیوار قرار دارد. آزمودنی با صدای بلند اولین حرف از نمودار سمت چپ و بعد اولین حرف نمودار سمت راست سپس دومین حرف نمودار اول و دومین حرف نمودار دوم را می‌خواند. به همان ترتیب بدون چرخش سر فقط با حرکت چشم خواندن را در مدت یک دقیقه ادامه می‌دهد. همچنین برای آزمون NFN با فاصله سه متر از دیوار می‌ایستد و یک حرف را در فاصله خیلی نزدیک (۰/۱۵ متر) و یک حرف را در فاصله خیلی دور (۳ متر) می‌خواند (۷). آزمونگر در هر آزمون تعداد حروف خوانده شده توسط آزمودنی را به عنوان امتیاز ثبت کرد.

روش اجرا:

ابتدا در مدارس جلسه‌ای با اولیاء دانش‌آموزان برگزار گردید. آگاهی کامل نسبت به هدف و شرایط شرکت در پژوهش، نحوه اجرا، مدت زمان و مکان آزمون و تمرینات در اختیار والدین قرار گرفت. پیش‌آزمون ساکاد افقی و عمودی و آزمون نزدیک-دور-نزدیک^{۲۱} (NFN) از آزمودنی‌ها به عمل آمد. سپس آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۱۲ جلسه (۳ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای در هفته) در تمرینات بینایی ورزشی (شکل ۲) شرکت کردند. و گروه کنترل به فعالیت روزانه خود پرداختند. در ابتدای هر جلسه تمرین، هر یک از آزمودنی‌های گروه تمرینی به مدت ۱۰ دقیقه گرم کردن با توپ^{۲۲} را

دادند؛ اما هنوز روش درمانی مطلوبی برای مواجهه بهینه با مشکلات این کودکان ارائه نشده است. همچنین پژوهش‌های انجام شده تنها تأثیر تمرینات بینایی ورزشی را بر افراد ورزشکار سنجیده‌اند و یا وجود تفاوت در مهارت‌های بینایی افراد ورزشکار و غیر ورزشکار را مورد بررسی قرار دادند؛ اما این تمرینات تاکنون به عنوان روشی برای بهبود اختلال یا بیماری کمتر مورد پژوهش قرار گرفته است. بنابراین با توجه به اینکه روش تمرینات بینایی ورزشی یکی از روش‌های مؤثر برای افزایش مهارت‌های بینایی افراد است و تمرینات بینایی با تأثیر بر مهارت‌های بینایی سبب بهبود وضعیت ادراک محرک و ایجاد پاسخ مناسب می‌شود، پژوهشگران در پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این سؤال هستند که آیا تمرینات بینایی ورزشی بر بهبود حرکات چشم کودکان با اختلال ADHD تأثیر معنی داری دارد؟

روش‌شناسی پژوهش

طرح پژوهش

طرح تحقیق به صورت پیش‌آزمون- پس‌آزمون با دو گروه همگن تمرینات بینایی ورزشی و کنترل اجرا شد. پژوهش حاضر بر اساس روش اجرا نیمه تجربی و به لحاظ هدف، کاربردی بود.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پسر ۱۰-۷ ساله دارای اختلال ADHD مدارس ابتدایی شهر ری بود که در نیمسال دوم تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ در مقطع ابتدایی مشغول به تحصیل بودند. ۴۰ نفر واجد شرایط انتخاب شدند و تنها ۳۲ نفر رضایت خود را برای همکاری اعلام نمودند. و در نهایت، ۲۷ نفر به عنوان نمونه آماری در پژوهش شرکت نمودند (میانگین سنی $1/08 \pm 0.55$ سال). آزمودنی‌ها به طور

نوع از تمرینات ۱۰ دقیقه برای هر آزمودنی در نظر گرفته شد. روند انجام تمرینات در جدول ۱ شرح داده شده است. در پایان از تمام آزمودنی‌ها پس‌آزمون مطابق با پیش‌آزمون به عمل آمد (۲۲، ۲۳، ۸).

به صورت گروهی و انفرادی انجام دادند. مربی تمرین مربوط را در مدت زمان ۱۰ دقیقه آموزش داد. این تمرینات با توجه به مقالات مرجع جهت بهبود مهارت‌های بینایی (هماهنگی چشم-دست، انعطاف پذیری تمرکز، تیز بینی پویا، بینایی محیطی و ردیابی هدف) انتخاب شد. مدت زمان اجرای هر



شکل ۱. به ترتیب از راست: ساکاد افقی، عمودی و آزمون NFN.



ضربه عمودی توپ

پرتاب توپ به طور هم زمان

گرم کردن با توپ



پرتاب دارت

نخ کردن مپه‌رها

هماهنگی چشم-دست

شکل ۲. مجموعه تمرینات بینایی ورزشی

جدول ۱. شرح تمرینات به تفکیک هر جلسه تمرین

نام جلسه	شرح جلسه
Session name	Session description
جلسه اول	تکمیل فرم رضایت‌نامه، پرسش‌نامه کانرز و مصاحبه روانشناس با والدین و کودکان
جلسه دوم	برگزاری پیش‌آزمون ساکاد افقی و عمودی و NFN
جلسه سوم	نحوه برگزاری کلاس، هدف و نحوه اجرای تمرینات برای آزمودنی‌ها بیان شد. در ادامه توپ تنیس در اختیار هر فرد قرار گرفت. انجام تمرینات آشنایی با توپ و بازی
جلسه چهارم	گرم کردن با توپ تنیس، آموزش تمرین پرتاب یک دست توپ به دیوار و دریافت با دو دست
جلسه پنجم	گرم کردن با توپ تنیس، آموزش تمرین هماهنگی چشم- دست
جلسه ششم	گرم کردن با توپ تنیس و توپ مینی هندبال، نخ کردن مهره‌ها، بازی دارت
جلسه هفتم	گرم کردن با توپ تنیس و توپ مینی هندبال، آموزش چرخیدن و گرفتن ^{۲۳}
جلسه هشتم	گرم کردن با توپ تنیس و توپ مینی هندبال، دوره تمرینات جلسه قبل، بازی پرتاب توپ به داخل حلقه بسکتبال.
جلسه نهم	گرم کردن با توپ تنیس و توپ مینی هندبال، دوره تمرینات جلسه قبل، آموزش پرتاب توپ به طور همزمان ^{۲۴}
جلسه دهم	گرم کردن با توپ تنیس و توپ مینی هندبال، دوره تمرینات جلسه قبل، آموزش کشیدن مازها
جلسه یازدهم	گرم کردن با توپ تنیس و توپ مینی هندبال، دوره تمرینات جلسه قبل. ضربه عمودی توپ
جلسه دوازدهم	گرم کردن با توپ تنیس و توپ مینی هندبال، دوره تمرینات جلسه قبل. دریافت توپ بعد از برخورد با زمین
جلسه سیزدهم	گرم کردن با توپ تنیس و توپ مینی هندبال، دوره تمرینات جلسه قبل
جلسه چهاردهم	گرم کردن با توپ تنیس و توپ مینی هندبال، دوره تمرینات جلسه قبل
جلسه پانزدهم	پس‌آزمون ساکاد افقی و عمودی و پس‌آزمون NFN

NFN: Near-Far-Near

رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از همه شرکت‌کنندگان اخذ شد. علاوه‌براین، به همه آن‌ها در مورد ناشناس بودن پرسشنامه‌ها و محرمانه‌بودن اطلاعات اطمینان خاطر داده شد.

یافته‌ها:

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها شامل سن، قد و وزن و اطلاعات توصیفی مربوط به نمرات پرسش‌نامه کانرز به تفکیک گروه‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. در جدول ۳ نیز اطلاعات توصیفی آزمون ساکاد افقی، ساکاد عمودی و NFN ارائه شده است.

تحلیل آماری: برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. همچنین جهت بررسی توزیع داده‌ها آزمون شاپیروویک^{۲۵} و برای بررسی همگنی واریانس‌ها آماره لوین^{۲۶} به کار برده شد. با توجه به توزیع طبیعی و همگنی واریانس‌ها برای بررسی داده‌ها از آزمون‌های تی مستقل و تحلیل واریانس مرکب استفاده شد. تحلیل داده‌ها با نرم افزار اس پی اس نسخه ۲۰ و برای رسم نمودارها و جداول نرم افزار اکسل نسخه ۲۰۱۰ انجام شد. سطح معنی‌داری در تمام مراحل نیز $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

ملاحظات اخلاقی

جدول ۲. اطلاعات توصیفی آزمودنی‌های پژوهش (انحراف استاندارد \pm میانگین)

متغیرها Variables	تعداد Number	سن (سال) Age	قد (سانتی‌متر) Height	وزن (کیلوگرم) Weight	کانرز (نمره) Connors score
گروه بینایی‌ورزشی	۱۳	۸/۶۹ \pm ۱/۰۳	۱۳۶/۲۳ \pm ۹/۷۰	۳۹/۰۷ \pm ۱۲/۹۴	۷۰/۴۶ \pm ۵/۹۱
گروه کنترل	۱۴	۸/۴۲ \pm ۱/۱۵	۱۳۲/۳۶ \pm ۸/۰۶	۲۹/۸۵ \pm ۶/۴۵	۶۶/۳۵ \pm ۴/۴۸

جدول ۳. اطلاعات توصیفی آزمون ساکاد افقی و ساکاد عمودی و آزمون NFN (انحراف استاندارد \pm میانگین)

گروه	مرحله	ساکاد افقی Horizontal saccades	ساکاد عمودی Vertical saccades	نزدیک- دور - نزدیک NFN
بینایی‌ورزشی	پیش آزمون	۱۴ \pm ۳/۱۶	۱۵/۲۳ \pm ۲/۷۴	۱۴/۶۱ \pm ۲/۶۳
	پس آزمون	۴۲/۰۷ \pm ۳/۸۸	۴۱/۹۲ \pm ۹/۵۴	۴۴/۲۳ \pm ۶/۸۸
کنترل	پیش آزمون	۱۴/۵ \pm ۲/۴۷	۱۵/۶۴ \pm ۳/۰۰	۱۴/۸۵ \pm ۲/۷۶
	پس آزمون	۱۶/۵۷ \pm ۲/۹۵	۱۶/۹۲ \pm ۳/۶۰	۱۵/۸۵ \pm ۳/۹۵

آزمون برای ماتریس کواریانس می‌باشد، با توجه به عدم سطح معنی‌داری آزمون باکس ($P=0/366$) و $F=1/076$ و $\text{box's } M=30/717$ (ماتریس کواریانس داده‌ها برابر می‌باشد. پیش‌فرض دوم این آزمون اصل تقارن مرکب می‌باشد. برای برقراری این اصل از آزمون کرویت موخلی استفاده شد، که پیش‌فرض کرویت برقرار نبود ($P=0/000$).

آزمون برای ماتریس کواریانس می‌باشد، با توجه به عدم سطح معنی‌داری آزمون باکس ($P=0/366$) و $F=1/076$ و $\text{box's } M=30/717$ (ماتریس کواریانس داده‌ها برابر می‌باشد. پیش‌فرض دوم این آزمون اصل تقارن مرکب می‌باشد. برای برقراری این اصل از آزمون کرویت موخلی استفاده شد، که پیش‌فرض کرویت برقرار نبود ($P=0/000$).

علاوه بر این برای برابری واریانس-های خطا از آزمون لون استفاده گردید، نتایج این آزمون نشان داد که مفروضه همگنی واریانس‌ها برقرار است ($P=0/731$ NFN). ساکاد عمودی $P=0/448$ ، ساکاد افقی $P=0/290$.

نتایج تحلیل واریانس مرکب در تغییرات ساکاد بین گروه‌های بینایی‌ورزشی و کنترل

متغیر Variable	درجه آزادی Degrees of freedom	مجموع مجذورات Mean square	F	معنی‌داری Sig	اندازه اثر Eta squared
ساکاد	۲/۷۲۱	۳۲۶۱/۰۶۰	۱۲۴/۲۰۲	۰/۰۰۰۰۵	۰/۸۳۲
ساکاد*گروه	۲/۷۲۱	۲۶۶۰/۳۸۴	۱۰۱/۳۲۴	۰/۰۰۰۰۵	۰/۸۰۲
خطا	۶۸/۰۳۵	۲۶/۲۵۶			

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب نشان داد اثر تمرین بر میزان تغییرات ساکادیک معنی‌دار می‌باشد ($P<0/0005$)، به عبارت دیگر، بین گروه بینایی‌ورزشی و کنترل در تغییرات ساکادیک ($p2\eta=0/832$)، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. از آنجایی که تغییرات ساکاد بر گروه معنی‌دار می‌باشد، باید

برای پیدا کردن محل اختلاف از آزمون‌های تعقیبی استفاده شد. بدین منظور از آزمون تعقیبی توکی برای تفسیر نتایج استفاده شد که یافته‌های حاصل از این آزمون در جدول ۵ گزارش شده است.

نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که در گروه بینایی‌ورزشی بین پیش‌آزمون ساکاد افقی ($14 \pm 3/16$)

نتایج آزمون تی مستقل در پس آزمون نشان داد؛ گروه بینایی ورزشی ($۳/۳۸۸ \pm ۳/۰۷ \pm ۴۲$) نسبت به گروه کنترل ($۱۶/۵۷ \pm ۲/۹۵$) از ساکاد افقی بیشتری، برخوردار بود ($t(۲۵) = ۱۹/۲۹۹, P = ۰/۰۰۰۵$). همچنین تعداد ساکاد عمودی گروه تمرینات بینایی ورزشی ($۹/۵۴ \pm ۳/۹۲$) با طرز چشمگیری از گروه کنترل ($۳/۶۰۴ \pm ۱۶/۹۲$) بیشتر بود، ($t(۲۵) = ۹/۱۳۴, P = ۰/۰۰۰۵$). علاوه بر این، بین گروه بینایی ورزشی ($۶/۸۸ \pm ۴۴/۲۳$) و گروه کنترل ($۳/۹۵ \pm ۱۵/۸۵$) پژوهش، در متغیر NFN نیز اختلاف معنی داری با برتری گروه تمرینات بینایی ورزشی یافت شد ($t(۲۵) = ۱۳/۲۵۶, P = ۰/۰۰۰۵$).

با پس آزمون آن ($۳/۳۸۸ \pm ۳/۰۷ \pm ۴۲, P = ۰/۰۰۰۵$)، پیش آزمون ساکاد عمودی ($۲/۷۳ \pm ۱۵/۲۳$) با پس آزمون آن ($۹/۵۴ \pm ۳/۹۲$) و همچنین در پیش آزمون NFN ($۲/۶۳ \pm ۱۴/۶۱$) با پس آزمون آن ($۶/۸۸ \pm ۴۴/۲۳$) تفاوت معنی داری وجود دارد، اما در گروه کنترل بین پیش آزمون و پس آزمون ساکاد عمودی و NFN تفاوت معنی داری وجود ندارد. همان طور که در جدول ۶ مشاهده می شود، نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که متغیر ساکاد افقی، عمودی و NFN، بین دو گروه کنترل و بینایی ورزشی در پیش آزمون اختلاف معنی داری ندارد ($P \geq ۰/۰۵$). با این حال،

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه دو به دوی آزمون ساکاد در پیش آزمون و پس آزمون دو گروه

گروه	گروه‌ها	اختلاف میانگین	سطح معنی داری
Group	Groups	Mean difference	Significance level
بینایی ورزشی	پیش آزمون / پس آزمون	-۲۸/۰۷۷***	۰/۰۰۰۵
	پیش آزمون / پس آزمون	-۲۶/۶۹۲***	۰/۰۰۰۵
	پیش آزمون / پس آزمون	-۲۹/۶۱۵***	۰/۰۰۰۵
کنترل	پیش آزمون / پس آزمون	-۲/۰۷۱**	۰/۰۰۲
	پیش آزمون / پس آزمون	-۱/۲۸۶	۰/۱۱۴
	پیش آزمون / پس آزمون	-۱/۰۰۰	۰/۲۲۱

جدول ۶- نتایج آزمون تی مستقل ساکاد افقی، عمودی و نزدیک - دور - نزدیک

آزمون Test	مرحله Stage	تی T	درجه آزادی Degrees of freedom	P
ساکاد افقی	پیش آزمون	-۰/۴۶۰	۲۵	۰/۶۵۰
	پس آزمون	۱۹/۲۹۹	۲۵	۰/۰۰۱
ساکاد عمودی	پیش آزمون	-۰/۳۷۱	۲۵	۰/۷۱۴
	پس آزمون	۹/۱۳۴	۲۵	۰/۰۰۰
NFN	پیش آزمون	-۰/۲۳۲	۲۵	۰/۸۱۸
	پس آزمون	۱۳/۲۵۶	۲۵	۰/۰۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

بینایی توانایی گرفتن اطلاعات از طریق چشم و پردازش اطلاعات به طور معنی دار است. عملکرد بینایی حرکتی یکی دیگر از جنبه‌های مکانیسم ادراکی در پردازش اطلاعات است و می‌تواند شامل ارزیابی حرکات تعقیبی چشم، حرکات ساکادیک چشم و تثبیت خیرگی باشد (۲۴). کودکان ADHD دچار اختلال در کنترل حرکات چشم می‌باشند (۲۵). بینایی ورزشی را می‌توان کاربرد بالینی علم بینایی برای بهبود اجرا و عملکرد بینایی در ورزش تعریف کرد. دو هدف اصلی آن، تقویت بینایی و بهبود عملکرد ورزشکار از طریق انواع روش‌ها و تکنیک‌های آموزشی است که مهارت‌های بینایی را هدف قرار می‌دهد (۲۶). برخی شواهد نشان می‌دهند که ورزش می‌تواند بر عضلات چشم و سیستم بینایی تأثیر گذارد و دقت و سرعت عضلات چشم و مهارت‌های بینایی را افزایش دهد (۲۷). تمرینات بینایی ورزشی یکی از روش‌های مؤثر برای افزایش مهارت‌های بینایی (تیز بینی ایستا و پویا^{۲۷}، زمان عکس العمل^{۲۸}، پیش بینی^{۲۹}، ادراک عمق^{۳۰}، آگاهی از محیط^{۳۱}، حرکت چشم و توانایی تمرکز دور- نزدیک) افراد است (۲۸). و از این طریق می‌توانند برای بهبود برخی مشکلات این کودکان از جمله اختلال حرکات چشم مؤثر باشند. از این رو پژوهش حاضر به منظور بررسی اثربخشی تمرینات بینایی ورزشی بر حرکات چشم کودکان با اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی (ADHD) انجام شد. بر اساس نتایج تحلیل آماری، مداخله در طول ۱۲ جلسه اثر گذار بوده در پس‌آزمون ساکاد افقی و عمودی و آزمون NFN بین گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به‌طور کلی نتایج پژوهش نشان داد؛ تمرینات بینایی ورزشی بر افزایش حرکات ساکادیک کودکان با اختلال ADHD مؤثر بود. نتایج برخی مطالعات هم‌راستا با یافته‌های پژوهش حاضر است که از تأثیر تمرینات بینایی ورزشی بر بهبود عملکرد حرکات چشم و مهارت‌های بینایی حمایت می‌کنند. در پژوهش محمدزاده و صفری (۱۳۹۷) نتایج حاکی از تأثیر چشمگیر ۱۲ جلسه تمرینات بینایی بر حرکات ساکادی، مدت تثبیت و تعداد تثبیت و عملکرد حرکتی مهارت پرتاب دارت بود

(۲۷). در مطالعه ای که کلینانز، دی تویت و گاوندر (۲۰۱۳) بر دانشجویان ۲۲-۱۸ ساله انجام دادند به این نتیجه رسیدند که ۱۵ دقیقه آموزش تمرینات بینایی ورزشی صحیح می‌تواند مهارت‌های بینایی (تعیین توالی، تمرکز، ردیابی، سنجش دقت دید، توانایی حفظ دید دوچشمی، هماهنگی چشم- دست، تسلط چشمی، تجسم فکری و واکنش) را بهبود بخشد (۲۲). شواب و ممرت (۲۰۱۲) در مقاله خود با عنوان "تأثیر برنامه تمرینات بینایی ورزشی در بازیکنان مرد جوان (۱۶-۱۲ ساله) رشته هاکی" به بررسی تأثیر تمرینات بینایی ورزشی بر بهبود عملکرد و توانایی بینایی پرداختند. نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین دوگروه در زمان واکنش دیداری و زمینه عملکرد بینایی وجود داشت، و بهبود قابل توجهی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در تکلیف ردیابی چند شی (تکلیف انتقال) مشاهده شد (۸). زوپان، آراتا، وایل و پارکر (۲۰۰۶) در پژوهشی با عنوان "سازگاری بینایی در آموزش افزایش بینایی ورزشی" نشان دادند که حرکات افقی و عمودی چشم (ساکاد افقی و عمودی)، حفظ دید دو چشمی تطابقی، سرعت چشم- دست و هماهنگی چشم- دست در طول تمرینات بینایی ورزشی افزایش یافت (۷). نتایج پژوهش بابایی و بادامی (۱۳۹۸) با هدف "اثر تمرینات بینایی ورزشی و ذهن آگاهی بر ادراک بینایی و دقت تصمیم‌گیری داوران بسکتبال" نشان داد: ادارک بینایی و دقت تصمیم‌گیری گروه‌های بینایی ورزشی و ذهن آگاهی و ترکیبی بهتر از گروه کنترل بود، اما بین گروه‌های تمرینی تفاوتی مشاهده نشد (۲۸). محمودی و بادامی (۱۳۹۶) تأثیر تمرینات بینایی ورزشی بر ادراک بینایی و مهارت‌های حرکتی کودکان ۸ تا ۱۰ ساله ی نارساخوان را سنجیدند. یافته‌ها نشان داد که تمرینات بینایی ورزشی باعث ارتقای مهارت ادراک بینایی و مهارت‌های حرکتی کودکان نارساخوان شده است (۱۲). بنابراین یافته‌های پژوهش حاضر همراه با نتایج پژوهش‌های ذکر شده از تأثیر تمرینات بینایی ورزشی بر عملکرد بینایی حمایت می‌کند. بینایی تنها به توانایی دیدن به طور واضح محدود نمی‌شود بلکه توانایی سیستم عصبی مرکزی در ادغام و برنامه

حرکتی آموزش داده شود تا آنچه که چشم‌ها می بینند، بدن انجام دهد و یا بهتر است که چگونه به محرک های بصری واکنش نشان دهند (۲۹).

سیستم بینایی همانند سایر سیستم‌ها با آموزش، بهبود می‌یابد و افزایش عملکرد حرکات چشم در اثر تمرینات مکرر و مداوم سیستم بینایی اتفاق می‌افتد. در حقیقت زمانی که یک فعالیت تکرار می‌شود از لحاظ عصبی-حرکتی بهبود می‌یابد (۳۰). پژوهش‌ها حاکی از آن است که ورزش می‌تواند علائم ADHD را کاهش دهد و موجب بهبود پارامترهای عصبی-روانشناختی شود (۳۱). مشارکت در برنامه‌های فعالیت بدنی علاوه بر بهبود مهارت‌های حرکتی، توانایی‌های عضلانی و سطح پردازش اطلاعات می‌تواند موجب اصلاح رفتار کودکان با اختلال ADHD شود. برنامه فعالیت بدنی ساختار یافته ممکن است در سازگاری عملکرد کودکان مبتلا به ADHD موثر باشد (۳۲). بنابراین می‌توان بیان نمود با تأثیر تمرینات بینایی-ورزشی بر رفتارهای تکانشی و بیش‌فعالی این کودکان حرکات ساکاد آنها افزایش می‌یابد. این بهبود به احتمال زیاد ناشی از به‌کارگیری مکرر و سازگاری با سیستم بینایی است. در واقع آموزش مکرر سیستم بینایی فیبرهای عضلانی قوی‌تر، پاسخ‌های عضلانی کارآمدتر و سازگاری بیشتر را موجب می‌شود (۷). تمرینات بینایی ورزشی تأثیر مثبت بر مهارت‌های بینایی دارد و می‌تواند با تغییر در معماری عصبی احتمالاً سبب تصمیم‌گیری و پاسخ حرکتی سریعتر شود و توانایی تفسیر و تحلیل اطلاعات بینایی با انجام تمرینات بینایی ورزشی بهبود می‌یابد (۲۲).

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان سپاس بیکران خود را از همکاری کودکان و خانواده‌های ایشان ابراز می‌نمایند که ما را انجام این امر یاری رساندند.

ریزی و همچنین اجرای مناسب یک پاسخ حرکتی است. بنابراین مهارت‌های بینایی می‌توانند به دو نوع که به یک اندازه دارای اهمیت هستند، تقسیم شوند: تفاوت‌های فیزیکی در دید (بینایی)، ویژگی‌های بینایی‌سنجی درگیر در بینایی و مهارت‌های بینایی مورد استفاده در تجزیه و تحلیل و یکپارچه سازی اطلاعات بینایی و همچنین برنامه‌ریزی اجرای یک پاسخ حرکتی (۵). طبق دیدگاه سیستم‌های پویا، همچنان که افراد یاد می‌گیرند تا ادراکات را با اعمال خاص جفت کنند؛ فراهم‌سازها توسعه می‌یابند. می‌توان بیان کرد که یادگیری توسعه مقدار جفت شدن ادراک-عمل برای کسب فرصت‌های بیشتر برای حرکت با توالی منجمد کردن، رهاسازی و بهره برداری از درجات آزادی مولفه‌های بدنی مشابه تلقی می‌شود. با توجه به تئوری مطرح شده افراد باید قادر باشند منابع با ارزش بیشتری را از اطلاعات بینایی استخراج کرده و سپس سیستم حرکتی را بر اساس اطلاعات دریافتی راه‌اندازی و پاسخ مناسبی را برنامه‌ریزی کنند. همچنین اگر سیستم بینایی اطلاعات دقیق و سریعی دریافت نکند اجرا دچار آسیب می‌شود. سیستم بینایی همانند سایر سیستم‌ها با آموزش، بهبود می‌یابد و افزایش عملکرد حرکات چشم در اثر تمرینات مکرر و مداوم سیستم بینایی اتفاق می‌افتد. در حقیقت زمانی که یک فعالیت تکرار می‌شود از لحاظ عصبی-حرکتی بهبود می‌یابد. این عقیده که دو سیستم بینایی مجزا زیر بنای حرکت هستند ممکن است به این نتیجه‌گیری نادرست منجر شود که اطلاعات حاصل از هر کدام از آنها به طور مجزا پردازش شده و به طور مستقل استفاده می‌شود. در واقع این دو سیستم همراه باهم عمل می‌کنند و هر کدام از آنها جنبه‌های مهمی از یک ادراک واحد از واقعیت بینایی را فراهم می‌کنند. اگر چه ممکن است که توجه ارادی خود را بر ویژگی‌های خاص از محیط که توسط بینایی مرکزی ارایه می‌شود متمرکز کنیم، برای این کار به اطلاعات ارایه شده توسط بینایی محیطی در رابطه با موقعیت آن ویژگی نسبت به بدن خود و حرکت آن در محیط وابسته هستیم. هدف از بینایی ورزشی این است که هماهنگی بینایی فرد و به دست آوردن آگاهی از پاسخ

پی‌نوشت‌ها

1. Gibson
2. Optical Flow
3. Ecological
4. Dynamic Systems Theory
5. Sports vision
6. Perception
7. Integration
8. Perceptual visual
9. Campher
10. Kleynhans, Govender
11. Arata, Wile and Parker
12. Schwab, Memmert
13. Wimshurst, Sowden, Cardinale
14. saccadic movements
15. Fovea
16. Attention Deficit- Hyperactivity Disorder
17. American Psychiatric Association
18. Inattention
19. Hyperactivity/impulsivity
20. Combined Type
21. Huang& Chung
22. Near-Far-Near
23. Ball handling
24. Turn and catch
25. Simultaneous Ball Throw
26. Shapiro-Wilk
27. Leven Test
28. Static& Dynamic visual acuity
29. Visual reaction time
30. Visual anticipation
31. Depth perception
32. Peripheral awareness

منابع

1. Baqerzadeh F, Sheikh M, Shahbazi M TS. Motor learning and control. tehran: Tehran: Bamdad ketab;1386.p 343. (in persian).
2. Ayoobi S, Mirinejad B, Fooladian J. Comparison of selected visual skills of athletes and non-athletes. Biquarterly J Sport Psychol. 1396;3(2):37-48. (in persian).
3. Tovee MJ, Tove MJ. An Introduction to the Visual System. 1996. 180 – 198 p.
4. Abernethy. Enhancing performance through clinical and experimental optometry. Clinical & experimental optometry. 1986. 189-196 p.
5. Du Toit PJ, Krüger PE, Mahomed AF, Kleynhans M, Jay-Du Preez T, Govender C, et al. The effect of sports vision exercises on the visual skills of university students. African J Phys Heal Educ Recreat Danc. 2011;17(3):429-40.
6. Campher J. The role of visual skills and its impact on skill performance of cricket players. 2008.2,40,83,90-91,99,110.
7. Zupan MF, Arata AW, Wile A, Parker R. Visual adaptations to sports vision enhancement training. A study of collegiate athletes at the US Air Force Academy. Clin Sport Vis. 2006;43-8.
8. Schwab S, Memmert D. The impact of a sports vision training program in youth field hockey players. J Sport Sci Med. 2012;11(4):624-31.
9. Wimshurst ZL, Sowden PTT, Cardinale M. Visual skills and playing positions of Olympic field hockey players. Percept Mot Ski [Internet]. 2012;114(1):204-16.
10. Pazhohesh P, Badami R, Nezakat-Alhosseini M. The Effect of Sports Vision Training on Visual-Motor Perception and Performance in Kata in Teenager. Int J Mot Control Learn. 2019;1(2):33-40.
11. Farsi A, Abdoli B, Basiri F. The effect of visual and skill training on acquisition and retention of forehand drive in table tennis. Motor behavior and sport Psychology. 1394.12:997-1006. (in persian).
12. Badami R, Mahmoudi S, Baluch B. Effect of sports vision exercise on visual perception and reading performance in 7- to 10-year-old developmental dyslexic children. J Exerc Rehabil. 2016;12(6):604-9.
13. Oftadeh S. Effect of 6 weeks of vision-skill and skill training on vision and performance improvement, retention and transfer of backhand badminton short service. 1396. (in persian).
14. Henderson JM, Hollingworth A. Eye movements and visual memory: Detecting changes to saccade targets in scenes. Percept Psychophys. 2003;65(1):58-71.
15. Rosenbaum D.A. Human motor control. E Zareian, A Bahram. Tehran: Bamdad ketab;1394.p. 297-303. (in persian).
16. Haven N. Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment, 3rd ed. Judaism. 2008;69(2):2008-

- 10.
17. Dana A, A shams. Effectiveness of the TGFU and SDT approach on motor development and achievement motivation in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biquarterly J Sport Psychol.* 1399;5(2):71–85. (in persian).
18. American Psychological Association(2017)-*Psychology Topics//ADHD.*
19. Walecki PK, Gorzelańczyk EJ. Usefulness of the measurement of saccadic refixation in the diagnosis of attention-deficit hyperactivity disorder/hyperkinetic disorder in adults. *Bio-Algorithms and Med-Systems.* 2016;12(3):105–8.
20. Damyanovich E V., Baziyan BK, Sagalov M V., Kumskova GA. Saccadic movements of the eyes in children with attention deficit and hyperactivity syndrome. *Bull Exp Biol Med.* 2013;156(1):25–8.
21. Huang JH, Chan YS. Saccade eye movement in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Nord J Psychiatry [Internet].* 2020;74(1):16–22.
22. Kleynhans M, Govender C, Toit PJ du. The effect of sports vision exercises on the visual skills of university students. 2013;(August 2015).
23. Graham B. Erickson, OD, FAAO F. Sports vision: vision care for the enhancement of sports performance. 2007.1-7.
24. Toit PJDU, Krüger PE, Fowler KF, Govender C, Clark J. Influence of sports vision techniques on adult male rugby players. *African J Phys Heal Educ Recreat Danc.* 2010;16(3):487–94.
25. Qasemi N. The influence of eye fixation and eye tracking exercises on attention improvement and impulsivity reduction in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Knowledge and research in applied psychology.* 1388; 11(39):27-42. (in persian).
26. Robert J Ng, Sol B. Sports vision, not just seeing 20/20. *New Zealand Journal of Sports Medicine.* 2020; 47(2).80-83.
27. Safari H, Mohammadzadeh HM. Effect of Visual Training on Motor Function and Vision Search Behaviors in Dart Throwing Skills. *Rehabilitatoin medicine.* 2019;8(2):146–55. (in persian).
28. Babaei M, Badami R. Effect of sport-vision training and mindfulness on vision perception and decision-making accuracy of basketball's referees. *Positive Psychology Research,* 2020; 5(3):39-52. (in persian).
29. Edwards W.H. Motor learning and control from theory to practice. A Heyrani, M Jahangiri, A vazini taheer. Tehran: Bamdad ketab; 1393. p. 130-134,272,488-489. (in persian).
30. Coetzee D, Pienaar AE. The effect of visual therapy on the ocular motor control of seven- to eight-year-old children with Developmental Coordination Disorder (DCD). *Res Dev Disabil.* 2013;34(11):4073–84.
31. Kamp CF riederike, Sperlich B, Holmberg HC. Exercise reduces the symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder and improves social behaviour, motor skills, strength and neuropsychological parameters. *Acta Paediatr.* 2014;103(7):709–14.
32. Verret C, Guay M-C, Berthiaume C, Gardiner P, Beliveau L. A Physical Activity Program Improves Behavior and Cognitive Functions in Children With ADHD: An Exploratory Study. *J Atten Disord [Internet].* 2012;16(1):71–80.