DOI: 10.22122/jhsr.v17i2.1418 Published by Vesnu Publications

Journal of Health System Research Vol. 17, No. 2, Summer

Received: 22.08.2020 Accepted: 26.10.2020 Published: 06.07.2021

The Effect of Quiet Eye Training Period Manipulation on Interceptive Skill Learning in Children with Developmental Coordination Disorder

Zahra Sedighi[1], Elaheh Arab-Ameri[2], Keyvan Molanorouzi[3], Abdollah Ghasemi[4], Seyed Kazem Mousavi-Sadati[5]

Original Article

Abstract

Background: This study aimed at examining the effect of manipulating the length of quiet eye training on learning an inhibitory skill in children with developmental coordination disorder (DCD).

Methods: A quasi-experimental method with a pre-test and a post-test design was utilized during a 14-day follow-up period. The statistical population of the study was the 6-year-old girls with DCD in the kindergarten of Isfahan University, Isfahan, Iran. Using tests for assessing children's motor skills - Movement Assessment Battery for Children, Second Edition (MABC-2) - 45 children with DCD were selected. Based on the pre-test scores (performance), participants were divided into three groups of 15: basic quiet eye training, short-term quiet eye training, and long-term quiet eye training. In the pre-test, participants received 10 attempts at bean bags. The acquisition phase was performed in 18 sessions, with 10 attempts per session. At the end of the last training session, in the post-test and in two weeks of non-training in the follow-up phase, the participants received 10 attempts at bean bags. At each stage, visual information was recorded by an eye tracking device and the accuracy of the throw was recorded by the researcher. Data were analyzed using repeated measures analysis of variance (ANOVA).

Findings: All three exercises of basic quiet eye, short-term quiet eye, and long-term quiet eye had a significant effect on receiving skills and duration of quiet eye period ($P < 0.05$). Moreover, long-term quiet eye exercises had a higher effect size compared to short-term and basic quiet eye exercises.

Conclusion: In general, the results of the study emphasized the importance of a longer quiet eye period in learning inhibitory skills, which confirms the pre-programming hypothesis.

Keywords: Drug eye; Developmental coordination disorder; Motor skills

Citation: Sedighi Z, Arab-Ameri E, Molanorouzi K, Ghasemi A, Mousavi-Sadati SK. **The Effect of Quiet Eye Training Period Manipulation on Interceptive Skill Learning in Children with Developmental Coordination Disorder.** J Health Syst Res 2021; 17(2): 133-41.

1- PhD Student, Department of Physical Education and Sport Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Department of Sport Management, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Islamshahr, Iran

4- Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

5- Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Corresponding Author: Elaheh Arab-Ameri; Associate Professor, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran; Email: eameri@ut.ac.ir

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

DOI: 10.22122/jhsr.v17i2.1418 Published by Vesnu Publications

اثر دستکاری طول دوره تمرینات چشم ساکن بر یادگیری یک مهارت مهاری در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی

زهرا صدیقی[۱]، الهه عرب عامری[۲]، کیوان ملانوروزی[۳]، عبداله قاسمی[۴]، سید کاظم موسوی ساداتی[۵]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: پژوهش حاضر با هدف اثر دستکاری طول دوره تمرینات چشم ساکن بر یادگیری یک مهارت مهاری در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی (DCD یا Developmental coordination disorder) انجام گردید.

روش‌ها: این مطالعه از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری ۱۴ روزه بود. جامعه آماری متشکل از دختران ۶ ساله دارای DCD مهدکودک دانشگاه اصفهان بود که به روش هدفمند و با استفاده از نسخه دوم مجموعه آزمون ارزیابی مهارت حرکتی کودکان (Movement Assessment Battery for Children-2 یا MABC-2)، ۴۵ کودک دارای DCD انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان بر اساس نمرات پیش‌آزمون (عملکرد)، در سه گروه ۱۵ نفره تمرینات چشم ساکن پایه، چشم ساکن کوتاه‌مدت و چشم ساکن بلندمدت قرار گرفتند. در مرحله پیش‌آزمون، نمونه‌ها اقدام به دریافت ۱۰ کوشش کیسه لوبیا نمودند. مرحله اکتساب در ۱۸ جلسه و هر جلسه ۱۰ کوشش انجام گرفت. پس از اتمام آخرین جلسه تمرینی، در مرحله پس‌آزمون و در دو هفته بی‌تمرینی در مرحله پیگیری، شرکت‌کنندگان اقدام به دریافت ۱۰ کوشش کیسه لوبیا کردند. در هر یک از مراحل، اطلاعات بینایی به وسیله دستگاه ردیابی چشم و دقت پرتاب نیز توسط محقق ثبت گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون Repeated measures ANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: هر سه نوع تمرین چشم ساکن پایه، چشم ساکن کوتاه‌مدت و چشم ساکن بلندمدت، تأثیر معنی‌داری بر مهارت دریافت کردن و طول دوره چشم ساکن داشت ($P < ۰/۰۵$). همچنین، تمرینات چشم ساکن بلندمدت، دارای اندازه اثر بالاتری در مقایسه با تمرینات چشم ساکن کوتاه‌مدت و پایه بود.

نتیجه‌گیری: به طور کلی، نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر، بر اهمیت دوره طولانی‌تر چشم ساکن بر یادگیری مهارت‌های مهاری تأکید دارد که تأییدی بر فرضیه پیش‌برنامه‌ریزی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: خیرگی چشم؛ اختلال هماهنگی رشدی؛ مهارت‌های حرکتی

ارجاع: صدیقی زهرا، عرب عامری الهه، ملانوروزی کیوان، قاسمی عبداله، موسوی ساداتی سید کاظم. **اثر دستکاری طول دوره تمرینات چشم ساکن بر یادگیری یک مهارت مهاری در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۴۰۰؛ ۱۷ (۲): ۱۴۱-۱۳۳

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۶/۱ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۸/۵ تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۴/۱۵

مقدمه

اختلال هماهنگی رشدی (Developmental coordination disorder یا DCD) شرایطی است که تخمین زده می‌شود حدود ۶ درصد از کودکان را تحت تأثیر قرار داده است (۱). این شرایط به عنوان یک اختلال برجسته در ایجاد هماهنگی حرکتی طبقه‌بندی می‌شود که در فعالیت‌های روزمره زندگی زیر سطح مورد انتظار برای سن تقویمی کودک دخالت می‌کند و نباید ناشی از شرایط نورولوژیک، مشکلات حسی یا کم‌هوشی باشد (۲). در حالی که اتیولوژی DCD به طور ضعیف درک شده است، کودکان مبتلا به DCD، دچار نقص حرکتی مربوط به هماهنگی ریتمیک، عملکرد اجرایی، راه رفتن و کنترل پاسچر، عمل دریافت کردن و مهار کردن و کارکردهای حسی ادارکی هستند (۳). محققان در تلاش برای درک بیشتر ساز و کارهای موجود در چنین نقایصی، نقش و کنترل بینایی را در کودکان مبتلا به DCD در مقایسه با کودکان در شرایط رشد طبیعی بررسی کردند. مجموعه‌ای از شواهد، DCD را به اختلالات قابل توجه در کنترل دیداری- حرکتی و پردازش اطلاعات دیداری مرتبط با تکلیف (۳)، توانایی استفاده از اطلاعات پیش‌بینی‌کننده برای هدایت اعمال (۴)، ردیابی اشیا (۵) و توانایی حفظ تثبیت در اهداف دیداری مرتبط کرده است (۶). در حالی که

۱- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲- دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳- استادیار، گروه مدیریت ورزشی، واحد اسلامشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلامشهر، ایران
۴- استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۵- استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
نویسنده مسؤول: الهه عرب عامری؛ دانشیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
Email: eameri@ut.ac.ir

برخی از این پژوهش‌ها به صورت آزمایشگاهی انجام گرفته است، این نقص‌ها در کنترل بینایی، پیامدهای آشکاری برای تولید و کنترل حرکت هماهنگ در «دنیای واقعی» دارد. به عنوان مثال، توانایی حفظ تثبیت در یک هدف دیداری و ردیابی یک شیء برای مهارت‌های هدف‌گیری و مهاری که پایه‌های اساسی برای فعالیت در ورزش و بازی‌ها هستند، ضروری می‌باشد (۷).

مهارت پرتاب کردن و دریافت کردن نمونه کاملی از تکلیفی است که در آن توانایی‌های بینایی بسیار مهم می‌باشد و جای تعجب نیست که کودکان مبتلا به DCD انجام این مهارت‌ها را دشوار می‌دانند (۷). Wilson و همکاران در مطالعه خود، کنترل دیداری کودکان با تبحر حرکتی بالا و پایین در تکلیف هم‌زمان پرتاب کردن و به دنبال آن، دریافت کردن را بررسی کردند. آن‌ها کنترل دیداری بهینه یعنی چشم ساکن را اندازه‌گیری نمودند (۸). این زمان به عنوان دوره زمانی که کودک بر هدف قبل از پرتاب تثبیت می‌شود (چشم ساکن مهارت پرتاب) و دوره زمانی که کودک قبل از دریافت کردن توپ را ردیابی می‌کند (چشم ساکن مهارت دریافت) تعریف می‌شود. این دوره زمانی چشم ساکن دوره پیش‌برنامه‌ریزی را ارایه می‌دهد که به پیش‌بینی‌های پرتاب‌کننده از مکان هدف روی دیوار و زمان‌بندی رسیدن مکان دریافت کردن توپ کمک می‌کند (۹). نتایج تحقیق Wilson و همکاران نشان داد که کودکان با تبحر حرکتی بالا، قبل از رها شدن توپ دارای دوره چشم ساکن طولانی‌تر در هنگام پرتاب کردن و دارای دوره چشم ساکن طولانی‌تر در هنگام ردیابی توپ قبل از گرفتن می‌باشند. تحلیل میانجی حاکی از آن بود که شروع زودتر چشم ساکن و طول دوره طولانی‌تر چشم ساکن در عملکرد برتر کودکان با تبحر حرکتی نقش اساسی دارد (۸).

به طور شگفت انگیزی در پژوهش‌های بعدی به آموزش استراتژی چشم ساکن از طریق مشاهده فیلم ویدئویی از حرکات چشم (تمرین چشم ساکن) پرداخته شد که باعث بهبود تکنیک دریافت کردن در کودکان سالم (۱۰، ۹) و کودکان دارای DCD (۱۱، ۷) گردید. در مطالعه Miles و همکاران، کودکان DCD که مداخله مختصری از تمرین چشم ساکن (تک جلسه) به آن‌ها داده شد، پیشرفت‌های چشمگیری را در هماهنگی و کینماتیک دریافت کردن نشان دادند. این مزایا حتی پس از یک دوره بی‌تمرینی شش هفته‌ای نیز حفظ گردید. در طرف مقابل، گروه شاهد که دستورالعمل‌های متمرکز بر حرکات را دریافت کرده بودند، هیچ بهبودی در تکنیک دریافت کردن در آزمون پیگیری تأخیری شش هفته‌ای نشان ندادند. بر این اساس، آن‌ها نتیجه گرفتند که تمرینات چشم ساکن برای بهبود کنترل توجه کودکان دارای DCD، ارایه رفتار هدفمند بهینه‌تر و زمان بیشتر برای ردیابی مرحله پرواز مناسب می‌باشد (۱۱).

اگرچه تحقیقات پیشین (۱۱-۹، ۷) بر کارامدی تمرینات چشم ساکن در کودکان تأکید نموده‌اند، اما یکی از محدودیت‌های موجود در پیشینه‌های تمرینات چشم ساکن این است که گروه شاهد، دستورالعمل‌های تاکتیکی (متمرکز بر حرکت) دریافت می‌کند؛ در حالی که گروه تمرین چشم ساکن دستورالعمل‌هایی مبتنی بر کنترل خیرگی‌شان دریافت می‌نمایند. این تغییر در اطلاعات فراهم شده به گروه‌های آزمایشی، تفسیر واضحی از دشواری اثرات را ایجاد می‌کند. اولین تفسیر مطابق با پیشینه‌ها، مزیت دستورالعمل‌های کانون توجه بیرونی در برابر کانون توجه درونی می‌باشد (۱۲). مزیت تمرین چشم ساکن ممکن است به علت تفاوت در کانون توجه باشد (یعنی دستورالعمل کانون توجه بیرونی در این نوع تمرینات بیشتر استفاده شده باشد). دیگر تفسیر می‌تواند مطابق با یافته‌های پژوهش‌های اخیر باشد که مزیت‌های دیگری از جمله ادراک بهتری از کنترل (۱۳)، ارزیابی مناسب‌تری از استرس (۱۴) و ارتباط با یادگیری پنهان (۱۵) را نام برده‌اند. بنابراین، برای درک بهتر تأثیر تمرینات چشم ساکن، باید مکانیسم‌های اصلی این نوع تمرینات بررسی گردد.

یکی از مشخصه‌های اصلی چشم ساکن، مقدار (دوره زمانی) چشم ساکن می‌باشد. مقدار چشم ساکن برابر زمانی است که چشم بر هدف ثابت می‌شود و تا زمانی طول می‌کشد که این ثابت شدن منحرف گردد. با توجه به دشواری اثرات گفته شده، می‌توان مقدار چشم ساکن را دستکاری نمود؛ یعنی دستورالعمل تمرین چشم ساکن به عنوان گروه شاهد و دستکاری دستورالعمل‌های تمرین چشم ساکن به عنوان گروه آزمایشی در نظر گرفته شود. Moore و همکاران در مطالعه خود به بررسی تأثیر تمرینات چشم ساکن بر عملکرد و کینماتیک ضربه گلف‌بازان مبتدی پرداختند. همان‌گونه که پیش‌بینی می‌شد، گروه با تمرینات چشم ساکن و مدت چشم ساکن بیشتر، فرایند بهتری را در ضربه گلف (شتاب کمتر) را نشان دادند (۱۴). با این وجود، تحلیل‌های اضافی نشان داد که تنها شتاب ضربه می‌تواند تفاوت بین اجرای گروه‌های شاهد و تمرین چشم ساکن را میانجی کند. تفاوت گروه‌ها در مدت زمان چشم ساکن، نتوانست تفاوت اجرای گروه‌ها را میانجی کند. بنابراین، نویسندگان استدلال کردند که تحقیق مذکور نتوانست تأییدات قویی را برای نقش احتمالی چشم ساکن در افزایش عملکرد فراهم کند. بنابراین، آن‌ها پیشنهاد کردند که آستانه‌ای از مدت چشم ساکن ممکن است کمبود ارتباط بین عملکرد و مدت چشم ساکن را توضیح دهد (۱۴).

چشم ساکن به طور گسترده‌ای در تکالیف هدفگیری ایستا و خودتنظیم مورد بررسی قرار گرفته است (۱۶-۱۴)، با این حال، پژوهش‌های اندکی چشم ساکن ردیابی تعقیبی مورد استفاده در تکالیف مهاری را مورد بررسی قرار داده‌اند. این تکالیف (تکالیف مهاری) قابل تمایز هستند؛ چرا که یک قید زمانی بر شرکت‌کننده اعمال می‌کنند که زمان در دسترس فرد برای ردیابی شیء و آغاز چشم ساکن را قبل از اجرای پاسخ حرکتی، مشخص می‌نماید. بنابراین، در مطالعه حاضر با توجه به این که کودکان دارای DCD نسبت به همسالان خود دارای اختلال قابل توجهی در کنترل بینایی حرکتی و پردازش اطلاعات بینایی مربوط به تکلیف هدف‌گیری و مهاری (۳)، توانایی استفاده از اطلاعات فراهم شده برای هدایت عمل (۴)، ردیابی تعقیبی اشیا (۵) و توانایی حفظ حرکت چشم بر اهداف بصری (۶) می‌باشند، محقق درصدد بود تا به بررسی تأثیر انواع تمرینات چشم ساکن بر یادگیری یک مهارت مهاری در کودکان مبتلا به DCD بپردازد.

روش‌ها

این مطالعه از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری ۱۴ روزه بود. جامعه آماری تحقیق شامل دختران ۶ ساله دارای DCD از یک مهدکودک دانشگاه اصفهان بودند. بدین ترتیب، از بین دختران ۶ ساله دارای DCD، به روش هدفمند و با استفاده از نسخه دوم مجموعه آزمون ارزیابی مهارت حرکتی کودکان (Movement Assessment Battery for Children-2nd Edition یا MABC-2) که شامل مهارت‌های توپی (۲ آزمون)، مهارت‌های چالاکی دستی (۳ آزمون) و مهارت‌های تعادل ایستا و پویا (۳ آزمون) بود، ۴۵ کودک مبتلا به DCD انتخاب شدند. مطابق دفترچه راهنمای این مقیاس، ارزیابی کودکان با این آزمون به ۲۱ تا ۳۱ دقیقه زمان نیاز دارد که آموزش خاصی را نمی‌طلبد. کودکان در هر آیتمی می‌توانند از صفر تا

۵ امتیاز بگیرند که در نتیجه امتیاز کل بین صفر تا ۴۰ متغیر خواهد بود. امتیاز پایین‌تر از صدک پنجم به عنوان کودک مبتلا به DCD شناسایی گردید. شرکت‌کنندگان بر اساس نمرات پیش‌آزمون (عملکرد)، به سه گروه ۱۵ نفره تمرینات چشم ساکن پایه، تمرینات چشم ساکن کوتاه مدت و تمرینات چشم ساکن بلند مدت تقسیم شدند. با توجه به رعایت ملاحظات اخلاقی، اهداف پژوهش به تفصیل به آگاهی اولیای آزمودنی‌ها رسید و در پایان رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از آنان اخذ گردید و به آن‌ها اطمینان داده شد که ضمن حفظ اطلاعات شخصی نمونه‌ها و خانواده‌هایشان، هیچ خطری متوجه کودکان آن‌ها نخواهد بود. معیارهای ورود به مطالعه شامل عدم وجود مشکلات عضلانی-اسکلتی، عدم وجود ناهنجاری جسمانی تأثیرگذار در عملکرد حرکتی، عدم سابقه جراحی و بیماری‌های خاص، عدم مصرف هرگونه داروی تأثیرگذار بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده، عدم وجود اختلالات تشنجی شدید و حضور داوطلبانه برای شرکت در تحقیق بود. انصراف از شرکت در پژوهش، غیبت در روز انجام مطالعه و آسیب‌دیدگی در مراحل مختلف تحقیق نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. پژوهش حاضر توسط کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی با کد IR.SSRI.REC.1397.371 مورد تأیید قرار گرفت.

ابزار اندازه‌گیری: در مطالعه حاضر، از دستگاه ردیابی حرکات چشم (Eye tracking) (مدل Dikablis Professional Wireless، شرکت ERGONEERS، آلمان) که نقطه خیرگی در هر لحظه را با فرکانس ۶۰ هرتز ثبت می‌کند، برای ثبت داده‌های خیرگی استفاده گردید. این سیستم شامل عینک مجهز به دوربین و دستگاه ضبط پورتابل می‌باشد. داده‌های به دست آمده از طریق سیستم وایرلس به صورت نوار ویدوئی به کامپیوتر دارای قابلیت اتصال فرستاده می‌شود. به منظور ثبت حرکات و تغییرات چشم، از نرم‌افزار DLab نسخه ۳,۵۰ و سیستم پردازش اطلاعات ساخت این کمپانی استفاده شد. از دوربین فیلمبرداری (Lumix DMC-ZS10، پاناسونیک، ژاپن) با فرکانس ۱۰۰ هرتز برای فیلم گرفتن از اجرای پرتاب کردن شرکت‌کنندگان در سطح ساجیتال استفاده گردید. علاوه بر این، دوربین GoPro Hero 4 Black Edition به صورت وای‌فای با دستگاه ردیابی بینایی لینک شد تا بتوان زمان شروع حرکت و چشم ساکن را محاسبه نمود (۸).

تکلیف مطالعه حاضر آزمون دریافت کردن از MABC-2 (۱۷) بود. در مهارت دریافت کردن، محقق از فاصله دو متری اقدام به پرتاب کیسه لوبیا به سمت شرکت‌کنندگان می‌نماید و نمونه‌ها تلاش می‌کنند تا آن را بگیرند. شرکت‌کنندگان آموزش دیدند که تنها از دست‌هایشان برای گرفتن کیسه لوبیا استفاده نمایند و از سینه کمک نگیرند. همچنین، نباید اجازه دهند که کیسه لوبیا با زمین برخورد داشته باشد.

روش اجرا: مطالعه حاضر دارای چهار مرحله پیش‌آزمون، مداخله، پس‌آزمون و پیگیری ۱۴ روزه بود. پس از آشناسازی شرکت‌کنندگان با اهداف تحقیق و ابزار و تکلیف مورد نظر، قبل از اجرای تکلیف و برای کاهش اثر تمرین، ۵ کوشش را انجام دادند (۸). سپس در مرحله پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان تکلیف مورد نظر را ۱۰ بار انجام دادند؛ به گونه‌ای که بین هر کوشش به منظور کاهش اثر خستگی، یک دقیقه استراحت نمودند. هنگام اجرای تکلیف مورد نظر، داده‌های چشم ساکن به وسیله دستگاه ردیابی چشم که به صورت عینک بر روی چشم نمونه‌ها قرار داشت، ثبت گردید. مداخله تمرینی طی شش هفته و هر هفته ۳ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای اجرا گردید که شرکت‌کنندگان در گروه‌های مورد نظر به تمرین مربوط پرداختند (جدول ۱). بلافاصله پس از آخرین جلسه تمرینی، مرحله پس‌آزمون اجرا شد و در آن، شرکت‌کنندگان مانند مرحله پس‌آزمون، تکلیف مورد نظر را ۱۰ بار انجام دادند. مرحله پیگیری بعد از دو هفته بی‌تمرینی اجرا گردید که مجدد شرکت‌کنندگان تکلیف مورد نظر را ۱۰ بار انجام دادند.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روش‌های آمار توصیفی جهت محاسبه شاخص‌های مرکزی و در بخش آمار استنباطی، از آزمون Repeated measures ANOVA برای سنجش تأثیر هر یک از متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته و از آزمون One-way ANOVA به منظور مقایسه بین گروه‌ها استفاده گردید. از آزمون Shapiro-Wilk جهت بررسی توزیع طبیعی داده‌ها استفاده شد. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ (version 21, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تحلیل داده‌های بینایی در نرم‌افزار DLab نسخه ۳,۵۰ و به روش کدگذاری فریم به فریم انجام گرفت.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر، ۴۵ دختر شش ساله مبتلا به DCD شرکت نمودند و در سه گروه تمرینات چشم ساکن پایه (قد: ۹/۳۷ ± ۱۰۰/۴۷ سانتی‌متر، وزن: ۱/۸۰ ± ۱۸/۸۶ کیلوگرم، طول دست: ۶/۸۰ ± ۴۰/۸۶ سانتی‌متر)، تمرینات چشم ساکن کوتاه‌مدت (قد: ۱۰/۲۰ ± ۱۰۱/۳۳ سانتی‌متر، وزن: ۲/۲۲ ± ۱۹/۶۶ کیلوگرم، طول دست: ۵/۲۰ ± ۳۸/۶۶ سانتی‌متر) و تمرینات چشم ساکن بلندمدت (قد: ۱۰/۸۴ ± ۱۰۲/۳۱ سانتی‌متر، وزن: ۲/۵۱ ± ۱۸/۲۰ کیلوگرم، طول دست: ۵/۲۰ ± ۴۳/۷۳ سانتی‌متر) قرار گرفتند.

میانگین و نرمالیتی توزیع داده‌های تحقیق در جدول ۲ ارایه شده است. داده‌ها دارای توزیع نرمال بودند. با توجه به عدم سطح معنی‌داری آزمون Box (P = ۰/۳۲۶ دریافت کردن، P = ۰/۷۲۴ چشم ساکن)، ماتریس کواریانس داده‌ها برابر می‌باشد. با توجه به عدم معنی‌دار بودن آزمون کرویت Mauchly (P = ۰/۷۳۶ دریافت کردن، P = ۰/۱۵۰ چشم ساکن)، شاخص‌های F مربوط به اثر فرض کرویت گزارش شد.

یافته‌های مربوط به آزمون Repeated measures ANOVA نشان داد که اثر تعاملی زمان اندازه‌گیری در گروه برای متغیرهای امتیاز پرتاب کردن (η^2 = ۰/۱۶۱ ،P = ۰/۰۲۳ ،$F_{۸۴،۲}$ = ۳/۳۶)، چشم ساکن (η^2 = ۰/۴۶۴ ،P = ۰/۰۰۱ ،$F_{۸۴،۲}$ = ۱۸/۲۰) معنی‌دار بود؛ چرا که اثر تعاملی که معنی‌دار است از اثرات اصلی صرف‌نظر می‌گردد. بدین منظور، نتایج آزمون Repeated measures ANOVA درون گروهی به منظور بررسی تأثیر هر یک از گروه‌های تمرینی بر متغیرهای تحقیق در جدول ۳ ارایه شده است.

بر اساس داده‌های جدول ۳، نتایج آزمون Repeated measures ANOVA درون گروهی روی عامل مراحل اندازه‌گیری نشان داد که هم تمرین چشم ساکن پایه (η^2 = ۰/۳۲۸ ،P = ۰/۰۰۴ ،$F_{۲۸،۲}$ = ۶/۸۲)، هم تمرین چشم ساکن کوتاه‌مدت (η^2 = ۰/۲۳۹ ،P = ۰/۰۲۲ ،$F_{۲۸،۲}$ = ۴/۳۸) و هم تمرینات چشم ساکن بلندمدت (η^2 = ۰/۵۲۲ ،P = ۰/۰۰۱ ،$F_{۲۸،۲}$ = ۱۵/۲۹)، باعث بهبود مهارت دریافت کردن کودکان دارای DCD گردید. بررسی اندازه اثرها حاکی از تأثیر بیشتر تمرین چشم ساکن بلندمدت (۰/۵۲۲) در مقابل تمرین چشم ساکن پایه (۰/۳۲۸) و تمرین چشم ساکن کوتاه‌مدت (۰/۲۳۹) بود.

جدول ۱. پروتکل تمرینی

مرحله	تمرین چشم ساکن پایه	تمرین چشم ساکن کوتاه‌مدت	تمرین چشم ساکن بلندمدت
۱	ابتدا یک فرد خبره (منظور فرد بزرگسالی که قادر به اجرای مرحله پیشرفته مهارت دریافت کردن باشد (۱۱)، تکلیف پرتاب کردن را اجرا نمود که در طی این اجرا حرکات چشم او به وسیله دستگاه ردیابی چشم ثبت گردید.	ابتدا یک فرد خبره (منظور فرد بزرگسالی که قادر به اجرای مرحله پیشرفته مهارت دریافت کردن باشد (۱۱)، تکلیف پرتاب کردن را اجرا نمود که در طی این اجرا حرکات چشم او به وسیله دستگاه ردیابی چشم ثبت گردید.	ابتدا یک فرد خبره (منظور فرد بزرگسالی که قادر به اجرای مرحله پیشرفته مهارت دریافت کردن باشد (۱۱)، تکلیف پرتاب کردن را اجرا نمود که در طی این اجرا حرکات چشم او به وسیله دستگاه ردیابی چشم ثبت گردید.
۲	شرکت‌کنندگان به اجرای تکلیف دریافت کردن پرداختند که در طی این اجرا، حرکات چشم آن‌ها توسط دستگاه ردیابی چشم ثبت گردید.	شرکت‌کنندگان به اجرای تکلیف دریافت کردن پرداختند که در طی این اجرا، حرکات چشم آن‌ها توسط دستگاه ردیابی چشم ثبت گردید.	شرکت‌کنندگان به اجرای تکلیف دریافت کردن پرداختند که در طی این اجرا، حرکات چشم آن‌ها توسط دستگاه ردیابی چشم ثبت گردید.
۳	به هر یک از شرکت‌کنندگان فیلم اجرای خود و فرد ماهر نشان داده شد.	به هر یک از شرکت‌کنندگان فیلم اجرای خود و فرد ماهر نشان داده شد.	به هر یک از شرکت‌کنندگان فیلم اجرای خود و فرد ماهر نشان داده شد.
٤	روی هر دو فیلم به آزمودنی بازخورد داده شد. بازخوردها در مورد مکان‌ها و زمان‌های تثبیت چشم بود.	روی هر دو فیلم به آزمودنی بازخورد داده شد. بازخوردها در مورد مکان‌ها و زمان‌های تثبیت چشم بود.	روی هر دو فیلم به آزمودنی بازخورد داده شد. بازخوردها در مورد مکان‌ها و زمان‌های تثبیت چشم بود.
٥	تفاوت‌های بین زمان و مکان تثبیت چشم اجرای آزمودنی و اجرای فرد خبره توسط محقق توضیح داده شد.	تفاوت‌های بین زمان و مکان تثبیت چشم اجرای آزمودنی و اجرای فرد خبره توسط محقق توضیح داده شد.	تفاوت‌های بین زمان و مکان تثبیت چشم اجرای آزمودنی و اجرای فرد خبره توسط محقق توضیح داده شد.
٦	در مرحله تمرینی، با توجه به میزان چشم ساکن فرد خبره، محقق به آزمودنی‌ها میزان ثابت شدن به توپ و هدف را اطلاع داد (۱۵). نحوه اطلاع‌دهی با سیستم هدفون دستگاه ردیابی چشم انجام گرفت که آزمونگر میزان تثبیت روی هدف و توپ را مانند اجرای فرد ماهر به آزمودنی اطلاع داد.	در مرحله تمرینی، با توجه به میزان چشم ساکن فرد خبره، محقق به آزمودنی‌ها میزان ثابت شدن به توپ و هدف را اطلاع داد (۱۵). در این تمرین، در ثابت شدن آخر، مدت زمان کمتری نسبت به مقدار پایه اختصاص داده شد (مقدار کسر شده نصف زمان تثبیت چشم ساکن می‌باشد) (۱۵). نحوه اطلاع‌دهی با سیستم هدفون دستگاه ردیابی چشم انجام گرفت که آزمونگر میزان تثبیت روی هدف و توپ را مانند اجرای فرد ماهر به آزمودنی اطلاع داد.	در مرحله تمرینی، با توجه به میزان چشم ساکن فرد خبره، محقق به آزمودنی‌ها میزان ثابت شدن به توپ و هدف را اطلاع داد (۱۵). در این تمرین، در ثابت شدن آخر، مدت زمان بیشتری نسبت به مقدار پایه اختصاص داده شد (مقدار اضافه شده نصف زمان تثبیت چشم ساکن می‌باشد) (۱۵). نحوه اطلاع‌دهی با سیستم هدفون دستگاه ردیابی چشم انجام گرفت که آزمونگر میزان تثبیت روی هدف و توپ را مانند اجرای فرد ماهر به آزمودنی اطلاع داد.
۷	شرکت‌کنندگان تکلیف مورد نظر را در شرایط مشابه با رقابت تمرین نمودند. در این مرحله شرکت‌کنندگان در هر جلسه به اجرای ۱۰ کوشش دریافت کردن مطابق با دستورالعمل‌های تمرینات چشم ساکن مربوط نمودند (۱۱). در مورد تمرینات چشم ساکن برای افراد، تأکید بر محل و زمان چشم ساکن بود.	شرکت‌کنندگان تکلیف مورد نظر را در شرایط مشابه با رقابت تمرین نمودند. در این مرحله شرکت‌کنندگان در هر جلسه به اجرای ۱۰ کوشش دریافت کردن مطابق با دستورالعمل‌های تمرینات چشم ساکن مربوط نمودند (۱۱). در مورد تمرینات چشم ساکن برای افراد، تأکید بر محل و زمان چشم ساکن بود.	شرکت‌کنندگان تکلیف مورد نظر را در شرایط مشابه با رقابت تمرین نمودند. در این مرحله شرکت‌کنندگان در هر جلسه به اجرای ۱۰ کوشش دریافت کردن مطابق با دستورالعمل‌های تمرینات چشم ساکن مربوط نمودند (۱۱). در مورد تمرینات چشم ساکن برای افراد، تأکید بر محل و زمان چشم ساکن بود.

جدول ۲. داده‌های توصیفی و سطح معنی‌داری آزمون Shapiro-Wilk، آزمون Box و کرویت Mauchly

گروه	مرحله	دریافت کردن (متغیر وابسته)			چشم ساکن (میلی‌ثانیه) (متغیر وابسته)			
		میانگین ± انحراف معیار	آزمون Shapiro-Wilk	آزمون Box	آزمون Mauchly	میانگین ± انحراف معیار	مقدار P	آزمون Box	آزمون Mauchly
چشم ساکن پایه (متغیر مستقل)	پیش‌آزمون	۲/۶۰ ± ۱/۰۵	۰/۱۴۱			۶۳۶/۵۳ ± ۴۲/۲۷	۰/۱۳۹		
	پس‌آزمون	۵/۴۶ ± ۳/۰۲	۰/۱۶۲			۷۵۷/۶۰ ± ۳۷/۸۹	۰/۱۱۲		
	پیگیری	۴/۸۶ ± ۲/۴۱	۰/۷۱۳			۷۰۴/۸۰ ± ۳۴/۸۴	۰/۲۶۵		
چشم ساکن کوتاه‌مدت (متغیر مستقل)	پیش‌آزمون	۲/۱۳ ± ۱/۱۸	۰/۲۱۶			۶۳۹/۷۳ ± ۳۸/۱۷	۰/۰۸۶		
	پس‌آزمون	۴/۲۰ ± ۲/۹۰	۰/۱۲۵	۰/۳۲۶	۰/۷۳	۶۸۱/۱۳ ± ۳۹/۲۳	۰/۴۰۷	۰/۷۲۴	۰/۱۵۰
	پیگیری	۳/۴۶ ± ۱/۸۰	۰/۰۹۵			۶۵۳/۳۳ ± ۳۶/۴۱	۰/۰۸۴		
چشم ساکن بلندمدت (متغیر	پیش‌آزمون	۲/۴۶ ± ۱/۳۰	۰/۲۱۵			۶۲۱/۶۶±۴۴/۸۶	۰/۲۲۶		
	پس‌آزمون	۶/۷۳±۲/۱۸	۰/۳۲۵			۸۲۹/۲۰±۴۹/۰۸	۰/۰۹۸		
مستقل)	پیگیری	۶/۰۶ ± ۲/۵۷	۰/۱۱۷			۷۵۳/۰۰± ۲۵/۹۲	۰/۱۳۷		

یافته‌های جدول ۳ نشان داد که هم تمرین چشم ساکن پایه ($F_{۲۸،۲}$ = ۳۹/۹۵ ،P = ۰/۰۰۱ ،η^2 = ۰/۷۴۱)، هم تمرین چشم ساکن کوتاه‌مدت ($F_{۲۸،۲}$ = ۵/۱۱ ،P = ۰/۰۱۳ ،η^2 = ۰/۲۶۸) و هم تمرینات چشم ساکن بلندمدت ($F_{۲۸،۲}$ = ۹۰/۵۲ ،P = ۰/۰۰۱ ،η^2 = ۰/۸۶۶) منجر به افزایش معنی‌دار طول دوره چشم ساکن کودکان دارای DCD گردید. بررسی اندازه اثرها حاکی از تأثیر بیشتر تمرین چشم ساکن بلندمدت (۰/۸۶۶) در مقابل تمرین چشم ساکن پایه (۰/۷۴۱) و تمرین چشم ساکن کوتاه‌مدت (۰/۲۶۸) بود.

بعد از بررسی تفاوت‌های درون گروهی، به بررسی تفاوت بین گروهی در هر یک از مراحل آزمون پرداخته شد.

بر اساس داده‌های جدول ۴، در متغیر دریافت کردن در مرحله پیش‌آزمون، بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($F_{۴۲،۲}$ = ۰/۶۱۶ ،P = ۰/۵۴۵ ،η^2 = ۰/۰۲۹)، اما دیگر نتایج نشان داد که بین گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($F_{۴۲،۲}$ = ۳/۲۲ ،P = ۰/۰۴۳ ،η^2 = ۰/۱۳۳). نتایج آزمون تعقیبی Tukey نشان داد که بین گروه‌های تمرین چشم ساکن بلندمدت و تمرین چشم ساکن پایه به ترتیب با اختلاف میانگین ۲/۵۳ و ۱/۲۶ میلی‌ثانیه با گروه تمرین چشم ساکن کوتاه‌مدت، تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید (P < ۰/۰۵۰).

همچنین، دیگر نتایج حاکی از آن بود که در مرحله یادداری، بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($F_{۴۲،۲}$ = ۴/۸۴ ،P = ۰/۰۱۳ ،η^2 = ۰/۱۸۷). نتایج آزمون تعقیبی Tukey نشان داد که بین گروه‌های تمرین چشم ساکن بلندمدت و تمرین چشم ساکن پایه به ترتیب با اختلاف میانگین ۲/۶۰ و ۱/۴۰ میلی‌ثانیه با گروه تمرین چشم ساکن کوتاه‌مدت، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (P < ۰/۰۵۰). دیگر نتایج جدول ۴ نشان داد که در متغیر چشم ساکن در مرحله پیش‌آزمون، بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($F_{۴۲،۲}$ = ۰/۷۹۶ ،P = ۰/۴۵۸ ،η^2 = ۰/۰۳۶)، اما دیگر نتایج حاکی از آن بود که در مرحله پس‌آزمون بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($F_{۴۲،۲}$ = ۴۸/۸۲ ،P = ۰/۰۰۱ ،η^2 = ۰/۶۸۶).

نتایج آزمون تعقیبی Tukey نشان داد که بین گروه‌های تمرین چشم ساکن بلندمدت و تمرین چشم ساکن پایه به ترتیب با اختلاف میانگین ۱۴۸/۰۶ و ۷۶/۴۶ میلی‌ثانیه با گروه تمرین چشم ساکن کوتاه‌مدت، تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P < ۰/۰۵۰). بر اساس نتایج، در مرحله یادداری بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($F_{۴۲،۲}$ = ۳۴/۸۰ ،P = ۰/۰۰۱ ،η^2 = ۰/۶۲۴). مطابق با نتایج آزمون تعقیبی Tukey، بین گروه‌های تمرین چشم ساکن بلندمدت و تمرین چشم ساکن پایه به ترتیب با اختلاف میانگین ۹۹/۶۶ و ۵۱/۴۶ میلی‌ثانیه با گروه تمرین چشم ساکن کوتاه‌مدت، تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P < ۰/۰۵۰).

جدول ۳. یافته‌های مربوط به آزمون Repeated measures ANOVA درون گروهی

متغیر	گروه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار P	مجذور اتا
دریافت کردن	چشم ساکن پایه	۶۸/۵۷	۲	۳۴/۲۸	۶/۸۲	۰/۰۰۴	۰/۳۲۸
	چشم ساکن کوتاه‌مدت	۳۲/۹۳	۲	۱۶/۴۶	۴/۳۸	۰/۰۲۲	۰/۲۳۹
	چشم ساکن بلندمدت	۱۵۸/۰۴	۲	۷۹/۰۲	۱۵/۲۹	۰/۰۰۱	۰/۵۲۲
چشم ساکن	چشم ساکن پایه	۱۱۰۵۲۶/۵۷	۲	۵۵۲۶۳/۲۸	۳۹/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۷۴۱
	چشم ساکن کوتاه‌مدت	۱۳۳۵۸/۸۰	۲	۶۶۷۹/۴۰	۵/۱۱	۰/۰۱۳	۰/۲۶۸
	چشم ساکن بلندمدت	۳۳۰۶۲۴/۸۴	۲	۱۶۵۳۱۲/۴۲	۹۰/۵۲	۰/۰۰۱	۰/۸۶۶

جدول ۴. یافته‌های مربوط به آزمون One-way ANOVA بین گروهی در هر یک از مراحل اندازه‌گیری

متغیر	گروه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار P	مجذور اتا
دریافت کردن	پیش‌آزمون	۱/۷۳	۲	۰/۸۶۷	۰/٦۱٦	۰/٥٤٥	۰/۰۲۹
	پس‌آزمون	٤۸/۱۳	۲	۲٤/۰٦	۳/۲۲	۰/۰٤۳	۰/۱۳۳
	پیگیری	٥۰/۸۰	۲	۲٥/٤۰	٤/۸٤	۰/۰۱۳	۰/۱۸۷
چشم ساکن	پیش‌آزمون	۲۷۸۸/۳۱	۲	۱۳۹٤/۱٥	۰/۷۹٦	۰/٤٥۸	۰/۰۳٦
	پس‌آزمون	۱٦٤٤۸۷/۲٤	۲	۸۲۲٤۳/٦۲	٤٥/۸۲	۰/۰۰۱	۰/٦۸٦
	پیگیری	۷٤٥۲۷/٥۱	۲	۳۷۲٦۳/۷٥	۳٤/۸۰	۰/۰۰۱	۰/٦۲٤

بحث

پژوهش حاضر با هدف تأثیر دستکاری مدت زمان تمرینات چشم ساکن بر یادگیری یک مهارت مهاری در کودکان دارای DCD انجام گرفت. نتایج نشان داد که تمرینات چشم ساکن (هم پایه، هم بلندمدت و هم کوتاه‌مدت) بر بهبود مهارت دریافت کردن و افزایش طول دوره چشم ساکن تأثیر معنی‌داری دارد. این با نتایج مطالعات Miles و همکاران (۱۱) و Wood و همکاران (۷) در کودکان دارای DCD هم‌راستا می‌باشد. در این مورد، Miles و همکاران به بررسی اثربخشی تمرینات چشم ساکن بر عملکرد پرتاب و دریافت کردن کودکان دارای DCD پرداختند. آن‌ها ۳۰ کودک دارای DCD را به صورت تصادفی در دو گروه تمرینات چشم ساکن و تمرینات سنتی قرار دادند. نتایج نشان داد که شرکت‌کنندگان در تمرینات چشم ساکن بهبود معنی‌داری در کیفیت تکلیف دریافت کردن و افزایش فلکشن آرنج در دریافت کردن را نسبت به گروه با تمرینات سنتی نشان دادند (۱۱). برای تأییدات بیشتر در کودکان دارای این اختلال، Wood و همکاران در تحقیقی به بررسی مداخله تمرینی خیرگی (تمرینات چشم ساکن با رویکرد درمان گروهی بر پرتاب کردن و دریافت کردن) کودکان مبتلا به DCD پرداختند. بدین منظور، ۲۱ کودک دارای DCD با دامنه سنی ۷ تا ۱۱ سال در دو گروه تمرینات چشم ساکن (۱۱ نفر) و تمرینات سنتی (۱۰ نفر) قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان گروه تمرینات سنتی طی چهار هفته دستورالعمل مرتبط با حرکات پرتاب و دریافت را از طریق ویدئو دریافت کردند؛ در حالی که شرکت‌کنندگان تمرینات چشم ساکن آموزش دیدند که بر مکان هدف روی دیوار قبل از پرتاب فیکس شوند و در مرحله بازگشت از دیوار توپ را ردیابی کنند. نتایج نشان داد که شرکت‌کنندگان گروه تمرینات چشم ساکن، رفتار خیرگی و عملکرد گرفتنشان در مقایسه با گروه شاهد بهبود یافت (۷).

از دلایل همخوانی این پژوهش‌ها، پروتکل‌های مشابه استفاده شده در آن‌ها، طول دوره تمرینات و این که در مطالعات از تکالیف هدف‌گیری و مهاری استفاده شده است. از آن‌جا که اختلال در توانایی حفظ تثبیت هدفمند و پیگیری اشیاء، نشان دهنده ویژگی اصلی کودکان دارای DCD می‌باشد (۶)، اعتقاد بر این است که تمرینات چشم ساکن با استفاده از شیوه کنترل توجه بالا به پایین (۱۸) ممکن است یک روش تمرینی مؤثر برای غلبه بر این مشکلات در کودکان با DCD باشد (۷). در این رویکرد، سیستم بالا به پایین در ایجاد ارتباط میان محرک‌های مربوط (مانند نشانه‌های دیداری) برای انتخاب پاسخ نقش دارد. با وجود این، سیستم پایین به بالا اطلاعات زیادی (اغلب نامرتبط با تکلیف) را شناسایی می‌کند که سیستم بالا به پایین را مختل می‌سازد (۱۹). تمرینات چشم ساکن حفظ توجه همسو با هدف را تضمین می‌کند که در نتیجه، تأثیر انحرافات خارجی یا داخلی سیستم محرک محور را کاهش می‌دهد (۱۶). با حفظ این کانون توجه بر محرک‌های دیداری مربوط طی دوره بحرانی چشم آرام، فرد می‌تواند اطلاعات مربوط به شاخص‌های محیطی و تکلیف را دریافت نماید که این کار به برنامه‌ریزی مؤثر و حرکات دقیق‌تر منتهی می‌شود که در تمرینات چشم ساکن این امر بهتر انجام می‌گیرد و زمان لازم بیشتر می‌باشد و پیامدهای اجرای بهتری را به دنبال خواهد داشت که نتایج مطالعه حاضر نیز مؤید این مطلب بود. در توجیح دیگر اثرات تمرینات چشم، Vickers پیشنهاد می‌کند که دوره چشم ساکن منعکس‌کننده زمان پردازش اطلاعات تثبیت شده و هدایت توجه به نیازهای تکلیف می‌باشد (۲۰). در نتیجه، در طول دوره چشم ساکن، مغز زمان لازم برای سازماندهی برنامه‌های تعیین‌کننده ساختارهای عصبی و کنترل عمل را دارد. Mann و همکاران به وضوح نشان دادند که یک دوره چشم ساکن طولانی، اجازه پردازش دقیق اطلاعات و سازماندهی قشر مغز برای عملکرد مؤثر حرکت را می‌دهد (۲۱).

دیگر نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات چشم ساکن بلندمدت در مقایسه با تمرینات چشم ساکن پایه و کوتاه‌مدت، دارای اندازه اثر بیشتری در مهارت دریافت کردن و طول دوره چشم ساکن می‌باشد. به طور کلی، مدت زمان چشم ساکن، زمان لازم برای پارامترسازی مؤثر حرکت بعدی را فراهم می‌کند (۲۲). در طول این دوره، اطلاعات حسی با مکانیسم‌های لازم برای طرح (پیش‌برنامه‌ریزی) و کنترل (آنلاین) پاسخ مناسب حرکتی ترکیب می‌شود. به عنوان مثال، در ضربه گلف، گلف‌باز باید بتواند اطلاعاتی را در مورد خط ضربه مطلوب در حافظه کاری در حالی که خیره است روی توپ نگه دارد و با فراخوانی برنامه حرکتی مناسب با نیروی لازم و جهت مناسب برای رسیدن به نتیجه مورد نظر به توپ ضربه بزند (۲۱). در نتیجه، مدت زمان چشم آرام باید به اندازه کافی طولانی باشد تا پردازش و هماهنگی یک پاسخ حرکتی را فراهم کند و نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات چشم ساکن کوتاه‌مدت، باعث کاهش طول دوره چشم ساکن و به دنبال آن، کاهش در مهارت دریافت کردن گردید. علاوه بر این، شواهد عصبی از زمان‌بندی برنامه‌ریزی پاسخ حمایت می‌کند (۲۳). Mann و همکاران به این نتیجه رسیدند که چشم ساکن با همبستگی‌های عصبی آماده‌سازی حرکت ارتباط نزدیکی دارد (۲۱). به طور ویژه، چشم ساکن با پتانسیل آماده شدن، شاخص آمادگی پیش‌حرکتی و آماده‌سازی حرکتی مرتبط است که افزایش طول دوره، باعث افزایش طول دوره چشم ساکن و به دنبال آن، افزایش مهارت دریافت کردن در مقایسه با گروه‌های دیگر گردید.

با وجود این یافته‌های امیدوارکننده، اما باید یک نکته احتیاطی را در نظر گرفت که اندازه نمونه مورد استفاده در مطالعه حاضر کوچک بود. در این راستا،

در تحقیقات آینده باید از تعداد نمونه بزرگ‌تری برای تأیید بیشتر این یافته‌ها استفاده گردد. دیگر نکته احتیاطی در مورد نتایج بررسی حاضر، تکلیف مورد نظر یعنی تکلیف دریافت کردن بود. با توجه به این که مهارت پرتاب کردن و دریافت کردن به صورت هم‌زمان نمونه کاملی از تکلیفی است که در آن توانایی‌های بینایی بسیار مهم می‌باشد و جای تعجب نیست که کودکان مبتلا به DCD انجام این مهارت‌ها را دشوار می‌دانند (۷)، بهتر است در پژوهش‌های آینده برای تأیید بیشتر نتایج مطالعه حاضر، از تکلیف هم‌زمان پرتاب کردن توپ به دیوار و به دنبال آن، دریافت کردن استفاده گردد. علاوه بر این، نتایج منجر به این پرسش می‌شود که آیا مقایسه چشم ساکن بین یافته‌های مهارت‌های مختلف می‌تواند به کار برده شود. مهارت‌های مختلف دارای نیازهای ادراکی، شناختی و حرکتی متفاوت می‌باشند و یک تعریف مشابه از چشم ساکن، توانایی نشان دادن عملکرد متفاوت در مهارت‌ها و تکالیف مختلف را دارد (۲۰). بنابراین، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، تأثیر این تمرینات در مهارت‌های مختلف سنجیده شود.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات چشم ساکن (هم پایه، هم بلندمدت و هم کوتاه‌مدت)، بر بهبود مهارت دریافت کردن و افزایش طول دوره چشم ساکن تأثیر معنی‌داری داشت و تمرینات چشم ساکن بلندمدت، اندازه اثر بیشتری را در مقایسه با تمرینات چشم ساکن پایه و کوتاه‌مدت نشان داد. نتایج حاصل از داده‌های خیرگی و عملکرد، هر دو پیامدهای مهم را نشان می‌دهد. اول این که کودکان با DCD می‌توانند یاد بگیرند که حرکات چشمی کاربردی‌تری ایجاد کنند که این امر می‌تواند به طور مستقیم جبران‌کننده ناسازگاری‌های عملکردی مرتبط با این اختلال باشد. دوم این که به نظر می‌رسد دستورالعمل‌های تمرینات چشم ساکن، پیگیری مؤثرتر مهارت مهاری را از دستورالعمل‌های معمولی و صریح و متمرکز بر کنترل حرکت ارایه می‌دهد. این مزایا شاید به دلیل کاهش تقاضا در مورد بار شناختی که از کنترل حرکتی پشتیبانی می‌کند و ارتقای یک محیط یادگیری حرکتی آشکار است.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله مقطع دکتری تخصصی، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران می‌باشد. بدین وسیله از تمام شرکت‌کنندگان که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. لازم به ذکر است که تحقیق حاضر هیچ‌گونه حامی مالی نداشته است.

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). 5th ed. Arlington, VA: APA; 2013.
2. Sugden DA, Chambers M, Utley A. Leeds consensus statement: Developmental coordination disorder as a specific learning difficulty. Leeds, UK: DCD-UK/Discovery Centre; 2006
3. Wilson PH, Ruddock S, Smits-Engelsman B, Polatajko H, Blank R. Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: A meta-analysis of recent research. Dev Med Child Neurol 2013; 55(3): 217-28.
4. Debrabant J, Gheysen F, Caeyenberghs K, Van WH, Vingerhoets G. Neural underpinnings of impaired predictive motor timing in children with Developmental Coordination Disorder. Res Dev Disabil 2013; 34(5): 1478-87.
5. Robert MP, Ingster-Moati I, Albuisson E, Cabrol D, Golse B, Vaivre-Douret L. Vertical and horizontal smooth pursuit eye movements in children with developmental coordination disorder. Dev Med Child Neurol 2014; 56(6): 595-600.
6. Sumner E, Hutton SB, Kuhn G, Hill EL. Oculomotor atypicalities in developmental coordination disorder. Dev Sci 2018; 21(1).
7. Wood G, Miles CA, Coyles G, Alizadehkhaiyat O, Vine SJ, Vickers JN, et al. A randomized controlled trial of a group-based gaze training intervention for children with Developmental Coordination Disorder. PLoS One 2017; 12(2): e0171782.
8. Wilson MR, Miles CA, Vine SJ, Vickers JN. Quiet eye distinguishes children of high and low motor coordination abilities. Med Sci Sports Exerc 2013; 45(6): 1144-51.
9. Miles CA, Wood G, Vine SJ, Vickers JN, Wilson MR. Quiet eye training aids the long-term learning of throwing and catching in children: Preliminary evidence for a predictive control strategy. Eur J Sport Sci 2017; 17(1): 100-8.
10. Miles CAL, Vine SJ, Wood G, Vickers JN, Wilson MR. Quiet eye training improves throw and catch performance in children. Psychol Sport Exerc 2014; 15(5): 511-5.
11. Miles CA, Wood G, Vine SJ, Vickers JN, Wilson MR. Quiet eye training facilitates visuomotor coordination in children with developmental coordination disorder. Res Dev Disabil 2015; 40: 31-41.
12. Wulf G. Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. Int Rev Sport Exerc Psychol 2013; 6(1): 77-104.
13. Wood G, Wilson M. Quiet eye training, perceived control and performing under pressure. Psychol Sport Exerc 2012; 13: 721-8.
14. Moore LJ, Vine SJ, Cooke A, Ring C, Wilson MR. Quiet eye training expedites motor learning and aids performance under heightened anxiety: The roles of response programming and external attention.

Psychophysiology 2012; 49(7): 1005-15.
15. Vine SJ, Lee D, Moore LJ, Wilson MR. Quiet eye and choking: online control breaks down at the point of performance failure. Med Sci Sports Exerc 2013; 45(10): 1988-94.
16. Vine SJ, Moore LJ, Wilson MR. Quiet eye training: the acquisition, refinement and resilient performance of targeting skills. Eur J Sport Sci 2014; 14(Suppl 1): S235-S242.
17. Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. Movement Assessment Battery for Children-2 (MABC-2). London, UK: Pearson Assessment; 2007.
18. Vickers JN. Visual control when aiming at a far target. J Exp Psychol Hum Percept Perform 1996; 22(2): 342-54.
19. Corbetta M, Patel G, Shulman GL. The reorienting system of the human brain: From environment to theory of mind. Neuron 2008; 58(3): 306-24.
20. Vickers J. Advances in coupling perception and action: The quiet eye as a bidirectional link between gaze, attention, and action. Prog Brain Res 2009; 174: 279-88.
21. Mann DTY, Coombes SA, Mousseau MB, Janelle CM. Quiet eye and the Bereitschaftspotential: Visuomotor mechanisms of expert motor performance. Cogn Process 2011; 12: 223-34.
22. Williams AM, Singer RN, Frehlich SG. Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming tasks. J Mot Behav 2002; 34(2): 197-207.
23. Cooke A, Gallicchio G, Kavussanu M, Willoughby A, McIntyre D, Ring C. Premovement high-alpha power is modulated by previous movement errors: Indirect evidence to endorse high-alpha power as a marker of resource allocation during motor programming. Psychophysiology 2015; 52(7): 977-81.