

تأثیر تمرینات تصویرسازی حرکتی بر تبحر حرکتی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم: یک مطالعه کارآزمایی بالینی

سعید آهار^۱، فرهاد قدیری^۲

دریافت مقاله: ۰۰/۳/۱۷ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۰۰/۴/۵ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۰۰/۵/۲ پذیرش مقاله: ۰۰/۵/۱۳

چکیده

زمینه و هدف: شیوع اختلال طیف اوتیسم رو به افزایش می‌باشد که توجه بیش‌تر به توان بخشی و ارتقاء سطح مهارتی افراد مبتلا را ضروری می‌سازد. تحقیق حاضر با هدف تعیین تأثیر تمرینات تصویرسازی حرکتی بر مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان با اختلال طیف اوتیسم انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۳۰ کودک اوتیسم پسر ۸ تا ۱۱ ساله از سه مرکز تخصصی اوتیسم شهر تهران در سال ۱۳۹۸ به صورت هدفمند انتخاب و داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. آزمودنی‌ها پس از جلسه پیش‌آزمون، به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) تقسیم‌بندی شدند. گروه آزمایش، تمرینات تصویرسازی حرکتی را در ۵ جلسه یک ساعته به مدت ۵ هفته دریافت کرد. در این مدت، گروه کنترل به کارهای روزمره و برنامه‌های آموزشی معمول خود مشغول بود. از آزمون استاندارد ارزیابی حرکتی کودکان نسخه دوم در دو مرحله پیش و پس از آزمون استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از آنالیز کواریانس چندمتغیره تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد روند تغییر دو گروه از پیش‌آزمون به پس‌آزمون متفاوت بوده است، به شکلی که آزمودنی‌های گروه آزمایش در تمام خرده آزمون‌های چالاکی دستی ($p < 0/001$)، هدف‌گیری-دریافت ($p < 0/001$)، تعادل ($p < 0/001$) و نمره کلی ($p < 0/001$)، پس از انجام تمرینات رشد معنی‌داری داشتند، اما تغییری در گروه کنترل مشاهده نشد ($p > 0/05$).

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های تحقیق، به نظر می‌رسد درمان‌گران و متخصصان این حوزه ضمن توجه به ارتقاء سطح مهارت‌های اجتماعی و تعاملات این کودکان، برنامه‌ریزی دقیق و مناسبی برای افزایش تبحر حرکتی داشته باشند که تمرینات تصویرسازی حرکتی به عنوان راه‌کاری در دسترس، مقرون به صرفه و تأثیرگذار، توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تصویرسازی حرکتی، اوتیسم، رشد حرکتی، چالاکی دستی، تعادل، هدف‌گیری-دریافت

۱- دکترای تخصصی، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲- (نویسنده مسئول) استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۶۹۵۴۹، دورنگار: ۰۲۱-۲۲۲۲۸۰۰۱، پست الکترونیکی: ghadiri@khu.ac.ir

مقدمه

برچسب اختلال طیف اوتیسم (Autism spectrum disorder; ASD) به طور عمده با مشکلاتی در تعاملات، روابط اجتماعی و رفتارهای قالبی و کلیشه‌ای به افراد داده می‌شود [۱]، اما مشکلات بیش‌تری وجود دارند که توجه کم‌تری به آن‌ها شده است. به نظر می‌رسد، بروز اختلال، اثرات قابل توجهی بر اعمال روزمره، سطح فعالیت بدنی و تبحر حرکتی داشته باشد [۲]. بر اساس شواهد، نقص در رشد اجتماعی و تعاملات، با نقص در تبحر حرکتی و اجرای ماهرانه حرکات مرتبط است [۳]. مطابق با آخرین نسخه راهنمای آماری و تشخیصی بیماری‌های سازمان بهداشت جهانی، اختلال اوتیسم، بر اساس ویژگی‌ها و علائم خاص به صورت یک طیف از عملکرد بالا تا عملکرد پایین تقسیم بندی می‌شود [۱]. افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم عملکرد بالا، از دوران طفولیت با تأخیر در اکتساب بارزهای رشدی سینه خیز، چهار دست و پا رفتن و تأخیر در راه رفتن مواجه هستند که در سنین بالاتر با نقص در کنترل حرکتی، تأخیر در یادگیری مهارت‌ها و اجرای ناکارآمد و ناهماهنگ ظهور می‌یابد [۴].

نواقص حرکتی مشهود در کودکان اوتیسم می‌تواند به طور مستقیم بر فرآیند رشد و یادگیری مهارت‌های حرکتی تأثیر بگذارد [۳]. مهارت‌های حرکتی بنیادی به عنوان سنگ بنای اجرای مهارت‌های حرکتی تخصصی و انجام کارآمد فعالیت‌های روزمره زندگی شناخته می‌شوند [۵-۶]. بر اساس مطالعات، کودکان مبتلا به اختلال، نسبت به همتایان با رشد عادی، مهارت‌های حرکتی بنیادی ضعیف‌تری در هر دو

دسته حرکات درشت و ظریف دارند و این نواقص تا نوجوانی، جوانی و حتی بزرگسالی نیز می‌توانند ادامه یابند [۷-۱۱] که تمرکز تحقیقی و اقدامات بالینی مؤثر و متناسب را اجتناب‌ناپذیر می‌نماید.

تدوین برنامه‌های مداخله‌ای برای ارتقاء سطح تبحر در مهارت‌های حرکتی بنیادی اهمیت زیادی دارد. تمرینات تصویرسازی حرکتی، نوعی از الگوی مداخلات مبتنی بر فرضیه مدل‌سازی درونی و فرآیند کنترل پیش‌بینانه حرکات است که با توجه به قیود بیومکانیکی و فیزیولوژیکی همانند اجرای واقعی حرکات، اثربخشی قابل توجهی به همراه دارد [۱۲]. بر اساس مرور سیستماتیک انجام شده، بیش‌ترین استفاده از این تمرینات برای بیماران، بزرگسالان و ورزشکاران حرفه‌ای بوده است [۱۳]. منطق استفاده از این تمرینات، از یک سو همبستگی عملکردی مشترکی است که بین تصویرسازی حرکتی و اجرای واقعی مهارت‌های حرکتی وجود دارد و از سوی دیگر تأیید شده است که تصویرسازی حرکات، پاسخ‌های عصبی خودسازمانی را که شبکه یکسانی با جنبه‌های اساسی طرح‌ریزی و اجرای واقعی عمل دارند، فراخوانی می‌کنند [۱۴-۱۶]. تمرینات تصویرسازی حرکتی به منظور افزایش آگاهی افراد از پیش‌بینی توالی‌های حرکتی و مقایسه بهتر بین اطلاعات مربوط به پیش‌بینی و اجرای واقعی حرکات به کار گرفته می‌شوند [۱۷]. کارکرد عمده مداخلات تصویرسازی حرکتی در سه حوزه یادگیری، تمرین و توان‌بخشی فرض شده است [۱۸]، اما مرور تحقیقات انجام شده گواه آن است عمده تحقیقات بر بازتوانی حرکتی بیماران پس از سکته یا تمرین برای ارتقاء عملکرد

ورزشکاران در مهارت‌های مختلف تمرکز داشته است و معدود تحقیقاتی نیز بر روی کودکان با اختلالات رشدی انجام گردیده که تأثیر مثبت آن در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی [۲۰-۱۹، ۱۷، ۱۲] و فلج مغزی [۲۲-۲۱] را گزارش کردند.

گزارش‌های تحقیقی از یک سو گواه آن است که در افراد با اختلال طیف اوتیسم، به دلیل نقص در سیستم نورون‌های آینه‌ای و نظریه ذهن، عملکردهای تقلیدی و درک حرکات دیگران محدود و در پایین‌ترین سطح می‌باشد [۲۳]، اما از سوی دیگر، نشان داده شده است کودکان و نوجوانان مبتلا به این اختلال در عین عملکرد با دقت کم‌تر و کندتر، قابلیت استفاده از توانایی تصویرسازی حرکتی را همانند هم‌تایان با رشد عادی دارند [۲۴-۲۵] و این خود می‌تواند نقطه عطفی در بهره‌مندی از این تمرینات به حساب آید. شواهد تحقیقی کمی درخصوص اثربخشی این تمرینات در سنین کودکی وجود دارد [۲۳] و تاکنون تحقیقی به تعیین اثربخشی تمرینات تصویرسازی حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم نپرداخته است. بنابراین، تحقیق حاضر با هدف تعیین اثرات تمرینات تصویرسازی حرکتی بر رشد مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان با اختلال طیف اوتیسم عملکرد بالا انجام شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع کارآزمایی بالینی بود که در یک طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل در سال ۱۳۹۸ و در شهر تهران انجام شد. ابتدا طرح تحقیق در کمیته اخلاق پژوهش دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس بررسی

و با شناسه IR.MODARES.REC.1397.140 تصویب شد. سپس در مرکز بین‌المللی کارآزمایی بالینی ایران که عضو مراکز رسمی تحت نظر سازمان بهداشت جهانی می‌باشد، ثبت و پس از طی مراحل بررسی با کد IRCT20181211041929N1 تأیید گردید.

جامعه آماری تمامی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شهر تهران بودند. بر اساس مطالعات آزمایشی پیشین [۱۹، ۱۲] و هم‌چنین با لحاظ پارامترهای مورد نظر در نرم-افزار G-POWER اعم از نوع آزمون آماری مورد استفاده (تحلیل کوواریانس چند متغیره)، اندازه اثر ۰/۸۰ و سطح خطای ۰/۰۵، حجم نمونه مجموعاً ۳۰ کودک تعیین شد که این تعداد از سه مرکز تخصصی اوتیسم شهر تهران به صورت در دسترس و هدفمند انتخاب و پس از احراز معیارهای ورود، داوطلبانه در تحقیق مشارکت نمودند.

معیارهای ورود به تحقیق شامل: ۱. نداشتن هیچ‌گونه سابقه آسیب‌های اسکلتی-عضلانی از جمله شکستگی یا دررفتگی اندام‌های تحتانی و فوقانی، بستری در آسایشگاه‌های روانی، مصرف داروهای روان گردان غیرمجاز، مصرف داروهای خاص از جمله داروهای خواب آور یا ضد اضطراب و استرس و مشکلات روانی از جمله مشکلات سلوک، ترس افراطی یا اضطراب جدایی که همه این موارد بر اساس فرم اختصاصی و گزارش والدین به تأیید رسید، ۲. عدم تجربه قبلی دریافت تمرینات تصویرسازی حرکتی، ۳. نداشتن هیچ‌گونه مشکل ساختاری یا عملکردی در سیستم بینایی که این امر به تأیید پزشک متخصص رسید. معیارهای خروج از تحقیق ۱. عدم همکاری مطلوب در جلسه ارزیابی یا

مداخله، ۲. غیبت بیش از دو جلسه متوالی در جلسات برنامه‌ریزی شده و ۳. بی‌توجهی به رعایت دقیق معیارهای ورودی از جمله برنامه منظم خواب و مصرف داروهای غیرمجاز در طول دوره اجرای تحقیق، تعیین گردید که به صورت دقیق با گزارش‌گیری از والدین کنترل می‌شد.

تمام آزمودنی‌ها قبل از مشارکت در تحقیق، توسط یک روان‌پزشک، روان‌شناس بالینی یا کودکان استثنایی و یا پزشک متخصص اطفال تشخیص قطعی اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا داده شده بودند و هیچ‌گونه اختلالی مانند صرع، فلج مغزی و یا سندرم داون و انواع عقب ماندگی ذهنی برای آن‌ها وجود نداشت که پرونده شخصی آن‌ها این موضوع را تصدیق نمود.

روند اجرای تحقیق این‌گونه بود که ابتدا از والدین برای شرکت کودکان در تحقیق، رضایت آگاهانه اخذ گردید. به والدین اطمینان داده شد که مشارکت در این تحقیق، هیچ‌گونه هزینه مادی یا معنوی برای کودک یا خانواده نداشته و ضمن رعایت اصول ایمنی و سلامتی، تمام اطلاعات محرمانه باقی می‌ماند. پیش از شروع مداخلات، به منظور اطمینان از توانایی تصویرسازی حرکتی، از پرسش‌نامه تصویرسازی حرکتی نسخه سوم (Movement imagery questionnaire-3) اصلاح شده توسط Williams و همکاران استفاده شد [۲۶]. این مقیاس شامل ۱۲ گویه است که سه مؤلفه تصویرسازی حرکتی بیرونی، درونی و جنبشی (هر مؤلفه ۴ گویه) را در قالب طیف هفت ارزشی از خیلی سخت تا خیلی آسان ارزیابی می‌کند. روایی و پایایی این پرسش‌نامه در

داخل کشور توسط Hojati و همکاران [۲۷] بررسی و تأیید شده است.

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و تن‌سنجی عمومی شامل سن بر اساس سن دقیق تقویمی، وزن ناشتا تنها با پوشیدن یک شورت راحتی و به وسیله ترازو (مدل سکا، ساخت کشور آلمان)، قد بدون پوشیدن کفش با استفاده از قد سنج (مدل سکا، ساخت کشور آلمان)، بهره‌هوشی با استفاده از آزمون هوش وکسلر نسخه کودکان نسخه چهارم تجدید نظر شده که روایی و پایایی آن در ایران بررسی و تأیید شده است [۲۵]. عملکرد مهارت‌های چالاکتی، دستی، هدف‌گیری-دریافت، تعادل و نمره کلی تبحر حرکتی بر اساس نمرات مجموعه ارزیابی حرکتی برای کودکان نسخه دوم از آزمودنی‌ها در ابتدای روند اجرای تحقیق، به طور دقیق اندازه‌گیری و ثبت گردید. آزمودنی‌ها بر اساس نمره پیش-آزمون و به صورت تصادفی (بر اساس قرعه‌کشی) به دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) تقسیم شدند. پس از گزینش و گروه‌بندی دقیق آزمودنی‌ها، تمرینات تصویرسازی حرکتی مطابق با پروتکل استاندارد و معتبر استفاده شده Wilson و همکاران [۱۹، ۱۲] به گروه آزمایش ارائه شد، درحالی که گروه کنترل به امور روزمره و برنامه‌های توان‌بخشی معمول خود که شامل برنامه اختصاصی کاردرمانی، گفتار درمانی و رفتار درمانی سه جلسه در هفته بود، مشغول بودند.

پروتکل مداخله‌ای شامل ۵ جلسه یک ساعته بود که یک جلسه در هفته و به صورت انفرادی ارائه گردید. درطول دوره انجام تحقیق که حدود ۲ ماه به طول انجامید، زمان‌بندی

مراجعه آزمودنی‌ها به صورت اختصاصی تعیین شد که از عدم تبادل اطلاعات و حذف عوامل مزاحمی چون بحث‌های بی‌مورد در خصوص برنامه مداخلات، بازخوردهای متعاقب شرکت در جلسات ارزیابی و مداخله و همچنین کیفیت اجرای تکالیف آزمون ارزیابی و عملکرد آزمودنی‌ها اطمینان حاصل شود. ساعت حضور هر نفر با هماهنگی قبلی و طبق زمان‌بندی مشخص بود که از اتلاف زمان جلوگیری و رضایت خانواده‌ها برای ادامه روند تمرینات جلب شود. از یک محیط آزمایشگاهی در داخل مراکز منتخب با نور، دما و شرایط مطلوب به منظور اجرای پروتکل مداخله‌ای و جلسات ارزیابی استفاده گردید. برنامه مداخله‌ای استفاده شده در تحقیق شامل ۶ مرحله بود که اعتبار محتوای مراحل و ترتیب آن در مطالعات قبلی به تفصیل تشریح، بررسی و مورد تأیید قرار گرفته شده است [۱۸].

کلیات برنامه اجراء شده به این شرح می‌باشد: مرحله اول) تمرینات تصویرسازی مستلزم توجه به زمان بندی: در این مرحله تکالیف ردیابی یک دیسک در رنگ و سرعت‌های مختلف ارائه شد تا کودک بر اساس زمان‌بندی بتواند دیسک‌ها را با چشم دنبال نماید. این مرحله ۱۰ دقیقه به طول می‌انجامید. مرحله دوم) آرام سازی و آماده سازی ذهنی بود. در این مرحله با کودک صحبت شده و با انجام چند بازی مشارکتی او از نظر ذهنی آماده شروع تلاش اصلی تمرینات ذهنی می‌شد. طول مدت این مرحله ۵ دقیقه بود. مرحله سوم) مدل سازی از مهارت‌های حرکتی بنیادی: الگوی اجرای ماهرانه مهارت‌های حرکتی بنیادی راه رفتن، دویدن، پرش جفت، لی لی کردن، یورتمه رفتن، سکسکه دویدن،

پرتاب و دریافت، جاخالی دادن، جای گذاری قطعات روی صفحه که به صورت ویدئوهای سه بعدی تدوین و به منظور کنترل دقیق ارائه تمرینات، به وسیله یک عینک پلاروید با کیفیت بالا به صورت انفرادی به هر شرکت کننده ارائه شد. این مرحله ۱۰ دقیقه به طول می‌انجامید؛ مرحله چهارم) تمرین ذهنی مهارت از دیدگاه خارجی: در این مرحله ابتدا اجرای مهارت یک کودک همسان (نمای سوم شخص) به صورت ویدئو نمایش داده شده و پس از آن خواسته می‌شد که مهارت را تصویرسازی کرده و آن را به صورت ذهنی مرور نماید. طول مدت این مرحله ۱۰ دقیقه بود؛ مرحله پنجم) تمرین ذهنی مهارت از دیدگاه داخلی: در این مرحله ابتدا اجرای مهارت به گونه‌ای که خود شخص در حال اجرای حرکت است (اول شخص) به صورت ویدئو نمایش داده شده و پس از آن خواسته می‌شد که مهارت را تصویرسازی کرده و آن را به صورت ذهنی مرور نماید. این مرحله ۱۰ دقیقه به طول می‌انجامید؛ مرحله ششم) اجرای واقعی مهارت همراه با تمرین ذهنی بین هر کوشش: در این مرحله از هر مهارت یک اجرای واقعی توسط کودک انجام شده و پس از هر اجرا از او خواسته شد تا مهارت را تصویرسازی و مجدداً اجرا نماید تا مهارت به صورت ذهنی مرور و به طور دقیق تصویرسازی گردد. طول مدت این مرحله ۵ دقیقه بود. مجموع تمام مراحل ۶۰ دقیقه (۱ ساعت) بود.

ابزار اندازه‌گیری استفاده شده در تحقیق، مجموعه ارزیابی حرکتی برای کودکان نسخه دوم (Movement assessment battery for children-2) بود. این آزمون استاندارد و معتبر، مجموعه‌ای است که مهارت‌های حرکتی کودکان ۳ تا ۱۶

سال را در سه خرده آزمون چالاکی دستی، هدف‌گیری- دریافت و تعادل و در قالب ۸ آیتم اندازه‌گیری می‌کند. آزمون دارای سه رده سنی است که در تحقیق حاضر از تکالیف مربوط به رده سنی دوم آن استفاده گردید [۲۸]. در این آزمون، مطابق با دستورالعمل، تکالیف هر آیتم به ترتیب ارائه می‌شود. پس از آن عملکرد هر آزمودنی در چک لیست نمرات او ثبت می‌گردد. در نهایت به منظور انجام تحلیل‌های آماری، نمرات خام می‌بایست بر اساس نرم سنی دقیق در هر سه خرده آزمون و همچنین نمره کلی که مقادیر آن بر اساس مطالعات جمعیت شناختی گسترده به دست آمده و مبنای محاسبات بعدی قرار داده شده است [۲۸]، به نمرات استاندارد تبدیل گردد. این روند در تحقیق حاضر به طور کامل و با رعایت تمام ضوابط اجرا شد.

تحلیل‌های آماری از طریق نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۱ و Excel نسخه آفیس ۲۰۱۶ انجام شد. برای تعیین

اثربخشی مداخله بر نمره کلی و سه خرده آزمون ارزیابی شده، داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t مستقل، t زوجی و آنالیز کواریانس چند متغیره تجزیه و تحلیل شد. سطح معنی‌داری در تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

محدوده سنی آزمودنی‌ها بین ۸ تا ۱۱ سال تعیین گردید. میانگین و انحراف معیار سنی 10.75 ± 1.15 سال بود. در ابتدا جهت اطمینان از گزینش دقیق آزمودنی‌ها و تقسیم تصادفی آن‌ها در دو گروه آزمایش و کنترل، مهم‌ترین متغیرهای حاصل از ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و تشخیصی پس از تأیید پیش فرض‌های آماری با استفاده از آزمون t مستقل تجزیه و تحلیل گردید که یافته‌ها نشان داد در هیچ‌کدام از این متغیرها تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت ($p > 0.05$) (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه ویژگی‌های جمعیت شناختی و تن‌سنجی عمومی در آزمودنی‌های مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شهر تهران در سال ۱۳۹۸ به تفکیک دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر)

متغیر	آماره	گروه‌ها	انحراف معیار $\pm$ میانگین	تفاوت میانگین‌ها	درجه آزادی	مقدار t	مقدار p
سن (سال)	آزمایش	۹۰/۵۳/۹۴ $\pm$	۰/۷۳ -	۲۸	۰/۲۳۲ -	۰/۸۱۸	
	کنترل	۹۰/۶۰/۷۷ $\pm$					
قد (متر)	آزمایش	۱۰/۵۴/۰۵ $\pm$	۰/۱۱ -	۲۸	۰/۶۲۵ -	۰/۵۳۶	
	کنترل	۱۰/۵۳/۰۳ $\pm$					
وزن (کیلوگرم)	آزمایش	۵۲/۵ $\pm$ ۲۰/۴۱	۰/۲۰ -	۲۸	۰/۱۰۲ -	۰/۹۲۰	
	کنترل	۵۲/۵ $\pm$ ۴۰/۳۴					
بهره هوشی	آزمایش	۱۰۲/۷ $\pm$ ۹۳/۷۴	۱/۸۶	۲۸	۰/۷۱۰	۰/۴۸۴	
	کنترل	۱۰۱/۶ $\pm$ ۱۰/۶۱					
نمره کلی تبحر حرکتی	آزمایش	۴۶/۵ $\pm$ ۴۶/۷۵	۳/۲۶ -	۲۸	۱/۳۷ -	۰/۱۷۹	
	کنترل	۴۹/۷ $\pm$ ۷۳/۱۵					

آزمون t مستقل، $P < 0.05$ /تفاوت معنی‌دار

مقادیر مربوط به میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر متغیرهای اندازه گیری شده چالاکی دستی، هدف گیری-دریافت، تعادل و نمره کلی تبحر حرکتی در دو نوبت پیش آزمون و پس آزمون به تفکیک گروه های آزمودنی در جدول ۲ قابل مشاهده می باشد.

جدول ۲- مقادیر میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر متغیرهای اندازه گیری شده در آزمودنی های مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شهر تهران در سال ۱۳۹۸ در دو نوبت پیش و پس آزمون برحسب گروه های مورد ارزیابی

متغیر	گروه ها	گروه آزمایش (۱۵ نفر)	گروه کنترل (۱۵ نفر)	گروه آزمایش (۱۵ نفر)	گروه کنترل (۱۵ نفر)
	مراحل	انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین	حداکثر - حداقل	حداکثر - حداقل
چالاکی دستی	پیش آزمون	$16/2 \pm 80/56$	$18/3 \pm 26/15$	۱۴-۲۱	۱۴-۲۳
	پس آزمون	$19/2 \pm 06/25$	$19/3 \pm 20/02$	۱۵-۲۴	۱۵-۲۴
هدف گیری-دریافت	پیش آزمون	$12/1 \pm 46/45$	$13/1 \pm 13/40$	۱۰-۱۶	۱۰-۱۵
	پس آزمون	$14/1 \pm 40/54$	$14/1 \pm 40/63$	۱۱-۱۷	۱۱-۱۷
تعادل	پیش آزمون	$17/2 \pm 20/88$	$18/3 \pm 33/49$	۱۲-۲۳	۱۴-۲۴
	پس آزمون	$20/2 \pm 00/48$	$18/3 \pm 66/45$	۱۴-۲۴	۱۴-۲۳
نمره کلی	پیش آزمون	$46/5 \pm 46/75$	$49/7 \pm 73/15$	۳۸-۵۸	۳۹-۶۰
	پس آزمون	$53/4 \pm 46/85$	$52/7 \pm 26/26$	۴۴-۶۱	۴۳-۶۳

پیش از تحلیل داده ها با تحلیل کوواریانس چند متغیره، پیش فرض های آن بررسی شد. نتایج نشان داد بر اساس آزمون های آماری Shapiro-Wilk و Kolmogorov-Smirnov پیش فرض آماری توزیع طبیعی برای متغیر نمره کلی تبحر حرکتی و هر سه خرده آزمون چالاکی دستی، هدف گیری-دریافت و تعادل در مراحل پیش و پس آزمون برقرار است ($p > 0/05$). فرض همگنی واریانس ها از طریق آزمون Levene برای نمره کلی تبحر حرکتی ($F=0/231$, $P=0/635$) و خرده آزمون چالاکی دستی ($F=0/189$, $P=0/467$)، هدف گیری-دریافت ($F=0/843$, $P=0/40$) و تعادل ($F=0/373$, $P=0/820$) تأیید شد. فرض همگنی ماتریس های کوواریانس از طریق آزمون ام باکس بررسی و مورد تأیید قرار گرفته شد ($P=0/216$).

Box's M=۸/۴۰، $F=1/13$). بر این اساس، شرایط استفاده از آزمون آماری تحلیل کوواریانس چند متغیره فراهم بود. نتایج آزمون لامبدای ویلکز از مجموعه آزمون های چند متغیره نشان داد بین گروه آزمایش و کنترل در حداقل یکی از متغیرهای اندازه گیری شده تفاوت معنی داری وجود داشت ($F=7/167$, $p<0/001$). نتایج دقیق آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره نشان داد که بین دو گروه در نمره تبحر حرکتی کلی و همچنین هر سه خرده آزمون آن بین دو گروه آزمودنی تفاوت معنی داری وجود داشت که برحسب مقادیر مجذور اتا می توان این گونه بیان نمود به ترتیب ۳۴، ۴۱/۷، ۶۸/۵ و ۷۹/۲ درصد از تغییرات در متغیرهای چالاکی دستی، هدف گیری-دریافت، تعادل و نمره کلی تبحر حرکتی مربوط به مداخله تمرینات تصویرسازی حرکتی بود ($p<0/001$) (جدول ۳).

پیش از تحلیل داده ها با تحلیل کوواریانس چند متغیره، پیش فرض های آن بررسی شد. نتایج نشان داد بر اساس آزمون های آماری Shapiro-Wilk و Kolmogorov-Smirnov پیش فرض آماری توزیع طبیعی برای متغیر نمره کلی تبحر حرکتی و هر سه خرده آزمون چالاکی دستی، هدف گیری-دریافت و تعادل در مراحل پیش و پس آزمون برقرار است ($p > 0/05$). فرض همگنی واریانس ها از طریق آزمون Levene برای نمره کلی تبحر حرکتی ($F=0/231$, $P=0/635$) و خرده آزمون چالاکی دستی ($F=0/189$, $P=0/467$)، هدف گیری-دریافت ($F=0/843$, $P=0/40$) و تعادل ($F=0/373$, $P=0/820$) تأیید شد. فرض همگنی ماتریس های کوواریانس از طریق آزمون ام باکس بررسی و مورد تأیید قرار گرفته شد ($P=0/216$).

۸۰۸ تأثیر تمرینات تصویرسازی حرکتی بر تبحر حرکتی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم ...

جدول ۳- مقایسه میانگین نمرات متغیرهای اندازه‌گیری شده در آزمودنی‌های مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شهر تهران در سال ۱۳۹۸ در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر)

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	مقدار p	مجذور اتا	توان آزمون
چالاکي دستي	پیش آزمون	۳۸/۴۰۰	۱	۳۸/۴۰۰	۸۳/۱۳۴	<۰/۰۰۱	۰/۷۴۸	۱/۰۰
	گروه	۶/۶۶۷	۱	۶/۶۶۷	۱۴/۴۳۳	<۰/۰۰۱	۰/۳۴۰	۱/۰۰
	خطا	۱۲/۹۳۳	۲۸	۰/۴۶۲		<۰/۰۰۱		
هدف گیری-دریافت	پیش آزمون	۱۴/۰۱۷	۱	۱۴/۰۱۷	۱۵/۴۹۲	<۰/۰۰۱	۰/۳۵۶	۱/۰۰
	گروه	۱۸/۱۵۰	۱	۱۸/۱۵۰	۲۰/۰۶۱	<۰/۰۰۱	۰/۴۱۷	۱/۰۰
	خطا	۲۵/۳۳۳	۲۸	۰/۹۰۵		<۰/۰۰۱		
تعادل	پیش آزمون	۶۶/۱۵۰	۱	۶۶/۱۵۰	۸۶/۰۱۵	<۰/۰۰۱	۰/۷۵۴	۱/۰۰
	گروه	۴۶/۸۱۷	۱	۴۶/۸۱۷	۶۰/۸۷۶	<۰/۰۰۱	۰/۶۸۵	۱/۰۰
	خطا	۲۱/۵۳۳	۲۸	۰/۷۶۹		<۰/۰۰۱		
نمره کلی	پیش آزمون	۳۴۰/۸۱۷	۱	۳۴۰/۸۱۷	۱۰۳/۴۲۷	<۰/۰۰۱	۰/۷۸۷	۱/۰۰
	گروه	۳۵۰/۴۱۷	۱	۳۵۰/۴۱۷	۱۰۶/۳۴۰	<۰/۰۰۱	۰/۷۹۲	۱/۰۰
	خطا	۹۲/۲۶۷	۲۸	۳/۲۹۵				

تحلیل کوواریانس چندمتغیره، $P < ۰/۰۵$ اختلاف معنی‌دار

به منظور بررسی دقیق‌تر یافته‌های تحقیق و درک بهتر تغییرات و تفاوت‌ها، نمرات پیش و پس آزمون دو گروه آزمایش و کنترل از طریق آزمون t زوجی مقایسه گردید که نتایج نشان داد در گروه آزمایش، نمرات پیش‌آزمون و

پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری ($p < ۰/۰۰۱$) داشته، اما در گروه کنترل این تفاوت در هیچ‌کدام از متغیرها معنی‌دار نبود ($p > ۰/۰۵$) (جدول ۳).

جدول ۴- مقایسه میانگین پیش و پس آزمون خرده آزمون‌ها و نمره کلی در آزمودنی‌های مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شهر تهران در سال ۱۳۹۸ در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر)

مهارت ارزیابی شده	گروه	تفاوت میانگین ها	آماره t	درجه آزادی	مقدار p
چالاکي دستي	آزمایش	-۳/۶۶	-۸/۴۷۲	۱۴	<۰/۰۰۱
	کنترل	۰/۲۶۶	۰/۶۵۴	۱۴	۰/۵۲۴
هدف گیری-دریافت	آزمایش	-۲/۰۶۶	-۶/۸۸۳	۱۴	<۰/۰۰۱
	کنترل	۰/۱۳۳	۰/۳۴۳	۱۴	۰/۷۳۷
تعادل	آزمایش	-۳/۸۶۶	-۱۱/۵۰۲	۱۴	<۰/۰۰۱
	کنترل	-۰/۳۳۳	-۱/۰۹۹	۱۴	۰/۲۶۰
نمره کلی	آزمایش	-۹/۶۰۰	-۱۴/۰۸۲	۱۴	<۰/۰۰۱
	کنترل	-۰/۳۴۲	-۱/۱۲	۱۴	۰/۲۹۰

آزمون t زوجی، $P < ۰/۰۵$ اختلاف معنی‌دار

بحث

براساس نتایج مطالعه حاضر، گروه آزمایش که مداخله تمرینات تصویرسازی حرکتی را بر اساس الگوی استفاده شده در تحقیق Wilson و همکاران [۱۲] دریافت کرده بود در پس‌آزمون برتری معنی‌داری نسبت به گروه آزمایش در سه خرده آزمون چالاکی دستی، هدف‌گیری-دریافت و تعادل و هم‌چنین نمره کلی تبحر حرکتی نشان داد. راهبرد تمرینات تصویرسازی حرکتی از طریق یادگیری پنهان (ضمنی)، می‌تواند به ارتقاء سطح یادگیری منجر شود [۱۹]. بر این اساس می‌توان افزایش در مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان تحقیق حاضر را به طور دقیق‌تری توجیه نمود. هر چند ادبیات نظری موجود در زمینه رشد و یادگیری حرکتی بر تمرین و تکرار تأکید کرده است، اما شواهد تحقیقی زیادی نیز از اثربخشی بیش‌تر تمرینات تصویرسازی حرکتی به نسبت روش مداخلات سنتی و کاردرمانی هم بر کمیت و هم کیفیت عملکرد حمایت می‌نماید [۱۲، ۱۷].

تمرینات تصویرسازی می‌تواند با ایجاد مدل‌سازی‌های درونی به ارتقاء سطح عملکرد حرکتی در کودکان و به طور خاص کودکان با اختلالات عصبی رشدی، از جمله مبتلا به اختلال طیف اوتیسم کمک کنند. ترکیب درون داده‌ای بینایی و حرکتی در طراحی تمرینات تصویرسازی حرکتی استفاده شده و هم‌چنین الگودهی جهت تمرین،

تکرار و تقلید حرکات در این پروتکل، به ایجاد یادگیری عمیق‌تر و اثربخشی بیش‌تر شده است. این موضوع در تحقیقات دیگر نیز نشان داده شده بود [۲۹-۳۰] که یافته‌های تحقیق حاضر نیز از آن حمایت می‌نماید. بر اساس مطالعات، کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در تکالیف مستلزم یکپارچگی حواس، هماهنگی عصبی عضلانی و جفت شدن ادراک-عمل، از جمله هدف‌گیری-دریافت نواقص جدی‌تری دارند [۳۱، ۱۱] که شواهد تحقیقی، عملکرد ضعیف‌تر کودکان اوتیسم نسبت به هم‌تایان با رشد عادی خود در این تکالیف گزارش نموده-اند [۷-۸]. یافته‌های تحقیق حاضر از تأثیر تمرینات تصویرسازی حرکتی بر این مهارت‌ها حمایت نمود که هم‌راستا با مطالعات مشابه در کودکان فلج مغزی همی پلژی [۲۲] و کودکان با اختلال هماهنگی رشدی [۱۹-۲۰، ۱۲] می‌باشد.

حفظ تعادل و کنترل پاسچر یکی دیگر از نیازهای مهم فرد برای اجرای ماهرانه حرکات بوده و رشد آن به منظور بهبود در عملکرد حرکتی، به خصوص در دوران کودکی ضرورت زیادی دارد [۶]. یافته‌های تحقیق حاضر در خصوص خرده آزمون تعادل نشان داد گروه آزمایش رشد معنی‌داری در تعادل را تجربه کرده است. شواهد تحقیقی نشان داده است که بازخوردهای بینایی به کنترل پاسچر بهتر در کودکان با اختلالات رشدی کمک می‌نماید. به عبارت دیگر، در دسترس بودن بازخوردهای بینایی، از

طریق بهبود توانایی کنترل پاسچر می‌تواند به تعادل بهتر این کودکان منجر شود [۳۲]. به نظر می‌رسد تمرینات تصویرسازی حرکتی از طریق دستورالعمل‌های ارائه شده، بر بهبود آگاهی‌های ادراک فضایی کودکان تأثیر داشته که با توجه به پیشینه تحقیقاتی محدود در این خصوص، از یک سو این یافته ارزشمند را باید به طور ویژه مورد توجه قرار داد [۱۷] و به محققان برای انجام مطالعات بیش‌تر در این زمینه پیشنهاد ارائه نمود.

در زمینه رشد مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت، نتایج تحقیق حاضر نشان داد از طریق مداخلات هدفمند مبتنی بر تصویرسازی حرکتی می‌توان بهبود معنی‌داری در مهارت‌های حرکتی کودکان با اختلال طیف اوتیسم عملکرد بالا ایجاد نمود. بررسی دقیق‌تر مقادیر اندازه اثر تحقیق حاضر با یافته‌های Wilson و همکاران [۱۹، ۱۲] و Adams و همکاران [۱۷] قابل مقایسه است. با توجه به پروتکل مشابه تحقیقات اشاره شده، اندازه اثر ناشی از مداخله بر رشد تبحر حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی بالاتر از شرکت کنندگان مطالعه حاضر بود. این موضوع احتمالاً به تفاوت در سطح مهارت‌های حرکتی بنیادی این دو گروه از کودکان و حساسیت خاص گروه کودکان با اختلال طیف اوتیسم مربوط است.

ترکیب تصویرسازی حرکتی با مشاهده عمل و تمرین بدنی مهارت‌ها، خود به عنوان الگوی مهم و مفیدی برای ارتقاء سطح مهارت‌های حرکتی متصور می‌باشد و در

تحقیق حاضر نیز از آن حمایت گردید. اثربخشی این الگوی تمرینی به غیر از کودکان با رشد عادی [۳۳]، در کودکان با مشکلات حرکتی و با اختلال هماهنگی رشدی (Developmental coordination disorder) [۲۰-۱۹، ۱۷، ۱۲]، کودکان مبتلا به فلج مغزی فلج مغزی [۲۲-۲۱]، افراد مبتلا به پارکینسون [۳۴]، بیماران سکته‌ای [۳۵]، بیماران مالتیپل اسکلروزیس [۳۶] و سالمندان [۳۷] هم در سطوح عملکرد و خروجی حرکات و هم در اتصالات عصبی قشر پیش حرکتی و حرکتی اولیه مغز و پلاستیسیته آن‌ها گزارش شده است. با توجه به شباهت حرکات تصویرسازی شده با حرکت واقعی، می‌توان به فعال‌سازی سیستم نورون‌های آینه‌ای به عنوان یک عامل زیربنایی برای این تغییرات اشاره کرد [۱۷]، اما به نظر می‌رسد با توجه به گزارش‌های موجود در زمینه نقص سیستم نورون‌های آینه‌ای کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم لازم است در تحقیقات بعدی نقش این سیستم در رشد و یادگیری مهارت‌های حرکتی این دسته از کودکان تبیین شود.

در تحقیق حاضر صرفاً به تعیین اثربخشی مداخله بر سطح تبحر حرکتی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم پرداخته شد، در حالی‌که به نظر می‌رسد با استفاده از آزمون‌های جانبی مرتبط با این حوزه (نظیر گزارش والدین، درمانگران و نیز ارزیابی میزان لذت کودکان با استفاده از مصاحبه یا پرسش‌نامه)، تبیین دقیق‌تری از

استفاده از تحلیل کیفی رفتار به این موضوع بپردازند تا یافته‌های بیش‌تر و دقیق‌تری در این باره فراهم گردد.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه‌گیری نمود که تأخیر حرکتی و نقص در اجرای ماهرانه حرکات در کودکان اوتیسم با عملکرد بالا، احتمالاً به عدم اکتساب گنجینه حرکتی مطلوب مربوط می‌باشد که با ارائه مداخلات هدفمند می‌توان آن را ارتقاء داد. در این خصوص، تمرینات تصویرسازی حرکتی و راهبرد حمایت‌های بینایی به عنوان پروتکل‌های در دسترس، مقرون به صرفه و اثربخش توصیه می‌شود تا معلمان، مربیان و والدین به بهترین شکل و در کنار تمام برنامه‌های اختصاصی موجود در زمینه ارتقاء مهارت‌ها، از آن نیز بهره‌مند گردند.

تشکر و قدردانی

با توجه به این که مقاله حاضر مستخرج از طرح پژوهشی مصوب دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران بوده و با حمایت مادی معاونت پژوهشی آن دانشگاه انجام شد، از همکاری و حمایت مالی معاونت پژوهشی تقدیر و سپاس‌گزاری می‌شود. از تمام کودکان و والدینی که با مشارکت خود، انجام چنین مطالعه‌ای را فراهم نمودند، کمال قدردانی را داریم.

یافته‌های تحقیق فراهم می‌گردد. گزارش والدین با مقادیر رشد تبحر حرکتی حاصل از اندازه‌گیری‌های استاندارد همبستگی بالایی دارد [۱۹، ۱۲] و می‌تواند درک بهتری از تغییرات متعاقب مشارکت در برنامه مداخله‌ای فراهم نماید. این موضوع، محدودیت اصلی تحقیق حاضر می‌باشد و پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی بدان پرداخته شود. محدودیت بعدی تحقیق حاضر، عدم کنترل ماندگاری تأثیرات حاصل از تمرینات تصویرسازی می‌باشد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده ماندگاری اثربخشی تمرین در بازه‌ای زمانی طولانی پس از مداخلات بررسی گردد. از آنجایی که در مطالعه Adams و همکاران [۱۷] نقش تمرینات تصویرسازی حرکتی بر تمرکز توجه کودکان تأیید شده است، لذا پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی به تعمیم این یافته‌ها در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم پرداخته شود تا هم از این مسیر، دید بهتری نسبت به مکانیزم اثر مداخلات تصویرسازی بر تبحر حرکتی ایجاد شود و هم این که به توان بخشی بهتر و همه جانبه‌تر آن‌ها کمک گردد. احتمالاً، ضبط ویدئویی از عملکرد کودک طی تمرینات و در مراحل آزمون و تحلیل آن بتواند نتایج کیفی ارزشمندی را فراهم نماید، لذا پیشنهاد می‌شود مطالعه مشابهی در این زمینه و با

References

- [1] American Psychiatric Association, A.P. and American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5 (Vol. 10). Washington, DC: *American Psychiatric Association* 2013: 50-9.
- [2] Pan CY. Objectively measured physical activity between children with autism spectrum disorders and children without disabilities during inclusive recess settings in Taiwan. *Journal of autism and Developmental Disorders* 2008; 38(7): 1292-301.
- [3] Fournier KA, Hass CJ, Naik SK, Lodha N, Cauraugh JH. Motor coordination in autism spectrum disorders: a synthesis and meta-analysis. *Journal of autism and Developmental Disorders* 2010; 40(10): 1227-40.
- [4] Sugden D, Wade M. Movement Difficulties in Developmental Disorders: Practical Guidelines for Assessment and Management; London: *Mac Keith Press* 2019: 176-88.
- [5] Goodway JD, Ozmun JC, Gallahue DL. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults. *Jones & Bartlett Learning* 2019: 85-90.
- [6] Payne VG, Isaacs LD. Human motor development: A lifespan approach. *Routledge* 2017: 110-8.
- [7] Whyatt C, Craig CM. Interceptive skills in children aged 9–11 years, diagnosed with Autism Spectrum Disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders* 2013; 7(5): 613-23.
- [8] Whyatt CP, Craig CM. Motor skills in children aged 7–10 years, diagnosed with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2012; 42(9):1799-809.
- [9] Green D, Charman T, Pickles A, Chandler S, Loucas TO, Simonoff E, et al. Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2009; 51(4): 311-6.
- [10] Ketcheson L, Hauck JL, Ulrich D. The levels of physical activity and motor skills in young children with and without autism spectrum disorder, aged 2–5 years. *Autism* 2018; 22(4): 414-23.
- [11] Ament K, Mejia A, Buhlman R, Erkin S, Caffo B, Mostofsky S, et al. Evidence for specificity of motor impairments in catching and balance in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2015; 45(3): 742-51.

- [12] Wilson PH, Adams IL, Caeyenberghs K, Thomas P, Smits-Engelsman B, Steenbergen B. Motor imagery training enhances motor skill in children with DCD: a replication study. *Research in Developmental Disabilities* 2016; 57: 54-62.
- [13] Schuster C, Hilfiker R, Amft O, Scheidhauer A, Andrews B, Butler J, et al. Best practice for motor imagery: a systematic literature review on motor imagery training elements in five different disciplines. *BMC Medicine* 2011; 9(1): 1-35.
- [14] Decety J, Boisson D. Effect of brain and spinal cord injuries on motor imagery. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience* 1990; 240(1): 39-43.
- [15] Gatti R, Tettamanti A, Gough PM, Riboldi E, Marinoni L, Buccino G. Action observation versus motor imagery in learning a complex motor task: a short review of literature and a kinematics study. *Neuroscience Letters* 2013; 540: 37-42.
- [16] Malouin F, Richards CL, Jackson PL, Dumas F, Doyon J. Brain activations during motor imagery of locomotor-related tasks: A PET study. *Human Brain Mapping* 2003; 19(1): 47-62.
- [17] Adams IL, Smits-Engelsman B, Lust JM, Wilson PH, Steenbergen B. Feasibility of motor imagery training for children with developmental coordination disorder—a pilot study. *Frontiers in Psychology* 2017; 8: 1271.
- [18] Vogt S, Di Rienzo F, Collet C, Collins A, Guillot A. Multiple roles of motor imagery during action observation. *Frontiers in Human Neuroscience* 2013; 7: 807.
- [19] Wilson PH, Maruff P, Ives S, Currie J. Abnormalities of motor and praxis imagery in children with DCD. *Human Movement Science* 2001; 20(1-2): 135-59.
- [20] Adams IL, Steenbergen B, Lust JM, Smits-Engelsman BC. Motor imagery training for children with developmental coordination disorder—study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Neurology* 2016; 16(1): 1-9.
- [21] Buccino G, Arisi D, Gough P, Aprile D, Ferri C, Serotti L, et al. Improving upper limb motor functions through action observation treatment: a pilot study in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2012; 54(9): 822-8.
- [22] Souto DO, Flores Cruz TK, Coutinho K, Julio-Costa A, Fontes PL, Haase VG. Effect of motor imagery combined with physical practice on upper limb rehabilitation in children with hemiplegic cerebral palsy. *NeuroRehabilitation* 2020 (Preprint): 1-1.

- [23] Baron-Cohen S. Theories of the autistic mind. *The Psychologist* 2008; 21(2): 112-6.
- [24] Chen YT, Tsou KS, Chen HL, Wong CC, Fan YT, Wu CT. Functional but inefficient kinesthetic motor imagery in adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2018; 48(3): 784-95.
- [25] Ahar S, Ghadiri F, Bahram A, Karimi M. Motor Imagery of Typical and High-Functioning Autism Spectrum Disorder Children: Developmental Changes. *Journal of Shahid Sadoughi Medical Sciences University* 2020; 28(5): 2648-59. [Farsi]
- [26] Williams SE, Cumming J, Ntoumanis N, Nordin-Bates SM, Ramsey R, Hall C. Further validation and development of the movement imagery questionnaire. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 2012; 34(5): 621-46.
- [27] Hojati A, VaezMousavi M, Khabiri M. Psychometric Properties of Persian Version of the Movement Imagery Questionnaire-3. *Sport Psychology Studies* 2016; 4(14): 16-1. [Farsi]
- [28] Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. Movement assessment battery for children- 2nd Edition. London: *Harcourt Assessment* 2007; 131-80.
- [29] Arabi M, Kakhki AS, Sohrabi M, Kouhbanani SS, Nooghabi MJ. Is visuomotor training an effective intervention for children with autism spectrum disorders? *Neuropsychiatric Disease and Treatment* 2019; 15: 3089.
- [30] Cai S, Zhu G, Wu YT, Liu E, Hu X. A case study of gesture-based games in enhancing the fine motor skills and recognition of children with autism. *Interactive Learning Environments* 2018; 26(8): 1039-52.
- [31] Von Hofsten C, Rosander K. Perception-action in children with ASD. *Frontiers in Integrative Neuroscience* 2012; 6: 115.
- [32] Tsai CL, Wu SK, Huang CH. Static Balance in Children with Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science* 2008; 27(1): 142-53.
- [33] Bek J, Poliakoff E, Marshall H, Trueman S, Gowen E. Enhancing voluntary imitation through attention and motor imagery. *Experimental Brain Research* 2016; 234(7): 1819-28.
- [34] Mahmoud LS, Abu Shady NA, Hafez ES. Motor imagery training with augmented cues of motor learning on cognitive functions in patients with Parkinsonism. *International Journal of Therapy and Rehabilitation* 2018; 25(1): 9-13.

- [35] Sharma N, Pomeroy VM, Baron JC. Motor imagery: a backdoor to the motor system after stroke? *Stroke* 2006; 37(7): 1941-52.
- [36] Kahraman T, Savci S, Ozdogar AT, Gedik Z, Idiman E. Physical, cognitive and psychosocial effects of telerehabilitation-based motor imagery training in people with multiple sclerosis: a randomized controlled pilot trial. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2020; 26(5): 251-60.
- [37] Nicholson VP, Keogh JW, Choy NL. Can a single session of motor imagery promote motor learning of locomotion in older adults? A randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging* 2018; 13: 713.

The Effect of Motor Imagery Training on Motor Proficiency of Children with Autism Spectrum Disorder: A Clinical Trial Study

S. Ahar¹, F. Ghadiri²

Received: 07/06/2021 Sent for Revision: 26/06/2021 Received Revised Manuscript: 24/07/2021 Accepted: 04/08/2021

Background and Objectives: The prevalence of autism spectrum disorder (ASD) is increasing, and it is necessary to do rehabilitation and skills improving. The aim of this study was to determine the effect of motor imagery training (MIT) on gross and fine motor skills in children with ASD.

Material and Methods: In this clinical trial, 30 children with autism aged 8 to 11 years were selected from 3 special clinics in Tehran, Iran in 2019 by purposive sampling and participated in the study voluntarily. After pre-test, the subjects were randomly divided into experimental and control groups (15 subjects in either group). The experimental group received motor imagery training in 5 one-hour sessions for 5 weeks. During this time, the control group was busy with their daily activities and routine educational programs. The standard Movement Assessment Battery for Children-2 test was used in both, pre-test and post-test stages. The obtained data were analyzed by multivariate analysis of covariance.

Results: The results showed that the progress from pre to post test was different, and subjects in the experimental group had a significant development after training in all subtests of manual agility ($p < 0.001$), aiming-catching ($p < 0.001$), balance ($p < 0.001$), and overall score ($p < 0.001$), but no change was observed in the control group ($p > 0.05$).

Conclusion: The results suggest that therapists and specialists in this field, who pay attention to improving the level of social skills and interactions in these children, should be careful and have appropriate planning to increase their motor proficiency. For this purpose, motor imagery training is an affordable, low cost, and effective suggestion.

Key words: Motor imagery, Autism, Motor development, Manual dexterity, Balance, Aiming-catching

Funding: This study was funded by Vice-chancellor for Research and Technology in Kharazmi University of Tehran.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Tarbiat Modarres University approved the study (IR.MODARES.REC.1397.140).

How to cite this article: Ahar S, Ghadiri F. The Effect of Motor Imagery Training on Motor Proficiency of Children with Autism Spectrum Disorder: A Clinical Trial Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2021; 20 (7): 801-16. [Farsi]

1- PhD in Motor Behavior, Dept. of Motor Behavior, Kharazmi University, Tehran, Iran, ORCID: 0000-0003-4336-3832
2- Assistant Prof., Dept. of Motor Behavior, Kharazmi University, Tehran, Iran, ORCID: 0000-0002-1884-4899
(Corresponding Author) Tel: (021) 22269549, Fax: (021) 22228001, E-mail: ghadiri@khu.ac.ir