

مقاله اصلی

تأثیر فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی-حرکتی بر تعادل و عملکردهای اجرایی (توجه و حافظه‌ی کاری) کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۰۶ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۳۱

خلاصه

مقدمه: کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم (ASD) اغلب به خاطر ضعف عملکردهای شناختی، در انجام مهارت‌های حرکتی اساسی، مانند راه رفتن، دویدن و حفظ تعادل کافی مشکل دارند. بنابراین، هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی-حرکتی (SMIA) بر تعادل و عملکردهای اجرایی نظیر توجه و حافظه‌ی کاری کودکان دارای ASD با شدت متوسط به بالا بود.

روش کار: این تحقیق از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. بر این اساس، برای نمونه پژوهش ۳۰ نفر از پسران ۵ تا ۹ سال دارای ASD در مرکز رشد تهران (از اوایل اردیبهشت تا پایان شهریور ۱۴۰۱) با روش نمونه‌گیری هدفمند برای پژوهش انتخاب شده و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند. گروه آزمایش به مدت ۲۴ جلسه در طی دو ماه (هر هفته سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای) SMIA دریافت کرد؛ اما گروه کنترل در این مدت در لیست انتظار ماند. ابزار گردآوری اطلاعات هم شامل: آزمون تعادل برگ (BBS) و مقیاس درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی (BRIEF) بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام شد.

نتایج: یافته‌های تحلیل کوواریانس تک متغیری (ANCOVA) نشان داد گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل افزایش معناداری در تعادل و کاهش معناداری در عملکردهای اجرایی توجه و حافظه‌ی کاری پسران اتیسم داشته بود ($P < 0.001$). میزان اثر درمان SMIA برای تعادل $0.89/0$ ، توجه $0.79/0$ و حافظه‌ی کاری $0.63/0$ بود؛ که نشان از اثر درمان قوی، دقت آماری بالا و حجم نمونه کافی بوده است.

نتیجه‌گیری: می‌توان استنباط کرد که SMIA موجب بهبود تعادل و عملکردهای اجرایی پسران دارای ASD می‌شود. بنابراین از این فعالیت‌ها و تمرین‌های حرکتی کم هزینه، می‌توان جهت ارتقای تعادل بدنی و افزایش عملکردهای شناختی کودکان اتیسم استفاده نمود تا آنان از وضعیت جسمی-روانی بهتری در جامعه برخوردار باشند.

کلمات کلیدی: فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی-حرکتی، تعادل، عملکرد اجرایی، توجه، حافظه‌ی کاری، اتیسم

بی‌نوشته: این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

روژان عیسوی^{۱*}

حسن محمدزاده^۲

مهران سلیمانی^۳

^۱ دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ایران (نویسنده مسئول).

^۲ استاد گروه رفتار حرکتی و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ایران

^۳ دانشیار، گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی، تبریز، ایران

Email: isavirozhan@yahoo.com

مقدمه

و شغلی این افراد را نشان می‌دهد. در ضمن پسران چهار برابر بیشتر از دختران به ASD مبتلا می‌شوند. از نظر توانایی ذهنی، مشاهده شده است که ۳۱٪ از این کودکان دارای ضریب هوش (IQ) کمتر از ۷۰ (در محدوده ناتوانی ذهنی)، ۲۵٪ در محدوده متوسط (با IQ بین ۷۱ تا ۸۵) و ۴۴٪ IQ بالای ۸۵ را به دست آوردند و در سطح متوسط یا بالاتر از آن رتبه‌بندی شدند (۵).

تعدادی از مدل‌های شناختی برای توضیح مشکلات مشاهده شده در بیماران ASD پیشنهاد شده است. یکی از این مدل‌ها، فرضیه اختلال عملکرد اجرایی^۳ است که بر توضیح فرآیندهای غیر معمول عملکرد اجرایی در ASD متمرکز است. این مدل به دنبال مشاهده مشکلات در آماهی انتقال^۴ (توانایی تغییر ذهنیت به مفاهیم جدید)، بازداری پاسخ^۵ (توانایی مهار پاسخ غالب)، و حافظه کاری^۶ (نگهداری و به روز رسانی اطلاعات در حافظه کوتاه مدت) توسعه یافت. آسیب لوب فرونتال با اختلال در عملکردهای مجزا مانند برنامه‌ریزی، سازماندهی و خودتنظیمی همراه است، حتی اگر عملکرد فکری عمومی عمدتاً دست نخورده باقی بماند (۶). بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که عملکردهای اجرایی به طور کلی در کودکان و نوجوانان مبتلا به ASD مختل می‌شود؛ اگرچه همیشه این طور نیست. توجه به تفاوت‌های فردی در این مسئله اهمیت دارد، زیرا برخی از کودکان مبتلا به ASD نقصی در عملکرد اجرایی نشان نمی‌دهند، که بیان می‌کند این نقایص یک نقص اصلی در بین بیماران اتیستیک نیست (۷). یافته‌های حاصل از مطالعات تصویربرداری مغز نیز از این ایده حمایت می‌کند که مشکلات عملکرد اجرایی را می‌توان به عنوان یک مشکل عمده برای ASD مشاهده نمود و ممکن است به یافته‌های تصویربرداری عصبی از تفاوت‌های ساختاری و عملکردی در قشر جلوی مغز مربوط باشد (۸).

اختلال طیف اتیسم^۱ (ASD) اصطلاحی است که به مجموعه‌ای از علائم شامل نقص در ارتباط‌های اجتماعی و رفتارهای حرکتی-حسی تکراری، اطلاق می‌شود. این علائم که در ابتدای کودکی ظاهر می‌شوند و ارتباط قوی با دلایل ژنتیکی دارند، هرچند عوامل دیگری نیز دخیل هستند. تعداد بیشتری از این افراد دارای ADS قادر به صحبت کردن، خواندن و زندگی در جامعه، به جای مراکز نگهداری و درمانی هستند، و برخی تا زمان بزرگسالی تا حد زیادی از علائم این اختلال رها می‌شوند. با این وجود، بسیاری از افراد مبتلا به ASD (نه همه) نیاز به حمایت مادام‌العمر دارند (۱). افراد مبتلا به ASD با ویژگی‌های اصلی در دو زمینه مشخص می‌شود: ۱- ارتباطات اجتماعی و ۲- رفتارهای حسی-حرکتی محدود و تکراری. این علائم صرف نظر از فرهنگ، نژاد، قومیت یا گروه اجتماعی-اقتصادی وجود داشته (۲) و ناشی از رشد اولیه تغییر یافته مغز و تغییر ساختار عصبی هستند. از آنجا که علائم زیستی به خوبی قابل رویت نیستند، بر اساس رفتار یک فرد، تشخیص گذاشته می‌شود (۳). بر این اساس، راهنمای تشخیص آماری اختلال‌های روانی^۲ (DSM-5) به صراحت بیان می‌کند که ASD با اختلالات دیگری از جمله اختلال‌های ژنتیکی (به عنوان مثال، سندرم X شکننده) و اختلال‌های روان‌پزشکی (به عنوان مثال، اختلال بیش فعالی-کمبود توجه [ADHD]) می‌تواند همراه باشد (۴). یک مطالعه در آمریکا میزان همه‌گیری اتیسم در این کشور را بررسی کرد که تا آوریل ۲۰۱۸، شیوع ۱۶/۸ در هر ۱۰۰۰ (۱ در ۵۹) کودک ۸ ساله را گزارش داد. داده‌های منتشر شده در رابطه با شیوع، افزایش قابل توجهی را در تعداد موارد در ایالات متحده در دهه‌های اخیر نشان می‌دهد که نشان دهنده افزایش ۱۵۰ درصدی از سال ۲۰۰۰ است. این امر اهمیت مبرم درک و برآوردن نیازهای رفتاری، آموزشی

4. Set shifting

5. Response inhibition

6. Working memory

1. Autism Spectrum Disorder (ASD)

2. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)

3. Executive dysfunction hypothesis

یک بررسی سیستماتیک از آزمایش‌های کنترل شده تصادفی^۳ نشان داد که به نظر می‌رسد مداخلات ورزشی مزمن اثرات مفید کوچک تا متوسطی بر کارکردهای اجرایی کلی در کودکان مبتلا به ASD دارند. مداخلات ورزشی ادامه‌دار و طراحی شده مناسب ممکن است راهی امیدوارکننده برای بهبود کارکردهای متعدد در این کودکان، به ویژه در مورد کنترل مهارت‌های پذیرش شناختی باشد (۱۳). گرکو^۴ (۲۰۲۰) دریافت که کودکان مدرسه‌ای مبتلا به ASD که در یک برنامه آموزش چندجانبه ۱۲ هفته‌ای شرکت کرده‌اند، شامل آموزش مهارت‌های حرکتی پیشرونده و نیاز به فرآیندهای شناختی و اجتماعی پیچیده‌تر، پیشرفت‌هایی در مهارت‌های حرکتی و کارکردهای اجرایی نشان دادند. پس از یک مداخله آموزشی چند جانبه، کودکان مبتلا به ASD شایستگی حرکتی بیشتری مانند هماهنگی دستی، هماهنگی بدن و قدرت و چابکی و کارکرد اجرایی بهتر در انعطاف‌پذیری شناختی، کنترل بازدارنده و حافظه کاری نشان دادند (۱۴). از آنجایی که کودکان مبتلا به ASD بیشتر به بازی‌های ویدیویی علاقه نشان می‌دهند تا فعالیت‌های فیزیکی، یک مطالعه مروری پژوهش‌هایی که تأثیر بازی‌های ویدیویی همراه با حرکت (بازی‌های تمرینی^۶) را بر روی این کودکان نشان دادند، بررسی کرد. با انجام بازی‌های تمرینی، شرکت‌کنندگان در طول هر جلسه فرصت انجام فعالیت بدنی متوسط تا شدید را دریافت کردند. این جلسات به صورت سه یا چهار جلسه تمرینی یک ساعته در هفته بیشترین تأثیر خود را داشتند. بررسی‌ها نشان داد که مداخلات تمرینی نتایج مثبتی در آمادگی جسمانی، کارکرد اجرایی و عملکرد مهارت حرکتی خود ادراک شده^۷ ایجاد می‌کند (۱۵). همچنین یک مطالعه در ایران نشان داد مداخله‌ای شامل فعالیت‌های فیزیکی ساختار یافته‌ای که مهارت‌های حرکتی خاصی را مورد هدف قرار می‌دهند در کنار بازی‌های تمرینی می‌تواند عملکردهای حرکتی و کارکردهای اجرایی را بهبود ببخشد (۱۶). با توجه به مطالعات

علاوه بر این گزارش شده اختلالات در مهارت‌های حرکتی، کارکردهای اجرایی^۱ و ظرفیت فکری^۲ همبستگی مثبت قوی بین یکدیگر نشان می‌دهد، که نشان می‌دهد هر چه اختلال در کارکردهای اجرایی و ظرفیت فکری بیشتر باشد، اختلال در مهارت‌های حرکتی بیشتر است (۹). کودکان ASD اغلب در انجام مهارت‌های حرکتی اساسی، مانند راه رفتن، دویدن، و پریدن با مشکل مواجه می‌شوند. تعادل کافی برای انجام مهارت‌های حرکتی اساسی و شرکت در اشکال مختلف فعالیت بدنی ضروری است. خطر زمین خوردن در حین حرکت‌های مختلف کودکان مبتلا به اختلال‌های تعادل را تهدید می‌کند و این موضوع باعث می‌شود فرصت‌های محدودی را برای یادگیری مهارت‌های ورزشی پیشرفته تجربه کنند و برای شرکت در فعالیت‌های فیزیکی در محیط‌های فراگیر یا اجتماعی مشکل داشته باشند. علاوه بر این، محدودیت‌های فیزیکی مرتبط با ناتوانی اغلب با عدم تحرک همراه است که ممکن است منجر به چاقی و سبک زندگی کم تحرک شود (۱۰). وجود اختلالات حرکتی متنوع در افراد مبتلا به ASD شامل پیش بینی ضعیف حرکتی، اختلالات الگوی حرکتی، بی تعادلی، اختلال در کنترل وضعیتی و ثبات وضعیتی، دیسپرکسی و اختلال در حرکت درشت و ظریف است. تعادل ایستاده به عنوان یک موضوع نگرانی ثابت در مورد افراد مبتلا به ASD ذکر شده است. تعادل بسیاری از افراد مبتلا به ASD هرگز مانند افراد معمولی به سطح بزرگسالی نمی‌رسد. در کودکان مبتلا به ASD در مقایسه با کودکان معمولی در حال رشد، کنترل ضعیف تعادل یا کنترل وضعیتی (که با نوسان وضعیتی در وضعیت با هر دو پا و تک پا بیان می‌شود)، وجود دارد (۱۱). از طرفی دیگر تغییرات مثبتی در هنگام فعالیت بدنی این افراد مشاهده شده و همچنین تأثیرات چندوجهی از این فعالیت‌ها گزارش شده است. به نظر می‌رسد نوعی از ورزش که تعادل و تحریک ذهنی را ترکیب می‌کند، یک مداخله درمانی بالقوه مؤثر برای افراد مبتلا به ASD باشد (۱۲).

5. Multilateral Training

6. Exergames

7. Self-perceived motor skill performance

1. Executive functions

2. Intellectual capacity

3. Randomized controlled trial

4. Greco

بر این اساس، با توجه به ملاک‌های انتخاب، حجم نمونه‌ای به تعداد ۳۰ نفر از این کودکان انتخاب شدند و به صورت تصادفی با استفاده از نرم‌افزار توالی تصادفی ۲ (RAS) در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و کنترل گمارده شدند. در مرحله بعد، گروه آزمایش ۲۴ جلسه SMIA در طی دو ماه (هر هفته سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای) فرا گرفتند. مجموعه فعالیت‌های حسی-حرکتی برگرفته از کتاب باربارا فینک^۳ (۱۷) است که شامل انجام فعالیت‌های حرکتی نظیر لی لی کردن، تاب‌بازی، پریدن روی ترامپولین، چرخیدن به دور خود، حرکت بر روی زمین با باسن، گردش به دور مربی، راه رفتن روی چوب موازنه، لیف کشیدن کل بدن، غلتاندن توپ روی کمر، بالا و پایین رفتن روی سطح شیب‌دار و ... بود (۱۸). گروه کنترل در این مدت در لیست انتظار ماند و هیچ‌گونه مداخله روان‌شناختی دریافت نکرد. داده‌ها نیز، قبل و بعد از اولین و آخرین جلسه مداخله برای هر دو گروه (آزمایش و کنترل) به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد.

ابزار گردآوری اطلاعات

الف) آزمون تعادل برگ^۴ (BBS)

این آزمون توسط کتی برگ در سال ۱۹۸۹ ساخته شده و برای اندازه‌گیری تعادل در سالمندان، کودکان و افراد قطع عضوی کاربرد دارد. این آزمون، ۱۴ آیتم عملی (نظیر ایستادن بدون حمایت، نشستن ساکن روی صندلی بدون حمایت و ...) دارد که از ۰ تا ۴ نمره گذاری می‌شود. نمره ۰ به منظور نبود توانایی و نمره ۴ به معنای توانایی کامل فعالیت است. بنابراین، دامنه نمرات بین ۰ تا ۵۴ بوده و نمرات بالاتر نشان از توانایی بهتر افراد در تعادل جسمی می‌باشد. زمان اجرای این آزمون حدود ۲۰ دقیقه است (۱۹). این آزمون از اعتبار و روایی خوبی برخوردار بوده و مراکز تحقیقاتی معتبر دنیا از آن استفاده می‌شود. این مقیاس در ایران توسط سهرابی و همکاران (۲۰۲۰) هنجاریابی شده است و شاخص روایی محتوایی (CVI) برابر با ۰/۹۴ و ضریب آلفای

پیشین می‌توان گفت استفاده از فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی-حرکتی ۱ (SMIA) رویکردی مناسبی برای ارتقای سلامت جسمی-روانی کودکان اختلال ASD است. از این رو پژوهش حاضر با توجه به اهمیت و اهداف موضوع، درصدد پاسخگویی به تأثیر فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی-حرکتی بر تعادل و عملکردهای اجرایی (توجه انتخابی و حافظه کاری) پسران دارای اختلال ASD بود.

روش کار

پژوهش حاضر، از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود که از اوایل اردیبهشت تا پایان شهریور ۱۴۰۱ در تهران انجام شد. جامعه آماری، شامل تمامی پسران ۵ تا ۹ سال دارای ASD در مرکز کاردرمانی رشد تهران بودند. روش نمونه‌گیری در پژوهش حاضر، روش نمونه‌گیری هدفمند بود. بدین معنا که در مرحله اول، فراخوانی در مرکز رشد کودکان اتیسم نصب شد و از والدین این کودکان خواسته شد تا در طرح رایگان این پژوهش همکاری لازم داشته باشند. در مرحله بعد، مصاحبه بالینی، توسط یک متخصص روان‌پزشک کودک و نوجوان از کودکان داوطلب گرفته شد؛ تا ملاک‌های ورود و خروج پژوهش جهت انتخاب نهایی آزمودنی‌های پژوهش مورد ارزیابی قرار گیرد. معیارهای ورود پژوهش شامل: ۱- تشخیص ASD توسط متخصص روان‌پزشکی با سطح عملکرد متوسط به بالا ۲- داشتن پرونده سلامت مبنی بر نبود بیماری‌های جسمی از قبیل دیابت، کلیوی، قلب و عروق و ... ۳- عدم داشتن عقب‌ماندگی ذهنی (ضریب هوشی ۹۰ به بالا بر اساس هوش و کسلر) ۴- مذکر بودن و ۵- داشتن سن بین ۶ تا ۱۰ سال بود. ملاک‌های خروج از مطالعه نیز ۱- عدم همکاری والدین در تکمیل پرسش‌نامه‌ها و پاسخگویی به سؤالات ۲- دریافت همزمان بازی درمانی، روان‌درمانی یا دارودرمانی در راستای کاهش علائم اتیسم و ۳- عدم رضایت والدین در شرکت دادن کودکان در جلسات درمان بود.

3. Barbara Fink

4. Berg Balance Scale (BBS)

1. Sensory-Motor Integration Activities (SMIA)

2. Random allocation software (RAS)

در این پژوهش، داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بدین منظور در ابتدا با استفاده از آمار توصیفی، به تبیین داده‌های کیفی با استفاده از جدول، درصد فراوانی، میانگین و انحراف معیار و آزمون خی دو پرداخته شد. سپس با به کارگیری از آزمون‌های استنباطی نخست به بررسی رعایت پیش‌فرض‌های پارامتریک با آزمون‌های آزمون کلموگروف-اسمیرنوف ۲ (K-S)، شاپیرو-ویلک ۳ (W-S) و لوین ۴ پرداخته شد و در ادامه با تحلیل کوواریانس تک متغیری (ANCOVA) در سطح معناداری ۰/۰۵ به تحلیل فرضیه‌های پژوهش پرداخته شد.

نتایج

در این پژوهش ۳۰ پسر مبتلا به ASD حضور داشتند که میانگین و انحراف معیار سنی گروه آزمایش ۸/۰۱±۱/۲۷ و گروه کنترل ۸/۲۲±۱/۱۲ بود. بر اساس نتایج جدول ۲، میانگین نمرات تعادل گروه آزمایش در مرحله پیش‌آزمون ۸/۰۲ و در مرحله پس‌آزمون ۲۵/۴۷ بوده است که حالت افزایشی داشته است. از سوی دیگر نمرات عملکردهای اجرایی (توجه و حافظه کاری) گروه آزمایش در مرحله پیش‌آزمون به ترتیب ۱۳/۲۰ و ۱۶/۵۳ بوده است که در مرحله پس‌آزمون به ترتیب ۱۰/۳۳ و ۱۲/۹۳ شده است که یک حالت کاهشی به خود داشته است. این در حالی است که نمرات تعادل و عملکردهای اجرایی پیش‌آزمون و پس‌آزمون در بین متغیرهای گروه کنترل تفاوت قابل ملاحظه‌ای نداشته است.

کرونباخ برای آیت‌ها بین ۰/۷۳ تا ۰/۷۶ و برای آزمون تعادل برگ ۰/۸۹ گزارش شده است (۲۰). در پژوهش حاضر، ضریب آلفای کرونباخ این مقیاس ۰/۷۶ به دست آمد.

ب) مقیاس درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی^۱ (BRIEF)

این آزمون توسط جیویا و همکاران در سال ۲۰۰۰ طراحی شده و دارای ۸۶ سؤال در قالب دو فرم والدین و معلمان است. این مقیاس به منظور سنجش رفتاری و عملکرد اجرایی کودکان ۵ تا ۱۸ ساله به کار می‌رود و نمره‌گذاری با توجه به وضعیت و رفتار کودک، در یک مقیاس لیکرت سه درجه‌ای (۱=هیچ وقت، ۲=گاهی اوقات و ۳=همیشه) صورت می‌گیرد. این آزمون دارای هشت خرده مقیاس نظیر بازداری، کنترل هیجان، توجه، جابه‌جایی، نظارت، حافظه کاری، سازماندهی، برنامه‌ریزی راهبردی و آغازگری است. در این پژوهش ما از مقیاس‌های توجه انتخابی و حافظه کاری استفاده نمودیم. زمان پاسخ‌گویی به سؤالات این مقیاس حدود ۱۵ دقیقه است. در ایران، این آزمون توسط هنجاریابی شده و ضمن تأیید روایی آن به وسیله شاخص‌های برازندگی تحلیل عاملی، ضریب آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس‌ها بین ۰/۶۸ تا ۰/۸۶ و برای کل آزمون ۰/۹۳ گزارش شده است (۲۱). در پژوهش حاضر، ضریب آلفای کرونباخ در خرده مقیاس توجه ۰/۷۳ و حافظه کاری ۰/۸۴ به دست آمد.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

جدول ۱. ویژگی‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در دو گروه

متغیر	مراحل	گروه آزمایش		گروه کنترل		
		کجی *	کشیدگی **	میانگین (انحراف)	کجی	کشیدگی
تعادل	پیش‌آزمون	۰/۷۶	۰/۲۷	۹/۸۷ (۳/۰۴)	-۰/۰۶	-۱/۰۸
	پس‌آزمون	۱/۷۳	۱/۱۴	۹ (۲/۹۲)	۱/۱۰	۰/۵۷

3. Shapiro-Wilk (S-W)

4. Levene's test

1. Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF)

2. Kolmogorov-Smirnov (K-S)

توجه	پیش آزمون	۱۳/۲۰ (۲/۲۷)	-۰/۵۹	-۰/۲۶	۱۱/۸۷ (۲/۴۴)	۰/۱۴	-۱/۰۳
	پس آزمون	۱۰/۳۳ (۲/۳۲)	-۰/۱۹	-۰/۵۶	۱۱/۷۳ (۲/۱۵)	۰/۳۰	-۱/۰۵
حافظه کاری	پیش آزمون	۱۶/۵۳ (۱/۸۸)	-۰/۷۶	۰/۸۶	۱۶ (۱/۳۶)	۰/۰۱	-۱/۴۱
	پس آزمون	۱۲/۹۳ (۱/۹۸)	۰/۱۱	۰/۴۰	۱۵/۴۰ (۱/۵۰)	-۰/۳۶	۰/۷۰

* میزان خطای انحراف استاندارد کجی ۰/۵۸

** میزان خطای انحراف استاندارد کشیدگی ۱/۱۲

پیش فرض‌های آماری پارامتریک

در این پژوهش برای آزمودن پیش فرض‌های آماری استفاده شد که نتایج حاکی از آن بود که میزان کجی و کشیدگی در دامنه ± 2 قرار داشتند (جدول ۱). همچنین در اکثر متغیرها بر اساس دو آزمون K-S و S-W و تمامی داده‌ها در آزمون لوین؛ مقدار P بیش از ۰/۰۵ به دست آمد. این بدین معناست که داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار هستند. البته باید اذعان داشت بر اساس قضیه حد مرکزی^۱ با برابر بودن نمونه‌ها در هر گروه (۱۵ نفر)، استفاده از مقیاس‌های فاصله‌ای و نیز حجم نمونه پژوهش مناسب، استفاده از آزمون‌های پارامتریک نظیر ANCOVA جایز است و نیازی به رعایت پیش فرض‌های در این پژوهش نیز نبود (۲۲).

تحلیل متغیرهای پژوهش

نتایج جدول ۲ که با استفاده از آزمون ANCOVA به دست آمده، نشان می‌دهد که با کنترل نمرات پیش آزمون، بین میانگین تعدیل شده نمرات تعادل دو گروه بر حسب عضویت گروهی در مرحله پس آزمون، تفاوت معناداری مشاهده می‌شود ($P < 0/001$). میزان تأثیر حاکی از آن است که اثر درمان در مرحله پس آزمون ۰/۸۹ بوده و بدین معناست که SMIA ۸۹٪ از تفاوت واریانس های نمرات تعادل را تبیین می‌کند. توان آماری ۱ نیز بیانگر دقت آماری بالای این آزمون و کافی بودن حجم نمونه است. از آنجایی که میانگین مرحله پس آزمون گروه آزمایش نسبت به میانگین پیش آزمون افزایش یافته است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که SMIA موجب بهبود خوبی در تعادل پسران اتیسم شده است.

جدول ۲. نتایج ANCOVA درباره اثر SMIA بر روی متغیرهای پژوهش

متغیر	مراحل	مجموع مجدورات	df	میانگین مجدورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر (Eta)	توان آماری
تعادل	پیش آزمون	۲۰/۲۱	۱	۲۰/۲۱	۲/۲۶	$> 0/144$	۰/۰۸	۰/۳۱
	گروه	۱۹۶۲/۲۹	۱	۱۹۶۲/۲۹	۲۱۹/۳۷	$< 0/001$	۰/۸۹	۱
توجه	پیش آزمون	۱۲۸/۱۷	۱	۱۲۸/۱۷	۲۸۶/۲۸	$< 0/001$	۰/۹۱	۱
	گروه	۴۷	۱	۴۷	۱۰۴/۹۷	$< 0/001$	۰/۷۹	۱
حافظه	پیش آزمون	۴۹/۹۹	۱	۴۹/۹۹	۳۶/۹۴	$< 0/001$	۰/۵۸	۱
کاری	گروه	۶۱/۳۵	۱	۶۱/۳۵	۴۵/۳۳	$< 0/001$	۰/۶۳	۱

1. Central Limit Theorem

افزایش تعادل به دلیل بهبود ثبات عمقی و کاهش زمان واکنش به علت یکپارچه‌سازی و افزایش پردازش شناختی و ادراک بوده است. دانبر و همکاران (۲۳) در یک پژوهش آزمایشی اکتشافی^۶ به ارزیابی نتایج بین درمان یکپارچه‌سازی حسی^۷ (SIT) و SMIA برای کودکان پیش دبستانی مبتلا به اختلالات طیف اتیسم پرداختند. معیارهای بازی قبل و بعد از آزمون برای دو گروه کوچک از کودکان که معیارهای نشان دادن مسائل پردازش حسی را داشتند؛ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاکی از تفاوت‌های مثبت در رفتار بازی برای هر دو گروه از لحاظ پردازش‌های حسی و شناختی در کودکان بود. با این حال تحقیقات بیشتر برای درک بهتر تأثیر رویکردهای مختلف درمانی بر مشارکت در مشاغل پیش دبستانی ضروری است (۲۳). کریم و محمد (۲۴) در پژوهشی به تعیین اثربخشی برنامه یکپارچه‌سازی حسی (سه جلسه در هفته به مدت ۶ ماه) در کودکان مبتلا ASD پرداختند. مقایسه میانگین‌های قبل و بعد از درمان متغیرهای اندازه‌گیری شده با استفاده از مقیاس رشد حرکتی، بهبود قابل توجهی را در مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف نشان دادند. درمان یکپارچه‌سازی حسی در درمان کودکان اوتیستیک مؤثر بوده و به این کودکان کمک می‌کند تا مستقل‌تر شوند و در فعالیت‌های روزمره شرکت نمایند (۲۴).

در تبیین این موضوع باید گفت SMIA و هماهنگ‌سازی ادراکی-حرکتی در سال‌های اولیه کودک نقش بسزایی در تقویت و شکل‌گیری حرکات بنیادی، فرایند رشد و تعادل کودکان دارد. بهبود این عملکردهای رفتاری، به مشارکت فعال پردازش اطلاعات در حس بینایی، حسی پیکری، دهلیزی و پاسخ حرکتی دارد. نقص و اختلال در این سیستم می‌تواند موجب نداشتن تعادل و افتادگی در فرد شود. بنابراین، کاهش فعالیت، ضعف قدرت عضلانی و تعادل نداشتن را به همراه خواهد داشت. تمرین‌ها و فعالیت‌های بدنی ضمن قوی ساختن فعالیت‌های مغزی موجب بهبود کنترل جسم و افزایش تعادل ایستا در بدن می‌شود (۱۷).

دیگر نتایج جدول ۲ حاکی از آن است که با کنترل نمرات پیش‌آزمون، بین میانگین تعدیل شده نمرات عملکردهای اجرایی توجه و حافظه کاری در دو گروه بر حسب عضویت گروهی در مرحله پس‌آزمون، تفاوت معناداری مشاهده می‌شود ($P < 0/001$). میزان تأثیر حاکی از آن است که اثر درمان در مرحله پس‌آزمون برای توجه ۰/۷۹ و برای حافظه کاری ۰/۶۳ با توان آماری ۱ بوده است. این بدین معناست که SMIA حدود ۷۹ درصد از تفاوت واریانس‌های نمرات توجه و ۶۳ درصد از تفاوت واریانس‌های نمرات حافظه کاری را تبیین می‌کند. همچنین نشان از دقت آماری بالای این آزمون‌ها و کافی بودن حجم نمونه بوده است. از آنجایی که میانگین‌های مرحله پس‌آزمون عملکردهای اجرایی گروه آزمایش نسبت به میانگین‌های پیش‌آزمون کاهش یافته است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که SMIA موجب بهبود خوبی در عملکردهای اجرایی توجه و حافظه کاری پسران اتیسم شده است.

بحث

پژوهش حاضر با هدف سنجش تأثیر SMIA بر تعادل و عملکردهای اجرایی نظیر توجه و حافظه کاری کودکان مبتلا به ASD انجام شد. در ابتدا نتایج نشان داد که نمرات میانگین تعادل پسران مبتلا به ASD در مرحله پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری یافته بود. به عبارت دیگر، SMIA گروه کنترل موجب بهبود تعادل پسران مبتلا به ASD شود. میزان اثر ۰/۸۹ نیز نشان اثر درمان قوی این شیوه درمانی در ارتقای تعادل جسمی این بیماران بوده است. نتایج ذکر شده همسو با مطالعات سرابزاده^۱ و همکاران (۱۲)، دانبر^۲ و همکاران (۲۳)، شهبازی^۳ و همکاران (۱۸) و کریم و محمد^۴ (۲۴) همسو است. برای مثال: شهبازی و همکاران (۱۸) در پژوهش نشان دادند که SMIA می‌تواند موجب افزایش تعادل و کاهش زمان واکنش در کودکان اختلال هماهنگی رشد حرکتی^۵ (DCD) گردد. به نظر آنان،

5. Developmental coordination disorder (DCD)

6. Exploratory pilot study

7. Sensory integration therapy (SIT)

1. Sarabzadeh

2. Dunbar

3. Shahbazi

4. Karim & Mohammed

با این وجود، در یک مطالعه مروری نظامند توسط لانگ و همکاران (۲۷) درباره اثربخشی درمان یکپارچگی حسی ۶ (SIT) بر روی کودکان اتیسم نتایج نشان داد که از ۲۵ مقاله مورد تأیید، سه مطالعه میزان SIT را بر روی این کودکان مؤثر می‌دانستند. این در حالی است که هشت مقاله نتایج متفاوت و ۱۴ مقاله هیچ مزیتی در استفاده از SIT بر روی این بیماران گزارش ندادند. حتی نتایج آن سه مطالعه که اثرات مثبت گزارش دادند، دارای نقص‌های روش‌شناختی جدی بودند. بنابراین، شواهد علمی فعلی از استفاده از SIT در آموزش و درمان کودکان مبتلا به ASD پشتیبانی نمی‌کند. از این رو، متخصصان و درمانگرهایی که به ارائه خدمات به کودکان مبتلا به ASD می‌پردازند یا اجباری برای استفاده از مداخلات مبتنی بر تحقیق یا علمی دارند، نباید از SIT به عنوان خط اول درمان و تحقیقات کنترل شده، استفاده نمایند (۲۷).

در تبیین این موضوع باید گفت توجه و حافظه کاری به وسیله تحریک پذیری و یا بازداری محرک‌ها نسبت به پاسخ دادن به موقع به راهنمای حسی بر می‌گردد که در اثر تمرین‌های حرکتی، موجب ساخت مدار عصبی جدید و تقویت در شاخه‌های عصبی و تشکیل سیناپس‌های جدید خواهد شد. بنابراین تمرینات حسی-حرکتی طولانی مدت باعث افزایش عملکردهای مغز شده و این موضوع موجب ارتقای عکس‌العمل افراد. ادارک بهتر آنان خواهد می‌شود (۲۵). در این پژوهش ما با محدودیت‌هایی مانند عدم به کارگیری از دختران دارای ASD، عدم استفاده از معناداری بالینی، عدم اجرایی پژوهش در حجم نمونه بالا با توجه به نبود وقت و هزینه کافی جهت اجرای بهتر پژوهش روبرو بودیم. لذا پیشنهاد می‌شود پژوهشگران در مطالعات آتی، ضمن توجه به محدودیت‌های اجرایی این پژوهش به ارزیابی و تعیین اثر ترکیبی بازی درمانی و SMIA در مشکلات شناختی نظیر سازماندهی، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی بیماران دارای ASD توجه نمایند.

دیگر نتایج پژوهش نشان داد که نمرات میانگین عملکردهای اجرایی پسران مبتلا به ASD در مرحله پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری یافته بود. به عبارت دیگر، SMIA توانسته بود موجب بهبود توجه و حافظه کاری در پسران مبتلا به ASD شود. میزان تأثیر ۰/۷۹ برای توجه و ۰/۶۳ برای حافظه کاری حاکی از اثر درمان قوی این شیوه درمانی در ارتقای عملکردهای اجرایی این بیماران بوده است. این نتایج با پژوهش‌های دانبر و همکاران (۲۳) و شهبازی و همکاران (۲۵) و کاشفی مهر ۲ و همکاران (۲۶) همسو است. برای مثال: دانبر و همکاران (۲۳) در یک پژوهش آزمایشی اکتشافی ۳ به ارزیابی نتایج بین SIT و SMIA برای کودکان پیش دبستانی مبتلا به اختلالات طیف اتیسم پرداختند. معیارهای بازی قبل و بعد از آزمون برای دو گروه کوچک از کودکان که معیارهای نشان دادن مسائل پردازش حسی را داشتند؛ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاکی از تفاوت‌های مثبت در رفتار بازی برای هر دو گروه از لحاظ پردازش‌های حسی و شناختی در کودکان بود. با این حال تحقیقات بیشتر برای درک بهتر تأثیر رویکردهای مختلف درمانی بر مشارکت در مشاغل پیش دبستانی ضروری است (۲۳). کاشفی مهر ۴ و همکاران (۲۶) در پژوهشی به بررسی SIT بر جنبه‌های مختلف عملکرد شغلی در کودکان مبتلا به ASD پرداختند. مطالعه بر روی یک گروه مداخله (۱۶ نفر) دریافت‌کننده SIT و یک گروه کنترل (۱۵ نفر) با کودکان ۳ تا ۸ ساله مبتلا به ASD بود. نمایه شغلی کودک کوتاه برای مقایسه دو گروه از نظر تغییرات عملکرد شغلی و از نمایه حسی (SP) برای ارزیابی مشکلات حسی استفاده شد. گروه مداخله در همه حوزه‌های نمایه شغلی و همچنین در همه نمایه‌های حسی، به جز حوزه‌های «واکنش‌های عاطفی» و «پاسخ‌های عاطفی/اجتماعی» به طور قابل توجهی بهبود بیشتری نشان دادند. اثربخشی SIT در بهبود عملکرد شغلی در کودکان مبتلا به ASD به عنوان یک عامل مرتبط با سلامت توسط یافته‌های این پژوهش پشتیبانی می‌شود (۲۶).

4. Kashefimehr

5. Lang

6. Sensory integration therapy (SIT)

1. Shahbazi

2. Kashefimehr

3. Exploratory pilot study

نتیجه‌گیری

از نتایج می‌توان استنباط کرد که SMIA که یک شیوه درمانی مناسب در بالا بردن میزان تعادل جسمی و عملکردهای اجرایی نظیر توجه و حافظه کاری پسران دارای ASD است. میزان اثر درمان SMIA برای تعادل ۰/۸۹، توجه ۰/۷۹ و حافظه کاری ۰/۶۳ بود؛ که نشان از اثر درمان قوی، دقت آماری بالا و حجم نمونه کافی در اجرای پژوهش بوده است. می‌توان استنباط کرد که SMIA موجب بهبود تعادل و عملکردهای اجرایی پسران دارای ASD می‌شود. بنابراین از این فعالیت‌ها و تمرین‌های حرکتی کم هزینه، می‌توان جهت ارتقای تعادل بدنی و افزایش عملکردهای شناختی

کودکان اتیسم استفاده نمود تا آنان از وضعیت جسمی-روانی بهتری در جامعه برخوردار باشند. این شیوه درمانی می‌تواند راهنمای بسیاری از متخصصان ورزشی و درمانگران کودک جهت ارتقاء سلامت جسمی-روان‌شناختی بیماران دارای ASD باشد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه دکتری نویسنده اول مقاله از دانشگاه ارومیه است. نویسندگان بر حسب وظیفه از والدین و کودکان اتیسمی به پاس کمک‌رسانی در انجام پژوهش و گردآوری اطلاعات، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

1. Lord C, Elsabbagh M, Baird G, Veenstra-Vanderweele J. Autism spectrum disorder. *The Lancet*. 2018;392(10146):508-20.
2. Khan NZ, Gallo LA, Arghir A, Budisteanu B, Budisteanu M, Dobrescu I, et al. Autism and the grand challenges in global mental health. *Autism Research*. 2012;5:156-9.
3. O'Reilly C, Lewis JD, Elsabbagh M. Is functional brain connectivity atypical in autism? A systematic review of EEG and MEG studies. *PLOS ONE*. 2017;12(5):e0175870.
4. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th ed. Washington, DC2013.
5. Baio J, Wiggins L, Christensen DL, Maenner MJ, Daniels J, Warren Z, et al. Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014. *MMWR Surveill Summ*. 2018;67(6):1-23.
6. Demetriou EA, DeMayo MM, Guastella AJ. Executive Function in Autism Spectrum Disorder: History, Theoretical Models, Empirical Findings, and Potential as an Endophenotype. *Frontiers in Psychiatry*. 2019;10.
7. Friedman L, Sterling A. A Review of Language, Executive Function, and Intervention in Autism Spectrum Disorder. *Semin Speech Lang*. 2019;40(04):291-304.
8. Johnston K, Murray K, Spain D, Walker I, Russell A. Executive Function: Cognition and Behaviour in Adults with Autism Spectrum Disorders (ASD). *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2019;49(10):4181-92.
9. Carvalho A, Quintas R, blascovi-Assis S, Seabra AG. Motor performance, intelligence, and executive functions in children with asd. *International Journal of Development Research*. 2020;10(02):34053-60.
10. Kim Y, Todd T, Fujii T, Lim JC, Vrongistinos K, Jung T. Effects of Taekwondo intervention on balance in children with autism spectrum disorder. *J Exerc Rehabil*. 2016;12(4):314-9.
11. Nuntanee S, Daranee S. Effect of Motorized Elephant-Assisted Therapy Program on Balance Control of Children with Autism Spectrum Disorder. *Occupational Therapy International*. 2019;2019:5914807.
12. Sarabzadeh M, Azari BB, Helalizadeh M. The effect of six weeks of Tai Chi Chuan training on the motor skills of children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2019;23(2):284-90.
13. Liang X, Li R, Wong SHS, Sum RKW, Wang P, Yang B, et al. The Effects of Exercise Interventions on Executive Functions in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*. 2022;52(1):75-88.

14. Greco G. Multilateral training using physical activity and social games improves motor skills and executive function in children with autism spectrum disorder. *European Journal of Special Education Research*. 2020;5(4):26-42.
15. Fang Q, Aiken CA, Fang C, Pan Z. Effects of Exergaming on Physical and Cognitive Functions in Individuals with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Games for Health Journal*. 2018;8(2):74-84.
16. Rafiei Milajerdi H, Sheikh M, Najafabadi MG, Saghaei B, Naghdi N, Dewey D. The effects of physical activity and exergaming on motor skills and executive functions in children with autism spectrum disorder. *Games for health journal*. 2021;10(1):33-42.
17. Fink BE. *Sensory-motor integration activities: Therapy Skill Builders*; 1989.
18. Shahbazi S, Rahmani M, Heyrani A, Amini B, Noori M, Janghorban M, et al. The effects of sensory-motor integration on Balance and Reaction time in children with Developmental Coordination Disorder. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2016;9(5):1-9.
19. Berg K, Wood-Dauphine S, Williams J, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989;41(6):304-11.
20. Sohrabi F, Salami S, Shamsipour Dehkordi P. Psychometric Properties of the Persian Version of the Berg Balance Scale in People with Lower Amputations. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020;9(4):183-95.
21. Abdolmohamadi K, Alizadeh H, Farhad GSA, Taiebli M, Fathi A. Psychometric properties of behavioral rating scale of executive functions (brief) in children aged 6 to 12 years. *Quarterly of Educational Measurement*. 2018;8(30):135-51.
22. Mohammadi Y, Sorbi MH, Faregh M, Giahi-Yazdi M. Effectiveness of Acceptance and Commitment Therapy on Perfectionism and Sense of Shame in Students. *International Journal of Psychology*. 2020;14(1):9-34.
23. Dunbar SB, Carr-Hertel J, Lieberman HA, Perez B, Ricks K. A pilot study comparison of sensory integration treatment and integrated preschool activities for children with autism. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*. 2012;10(3):6.
24. Karim AEA, Mohammed AH. Effectiveness of sensory integration program in motor skills in children with autism. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*. 2015;16(4):375-80.
25. Shahbazi S, Rahmani M, Heyrani A. Effects of sensory-motor integration activities in combination with feedback on balance in children with developmental coordination disorder. *Journal of Exceptional Children*. 2015;63(5):97-110.
26. Kashefimehr B, Kayihan H, Huri M. The effect of sensory integration therapy on occupational performance in children with autism. *OTJR: occupation, participation and health*. 2018;38(2):75-83.
27. Lang R, O'Reilly M, Healy O, Rispoli M, Lydon H, Streusand W, et al. Sensory integration therapy for autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2012;6(3):1004-18.

Original Article

The Effectiveness of Sensory-Motor Integration Activities on Balance and Executive Function (Attention and Working Memory) in Children with Autism Spectrum Disorder

Received: 26/01/2023 - Accepted: 20/04/2023

Rozhan Isavi^{1*}
Hassan Mohamadzadeh²
Mehran Soleymani³

¹ PhD Student, Department of Motor Behavior and Sport Management, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.
(Corresponding author)

² Professor, Department of Motor Behavior and Sport Management, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Iran

³ Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, Shahid Madani University, Tabriz, Iran.

Email: isavirozhan@yahoo.com

Abstract

Introduction

Children with Autism Spectrum Disorder (ASD) often have difficulty performing basic motor skills, such as walking, running, and maintaining adequate balance, due to cognitive impairments. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of Sensory-Motor Integration Activities (SMIA) on balance and executive function, such as attention and working memory, in children with moderate to severe ASD.

Material and Method

This was a semi-experimental study with a pretest-posttest design and a control group. A purposive sampling method was used to select 30 boys aged 5 to 9 years with ASD from Tehran Growth Center (from early April to the end of September 2022), who were randomly assigned to either the experimental or control group. The experimental group received SMIA for 24 sessions over two months (three 60-minute sessions per week), while the control group remained on the waiting list during this period. Data were collected using the Berg Balance Scale (BBS) and the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) questionnaire. Data analysis was performed using SPSS version 21.

Results

The results of one-way ANCOVA analysis showed that the experimental group had a significant increase in balance and a significant decrease in executive function performance, including attention and working memory, compared to the control group ($p < 0.001$). The effect size of SMIA treatment was 0.89 for balance, 0.79 for attention, and 0.63 for working memory, indicating a strong therapeutic effect, high statistical accuracy, and sufficient sample size.

Conclusion

It can be concluded that SMIA improves balance and executive function in boys with ASD. Therefore, low-cost sensory-motor activities and exercises can be used to enhance physical balance and cognitive function in children with autism, enabling them to have better physical and mental health in society.

Key words: Sensory-Motor Integration Activities, Balance, Executive Function, Attention, Working Memory, Autism.

Acknowledgement: There is no conflict of interest