

The effect of eight weeks of central stability exercises on sensory-motor development of children with high-functioning autism spectrum disorder

Milad Beygrezaei¹, Mahsa Ofoghi.²

1- Senior expert in corrective movements and sports pathology, Islamic Azad University, Tehran Science and Research Unit, Tehran, Iran. (Corresponding Author). Email: Mb.rezaei70@yahoo.com

2- Doctoral student of sports physiology, Faculty of Sports Sciences, Mazandaran University, Babolsar, Iran.

Received: 28/06/2023

Accepted: 21/11/2023

Abstract

Introduction: Sensory-motor problems are among the outstanding characteristics of autism spectrum disorders (ASD).

Aim: The present research was conducted aiming to assess the effectiveness of eight weeks of central stability exercises on the sensory-motor development of children with high-functioning ASD.

Method: The research method was semi-experimental with a pretest-posttest design with a control group. The statistical population consisted of all 6-10-year-old children with ASD referring to autism rehabilitation centers in Tehran in 2023. Twenty-four high-functioning ASD children were selected by the convenience sampling method and evaluated by the Sensory Profile-2 tests and the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency after eight sessions of central stability exercises. The results were analyzed using univariate and multivariate analysis of covariance (ANCOVA) and SPSS version 22.

Results: The results of univariate ANCOVA indicated that eight weeks of central stability exercises culminated in promoting sensory development in children with high-functioning ASD ($P<0.01$). The results of multivariate ANCOVA indicated that the F value obtained for all three dimensions of motor development, including gross motor skill, fine motor skill, and upper limb coordination, was significant ($P<0.01$).

Conclusion: According to the results, it can be concluded that central stability exercises are among the efficient methods for the development of sensory-motor skills in children with high-functioning ASD, which can be used in special education and rehabilitation centers for these children.

Keywords: Exercise, Central stability, Sensory-motor development, Autism spectrum disorder, Child

تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حسی حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا

میلاذ بیگزائی^۱، مهسا افقی^۲

۱. کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (مؤلف مسئول). ایمیل:

Mb.rezaei70@yahoo.com

۲. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، بابل، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۳۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۴/۰۷

چکیده

مقدمه: مشکلات حسی - حرکتی یکی از ویژگی‌های برجسته اختلالات طیف اوتیسم است.

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حسی حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا انجام شد.

روش: روش پژوهش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه کودکان ۶-۱۰ سال مبتلا به اختلال اوتیسم مراجعه کننده به مراکز توانبخشی اوتیسم شهر تهران در سال ۱۴۰۲ بودند که تعداد ۲۴ کودک اوتیسم با عملکرد بالا با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و پس از آموزش هشت جلسه‌ای تمرینات ثبات مرکزی با آزمون‌های نیمرخ حسی ۲ و تست تبحر حرکتی برونینگر - ازرتسکی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج با استفاده از روش تحلیل کوواریانس تک متغیره و چندمتغیره و از طریق نسخه ۲۲ نرم‌افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره نشان داد که آموزش هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی باعث ارتقای رشد حسی در کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا می‌شود ($P < 0/01$)؛ و نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره نشان داد که مقدار F به‌دست آمده برای هر سه بعد رشد حرکتی شامل مهارت حرکتی درشت، مهارت حرکتی ظریف و هماهنگی اندام فوقانی معنادار شده است ($P < 0/01$).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج می‌توان گفت که تمرینات ثبات مرکزی یکی از روش‌های کارآمد برای رشد مهارت‌های حسی و حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا است که می‌تواند در مراکز توانبخشی و آموزش ویژه این کودکان مورد استفاده قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: تمرینات، ثبات مرکزی، رشد حسی حرکتی، اختلال اوتیسم، کودک.

مقدمه

اختلال طیف اوتیسم^۱ نوعی اختلال رشدی عصبی^۲ است، به طوری که این اختلال با آسیب شدید در تعاملات اجتماعی، مهارت‌های ارتباطی ضعیف و نیز وجود رفتارهایی کلیشه‌ای مشخص می‌شود، به طوری که از نظر جسمانی برای کودکان مبتلا خطر ساز است و می‌تواند آن‌ها را از یادگیری و دستیابی به سطوح رشد جسمانی و اجتماعی طبیعی بازدارد. همچنین به دلیل عدم فعالیت و درخودمانده بودن، مستعد ضعف در تعادل، ثبات و ناهنجاری‌های وضعیتی هستند که این علائم از سنین ابتدایی قابل مشاهده است (لیکاری^۳ و همکاران، ۲۰۲۰؛ بهات^۴، ۲۰۲۰). این اختلال اغلب در اوایل دوران کودکی و قبل از ۳ سالگی بروز می‌کند. شیوع جهانی این اختلال در حدود ۶۲ نفر در هر ۱۰۰۰۰ نفر تخمین زده شده است (چوالیر^۵ و همکاران، ۲۰۱۲). شیوع اختلالات حسی در کودکان مبتلا به اوتیسم بین ۴۲ تا ۸۸ درصد است (بارانک^۶، ۲۰۰۲).

کودکی که دچار اختلال عملکردی در یکپارچگی حسی است، علائمی دارد که بازتاب اختلال در مرکز عصبی فرایند داده‌های حسی هستند. از این رو، یک اختلال می‌تواند به سازماندهی ناقص و عدم تطابق رفتارهای متقابل کودک با دیگر انسان‌ها و محیط غیرانسانی منجر شود که محرک‌های حسی و مدل‌های درونی از آنجا تولید می‌شوند (عماد، استکی و کوچک انتظار، ۲۰۲۲).

مدارک جمع‌آوری شده از دهه‌های گذشته نشان داده‌اند که اختلال حسی - حرکتی یکی از ویژگی‌های اختلالات

طیف اوتیسم (عملکرد بالا و پایین) است (لیکاری و همکاران، ۲۰۲۰). به عنوان مثال، مقایسه‌ی کودکان مبتلا به اوتیسم با عملکرد بالا و پایین نشان داد که این دو گروه در ۳ آیتم ارزیابی شده در این آزمون (زبردستی، مهارت‌های توپی، تعادل استاتیک و دینامیک) تفاوتی نداشتند. با این حال ۵۰ درصد نمونه‌های عملکرد پایین و ۶۷ درصد نمونه‌های اوتیسم با عملکرد بالا اختلال حرکتی داشتند (بهات، ۲۰۲۰). وجود نقایص حرکتی درشت^۷ (بهات، ۲۰۲۱) و نقایص هماهنگی (لیم^۸ و همکاران، ۲۰۲۱) در افراد مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم نیز اثبات شده‌اند. یادگیری توالی حسی - حرکتی که احتمالاً منجر به اختلال در کسب مهارت‌های حرکتی پیچیده و ژست‌ها در افراد مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم می‌شود (بهات، ۲۰۲۱؛ زامپلا^۹ و همکاران، ۲۰۲۱)، توجه کمتری را در ادبیات اختلالات طیف اوتیسم جلب کرده‌اند.

رفتارهای نامتعادل و ناهماهنگی نه تنها سدی در برابر کودک و مربی است، بلکه مانعی برای یادگیری بهینه مهارت‌های جدید است و حتی ممکن است دلیل دوری این کودکان از دوستان و همسالان باشد. والدین و متخصصان به طور مکرر مشاهده می‌کنند که کودکان اوتیسم راه رفتن ناشیانه و عدم تعادل حسی حرکتی را از خود نشان می‌دهند (موسونی^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۵). تعادل نیز از اجزای جدایی‌ناپذیر و کلیدی بسیاری از فعالیت‌های روزانه و مهارت‌های ورزشی است و عبارت است از توانایی حفظ مرکز فشار بدن در محدوده سطح اتکا و حفظ آن در طول فعالیت که به دو صورت ایستا (ماندن

⁷ Gross Motor Problems

⁸ Lim, Y. H.

⁹ Zampella, C. J.

¹⁰ Mosconi, M. W.

¹ Autism Spectrum Disorder

² Neuro developmental disorder

³ Licari, M. K.

⁴ Bhat, A. N.

⁵ Chevallier, C.

⁶ Baranek, G. T.

محمدی (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای به ارزیابی تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان هشت تا ۱۰ سال کم‌توان ذهنی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند تعادل ایستا و پویای کودکان کم‌توان ذهنی را بهبود بخشد و معلمان و مربیان می‌توانند از این تمرینات در راستای ارتقای عملکردهای حرکتی و بهزیستی آنها استفاده نمایند.

تمرینات ثبات مرکزی یک توصیف کلی است که تمرینات عضلات شکم و ناحیه کمر بند لگنی را توصیف می‌کند (کابرگاس^۶ و همکاران، ۲۰۲۲). مرکز بدن می‌تواند به عنوان یک جعبه عضلانی معرفی شود که از جلو به عضلات شکم، از پشت به عضلات پاراسپاینال و عضلات سرینی، در ناحیه فوقانی به دیافراگم و در پایین به عضلات کف لگن و لگنی رانی ختم می‌شود (آکوئوتا^۷ و همکاران، ۲۰۰۸). این جعبه شامل ۲۹ عضله است که ثبات ستون فقرات و لگن و زنجیره حرکتی در طول حرکات عملکردی را تأمین می‌کند و بدون این عضلات، ستون فقرات بی‌ثبات بوده و با یک نیروی فشاری معادل ۹۱ نیوتن دچار بی‌ثباتی می‌شود (میکلسن^۸ و همکاران، ۲۰۲۰). شایان ذکر است که تمرینات ثبات مرکزی مسیر عصب و عضله را بهبود بخشیده و منجر به افزایش قدرت، استقامت و حس عمقی و تعادل می‌گردد (مک کاسکی^۹، ۲۰۱۱). هدف از تمرینات ثبات مرکزی، تأثیر بر ثبات بین سگمانی در ناحیه کمر است (کاپروسکی^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۴). در این راستا، نتایج پژوهش غلامی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که تفاوت معناداری بین تعادل ایستا با (چشم باز و بسته) گروه

در یک حالت پایه با کمترین حرکت) و پویا (توانایی اجرای کار در حالتی که وضعیت بدن پایدار بماند) طبقه بندی می‌شود (بن حسن^۱ و همکاران، ۲۰۲۳؛ میلر^۲ و همکاران، ۲۰۲۴). در این زمینه مولوی و همکاران (۲۰۰۳) به این نتیجه رسیدند که ثبات وضعیتی در کودکان اوتیسم نسبت به کودکان سالم کمتر است و از این رو نقص حسی حرکتی و کنترل وضعیت در افراد مبتلا به اوتیسم گزارش شده است. نتایج برخی مطالعات نیز نشان می‌دهند که تمرینات منتخب موجب بهبود تعادل ایستا و پویا و بهبود مهارت حسی حرکتی در کودکان مبتلا به اوتیسم می‌شود (دوردجویک^۳ و همکاران، ۲۰۲۲؛ بهات، ۲۰۲۳). در این زمینه با نگاهی دقیق‌تر به مطالعات مشخص می‌شود که تعادل به یکپارچگی محرک‌های دریافتی از سیستم‌های بینایی و حسی حرکتی وابسته است. در افراد مبتلا به اوتیسم معمولاً عدم یکپارچگی عملکرد سیستم عصبی مرکزی به مشکلات ثبت حسی حرکتی منجر می‌شود (لین^۴ و همکاران، ۲۰۱۲). این امر به مشکلاتی اشاره دارد که فرد در ثبت اطلاعات محیطی شکست می‌خورد. در واقع، این اختلال حسی حرکتی به عنوان واکنش رفتاری غیرعادی به یک محرک تعریف می‌شود که در نتیجه عدم پردازش صحیح اطلاعات حسی حرکتی در ناحیه گیجگاهی مغز و مناطق ارتباطی ایجاد می‌شود (بوستی سکارلی^۵ و همکاران، ۲۰۲۰).

پژوهش‌ها حمایت تجربی بیشتری در این زمینه ارائه نموده‌اند که تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند در کودکان دچار ناتوانی تأثیرگذار باشد. به عنوان نمونه شفیع‌زاده و

⁶ Cabrejas, C.

⁷ Akuthota, V.

⁸ Mikkelsen, M. K.

⁹ McCaskey, A.

¹⁰ Czaprowski, D.

¹ Ben Hassen, I.

² Miller, H. L.

³ Djordjević, M.

⁴ Lin, C. L.

⁵ Busti Ceccarelli, S.

تمرینی ثبات مرکزی و گروه کنترل وجود دارد. بین گروه تمرین ثبات مرکزی و زنجیره حرکتی بسته نیز تفاوت معناداری مشاهده گردید که این تفاوت بیانگر اثر بیشتر برنامه تمرینی ثبات مرکزی نسبت به تمرینات زنجیره حرکتی بسته بود (به نقل از شفیع زاده و محمدی، ۱۳۹۵)؛ بنابراین، با توجه به این که پژوهش‌های اخیر تمرکز کمتری بر عملکرد حسی حرکتی موجود در اختلال طیف اوتیسم با عملکرد بالا داشته‌اند، همچنین با توجه به کار نگرفتن روش‌های درمانی مناسب برای بیماران اوتیسم و بالا بودن هزینه‌های درمانی این کودکان بر ارتقای سطح کیفی زندگی‌شان، انجام این پژوهش ضروری به نظر می‌رسد تا مشخص گردد که تمرینات ثبات مرکزی چه تأثیری بر رشد حسی حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا دارد. بر این اساس، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حسی حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا بود.

روش

روش پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کودکان ۶-۱۰ سال مبتلا به اختلال اوتیسم عملکرد بالا بودند که در مراکز توانبخشی کودکان اوتیسم شهر تهران در سال ۱۴۰۲ مشغول به درمان بودند. در این پژوهش ۲۴ کودک اوتیسم با عملکرد بالا با میانگین سنی $8/1 \pm 2/32$ سال با استفاده از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی در دسترس انتخاب شدند. ملاک ورود به پژوهش شامل: تشخیص اختلال اوتیسم عملکرد بالا از جانب روانپزشک کودک، قرار داشتن

کودکان در محدوده سنی ۶-۱۰ سال، عدم ابتلا به اختلالات همراه اوتیسم مثل سندروم داون، عدم ابتلا به اختلالات جسمانی مثل فلج مغزی، عدم مصرف دارو و تکمیل فرم رضایت‌نامه شرکت در مطالعه توسط مراقب یا والدین کودک بود. ملاک‌های خروج نیز شامل: انصراف خانواده از ادامه پژوهش، غیبت بیش از سه جلسه به هر دلیل و دریافت همزمان برنامه مشابه برنامه تمرینی حاضر، دریافت دارو و سایر مداخلات حسی به‌منظور درمان این کودکان در مرکز بود. شیوه اجرای پژوهش هم به این صورت بود که پس از انتخاب نمونه‌ها به والدین و سرپرستان آن‌ها در مورد شرایط شرکت در پژوهش و هدف پژوهش توضیحاتی ارائه شد و سپس اصول اخلاقی نظیر رضایت آگاهانه، رازداری و محرمانه ماندن اطلاعات شخصی از والدین و سرپرستان آن‌ها اخذ شد. در ادامه ابزارهای اندازه‌گیری پژوهش بر روی کودکان گروه آزمایش و کنترل اجرا شد. برای تحلیل آماری داده‌ها، پس از بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، نتایج با استفاده از روش تحلیل کوواریانس تک‌متغیره و چندمتغیره و از طریق نسخه ۲۲ نرم‌افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ابزار

نمایه حسی^۱: آزمون نیمرخ حسی^۲ یک ارزیابی مبتنی بر خانواده جهت ارزیابی حسی کودکان ۰ تا ۱۴ ساله است که به عنوان روشی استاندارد برای متخصصان جهت مستند کردن تأثیر الگوهای پردازش حسی بر مشارکت کودکان در زمینه‌های مختلف (خانه، مدرسه و جامعه) است که توسط دان^۲ در سال ۲۰۱۴ طراحی و تدوین شده

^۱ Senory Profile2

^۲ Dunn

است. این نیمرخ شامل الگوهای پردازش حسی و آیتیم-های حسی است. الگوهای پردازش حسی کودک: جستجوی حسی^۱، اجتناب حسی^۲، حساسیت حسی^۳، ثبت حسی^۴. آیتیم‌های حسی: پردازش حس شنوایی^۵، پردازش حس دیداری^۶، پردازش حس لامسه^۷، پردازش حرکتی^۸، پردازش موقعیت بدن^۹، پردازش حس دهانی^{۱۰}، بخش رفتاری^{۱۱}. این پرسشنامه دارای ۸۶ سؤال بوده و نمره-گذاری پرسشنامه در طیف پنج درجه‌ای لیکرت (همیشه=۱، اغلب=۲، گاهی اوقات=۳، بندرت=۴، هرگز=۵) است. نحوه محاسبه‌ی بخش‌های این پرسشنامه با استفاده از پنج نقطه برش که شامل بسیار کمتر از دیگران، کمتر از دیگران، شبیه دیگران، بیشتر از دیگران و بسیار بیشتر از دیگران می‌شود، قابل اندازه‌گیری است. برای محاسبه پایایی این آزمون از دو روش تحلیل آماری یعنی همسانی درونی (ضریب آلفای کرونباخ) و بازآزمایی استفاده شد. ضریب آلفا برای بخش‌های مختلف این آزمون در دامنه ۰/۶۰ تا ۰/۹۰ قرار دارد. جهت بررسی بازآزمایی این آزمون، بعد از اجرای اول، اجرای دوم در فاصله زمانی بین ۷ تا ۱۲۱ روز انجام شد. جهت محاسبه پایایی از ضریب همبستگی درون رده‌ای استفاده شد، این ضریب در دامنه‌ای از ۰/۸۷ تا ۰/۹۷ قرار داشت و بیانگر ثبات بسیار خوب در اجرای اول و دوم بود (دان، براون، بریت‌مایر و سالووی^{۱۲}، ۲۰۲۲). این ابزار در ایران هنجاریابی شده و میزان پایایی با استفاده از روش

آلفای کرونباخ ۰/۸۷ به‌دست آمد (موللی، نسائیان و اسدی، ۱۳۹۶). در این مطالعه، پایایی ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۵ به‌دست آمد.

تست تبحر حرکتی بروینکز-ازرتسکی^{۱۳}: آزمون تبحر حرکتی بروینکز-ازرتسکی، آخرین تجدیدنظر روی آزمون لینکلن-ازرتسکی^{۱۴}، به‌وسیله رابرت. اچ. بروینکز انجام شد. دکتر بروینکز تهیه این آزمون را در سال ۱۹۷۲ آغاز کرد و در سال ۱۹۸۷ نتیجه‌ی نهایی را همراه با گزارش تجدیدنظر شده ارائه کرد. آزمون تبحر حرکتی بروینکز ازرتسکی عملکرد حرکتی کودکان از ۴/۵ تا ۱۴/۵ ساله را می‌سنجد. فرم کامل این آزمون متشکل از هشت خرده آزمون (شامل ۴۶ بخش جداگانه) است که تبحر حرکتی یا اختلالات در مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف را مورد سنجش قرار می‌دهد. چهار خرده آزمون مهارت‌های حرکتی درشت (سرعت دویدن و چابکی، تعادل، هماهنگی دوطرفه و قدرت). سه خرده آزمون مهارت‌های حرکتی ظریف (سرعت پاسخ، کنترل بینایی- حرکتی و سرعت و چالاکی اندام فوقانی) و یک خرده آزمون هر دو نوع مهارت حرکتی (هماهنگی اندام فوقانی) را ارزیابی می‌کند (دانشیار، ۲۰۲۰). آزمودنی ۹۰ ثانیه وقت دارد تا ۱۰ ضربه پی در پی به‌طور صحیح به زمین بزند. امتیاز به شکل قبول / مردود ثبت می‌شود. آزمونگر از ابتدا زمان می‌گیرد و وقتی ضربه‌ها ریتم منظمی یافت، شمارش را آغاز می‌کند. نمره خام هر تکلیف به نمره استاندارد تبدیل شده و کل نمره آزمون از طریق جمع نمرات استاندارد هشت تکلیف به‌دست می‌آید. با استفاده از کل نمره آزمون، نمره درصد مشخص می‌شود تا تأخیرهای حرکتی کودک را تعیین کند.

¹ Seeking² Avoiding³ Sensitivity⁴ Registration⁵ Auditory Processing⁶ Visual Processing⁷ Touch Processing⁸ Movement Processing⁹ Body Position Processing¹⁰ Oral Sensory Processing¹¹ Behavioral Section¹² Dunn, W., Brown, C., Breitmeyer, A., & Salwei, A.¹³ Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency¹⁴ Lincoln-oseretsky

عمومی را که شامل: دویدن نرم و آرام، چند پرش سبک و کشش همسترینگ بود، انجام می‌داد. تمرینات ثبات مرکزی در گروه تجربی عبارت بود از: تمرین پل زدن به صورتی که باسن و کمر از زمین بلند شود، تمرین بالا آوردن دست‌ها و پاها در حالت دمر، تمرین نیمه دراز و نشست که فرد به حالت دراز و نشست بر روی تشک قرار گرفته، چانه را به سینه نزدیک کرده و تا زمان جدا شدن قسمت تحتانی کتف از زمین بر روی زانو به حالت نیمه دراز و نشست خم می‌شد و تمرین دراز و نشست با چرخش که مشابه با تمرین دراز و نشست بود؛ با این تفاوت که در آن فرد در حین انجام حرکات، آرنج خود را به سمت پای مخالف حرکت می‌داد. میزان شدت تمرین از طریق افزایش تعداد تکرارها در هر ست کنترل می‌شد؛ با این توضیح که هر حرکت نسبت به جلسه قبل، پنج تکرار افزایش داشت. همچنین، مدت زمان انجام تمامی حرکات پنج ثانیه بود و پس از آن پنج ثانیه استراحت در نظر گرفته می‌شد و به همین ترتیب، هر ست کامل شده و بین هر ست پنج دقیقه استراحت وجود داشت.

نمرات درصد آزمون همانند سیستم امتیازدهی چراغ راهنما بوده که شامل ناحیه‌ی قرمز و زرد و سبز است. نمره درصدی کمتر از ۵ صدم در ناحیه قرمز قرار می‌گیرد که معضل شدید حرکتی را نشان می‌دهد. نمره درصدی بین ۵ تا ۱۵ صدم در ناحیه زرد بوده و مشخص می‌کند فرد در معرض مشکل حرکتی است. نمره درصدی بیشتر از ۱۵ صدم نیز در ناحیه سبز و بیانگر نداشتن هر گونه مشکل حرکتی است. رویایی و پایایی ضوابط مربوط به آزمون از طریق آزمایش بیش از ۷۰۰ کودک دختر و پسر که از نژادهای گوناگون و جوامع بزرگ و کوچک و نواحی جغرافیایی گوناگون بودند، فراهم شده است و پایایی با روش ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۶ به دست آمد (سوت و پاللیلا^۱، ۲۰۲۱). این آزمون در ایران هنجاریابی شده و ضریب آلفای کرونباخ در زمینه پایایی همسانی درونی ۰/۸۹ محاسبه شد (علیزاده، قاسمی، عرب‌عامری و رضایی، ۱۳۹۸).

برنامه تمرینی گروه آزمایش شامل هشت هفته اجرای تمرینات ثبات مرکزی به صورت هفته‌ای سه جلسه (فاصله بین جلسات تمرینی یک روز بود) و هر جلسه ۱۱ دقیقه بود. با توجه به وضعیت آزمودنی‌ها و به منظور اینکه کمترین میزان تداخل شناختی و حداقل پردازش اطلاعاتی برای آزمودنی‌ها در انجام حرکات وجود داشته باشد و آزمودنی‌ها بتوانند بر اجرای حرکات تمرکز نمایند، در چهار هفته اول تأکید بر دو حرکت و در چهار هفته دوم تمرکز بر دو حرکت دیگر بود. هر جلسه تمرینی دربردارنده مراحل زیر بود: گرم کردن عمومی؛ زیرا تمرینات ثبات مرکزی نیازمند انعطاف‌پذیری بالایی است و هر آزمودنی می‌بایست پنج دقیقه گرم کردن

^۱ South, M., & Palilla, J.

جدول ۱ برنامه تمرینی ثبات مرکزی

هفته	نوع تمرین	تعداد اجرا
اول	بالا آوردن دست‌ها و پاها در حالت دور	دو ست ۱۰ تایی
	پل زدن به صورتی که باسن و کمر از زمین بلند شود	دو ست ۱۰ تایی
دوم	بالا آوردن دست‌ها و پاها در حالت دور	دو ست ۱۵ تایی
	پل زدن به طوری که باسن و کمر از زمین بلند شود	دو ست ۱۵ تایی
سوم	بالا آوردن دست‌ها و پاها در حالت دور	دو ست ۲۰ تایی
	پل زدن به طوری که باسن و کمر از زمین بلند شود	دو ست ۲۰ تایی
چهارم	بالا آوردن دست‌ها و پاها در حالت دور	دو ست ۲۵ تایی
	پل زدن به طوری که باسن و کمر از زمین بلند شود	دو ست ۲۵ تایی
پنجم	دراز و نشست با چرخش	دو ست ۱۰ تایی
	نیمه دراز و نشست	دو ست ۱۰ تایی
ششم	دراز و نشست با چرخش	دو ست ۱۵ تایی
	نیمه دراز و نشست	دو ست ۱۵ تایی
هفتم	نیمه دراز و نشست	دو ست ۲۰ تایی
	دراز و نشست با چرخش	دو ست ۲۰ تایی
هشتم	نیمه دراز و نشست	دو ست ۲۵ تایی
	دراز و نشست با چرخش	دو ست ۲۵ تایی

یافته‌ها

با استفاده از آمار استنباطی به تحلیل نتایج پرداخته می‌شود.

در این بخش ابتدا ویژگی‌های جمعیت شناختی و شاخص‌های توصیفی سن و قد آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌های پژوهش در جدول ۲ ارائه شده است. در ادامه

جدول ۲ ویژگی‌های جمعیت شناختی شامل سن و قد آزمودنی‌ها

گروه	سن (سال)		قد (سانتی متر)	
	M	SD	M	SD
گروه آزمایش	۷/۷۳	۲/۱۰	۱۲۰/۴۱	۱۰/۸۱
گروه کنترل	۷/۱۶	۲/۰۱	۱۲۱/۲۵	۱۱/۲۳

نتایج آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته پژوهش در دو گروه آزمایش و کنترل در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد که آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل در متغیرهای سن و قد تفاوت چندانی با هم ندارند.

جدول ۳ میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته پژوهش

متغیر	گروه آزمایش				گروه کنترل			
	پیش آزمون		پس آزمون		پیش آزمون		پس آزمون	
	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M
مهارت حسی	۱۱۲/۰۱	۱۰/۲۳	۱۳۴/۱۴	۱۱/۲۵	۱۱۱/۳۲	۱۰/۰۱	۱۱۰/۱۴	۹/۱۱
مهارت حرکتی درشت	۲۷/۱۱	۳/۰۴	۴۵/۱۲	۲/۲۹	۲۷/۴۱	۳/۱۲	۲۸/۱۱	۳/۰۳
مهارت حرکتی ظریف	۲۵/۰۱	۳/۲۵	۳۹/۱۵	۳/۰۱	۲۵/۳۹	۳/۰۲	۲۵/۱۰	۲/۹۶
هماهنگی اندام فوقانی	۱۶/۰۳	۲/۱۹	۲۷/۱۱	۲/۰۲	۱۶/۱۳	۲/۹۱	۱۶/۹۵	۲/۵۰

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که میانگین گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مرحله پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون در متغیرهای مهارت حسی، مهارت حرکتی درشت، مهارت حرکتی ظریف و هماهنگی اندام فوقانی افزایش یافته است.

برای بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حسی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا، از روش تحلیل کوواریانس تک‌متغیره استفاده شد. میزان همسانی شیب خط رگرسیون برای این متغیر برابر با $F=2/25$ ، $P>0/42$ بود که بر این اساس فرضیه همگنی ضرایب رگرسیونی پذیرفته می‌شود. برای بررسی همگنی واریانس

متغیرهای وابسته در بین گروه‌ها از آزمون لوین استفاده شد که عدم معناداری مقدار لوین ($F=1/69$ ، $P>0/42$) هم مؤید برقراری مفروضه همگنی واریانس‌ها است. جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات پیش آزمون و پس آزمون از آزمون کالموگروف - اسمیرنوف استفاده شد که سطح معناداری آماره محاسبه شده بزرگتر از $0/05$ است؛ بنابراین فرض نرمال بودن توزیع نمرات پذیرفته می‌شود. با توجه به برقراری مفروضه‌های تحلیل کوواریانس تک‌متغیره، در جدول ۴ نتایج آزمون برای بررسی تأثیر مداخله آمده است.

جدول ۴ نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیره جهت مقایسه مهارت حسی در گروه آزمایش و کنترل

منبع تغییرات	مجموع مجدورات	درجه آزادی	میانگین مجدورات	مقدار F	سطح معناداری	اندازه اثر
گروه	۷۳۴/۱۲	۱	۷۳۴/۱۲	۷۸/۳۷	۰/۰۰۱	۰/۷۹

بر اساس نتایج جدول ۴، مقدار F به دست آمده برابر با $78/37$ است و سطح معنی‌داری آن نیز کوچکتر از $0/05$ است. بر این اساس و با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمایش در پس آزمون، می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حسی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا مؤثر است. میزان اندازه اثر

بیانگر آن است که تأثیر برنامه بر رشد حسی در حد نسبتاً بالا بوده است. برای بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا، از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد. سطح معناداری آزمون ام‌باکس برای همسانی ماتریس کوواریانس‌ها برابر با ($F=2/42$ ، $Box's=6/13$ ، $P>0/648$) بود که بیانگر

برقراری این فرض است. جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات پیش آزمون و پس آزمون از آزمون کالموگروف - اسمیرنوف استفاده شد که سطح معناداری آماره محاسبه شده برای ابعاد رشد حرکتی بزرگتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین فرض نرمال بودن توزیع نمرات پذیرفته می شود. جهت بررسی همگنی واریانس متغیرهای وابسته در بین گروه ها از آزمون لوین استفاده شد که عدم معناداری مقدار لوین بعد مهارت حرکتی درشت

($P>0/342$ ، $F=1/32$)، مهارت حرکتی ظریف (۰/۲۱۴)، ($F=0/512$ ، $P>0/512$) و هماهنگی اندام فوقانی ($F=3/215$ ، $P>0/165$) هم مؤید برقراری مفروضه همگنی واریانس ها است. با توجه به برقراری مفروضه های تحلیل کوواریانس چندمتغیره، در جدول ۵ و ۶ نتایج آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیری برای بررسی تأثیر مداخله آمده است.

جدول ۵ نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیری برای مقایسه ابعاد رشد حرکتی گروه آزمایش و کنترل

اثر	آزمون ها	مقادیر	F	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	اندازه اثر
	اثر پیلایی	۰/۳۹	۱۵/۰۳	۳	۲۳	۰/۰۰۱	۰/۷۱۴
	لامبدای ویلکز	۰/۴۱	۱۵/۰۳	۳	۲۳	۰/۰۰۱	۰/۷۱۴
	اثر هتلینگ	۳/۱۲	۱۵/۰۳	۳	۲۳	۰/۰۰۱	۰/۷۱۴
	بزرگترین ریشه روی	۳/۲۳	۱۵/۰۳	۳	۲۳	۰/۰۰۱	۰/۷۱۴

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می گردد سطح معنی داری هر چهار آماره چندمتغیری یعنی اثر پیلایی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگترین ریشه روی، کوچکتر از ۰/۰۱ است ($p<0/01$). بدین ترتیب بین دو گروه آزمایش و کنترل، در نمرات مربوط به رشد

حرکتی، در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. بر این اساس می توان گفت تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا مؤثر بوده است.

جدول ۶ آزمون تحلیل واریانس بین گروهی برای ابعاد رشد حرکتی

متغیر مستقل	منبع	مجموع	درجه	میانگین	F	سطح	اندازه
		مجذورات	آزادی	مجذورات		معناداری	اثر
	مهارت حرکتی درشت	۷۹/۱۳	۱	۷۹/۱۳	۳۱/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۶۱۹
	مهارت حرکتی ظریف	۹۵/۰۲	۱	۹۵/۰۲	۳۰/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۷۴۱
	هماهنگی اندام فوقانی	۲۶/۱۳	۱	۲۶/۱۳	۱۹/۶۵	۰/۰۰۱	۰/۵۱۱

جدول ۶ نتایج آزمون تحلیل واریانس بین گروهی برای تأثیر متغیر مستقل بر هر یک از ابعاد رشد حرکتی را به تفکیک نشان می دهد. مقدار F به دست آمده برای هر سه بعد رشد حرکتی یعنی مهارت حرکتی درشت، مهارت

حرکتی ظریف و هماهنگی اندام فوقانی در سطح ($p<0/01$) معنادار شده است؛ بنابراین می توان گفت که آموزش تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا مؤثر است. همچنین مقدار

اندازه اثر متغیر مستقل بر مهارت حرکتی درشت برابر ۶۱ درصد، در بعد مهارت حرکتی ظریف برابر ۷۴ درصد و در بعد هماهنگی اندام فوقانی برابر ۵۱ درصد است که در حد خوبی است.

بحث

پژوهش حاضر با هدف اثربخشی آموزش هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حسی حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا انجام شد. یافته اول پژوهش نشان داد که آموزش هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حسی کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا اثربخش است. این یافته همسو با یافته‌های پیشین در این زمینه است (میلر و همکاران، ۲۰۲۴؛ بن حسن و همکاران، ۲۰۲۳؛ دوردجویک و همکاران، ۲۰۲۲؛ بهات، ۲۰۲۳؛ بهات، ۲۰۲۰؛ لین و همکاران، ۲۰۱۲).

در تبیین این یافته می‌توان اذعان داشت که در افراد مبتلا به اوتیسم معمولاً عدم یکپارچگی عملکرد سیستم عصبی مرکزی به مشکلات ثبت حسی منجر می‌شود. این امر به مشکلاتی اشاره دارد که فرد در ثبت اطلاعات محیطی مواجه است. این اختلال حسی در نتیجه عدم پردازش صحیح اطلاعات حسی در ناحیه گیجگاهی مغزی و مناطق ارتباطی ایجاد می‌شود و دربرگیرنده سه الگوی بیش واکنشی، کم واکنشی و واکنش با تأخیر است؛ این واکنش‌های مختلف خود موجب پاسخ نادرست به محرک و عدم تعادل می‌شود (دی جاکو^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). بسیاری از روان‌شناسان از فعالیت بدنی به عنوان مهم‌ترین متغیر محیطی در ایجاد اثرات مثبت و اصلاحی در شخصیت افراد یاد می‌کنند (دونبار^۲ و همکاران،

۲۰۱۲). بر اساس این دیدگاه، فعالیت بدنی منظم با ایجاد تغییرات عمده فیزیولوژیکی-هورمونی و تغییر در ساختار بدن همراه است و این تغییرات به همراه سایر تغییرات (احساس کفایت، استقلال، خودباوری و کسب کانون کنترل درونی و غیره) می‌تواند سبب افزایش سطح کنترل بر ویژگی‌های روانی فرد شود (دونبار و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین تمرینات مرکزی باعث تغییراتی از جمله تغییرات هورمونی اثرگذار روی هیجان، خلق و خو و میزان اضطراب و افسردگی می‌شود (میلر و همکاران، ۲۰۲۴؛ دونبار و همکاران، ۲۰۱۲). به نظر می‌رسد شرکت کودکان مبتلا به اوتیسم در تمرینات مرکزی توانسته است محرکی را برای ارتقای ابعاد رشد حسی آن‌ها فراهم کند (دوردجویک و همکاران، ۲۰۲۲). این در حالی است که برنامه تمرینی مرکزی توانسته است با فراهم کردن شرایط و محیط مناسب و همچنین با ایجاد عوامل انگیزشی شامل بازی لذت و خلاقیت برای کودک از یک سو و تنوع تمرین در هر جلسه تمرینی از سوی دیگر به تقویت مهارت‌های حسی کودکان اوتیسم کمک کند؛ بنابراین می‌توان گفت که تمرینات مرکزی روش تمرینی ایمن و مؤثری در بهبود مهارت حسی در کودکان با عملکرد بالا است.

یافته دوم پژوهش نشان داد که آموزش هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر رشد حرکتی و ابعاد آن شامل مهارت حرکتی درشت، مهارت حرکتی ظریف و هماهنگی اندام فوقانی در کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا اثربخش است. این یافته همسو با یافته‌های پیشین در این زمینه است (بهات، ۲۰۲۱؛ زامپلا و همکاران، ۲۰۲۱؛ شفیع‌زاده و محمدی، ۱۳۹۵).

^۱ De Jaco, A.

^۲ Dunbar, S. B.

در تبیین این یافته می توان گفت که کودکان با اختلال اوتیسم در مقایسه با افراد طبیعی دارای مشکلاتی در توانایی های حرکتی مانند نوشتن، نقاشی کشیدن، گرفتن اشیا و بازی هایی که شامل: دویدن، پریدن، لی لی کردن، پرتاب کردن همراه تعادل، جهت گیری فضایی و زمانی، حرکات جانبی، فعالیت های بدنی و حتی فعالیت های روزانه هستند، می باشند. رشد حرکتی این کودکان دارای محدودیت است که این امر آن ها را در بسیاری از شرایط در فعالیت های زندگی محدود می کند. یکی از متغیرهای مهمی که در این افراد نیاز به تجزیه و تحلیل دارد، تعادل است که نیازمند دریافت اطلاعات از سیستم های بینایی، دهلیزی و حسی پیکری است. این اطلاعات باید بر اساس شرایط فرد و موقعیتی که او در آن قرار گرفته پردازش شده و یکپارچه شود تا تعادل حفظ گردد. از آنجاکه کنترل پاسچر به طور عمومی یک پیش شرط برای رشد مهارت های حرکتی در نظر گرفته می شود، نقص در تعادل کودکان اوتیسم احتمالاً منجر به تأخیر در رشد حرکتی آن ها می شود (گورلا^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به اینکه برای حفظ تعادل هر سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی پیکری نقش دارند، می توان نتیجه گرفت که به احتمال زیاد انجام تمرینات ثبات مرکزی باعث پردازش بهتر و دقیق تر اطلاعات ورودی از سیستم های مورد اشاره شده است و با توجه به ادامه تمرینات به مدت هشت هفته، یکپارچگی مناسب تری بین اطلاعات ورودی از منابع مختلف انجام شده که برآیند آن حفظ و پایداری بیشتر تعادل ایستا و پویا در این کودکان بوده است.

در تبیین دیگر می توان گفت که در ارتباط با مکانیسم های اثر گذار بر بهبود رشد حرکتی در پی

تمرین، دو تئوری «رفلکس سلسله مراتبی» و تئوری «سیستم ها» مطرح است. تئوری رفلکس سلسله مراتبی، کنترل پاسچر و مهارت حرکتی را حاصل عملکرد پاسخ های رفلکسی می داند که در اثر سیستم های حسی تحریک شده اند (از طریق تمرین) و به صورت سلسله مراتبی در سیستم اعصاب مرکزی کنترل می شوند. طبق این تئوری، در طول رشد، کنترل پوسچرال و مهارت حرکتی از رفلکس های نخاعی اولیه^۲ به واکنش های پوسچرال^۳ سطوح بالاتر و پاسخ های کورتیکال بالغانه^۴ تغییر می یابد. در این راستا، شرینگتون^۵ با مطالعاتی در مورد کنترل حرکت این تئوری را مطرح نمود. طبق نظریات او، رفلکس ها واحدهای ساختمانی حرکات هستند و فعال شدن آن ها به صورت جداگانه یا همزمان باعث ایجاد حرکت می شود. هر رفلکس دارای سه بخش متفاوت است که عبارت است از: عضو گیرنده تحریک، راه عصبی هدایت کننده و عضو پاسخ دهنده. هر پاسخ به عنوان یک تحریک موجب ایجاد پاسخ های بعدی شده و بدین صورت، زنجیره ای از رفلکس موجب بروز حرکات پیچیده تر می شود (فری و شاو^۶، ۲۰۰۶). علاوه بر این، تئوری سیستم ها هر فعالیتی را حاصل تداخل عمل فرد، محیط و تکلیف می داند و توانایی کنترل وضعیت بدن در فضا را نتیجه فعالیت همزمان سیستم های عضلانی اسکلتی و عصبی در نظر می گیرد که در مجموع، از آن به عنوان سیستم کنترل پاسچر نام برده می شود. کنترل پاسچر به منظور ثبات و جهت یابی، مستلزم ادراک (یکپارچگی اطلاعات حسی جهت ارزیابی و تشخیص وضعیت و حرکت بدن در فضا) و عمل (توانایی تولید نیرو برای

^۲ Primitive Spinal Reflex^۳ Postural Reactions^۴ Mature Cortical Response^۵ Sherrington^۶ Frey, G. C., & Chow, B.^۱ Gorla, J. I.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که آموزش هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی تأثیر مثبتی بر بهبود مهارت حسی حرکتی کودکان اوتیسم با عملکرد بالا داشت. از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به عدم وجود دوره پیگیری، پایین بودن حجم نمونه و استفاده از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی اشاره کرد. به همین منظور پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی این محدودیت‌ها مرتفع گردیده و پژوهشگران ضمن افزایش تعداد جلسات مداخله تمرینات ثبات مرکزی، برای ارزیابی ماندگاری تأثیر مداخله، ارزیابی در دوره پیگیری را انجام دهند. همچنین، متخصصان، مربیان و معلمان می‌توانند با استفاده از این تمرینات، مهارت حسی حرکتی این کودکان را بهبود بخشند تا از این طریق، فعالیت‌های حرکتی آن‌ها گسترش یابد، خودباوری در آن‌ها تقویت گردد، استقلال آن‌ها بیشتر شود و زمینه بهزیستی آن‌ها فراهم آید.

سپاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان پژوهش از کلیه کسانی که زمینه اجرای پژوهش را فراهم نمودند از جمله شرکت‌کنندگان پژوهش، والدین آنان، مدیران و همکاران مراکز توانبخشی، تشکر و قدردانی می‌نمایند. پژوهش حاضر دارای مجوز پژوهشی به شماره ۱۴۰۲۰۹/۱۰۲ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات است. بر اساس راهنمای تعارض منافع و منابع مالی، پژوهش حاضر با رعایت کلیه «راهنمای کشوری اخلاق در انتشار آثار پژوهشی» انجام شده و این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع و منابع مالی نداشته است.

کنترل سیستم‌های وضعیت بدن) است؛ از این رو، کنترل پاسچرال مستلزم ارتباط و تعامل مجموعه سیستم‌های عصبی و اسکلتی عضلانی است. اجزای اسکلتی عضلانی شامل: دامنه حرکتی مفصل، انعطاف‌پذیری ستون فقرات، ویژگی‌های عضلانی و ارتباطات بیومکانیک بین قسمت‌های مختلف بدن است. علاوه بر این، اجزای عصبی مؤثر در پاسچر دربرگیرنده فرایندهای حسی شامل: سیستم‌های بینایی، وستیبولار و سوماتوسنسوری (حس عمقی، گیرنده‌های پوستی و مفاصل و عضلات)، فرایندهای حرکتی شامل: پاسخ‌های سینرژیک عصبی عضلانی و فرایندهای یکپارچگی سطوح بالاتر یا اثرات شناختی روی کنترل پاسچر هستند. جنبه‌های شناختی سطوح بالاتر کنترل پاسچرال نیز اساس جنبه‌های تطبیقی و تخمینی کنترل پاسچرال می‌باشند. همچنین، جنبه‌های تطابقی شامل اصلاح و تطبیق سیستم‌های حسی و حرکتی در پاسخ به شرایط محیطی متفاوت هستند. جنبه‌های تخمینی کنترل پاسچرال، سیستم‌های حسی و حرکتی را برای نیازهای پاسچرال بر پایه تجربه و یادگیری قبلی تنظیم و تطبیق می‌کند (فری و شاو، ۲۰۰۶)؛ بنابراین، هرگونه انجام تمرینات جسمانی براساس عناصر موجود در هر تئوری می‌تواند از طریق تحریک مکانیسم‌های موجود و تقویت آن‌ها به بهبود مهارت حرکتی کمک کند. بر این اساس می‌توان گفت که تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند بر بهبود رشد حرکتی در کودکان با اختلال اوتیسم عملکرد بالا مؤثر باشد.

References

- Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. (2008). Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*, 7(1), 39-44.
- Alizadeh B, Ghasemi A, Arabameri E, Rezaey M. (2016). Validity and reliability of Movement Assessment Battery for Children-2 Second Edition in children with intellectual disability. *Journal of Disability Studies*, 9(38), 1-6. (In Persian)
- Baranek GT. (2002). Efficacy of sensory and motor interventions for children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 32, 397-422.
- Ben Hassen I, Abid R, Ben Waer F, Masmoudi L, Sahli S, Driss T, Hammouda O. (2023). Intervention Based on Psychomotor Rehabilitation in Children with Autism Spectrum Disorder ASD: Effect on Postural Control and Sensory Integration. *Children*, 10(9), 1480. <https://doi.org/10.3390/children10091480>
- Bhat AN. (2020). Is motor impairment in autism spectrum disorder distinct from developmental coordination disorder? A report from the SPARK study. *Physical therapy*, 100(4), 633-644.
- Bhat AN. (2021). Motor impairment increases in children with autism spectrum disorder as a function of social communication, cognitive and functional impairment, repetitive behavior severity, and comorbid diagnoses: A SPARK study report. *Autism research*, 14(1), 202-219.
- Bhat AN. (2023). Fewer children with autism spectrum disorder with motor challenges receive physical and recreational therapies compared to standard therapies: A SPARK data set analysis. *Autism*, 13623613231193196.
- Busti Ceccarelli S, Ferrante C, Gazzola E, Marzocchi GM, Nobile M, Molteni M, Crippa A. (2020). Fundamental motor skills intervention for children with autism spectrum disorder: A 10-year narrative review. *Children*, 7(11), 250.
- Cabrejas C, Solana-Tramunt M, Morales J, Campos-Rius J, Ortégón A, Nieto-Guisado A, Carballeira E. (2022). The effect of eight-week functional core training on core stability in young rhythmic gymnasts: A randomized clinical trial. *International Journal of environmental research and public health*, 19(6), 3509.
- Chevallier C, Kohls G, Troiani V, Brodtkin ES, Schultz RT. (2012). The social motivation theory of autism. *Trends in cognitive sciences*, 16(4), 231-239.
- Czaprowski D, Afeltowicz A, Gębicka A, Pawłowska P, Kędra A, Barrios C, Hadała M. (2014). Abdominal muscle EMG-activity during bridge exercises on stable and unstable surfaces. *Physical therapy in sport*, 15(3), 162-168.
- De Jaco A, Mango D, De Angelis F, Favaloro FL, Andolina D, Nisticò R, ... Pascucci T. (2017). Unbalance between excitation and inhibition in phenylketonuria, a genetic metabolic disease associated with autism. *International journal of molecular sciences*, 18(5), 941. <https://doi.org/10.3390/ijms18050941>
- Djordjević M, Memisevic H, Potic S, Djuric U. (2022). Exercise-based interventions aimed at improving balance in children with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Perceptual and Motor Skills*, 129(1), 90-119.
- Dunbar SB, Carr-Hertel J, Lieberman HA, Perez B, Ricks K. (2012). A pilot study comparison of sensory integration treatment and integrated preschool activities for children with autism. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 10(3), 1-8.
- Dunn W, Brown C, Breitmeyer A, Salwei A. (2022). Construct validity of the sensory profile interoception scale: Measuring sensory processing in everyday life. *Frontiers in Psychology*, 13, 872619.
- Emad V, Estaki M, Koochak Entezar R. (2022). Comparing the Effectiveness of Sensory

- Integration Therapy With and Without an Assistive Robot on Social Interaction of Children With Autism Spectrum Disorder. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 11(2), 222-237. (In Persian)
- Frey GC, Chow B. (2006). Relationship between BMI, physical fitness, and motor skills in youth with mild intellectual disabilities. *International journal of obesity*, 30(5), 861-867.
- Gorla JI, Leonardo TC, Paulo FA. (2010). Performance of balance beam task of KTK by people with intellectual disability. *J of Artigo*, 11(17), 101-11.
- Licari MK, Alvares GA, Varcin K, Evans KL, Cleary D, Reid SL, ... Whitehouse AJ. (2020). Prevalence of motor difficulties in autism spectrum disorder: Analysis of a population- based cohort. *Autism Research*, 13(2), 298-306.
- Lim YH, Licari M, Spittle AJ, Watkins RE, Zwicker JG, Downs J, Finlay-Jones A. (2021). Early motor function of children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Pediatrics*, 147(2), e2020011270.
- Lin CL, Min YF, Chou LW, Lin CK. (2012). Effectiveness of sensory processing strategies on activity level in inclusive preschool classrooms. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 475-481.
- McCaskey A. (2011). *The effects of core stability training on star excursion balance test and global core muscular endurance* (Doctoral dissertation, University of Toledo).
- Mikkelsen MK, Juhl CB, Lund CM, Jarden M, Vinther A, Nielsen DL. (2020). The effect of exercise-based interventions on health-related quality of life and physical function in older patients with cancer receiving medical antineoplastic treatments: a systematic review. *European Review of Aging and Physical Activity*, 17(1), 1-15.
- Miller HL, Licari MK, Bhat A, Aziz- Zadeh LS, Van Damme T, Fears NE, ... Tamplain PM. (2024). Motor problems in autism: Co- occurrence or feature?.
- Developmental Medicine & Child Neurology*, 66(1), 16-22.
- Molloy CA, Dietrich KN, Bhattacharya A. (2003). Postural stability in children with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 33, 643-652.
- Mosconi MW, Mohanty S, Greene RK, Cook EH, Vaillancourt DE, Sweeney JA. (2015). Feedforward and feedback motor control abnormalities implicate cerebellar dysfunctions in autism spectrum disorder. *Journal of Neuroscience*, 35(5), <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2731-14.2015>.
- Movallali G, Nesayan A, Asadi Gandomani R. (2017). Psychometric Properties of Dunn's Sensory Profile School Companion. *Jrehab*, 18(3), 194-201. (In Persian)
- Shafizadeh A, Mohamadi Z. (2017). The effect of 8 weeks of core stability training on static and dynamic balance in mentally retarded children 8 to 10 years. *Motor Behavior*, 9(27), 105-118. (In Persian)
- South M, Palilla J. (2021). Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency. In *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders* (pp. 761-764). Cham: Springer International Publishing.
- Zampella CJ, Wang LA, Haley M, Hutchinson AG, De Marchena A. (2021). Motor skill differences in autism spectrum disorder: A clinically focused review. *Current psychiatry reports*, 23(10), 64. <https://doi.org/10.1007/s11920-021-01280-6>