



Research Article

The Effect of Sensory-Motor and Perceptual-Motor Training on Exercise and Stereotyped Behaviors in 8–12-Year-Old Children with High Functioning Autism

Ali Torabi¹, Mahmoud Sheikh^{2*}, Davood Homanian³

1. Department of Motor behavior and sports psychology, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.
2. Department of Motor behavior and sports psychology, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.
3. Department of Motor behavior and sports psychology, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.

Received: 10/10/2024, Accepted: 09/06/2025, Online Published: 24/09/2025

* Corresponding Author: **Mahmoud Sheikh**, E-mail: mshiekh@ut.ac.ir

How to Cite: Torabi, A; Sheikh, M; Homanian, D. (2025). The Effect of Sensory-Motor and Perceptual-Motor Training on Exercise and Stereotyped Behaviors in 8–12-Year-Old Children with High Functioning Autism. *Motor Behavior*, 17(61), 17-32. In Persian. Doi: [10.22089/mbj.2025.17318.2189](https://doi.org/10.22089/mbj.2025.17318.2189)

Extended Abstract

Background and Purpose

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition characterized by deficits in social communication and restrictive, repetitive behaviors. Children with ASD often experience significant anxiety and stereotypical behaviors that compromise their quality of life, social integration, and educational progress. Anxiety manifests as heightened arousal, avoidance, and distress in response to overwhelming sensory stimuli. Stereotypical behaviors serve as self-regulatory mechanisms but hinder engagement in adaptive behaviors and learning.

Recent studies highlight movement-based interventions targeting sensory-motor and perceptual-motor integration as promising treatments for ASD symptoms. Sensory-motor exercises improve integration of sensory inputs and motor outputs, facilitating nervous system regulation and emotional control. Perceptual-motor activities emphasize cognitive-motor coordination through planning, sequencing, and goal-directed actions, enhancing executive function and behavioral flexibility. However, comparative evidence on the effects of sensory-motor versus perceptual-motor training on anxiety and stereotypical behaviors remains limited. This study assessed the comparative effectiveness of these interventions in children aged 8–12 years diagnosed with ASD, providing empirical guidance for targeted therapeutic programs.

Methods

This quasi-experimental randomized controlled study involved three groups: sensory-motor intervention, perceptual-motor intervention, and control. Twenty-four children meeting DSM-5 criteria for ASD and aged 8–12 years were purposively sampled, excluding those with severe intellectual disability or physical impairments preventing participation. Participants were randomly assigned equally (n=8 per group).



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

The sensory-motor group engaged in exercises enhancing sensory processing and motor coordination, including balance training, obstacle navigation, proprioceptive stimulation, and vestibular integration to improve body awareness and spatial movement. The perceptual-motor group performed tasks combining motor and cognitive elements, such as memory-based movement sequences, spatial orientation games, and rhythm-based exercises demanding executive control.

Interventions lasted 12 weeks, with three 60-minute sessions weekly, delivered in small groups by trained pediatric motor and cognitive therapists. The control group continued routine care without motor-based activities.

Outcomes measured pre- and post-intervention included anxiety via the Spence Children's Anxiety Scale (SCAS) and stereotypical behaviors via the Repetitive Behavior Scale-Revised (RBS-R). Data were analyzed using MANCOVA controlling for baseline scores, with Tukey's HSD for pairwise group comparisons.

Results

Post-test analyses revealed significant group effects on anxiety and stereotypy scores. Both intervention groups showed reduced anxiety and stereotypical behaviors versus controls, indicating motor-based training efficacy. Sensory-motor training yielded the largest improvements. Significant anxiety reductions were noted, particularly in subscales of uncertainty, fear, and arousal, suggesting sensory-motor integration plays a critical role in regulating emotional responses and physiological arousal in children with ASD.

Regarding stereotypical behaviors, sensory-motor training again demonstrated prominent reductions, likely due to proprioceptive and vestibular activities providing organizing input to the nervous system, thereby diminishing self-stimulatory behaviors. The perceptual-motor group also improved on these measures but to a lesser degree, indicating that while cognitive-motor activities enhance attentional engagement, direct sensory regulation through sensory-motor training more effectively reduces distress-driven behaviors. The control group showed no significant changes, reinforcing the attribution of improvements to the interventions.

Conclusion

This study supports structured physical interventions for managing core ASD symptoms. Both sensory-motor and perceptual-motor exercises reduce anxiety and stereotypical behaviors; however, sensory-motor approaches offer superior efficacy. Clinical application of sensory-motor exercises may be particularly beneficial for children with elevated anxiety and stereotypy. Limitations include small sample size and brief intervention duration. Nevertheless, findings advocate these low-cost, non-pharmacological interventions as viable. Future research should explore long-term outcomes, larger samples, and functional gains in daily and social activities.

Keywords: Autism, Sensory-Motor Integration, Perceptual-Motor Training, Anxiety, Stereotypical Behavior

Article Message

Sensory-motor and perceptual-motor training reduce anxiety and stereotypical behaviors in children with ASD, with sensory-motor training demonstrating greater overall efficacy likely due to direct sensory regulation. Motor-based interventions represent accessible, cost-effective strategies that promote emotional regulation and adaptive behaviors. Integration of these methods into therapeutic and educational settings is encouraged. Further studies should examine sustained effects, larger cohorts, and multimodal approaches.

Ethical Considerations

Ethical standards were rigorously maintained. Guardians provided informed consent, with rights to withdraw at any time. Confidentiality was preserved, and ethical approval was obtained from the Sports Sciences Research Institute of Iran (Code: SSRI.REC-2505-2948).

Authors' Contributions

Conceptualization: Ali Torabi, Mahmoud Sheikh

Data Collection: Ali Torabi, Davood Homanian

Data Analysis: Ali Torabi, Mahmoud Sheikh

Manuscript Writing: Ali Torabi

Review and Editing: Mahmoud Sheikh, Davood Homanian

Funding Responsibility: Mahmoud Sheikh

Literature Review: Ali Torabi

Project Management: Mahmoud Sheikh

Additional Contributions: Technical assistance by research staff during intervention setup

Conflict of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

Acknowledgments

The authors thank all participating children and their families for their cooperation and trust, and the staff of NarMak Children's Center for logistical support. This study was supported by the Faculty of Physical Education, University of Tehran.



تأثیر تمرینات حسی حرکتی و ادراکی حرکتی بر روی اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای کودکان ۸ الی ۱۲ ساله اوتیسم با عملکرد بالا

علی ترابی^۱ , محمود شیخ^{۲*} , داود حومانیان^۳ 

۱. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران، ایران.

۲. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران، ایران.

۳. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۹، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۹، تاریخ پذیرش آنلاین: ۱۴۰۴/۰۷/۰۲

*نویسنده مسئول: محمود شیخ، E-mail: mshiekh@ut.ac.ir

How to Cite: Torabi, A; Sheikh, M; Homanian, D. (2025). The Effect of Sensory-Motor and Perceptual-Motor Training on Exercise and Stereotyped Behaviors in 8–12-Year-Old Children with High Functioning Autism. *Motor Behavior*, 17(61), 17-32. In Persian. Doi: 10.22089/mbj.2025.17318.2189

چکیده

هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرینات حسی حرکتی و ادراکی حرکتی بر اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای کودکان ۸ تا ۱۲ ساله اوتیسم با عملکرد بالا بود. در این پژوهش نیمه تجربی، ۲۴ کودک مبتلا به اختلال طیف اوتیسم مرکز کودکان نارمک تهران به صورت غیر تصادفی به دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل تقسیم شدند (هر گروه هشت نفر). مداخلات حسی حرکتی و ادراکی حرکتی به مدت دوازده هفته و هر هفته سه جلسه روی کودکان اوتیسم انجام شد. یافته‌های تحلیل کوواریانس تک متغیری نشان داد، تفاوت بین دو گروه آزمایش و کنترل در اضطراب تفاوت معناداری در سطح $(P < 0.01)$ و رفتارهای کلیشه‌ای $(P = 0.04)$ وجود داشت. تمرینات حسی حرکتی و ادراکی حرکتی بر بهبود علائم اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای کودکان مبتلا به اوتیسم مؤثر بود. در مؤلفه‌های عدم قطعیت، جدایی و برانگیختگی، نمره کل اضطراب و رفتار کلیشه‌ای حاکی از این بود که بین دو گروه آزمایش تفاوت معناداری وجود نداشت، اما تمرینات حسی حرکتی تأثیر بیشتری نسبت به تمرینات ادراکی حرکتی بر بهبود علائم اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای داشت. براساس یافته‌های پژوهش، تمرینات حسی حرکتی و ادراکی حرکتی بر بهبود علائم اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای کودکان اوتیسم مؤثر است.

واژگان کلیدی: اوتیسم، ادراکی حرکتی، مهارت‌های اجتماعی، اضطراب، رفتارهای کلیشه‌ای.



مقدمه

اختلال طیف اوتیسم نوعی اختلال عصب شناختی با علائم روان شناختی است که به واسطه دو گروه مهم از علائم یعنی مشکل در ارتباط و علایق کلیشه ای تشخیص داده می شود. این نقص شامل مشکلاتی در مهارت های غیر کلامی و درک روابط، حرکات کلیشه ای بدنی تکراری علاقه غیر عادی بیش از حد به اشیاء و حساسیت به محرک های حسی است (۱). در تحقیق مینر و همکاران، شیوع این اختلال یک مورد در هر ۵۹ کودک تخمین زده شده (۲). مطابق با گزارش اخیر مرکز کنترل و پیشگیری بیماری های ایالات متحده^۱، شیوع اختلال طیف اوتیسم به ۱ در ۳۱ افزایش یافته است (۳). این افزایش در مقایسه با گزارش قبلی که شیوع ۱ در ۳۶ را نشان داد، حاکی از افزایش این اختلال است (۴). همچنین اختلال اوتیسم در هر دو جنس دیده می شود، اما فراوانی آن در پسرها سه تا چهار برابر دختران است (۲).

یکی از مشکلات رفتاری که به درجات مختلف در کودکان اوتیستیک دیده می شود، رفتارهای کلیشه ای است. رفتارهای کلیشه ای، رفتارهای ثابت تکراری یا توالی کارهایی است که توانایی کودک را برای کسب مهارت های انطباقی محدود می کند. این پدیده اولین بار در سال ۱۷۰۱ گزارش شد که در ۷۳ درصد از کودکان اتیستیک روی می دهد (۵). علت رفتارهای کلیشه ای را نقص در پردازش های حسی عنوان و بیان کرده اند؛ به طوری که این افراد اطلاعات را یکپارچه و دقیق پردازش نمی کنند (۵). رفتارهای کلیشه ای فعالیت های عجیب و غریب و یا فعالیت های ارادی نامناسبی هستند که به صورتی عادی و تکراری رخ می دهند (۶).

مطالعات نشان می دهند، کودکان اوتیسم بیشتر احتمال دارند یک یا چند مشکل سلامت روانی را تجربه کنند (۸، ۷). از طرفی یکی از شایع ترین مشکلات سلامت روان در اوتیسم که آن ها را معمولاً بیشتر از افراد عادی در معرض خطر اختلال در رشد اجتماعی و شناختی قرار می دهد، اضطراب است (۹). افزایش اضطراب با افزایش شدت اختلال اوتیسم همراه است. به طور کلی، اضطراب با رفتار متضاد، مشکلات رفتاری و آلرژی شدید همراه است (۱۰) و مشارکت در فعالیت های اجتماعی را کاهش می دهد (۱۱). محدودیت های روش های درمانی و مداخله ای برای کودکان مبتلا به اوتیسم نشان می دهد که محققان به جستجوی راه های مؤثر بیشتر برای درمان اضطراب در افراد مبتلا به اوتیسم نیاز دارند (۱۲). برخی مطالعات بالینی و اپیدمیولوژیک نشان داده اند، فعالیت های حرکتی و فیزیکی اثر مثبت بر اضطراب و خلق و خو دارند (۱۳). تحقیقات نشان می دهند، بسیاری از کودکان مبتلا به اوتیسم کمتر از بچه های دیگر در فعالیت های بدنی و حرکتی شرکت می کنند. با وجود سطح پایین مشارکت کودکان مبتلا به اوتیسم در فعالیت های حرکتی، ورزش تأثیر مفیدی بر کیفیت زندگی، افزایش حس رفاه و بهبود جنبه های شناختی و اختلالات رفتاری و همچنین افزایش اعتماد به نفس در افراد اوتیسم می گذارد (۱۴).

واژه ادراکی حرکتی به تعبیر، تفسیر و پاسخ فرد به یک محرک، دلالت می کند و تجربه های حرکتی کسب شده در سنین اولیه، پایه های اصلی تکامل ادراکی حرکتی فرد را تشکیل می دهند. ادراک از همان ابتدا تحت تأثیر حرکت قرار می گیرد و حرکت نیز به نوبه خود بر ادراک تأثیر می گذارد (۱۵). نظریه های ادراکی حرکتی بیان می کنند که واکنش های حرکتی کودک به محیط، هسته مرکزی رفتارها را شکل می دهد (۱۶). کفارت یکی از اولین محققانی بود که این نظریه را مطرح کرد. وی معتقد بود که تمام رشد ادراکی از سلسله مراتب مهارت حرکتی ناشی می شود. این مراحل به ترتیب پیچیدگی کامل شامل کنترل حرکت، اکتشاف سیستماتیک، ادراک، یکپارچگی حسی و در نهایت شکل گیری مفهوم هستند (۱۷). نتایج پژوهش لیچمن و همکاران نشان داد، تمرینات ادراکی حرکتی با تقویت پردازش حرکتی شناختی به کاهش نشانه های اضطراب در کودکان با اختلال طیف اوتیسم کمک می کند (۱۸). یوستن و همکاران بیان کردند، فعالیت های مبتنی بر

ورودی حسی جایگزین، نقش مهمی در بهبود خودتنظیمی این کودکان ایفا می‌کند (۱۹). نتایج پژوهش ملکی و منظمی نشان داد، تمرینات ادراکی حرکتی به تقویت هماهنگی میان فرایندهای شناختی و حرکتی می‌پردازند و موجب بهبود تمرکز، خودتنظیمی و مهارت‌های اجرایی کودکان می‌شوند. این نوع تمرینات با ایجاد احساس توانمندی و تسلط بر بدن موجب کاهش اضطراب و بهبود عملکردهای روان‌شناختی می‌شوند. نتایج پژوهش داداش‌زاده و فاضل‌نشان داد، تمرینات منتخب ادراکی حرکتی تأثیر مثبت بر رفتارهای کلیشه‌ای پسران مبتلا به سطح دوی اختلال اوتیسم دارند (۲۰). نتایج پژوهش گریک و همکاران نشان داد، تمرینات بدنی و مداخلات فعالیت‌های ماین کرافت^۱ باعث کاهش اضطراب در کودکان اوتیسم می‌شوند (۲۱).

علاوه بر تمرینات ادراکی حرکتی، فعالیت‌های حسی حرکتی که از رویکرد یکپارچگی حسی حرکتی نشئت می‌گیرند، می‌توانند بر افراد در طیف اوتیسم مؤثر باشد. رویکرد یکپارچگی حسی از طریق بهبود کارکرد سامانه عصبی مرکزی در پردازش و یکپارچگی اطلاعات موجب بهبود رشد حرکتی افراد می‌شود (۲۲). از مزیت‌های اصلی مداخلات حسی حرکتی این است که به کاهش رفتارهای ناهنجار منجر می‌شود. در جریان درمانگری با روش یکپارچگی حسی حرکتی سعی می‌شود فرد با اختلال اوتیسم به سمت فعالیت‌هایی سوق داده شود که توانایی او را برای پاسخ‌گویی موفقیت‌آمیز به چالش می‌کشد (۲۳). آیرز بیان کرد که سیستم حسی با گذشت زمان، درست مانند سایر جنبه‌های رشدی (زبان، حرکتی و...) رشد می‌یابد و این نقص در یکپارچگی می‌تواند در روند رشد حسی، خود را به‌خوبی نشان دهد. سیستم حسی یکپارچه به‌خوبی می‌تواند اطلاعات ورودی را از منابع مختلف ادغام کند (۲۴). یافته‌های پژوهش فرامرز و همکاران نشان دادند، تمرینات یکپارچگی حسی باعث کاهش رفتارهای کلیشه‌ای و بهبود تعاملات اجتماعی کودکان اوتیسم می‌شوند (۲۳). رودریگز و همکاران^۲ بیان کردند، تمرینات حسی حرکتی با هدف تحریک سیستم عصبی مرکزی از طریق ورودی‌های حسی متنوع، نقش مؤثری در تنظیم هیجانی و کاهش برانگیختگی بیش از حد کودکان اوتیسم دارند (۲۵). پژوهش‌های گریک و همکاران (۱۲) و هیلر و همکاران (۲۶) نشان دادند، فعالیت‌های حرکتی مانند تمرینات حسی حرکتی، می‌توانند به کاهش سطح استرس که معمولاً با افزایش کورتیزول بزاقی همراه است، کمک کنند. این نتایج تأکید می‌کند که تحریک و تنظیم سیستم عصبی از طریق ورودی‌های حسی، تأثیرات مثبت و درخور توجهی بر کاهش اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای دارند. در یک پژوهش نیمه‌تجربی، برنامه شش‌هفته‌ای تمرینات حسی حرکتی منظم شامل فعالیت‌های تعادلی، لمس عمقی و حرکت‌های ریتمیک منجر به کاهش چشمگیر نشانه‌های اضطراب و کاهش فراوانی رفتارهای کلیشه‌ای در کودکان اوتیسم ۶ تا ۱۱ ساله شد (۲۷). پژوهش اکبری و همکاران نشان داد، مداخلات حسی حرکتی به طور مؤثری موجب بهبود خودتنظیمی و کاهش رفتارهای چالش‌برانگیز در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم می‌شود (۲۸). همچنین یافته‌های پژوهش غفاریان و همکاران نشان داد، تمرینات حسی حرکتی و یوگای خنده بر کم شدن اضطراب در کودکان با اختلال اوتیسم تأثیر مثبت دارند. طبق گزارش پژوهش‌ها، کودکان مبتلا به اوتیسم در انجام فعالیت‌های روزانه‌ای که به عملکردهای ادراکی حرکتی و حسی نیاز دارد، مشکل دارند (۲۹). براساس نتایج تحقیقات، کودکان مبتلا به اوتیسم معمولاً مشکلات حرکتی و نقص برنامه‌ریزی حرکتی هستند. نقایص حرکتی علاوه بر مشکلات اجتماعی و رفتاری، یکی از ویژگی‌های اصلی اوتیسم در نظر گرفته می‌شود (۲۹) از طرفی مداخلات زود هنگام برای کودکان مبتلا به اوتیسم حیاتی است؛ زیرا درمان‌های توان‌بخشی برای تقویت رشد و عملکرد کودکان اوتیسم در سنین پایین کارآمدتر است و منجر به صرفه‌جویی درخور توجهی در هزینه‌های خانواده‌های این کودکان می‌شود (۲۵). درک عمیق نیمرخ رشد اولیه در حوزه‌های حسی و ادراکی حرکتی در کودکان مبتلا به اوتیسم می‌تواند به بهبود اثربخشی

1. Minecraft

2. Rodriguez

مداخلات تا حد زیادی کمک کند (۱۰). با در نظر گرفتن اهمیت روش های درمانی و کاهش علائم بالینی اعم از اضطراب و رفتارهای کلیشه ای، هدف این پژوهش تعیین اثربخشی تمرینات حسی حرکتی و ادراکی حرکتی بر اضطراب و رفتارهای کلیشه ای کودکان ۸ تا ۱۲ ساله اوتیسم با عملکرد بالا بود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت و اهداف، نیمه تجربی از نوع کاربردی بود. طرح تحقیق به صورت پیش آزمون-پس آزمون با دو گروه آزمایشی و یک گروه کنترل اجرا شد. جامعه آماری پژوهش شامل ۲۴ کودک ۸ تا ۱۲ ساله مبتلا به اختلال طیف اوتیسم بود که به سه گروه (دو گروه آزمایشی و یک گروه کنترل) تقسیم شدند. ابتدا کودکانی که معیارهای ورود به پژوهش را داشتند و تشخیص ASD آن ها توسط روان پزشک تأیید شده بود، به محقق معرفی شدند. پس از ثبت نام ۲۴ کودک مبتلا به اوتیسم از مرکز بهزیستی نارمک، به صورت غیر تصادفی در سه گروه (هر گروه هشت نفر) قرار گرفتند. در یک جلسه حضوری، اطلاعات مربوط به طرح به والدین کودکان مبتلا به اوتیسم توسط محقق توضیح داده شد. سپس آزمون کارز روی والدین کودکانی که به صورت هدفمند انتخاب شده بودند، اجرا شد (۳۰). پیش آزمون با استفاده از پرسشنامه مشکلات رفتاری جوهانس روهان (۲۰) و پرسشنامه اضطراب اسپنس (گزارش والدین) روی والدین هر سه گروه اجرا شد (۳۱). سپس تمرینات حسی حرکتی (جدول ۱) براساس برنامه مداخله ای کورتز (۲۰) در هفت محور آگاهی بدنی، برنامه ریزی حرکتی، یکپارچگی حرکتی دوجانبه، مهارت های تعادلی، هماهنگی حرکتی ظریف، مهارت های عملکردی بینایی و مهارت های حرکتی گفتاری طراحی و اجرا شد. برنامه تمرینی بر مبنای اصول FITT-VP شامل ۱۲ هفته متوالی، سه جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه، شدت تمرینات متوسط و متناسب با توانایی های حرکتی کودک، تمرینات حسی حرکتی مبتنی بر محورها و فعالیت های طراحی شده در مجموع در ۳۶ جلسه اجرا شد و با افزایش تدریجی پیچیدگی حرکتی و چالش های تعادلی در طول برنامه، انجام گرفت. سپس تمرینات ادراکی حرکتی (جدول ۲) براساس پروتکل تمرینی (۳۲) در هفت محور تعادل، مهارت های جابه جایی، ادراک فضایی زمانی، حرکات هماهنگ، شناخت بدن و فعالیت های ترکیبی طراحی و اجرا شد. برنامه تمرینی بر مبنای اصول FITT-VP (۲۰) شامل ۱۲ هفته متوالی، سه جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه، شدت تمرینات از متوسط تا زیاد و متناسب با توانایی های حرکتی کودک، تمرینات ادراکی حرکتی مبتنی بر محورها و فعالیت های طراحی شده در مجموع در ۳۶ جلسه اجرا شد و با پیشرفت تدریجی پیچیدگی حرکتی و چالش های ادراکی در طول برنامه اجرا شد. در پایان، پس آزمون با پرسشنامه های مشکلات رفتاری و اضطراب برای هر سه گروه انجام شد. به منظور رعایت اصول اخلاق پژوهش، در صورت اثبات اثربخشی مداخلات حسی حرکتی و ادراکی حرکتی و با رضایت والدین، این پروتکل ها برای گروه کنترل نیز اجرا شد.

جدول ۱- برنامه حسی حرکتی کورتز (۲۰۰۸) (۱۲ هفته ای)

Table 1- Kurtz sensory-motor program (2008)-12 weeks

برنامه ها (Programs)	زمان (Weeks)	محور (Axis)
هل دادن کف پوش ها در مقابل دیوار، سینه خیز رفتن، رفتن روی پشت	5-12	آگاهی بدنی Body awareness
تقلید توالی حرکت چندگانه، گذر از مانع با ترتیب و روش های مختلف	5-12	برنامه ریزی حرکتی Motor planning
بریدن تصاویر با دست غالب، پر کردن لیوان از دانه های برنج در حالی که دست غالب لیوان را نگه داشته است.	5-12	یکپارچگی حرکتی دوجانبه

جدول ۱- برنامه حسی حرکتی کورتز (۲۰۰۸) (۱۲ هفته‌ای)

Table 1- Kurtz sensory-motor program (2008)-12 weeks

برنامه‌ها (Programs)	زمان (Weeks)	محور (Axis)
		Bilateral motor integration
حمل مکعب‌ها روی تخته، راه رفتن در بین خطوط و گذاشتن پا در جایگاه مشخص شده	5-12	مهارت‌های تعادلی Balance skills
باز کردن گره‌ها، پر کردن شکاف، چرخاندن سکه بین انگشتان دست	5-12	هماهنگی حرکتی ظریف Fine motor coordination
کشیدن شکل با نور چراغ دستی بر دیوار اتاق تاریک، تعقیب نور	5-12	مهارت‌های عملکردی بینایی Visual performance skills
فوت کردن حباب‌ها، حرکت دادن توپ با فوت در مسیرهای مختلف	5-12	مهارت حرکتی گفتاری Oral motor skills

جدول ۲- برنامه تمرینات ادراکی حرکتی (جانستون و رامون، ۲۰۱۱) (۱۲ هفته‌ای)

12 weeks Table 2- Johnston & Ramon perceptual-motor training program (2011)-

فعالیت‌های ترکیبی	فعالیت (Activity)	تعادل ایستا و پویا	ادراک فضایی و زمانی، بینایی، شنیداری و ادراک شکل	مهارت جابجایی و دستکاری	برتری جانبی و شناسایی بدن	هماهنگ و همزمان و طرح حرکت	حرکات
اره کاری	هفته اول (1 st week)	راه رفتن روی خط مستقیم، ایستادن روی یک پا	شمارش تعداد انگشتان خم شده از چپ به راست و برعکس	زدن توپ روی زمین در حین راه رفتن روی خط مستقیم	نام بردن اعضای بدن	رساندن نوک انگشت سبابه به یک دیگر	
مرور تمرینات گذشته	هفته دوم (2 nd week)	حرکت روی خط مستقیم به عقب و پهلو، لی لی کردن	کشیدن اشکال روی تخته و بیان جهت آن توسط کودک	مچاله کردن کاغذهای روزنامه	جهش روی پای برتر درون مربع‌ها	جستجو در شن و ماسه برای پیدا کردن اشیاء مخفی کوچک	
سنبله زدن	هفته سوم (3 rd week)	پرش جفت قورباغه درون مربع	حرکت درون مربع‌هایی که از قبل جای پای چپ، راست مشخص است	در حین انجام پرش قورباغه توپ را با دو دست به زمین بزنند	نگه داشتن کاغذ با دست غیر برتر و قیچی کردن با دست برتر	تقلید راه رفتن حیوانات	
مرور تمرینات گذشته	هفته چهارم (4 th week)	ایستادن روی تخته تعادل	تعقیب توپ آونگی با چشم	انداختن توپ به داخل سبد	ترسیم بدن انسان نام بردن اعضا	لمس کردن نوک بینی در حالت چشم بسته	
ساختن اشکال با خمیر	هفته پنجم (5 th week)	ایستادن روی یک پا با چشم بسته	عبور به حالت زیگزاگ از بین موانع	ضربه با پشت و روی راکت به توپ تنیس	لمس اندام توسط مربی و حرکات دادن و	پرتاب حلقه لاستیکی به درون منطقه مشخص	

جدول ۲- برنامه تمرینات ادراکی حرکتی (جانستون و رامون، ۲۰۱۱) (۱۲ هفته ای)

12 weeks Table 2- Johnston & Ramon perceptual-motor training program (2011)-

فعالیت (Activity)	تعداد ایستا و پویا	ادراک فضایی و زمانی، بینایی، شنیداری و ادراک شکل	مهارت جابجایی و دستکاری	برتری جانبی و شناسایی بدن	حرکات هماهنگ و همزمان و طرح حرکت	فعالیت های ترکیبی
هفته ششم (6 th week)	ایستادن روی فوم نرم به حالت یک پا	تعقیب توپ آونگی با چشم	انداختن توپ به داخل سبد	تکرارش توسط کودک ترسیم بدن انسان و نامگذاری اندامها	در حالت چشم بسته نوک بینی را لمس کردن	مرور تمرینات گذشته
هفته هفتم (7 th week)	راه رفتن روی تخته	ضربه زدن هماهنگ با مربی توسط دو قطعه چوب	پرش جفت از روی مانع	لمس اندام توسط مربی و حرکت دادن آن	پرتاب حلقه لاستیکی به درون منطقه مشخص	ساختن اشکال با قالب گچی
هفته هشتم (8 th week)	ایستادن روی توپوپ	کشیدن اشکال هندسی روی ماسه	عبور از داخل حلقه های هولاهوپ	عبور از پهلوی درون حلقه های هولاهوپ	ایستادن روی تیوب و تقلید حرکات مربی	مرور تمرینات گذشته
هفته نهم (9 th week)	حرکات تعادلی فرشته	حرکت کودک به اشاره جهات مربی	دریبل توپ بسکتبال به چپ و راست	گام به پهلوی و دریبل زدن توپ بسکتبال	تقلید حرکات پای مربی	سبزی کاری
هفته دهم (10 th week)	جهش و چرخش روی یک پا	پرتاب نیزه بی خطر	جهش و چرخش روی یک پاهمراه با نگه داشتن توپ در دست	فرا گرفتن عملکرد بخش های مختلف بدن	زدن توپ به هدف	مرور تمرینات گذشته
هفته یازدهم (11 th week)	ایستادن روی بشکه غلتان با کمک	چرخاندن توپ درون ظرف در جهت چرخش انگشت مربی	تمرین پرش جفت به چپ راست بالا پایین	نگه داشتن توپ با پای برتر و ضربه با همان پا	حباب سازی و تعقیب آنها	رنگ کردن دیوار
هفته دوازدهم (12 th week)	مرور تمرینات گذشته	مرور تمرینات گذشته	مرور تمرینات گذشته	مرور تمرینات گذشته	مرور تمرینات گذشته	مرور تمرینات گذشته

ابزارهای پژوهش

آزمون کارز: این آزمون تشخیص و غربالگری اوتیسم در سال ۱۹۸۸ توسط اسپولر تهیه شد که دارای ۱۵ آیتم است (۳۰، ۳۳): (۱) ارتباط با مردم؛ (۲) تقلید؛ (۳) پاسخ هیجانی؛ (۴) حرکات کلیشه ای؛ (۵) استفاده از اشیاء؛ (۶) مقاومت در برابر تغییر؛ (۷) تماس چشمی مناسب؛ (۸) پاسخ شنیداری؛ (۹) پاسخ بویایی، چشایی و لامسه؛ (۱۰) ترس یا نگرانی؛ (۱۱) ارتباط کلامی؛ (۱۲) ارتباط غیرکلامی؛ (۱۳) سطح فعالیت؛ (۱۴) سطح هوش؛ (۱۵) برداشت کلی. هر آیتم شامل گزینه های:

«مشکلی وجود ندارد، کمی نابهنجار است، متوسط، شدید» است که به ترتیب برای آن‌ها ۱، ۲، ۳ و ۴ نمره در نظر گرفته می‌شود. در کل، آزمون بین ۱۵ تا ۱۶۰ نمره دارد که از نمره ۳۰ و بیشتر، تشخیص اوتیسم داده می‌شود. نمره ۳۰ تا ۳۶ درجه اوتیسم ضعیف تا متوسط و ۳۶ تا ۶۰ نمره میزان اوتیسم شدید خواهد بود. ثبات درونی هریک از زیرمقیاس‌ها و همچنین آزمون کلی از طریق ضریب آلفای کرونباخ تعیین شده است. محققان ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹ برای رفتارهای کلیشه‌ای، ۰/۸۹ برای ارتباط، ۰/۹۳ برای تعامل اجتماعی، ۰/۸۸ برای اختلالات رشدی و ۰/۹۶ در نشانه‌شناسی اوتیسم را به دست آورده‌اند (کادسجو و همکاران، به نقل از تذکره توسلی، ۱۳۸۹). باقری (۱۳۸۵) در پژوهشی روی بیماران مبتلا به اوتیسم، اعتبار محتوایی آزمون را ۰/۶۱ تا ۰/۶۹ گزارش کرد (۳۳، ۲۰).

پرسشنامه مشکلات رفتاری: این پرسشنامه که توسط جوهانس روها^۱ تهیه شد، دارای سه آیت (رفتارهای کلیشه‌ای یا قالبی، رفتارهای مخرب یا پرخاشگری و رفتارهای خودآزارانه) است (۳۴) که در این پژوهش از سؤالات بخش رفتارهای کلیشه‌ای استفاده شد. پایایی و روایی پرسشنامه در سال ۲۰۰۱ توسط رجان و همکاران (به عنوان پدیدآورندگان پرسشنامه) در نمونه‌ای ۴۲۵ نفره از افراد مبتلا به اختلالات ذهنی دارای مشکلات رفتاری بررسی شد. در سال ۲۰۰۹ نیز در نمونه‌ای ۱۳۰ نفره از افراد مبتلا به اختلالات ذهنی دارای مشکلات رفتاری، تمامی زیرمقیاس‌های فرم ارزیابی مشکلات رفتاری شامل رفتار پرخاشگرانه-مخرب، رفتار کلیشه‌ای و رفتار خودآزارانه از نمره درون‌سنجی بیشتری برخوردار بودند و به ترتیب ۰/۸۴، ۰/۷۵ و ۰/۸۲ بود. سازگاری درونی در ارتباط با رفتارهای کلیشه‌ای ۰/۹۰ بود. در ایران نیز در مطالعه جوادی درباره بررسی رفتارهای کلیشه‌ای در کودکان کم‌توان ذهنی، اعتبارسنجی آن از طریق بازآزمایی سنجیده شد که دارای پایایی ۹۰ درصدی بود. از لحاظ روایی نیز اشکال مهمی بر آن وارد نشده است (۲۰).

مقیاس اضطراب برای کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم-نسخه والدین: این مقیاس توسط راجرز و همکاران در سال ۲۰۱۶ برای سنجش اضطراب در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در سنین بین ۶ تا ۱۸ سال طراحی شد (۳۵). این مقیاس شامل ۲۴ گویه است که توسط والدین یا مراقبان در مقیاس لیکرت چهار درجه‌ای از صفر (هرگز) تا ۳ (همیشه) پاسخ داده می‌شود و شامل چهار خرده‌مقیاس اضطراب عملکرد (۵) گویه برانگیختگی مضطرب (۶) گویه اضطراب جدایی (۵) گویه و عدم قطعیت (۸) گویه است. راجرز و همکاران همسانی درونی مقیاس را با آلفای کرونباخ برای کل مقیاس و خرده‌مقیاس‌های اضطراب، عملکرد برانگیختگی مضطرب، اضطراب جدایی و عدم قطعیت به ترتیب ۰/۹۴، ۰/۸۹، ۰/۸۷، ۰/۸۷ و ۰/۹۱ گزارش کردند (۳۶، ۳۵).

تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی شامل جداول توزیع فراوانی، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و نیز از روش‌های آمار استنباطی با توجه به اینکه طرح این پژوهش پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود، استفاده شد. برای حذف اثر پیش‌آزمون از روی پس‌آزمون از تحلیل کوواریانس چندمتغیری و تک‌متغیری استفاده شد. همچنین برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه از آزمون t وابسته استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

نتایج

در این مطالعه ۲۴ نفر شرکت کردند که در سه گروه قرار گرفتند: هشت نفر از شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش نخست که تمرینات حسی حرکتی و هشت نفر دیگر در گروهی که تمرینات ادراکی حرکتی را دریافت کردند، قرار گرفتند. هشت

نفر دیگر در گروه کنترل که هیچ مداخله ای دریافت نکردند، جای گرفتند. میانگین و انحراف استاندارد گروه حسی حرکتی $1/10 \pm 53/19$ ، گروه ادراکی حرکتی $1/57 \pm 10/13$ و گروه کنترل $1/51 \pm 10/01$ بود. متغیرهای اندازه گیری شده در این مطالعه، اضطراب (عدم قطعیت، جدایی، برانگیختگی و عملکرد) و رفتارهای کلیشه ای بود. جدول (۳) شاخص های توصیفی این متغیرها به همراه مؤلفه های آنها را نشان می دهد.

جدول ۳- میانگین، انحراف استاندارد گروه ها در اضطراب و رفتارهای کلیشه ای

Table 3- Mean and standard deviation of the groups in anxiety and stereotyped behaviors.

ردیف (Row)	متغیر (Variable)	زمان (Time)	مؤلفه (Component)	M	SD	M	SD
1	اضطراب Anxiety	پیش آزمون Pre-test	عدم قطعیت Uncertainty	17.13	5.11	16.63	5.10
			جدایی Separation	11.00	3.30	11.63	2.26
2			برانگیختگی Arousal	14.63	3.20	14.25	3.41
			عملکرد Performance	11.88	2.10	11.13	2.23
3			اضطراب (Anxiety)	54.63	12.34	53.63	11.69
		پس آزمون (Pre-test)	عدم قطعیت Uncertainty	11.00	3.21	11.38	3.16
4			جدایی Separation	8.88	2.47	7.63	1.51
			برانگیختگی Arousal	7.38	4.50	8.00	4.44
5			عملکرد Performance	7.88	2.23	7.25	1.83
			اضطراب Anxiety	35.13	11.00	34.25	9.35
6	رفتار کلیشه ای Stereotyped behavior	پیش آزمون Pre-test	مشکلات رفتاری Behavioral problems	146.63	16.11	111.63	37.32
		پس آزمون Post-test	مشکلات رفتاری Behavioral problems	48.63	2.92	44.25	13.08

M: میانگین، SD: انحراف استاندارد

شاخص های کجی و کشیدگی در این متغیر نشان داد، توزیع داده ها نرمال بود؛ زیرا هرگاه مقدار این دو شاخص بین 1 ± 96 باشد، توزیع داده ها نرمال است و از محدود $\pm 1/96$ خارج نیست؛ بنابراین مفروضه نرمال بودن تأیید می شود. با توجه به حجم نمونه، آزمون نرمال بودن داده ها از طریق آزمون کلموگروف-اسمیرنوف انجام شد که نرمال بودن را تأیید نکرد؛ با این حال، شاخص های کجی و کشیدگی مؤید نرمال بودن توزیع داده ها بودند (رضایی، ۲۰۱۶). تحلیل فرضیه ها با استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیری (مانکوا) و تک متغیری انجام شد. پیش از انجام تحلیل، مفروضات آماری شامل همگنی واریانس ها (براساس آزمون لوین)، همگنی شیب رگرسیون (با بررسی معنادار نبودن اثر متقابل گروه و متغیر مستقل) و همگنی ماتریس کوواریانس (براساس آزمون M Box) بررسی و تأیید شدند. نتایج تحلیل مانکوا نشان

داد، بین گروه‌های آزمایش و کنترل حداقل در یکی از مؤلفه‌های اضطراب تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین اندازه اثر بیانگر تأثیر متوسط مداخله بر متغیرهای بررسی شده بود.

نتایج آزمون تک‌متغیری نشان داد، بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود داشت. نتایج حاکی از این بود که بین دو گروه‌ها در مؤلفه‌های عدم قطعیت، جدایی و برانگیختگی تفاوت معناداری وجود داشت. به‌علاوه بین گروه‌ها در نمره کل اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای نیز تفاوت معناداری وجود داشت. برای بررسی تفاوت دو به دوی گروه‌ها در مؤلفه‌های اضطراب و نمره کل اضطراب و مشکلات رفتاری از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. نتایج آن در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴- نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری مبنی بر تفاوت بین دو گروه آزمایش و کنترل در اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای
Table 4- Results of univariate analysis of covariance for differences between the experimental and control groups in anxiety and stereotyped behaviors

لوین (Levene's F)								متغیر (Variable)	منبع اثر (source effect)
P	F	اندازه اثر	P	F	MS	df	SS		گروه
0.63	0.47	0.37	0.018	5.10	48.40	2	96.80	عدم قطعیت Uncertainty	Group
0.14	2.16	0.36	0.024	4.69	11.00	2	22.01	جدایی Separation	
0.24	1.51	0.42	0.010	6.08	36.88	2	73.77	برانگیختگی Arousal	
0.71	0.35	0.21	0.131	2.30	8.94	2	17.89	عملکرد Performance	
0.51	0.69	0.65	0.001	18.91	946.45	2	1892.91	اضطراب Anxiety	
0.35	1.10	0.43	0.004	7.51	205.84	2	411.67	رفتار کلیشه‌ای Stereotyped behavior	

نتایج آزمون تعقیبی در مؤلفه‌های عدم قطعیت، جدایی و برانگیختگی، نمره کل اضطراب و رفتار کلیشه‌ای حاکی از این بود که بین دو گروه آزمایش تفاوت معناداری وجود نداشت. به‌علاوه میانگین دو گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل کمتر بود؛ یعنی مداخله بر کاهش اضطراب در مؤلفه‌های یادشده مؤثر بود.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد، مداخله حسی حرکتی موجب کاهش معنادار سطح اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم می‌شود. این یافته‌ها با پژوهش‌های لیچمن و همکاران (۱۸)، نگوین و همکاران (۲۳) و فرامرزی و همکاران همسوست. نتایج پژوهش گریک و همکاران نشان داد، فعالیت‌های حرکتی از جمله تمرینات حسی حرکتی به کاهش سطح کورتیزول بزاقی در کودکان اوتیسم یک شاخص مهم استرس است، کمک می‌کند (۲۳). هیلر و همکاران نیز تأثیر مثبت چنین مداخلاتی را بر کاهش اضطراب در نوجوانان و بزرگسالان گزارش کردند (۲۶). این نتایج به‌وضوح نشان می‌دهد که تحریک و تنظیم سیستم عصبی از طریق ورودی‌های حسی، تأثیرات مثبت و درخور توجهی بر کاهش اضطراب و رفتارهای کلیشه‌ای در کودکان اوتیسم دارد. در زمینه رفتارهای کلیشه‌ای نیز مداخلات

حسی حرکتی می توانند از طریق فیدبک های حسی مشابه، پاسخ های حسی کودک را در قالب فعالیت های هدفمند و اجتماعی تنظیم کنند. لنگ و همکاران بر این نکته تأکید کردند که این نوع فعالیت ها به کودکان مبتلا به اوتیسم کمک می کنند تا رفتارهای خود تحریکی خود را به جای رفتارهای ناسازگار، در قالب حرکات بدنی هدفمند تخلیه کنند (۳۷). همچنین نتایج این پژوهش نشان داد، مداخله ادراکی حرکتی موجب کاهش معنادار سطح اضطراب و رفتارهای کلیشه ای کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم می شود. نتایج این پژوهش با یافته های مطالعات رودریگز و همکاران^۱، کیم و همکاران و داداش زاده و فاضل همسوست (۲۹، ۲۰، ۳). فعالیت های ادراکی حرکتی به تقویت هماهنگی میان فرایندهای شناختی و حرکتی می پردازند و می توانند موجب بهبود تمرکز، خودتنظیمی و مهارت های اجرایی کودکان شوند. طبق دیدگاه علم و همکاران (۱۳۹۲)، این نوع تمرینات با ایجاد احساس توانمندی و تسلط بر بدن، موجب کاهش اضطراب و بهبود عملکردهای روان شناختی می شوند. سانچز و همکاران و رانزویک و همکاران نیز به نقش دوگانه اضطراب در عملکرد اشاره کردند و معتقدند اضطراب می تواند در برخی شرایط انگیزه ای برای عملکرد بهتر باشد (۲۵، ۳۸). در این راستا، تمرینات ادراکی حرکتی با ارائه چالش های کنترل شده و بهبود مهارت های حرکتی شناختی، فرصت هایی برای مدیریت شرایط اضطراب آور فراهم می کنند.

همچنین نتایج این پژوهش نشان داد، تمرینات حسی حرکتی اثربخشی بیشتری نسبت به تمرینات ادراکی حرکتی بر بهبود علائم اضطراب و رفتارهای کلیشه ای دارند؛ چراکه با اثرگذاری مستقیم بر سیستم های حسی و تنظیم هیجانی، زمینه آرام سازی سیستم عصبی و کاهش تحریک پذیری را فراهم می کنند (کائور و سرینیواسان^۲، ۲۰۲۴). همچنین این تمرینات با ارائه ورودی های حسی جایگزین و ساختارمند می توانند از طریق کاهش رفتارهای خود تحریکی و افزایش آگاهی بدنی، نقش مؤثری در بازسازی الگوهای رفتاری ناسازگار ایفا کنند (۳۹). به عنوان نتیجه کلی می توان بیان کرد که نتایج پژوهش حاضر حاکی از اثربخشی هر دو نوع مداخله حسی حرکتی و ادراکی حرکتی بر کاهش علائم اضطراب و رفتارهای کلیشه ای در کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم است؛ با این حال، تمرینات حسی حرکتی اثربخشی بیشتری نسبت به تمرینات ادراکی حرکتی در بهبود این علائم داشته اند. این یافته ها اهمیت مداخلات مبتنی بر حرکت، به ویژه در قالب برنامه های تلفیقی را برجسته می کند و توصیه می شود در مداخلات آینده، ترکیب تمرینات حسی و ادراکی با رویکردهای درمانی دیگر مانند درمان شناختی رفتاری بررسی شود.

پیام مقاله

مداخلات حرکتی مبتنی بر حسی حرکتی و ادراکی حرکتی به عنوان رویکردهای مؤثر بر کاهش اضطراب و رفتارهای کلیشه ای کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شناخته می شوند. طراحی برنامه های درمانی هدفمند براساس نوع مداخله حرکتی می تواند بهبود درخور توجهی در کیفیت زندگی و عملکرد اجتماعی این کودکان ایجاد کند.

ملاحظات اخلاقی

استانداردهای اخلاقی کاملاً رعایت شدند. سرپرستان رضایت آگاهانه خود را ارائه دادند و حق داشتند در هر زمانی از ادامه همکاری انصراف دهند. محرمانگی حفظ شد و تأییدیه اخلاقی از پژوهشگاه علوم ورزشی ایران (کد: ۲۹۴۸-۲۵۰۵-SSRI.REC) اخذ شد.

مشارکت نویسندگان

ایده پردازی: علی ترابی و محمود شیخ
جمع‌آوری داده‌ها: علی ترابی و داود حومنیان
تحلیل داده‌ها: محمود شیخ و داود حومنیان
نوشتن مقاله: علی ترابی
بازبینی و ویرایش: علی ترابی، محمود شیخ و داود حومنیان
مرور ادبیات: علی ترابی و داود حومنیان
مدیر پروژه: محمود شیخ

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از همه درمانگران و متخصصان توان‌بخشی که در اجرای برنامه‌های مداخله‌ای نقش داشتند، والدین محترم کودکان شرکت‌کننده که با صبر و همکاری فراوان در تمام مراحل پژوهش حضور داشتند و کودکان عزیزی که با مشارکت خود امکان انجام این تحقیق را فراهم آوردند، کمال تشکر و قدردانی را داریم. بدون حمایت و همکاری این عزیزان، انجام این پژوهش امکان‌پذیر نبود.

منابع

1. Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders [Internet]. Text Revision. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2022. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
2. Maenner MJ. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2020. MMWR Surveillance Summaries. 2023;72. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7202a1>
3. Gallin Z, Kolevzon AM, Reichenberg A, Hankerson SH, Kolevzon A. Racial differences in the prevalence of autism spectrum disorder: a systematic review. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2024;1-14. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06403-5>
4. 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. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1>
5. Ayres AJ. Improving academic scores through sensory integration. Journal of Learning Disabilities. 1972;5(6):338-43. <https://doi.org/10.1177/002221947200500605>
6. Alhalabi B, Sanghvi HA, Patel RH, Pandya AS, Torres EC, editors. A cloud based novel framework for addressing repetitive behavior in autistic individuals. In: 2022 IEEE World Conference on Applied Intelligence and Computing (AIC); 2022: IEEE.
7. Adams D, Clark M, Simpson K. The relationship between child anxiety and the quality of life of children, and parents of children, on the autism spectrum. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2020;50(5):1756-69.
8. Adams D, Clark M, Keen D. Using self-report to explore the relationship between anxiety and quality of life in children on the autism spectrum. Autism Research. 2019;12(10):1505-15. <https://doi.org/10.1002/aur.2155>
9. Taylor EC, Livingston LA, Callan MJ, Ashwin C, Shah P. Autonomic dysfunction in autism: The roles of anxiety, depression, and stress. Autism. 2021;25(3):744-52.

10. Mingins JE, Tarver J, Waite J, Jones C, Surtees AD. Anxiety and intellectual functioning in autistic children: a systematic review and meta-analysis. *Autism*. 2021;25(1):18-32. <https://doi.org/10.1177/1362361320953253>
11. Kirkland MM. Cognitive-behavioral therapy for anxiety in youth with autism: paving the way to evidence-based practice: St. John's University (New York); 2021.
12. Gehricke J-G, Lowery LA, Alejo SD, Dawson M, Chan J, Parker RA, et al. The effects of a physical exercise program, LEGOR and Minecraft activities on anxiety in underserved children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2022;97:102005.
13. Herring MP, Meyer JD. Resistance exercise for anxiety and depression: efficacy and plausible mechanisms. *Trends Mol Med*. 2024;30(3):204-6. <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2023.11.016>
14. Liang X, Haegele JA, Tse AC, Li M, Zhang H, Zhao S, et al. The impact of the physical activity intervention on sleep in children and adolescents with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2024;74:101913. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2024.101913>
15. Piek JP, Baynam GB, Barrett NC. The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Hum Mov Sci*. 2006;25(1):65-75. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2005.10.011>
16. Akpınar S, Yontem MK, Talas S, Hurmeric Altunsoz I, Kilicarslan A, Akpınar S. Effect of training program implemented with a maze-balance board on the developmental areas of preschool children. 2021. <https://doi.org/10.33902/JPR.2021068625>
17. Yaghoubi H, Hajdivan Bachari S, Rostami H. The effectiveness of Kephart's motor-perception skills training on executive functions of children with autism spectrum disorders. *Journal of Research in Psychopathology*. 2022;3(10):48-55. <https://doi.org/10.22098/jrp.2022.10684.1092>
18. Leachman C, Nichols ES, Al-Saoud S, Duerden EG. Anxiety in children and adolescents with autism spectrum disorder: Behavioural phenotypes and environmental factors. *BMC Psychology*. 2024;12(1):534. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02044-6>
19. Joosten AV, Bundy AC. Sensory processing and stereotypical and repetitive behaviour in children with autism and intellectual disability. *Aust Occup Ther J*. 2010;57(6):366-72. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1630.2009.00835.x>
20. Dadashzadeh M, Fazel kalkhran J. The effect of perceptual-motor exercises on the behavioral problems of 8 to 12 years old boys with autism. *Iranian Journal of Motor Behavior and Sport Psychology*. 2021;1(1):22-33.
21. Gehricke J-G, Lowery LA, Alejo SD, Dawson M, Chan J, Parker RA, et al. The effects of a physical exercise program, LEGOR and Minecraft activities on anxiety in underserved children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2022;97:102005. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02044-6>
22. Haywood KM, Getchell N. Life span motor development: Human Kinetics; 2024.
23. Faramarzi S, Abbasi S, Gholami M, Vahabi RS, Pour Sadoghi A. Effectiveness of sensory integration exercises on social interactions and stereotypical behaviors of children with autism spectrum disorder. *Research in Cognitive and Behavioral Sciences*. 2021;10(2):71-82. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1630.2009.00835>
24. Complementary SO, Medicine I, Disabilities CoCw, Zimmer M, Desch L, Rosen LD, et al. Sensory integration therapies for children with developmental and behavioral disorders. *Pediatrics*. 2012;129(6):1186-9.
25. Tu G, Jiang N, Chen W, Liu L, Hu M, Liao B. The neurobiological mechanisms underlying the effects of exercise interventions in autistic individuals. *Reviews in the Neurosciences*. 2025;36(1):27-51.
26. Hillier A, Murphy D, Ferrara C. A pilot study: Short-term reduction in salivary cortisol following low level physical exercise and relaxation among adolescents and young adults on the autism spectrum. *Stress and Health*. 2011;27(5):395-402. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02044-6>
27. Goldman S, Wang C, Salgado MW, Greene PE, Kim M, Rapin I. Motor stereotypies in children with autism and other developmental disorders. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(1):30-8.
28. Akbari Sargari A, Sadati Firoozabadi S. The Effectiveness of Sensory Motor Integration on Gross Motor Skills of Students with Intellectual Disability. *Quarterly Journal of Child Mental Health*. 2020;6(4):241-52.

29. Ghafarian m.n S, Sheykh M, Arab ameri E. The effect of laughter yoga and sensory-motor activities on anxiety and gross motor skills in children with high-functioning autism spectrum. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2020;27(8):192-208. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02044-6>
30. Ahmadi S, Safari T, Hemmatian M, Khalili Z. The psychometric properties of Gilliam autism rating scale (GARS). *Research in Cognitive and Behavioral Sciences*. 2011;1(1):87-104.
31. Spence SH. *Spence children's anxiety scale (parent version)*. Brisbane: University of Queensland; 1999.
32. Malekabadizadeh Z, Bahram A, Parvinpour S, Ghadiri F. The effect of developmental bottom-up approach through perceptual-motor interventions on performance of children with mild intellectual disability. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024;13(3):594-611. [HTTPS://DOI.ORG/10.32598/SJRM.13.3.3108](https://doi.org/10.32598/SJRM.13.3.3108)
33. Vakilzadeh N, Abedi A, Mohseni Ezhiyeh A. Investigating validity and reliability of early screening for autistic traits-Persian version (ESAT-PV) in toddlers. *Archives of Rehabilitation*. 2017;18(3):182-93. <https://doi.org/10.21859/jrehab-1803182>
34. Rojahn J, Rowe E, Sharber A, Hastings R, Matson J, Didden R, et al. The Behavior Problems Inventory-Short Form for individuals with intellectual disabilities: Part II: reliability and validity. *Journal of Intellectual Disability Research*. 2012;56(5):546-65.
35. Rodgers J, Wigham S, McConachie H, Freeston M, Honey E, Parr JR. Development of the anxiety scale for children with autism spectrum disorder (ASC-ASD). *Autism Research*. 2016;9(11):1205-15. <https://doi.org/10.1002/aur.1603>
36. Rodgers J, Farquhar K, Mason D, Brice S, Wigham S, Ingham B, et al. Development and initial evaluation of the anxiety scale for autism-adults. *Autism in Adulthood*. 2020;2(1):24-33. <https://doi.org/10.1089/aut.2019.0044>
37. Lang R, Koegel LK, Ashbaugh K, Regester A, Ence W, Smith W. Physical exercise and individuals with autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2010;4(4):565-76. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.01.006>
38. Eidiyan-Kakhki MM, Salehpour M. Home-based Bodyweight Training: An Emergency Approach to Enhance Students' Quality of Life. *International Journal of School Health*. 2024;11(4):279-88. <https://doi.org/10.30476/intjsh.2024.102278.1400>
39. Ahmadi N, Yoosefi N, Beshlideh K. Developing a counseling model based on Islamic teachings of patience and forgiveness based on managing emotions. *The Women and Families Cultural-Educational*. 2024;19(66):339-16. <https://doi.org/20.1001.1.26454955.1403.19.1.5.4>