Received: 2024/7/7
Accepted: 2024/8/18
How to cite:
Bakhshandeh AE, Ghitasi M. The effect of eight weeks corrective games on the rate of navicular bone drop, attention deficit, static and dynamic balance of children with autism spectrum with flat feet. EBNESINA 2024;26(3):58-70.
DOI: 10.22034/26.3.58

Original Article

The effect of eight weeks corrective games on the rate of navicular bone drop, attention deficit, static and dynamic balance of children with autism spectrum with flat feet

Amir Ehsan Bakhshandeh[1], Mehdi Ghitasi[2]✉

Abstract

Background and aims: Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder characterized by challenges in communication and social interaction, as well as restricted and repetitive behaviors. The purpose of this research was to investigate the effects of eight weeks of corrective games on the rate of navicular bone drop, attention deficit, and both static and dynamic balance in children with flat feet who were on the autism spectrum.

Methods: In a quasi-experimental study with control group, 20 autistic boys aged 7 to 12 years with flat feet were purposefully selected and randomly divided into two groups: a corrective games group (n=10) and a control group (n=10). A caliper ruler, Conner's questionnaire, and the Bruininks-Oseretsky test were utilized to evaluate navicular drop, attention deficit, and static and dynamic balance, respectively. The corrective games were conducted for eight weeks under the supervision of a trainer. Covariance analysis and paired t-tests were employed to assess differences between and within groups.

Results: After the corrective games, there was a significant decrease in navicular drop and in attention deficit ($p<0.05$). Additionally, static and dynamic balance improved significantly ($p<0.05$) in boys on the autism spectrum with flat feet following participation in the corrective games. In contrast, the control group showed no significant differences.

Conclusion: The results of this study indicate that corrective games positively impact navicular drop, attention deficit, and both static and dynamic balance, thereby improving the overall stability of autistic children with flat feet. It is recommended that trainers and occupational therapists incorporate these corrective games into their practices.

Keywords: Play Therapy, Foot Navicular Bone, Posture Balance, Flat feet, Autism

1. Department of Health and Rehabilitation in Sport, Faculty of Sport Science and Health, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran
2. Associate professor, Department of Health and Rehabilitation in Sport, Faculty of Sport Science and Health, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran

✉ Corresponding Author:
Mehdi Ghitasi
Address: Department of Health and Rehabilitation in Sport, Faculty of Sport Science and Health, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 29905839
E-mail: m_gheitasi@sbu.ac.ir

OPEN ACCESS
Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir

مقاله تحقیقی

اثر هشت هفته بازی‌های اصلاحی بر میزان افت استخوان ناویکولار، نقص توجه، تعادل ایستا و پویا در کودکان اوتیسم دارای کف پای صاف

امیراحسان بخشنده[1]، مهدی قیطاسی[2]✉

چکیده

زمینه و اهداف: اختلال اوتیسم یک اختلال عصبی رشدی است که با نقص در ارتباطات و تعامل اجتماعی و فعالیت‌های محدود و تکراری شناخته می‌شود. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته بازی‌های اصلاحی بر میزان افت استخوان ناویکولار، نقص توجه و تعادل (ایستا و پویا) در کودکان اوتیسم دارای کف پای صاف بود.

روش بررسی: در یک پژوهش نیمه‌تجربی با گروه کنترل، ۲۰ کودک پسر (۱۲-۷ سال) اوتیسم دارای کف پای صاف به صورت هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه بازی اصلاحی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. از خط کش کولیس، پرسشنامه کانرز و روش بروئینینکس-اوزرتسکی به ترتیب جهت ارزیابی افت استخوان ناویکولار، نقص توجه و تعادل ایستا و پویا کودکان پسر اوتیسم دارای کف پای صاف استفاده شد. بازی‌های اصلاحی به مدت ۸ هفته تحت نظارت مربی انجام شد. جهت بررسی تفاوت بین گروهی و درون گروهی به ترتیب از آزمون کوواریانس و تی وابسته استفاده شد.

یافته‌ها: میزان قوس کف پایی و نقص توجه بعد از انجام بازی‌های اصلاحی کاهش معنی‌داری پیدا کردند ($p<0/05$)، همچنین تعادل ایستا و پویا کودکان بعد از بازی‌های اصلاحی افزایش معنی‌داری پیدا کردند ($p<0/05$). اما در گروه کنترل هیچ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: بازی‌های اصلاحی بر میزان قوس کف پایی، نقص توجه، تعادل ایستا و پویا اثرگذار بود که باعث بهبودی قوس کف پای داخلی، نقص توجه و افزایش تعادل در کودکان پسر اوتیسم دارای کف پای صاف شد. از این رو به مربیان و کاردرمان‌ها پیشنهاد می‌گردد از این بازی‌های اصلاحی استفاده کنند.

کلمات کلیدی: بازی درمانی، استخوان ناویکولار پا، تعادل، کف پای صاف، اوتیسم

۱. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، گروه تندرستی و توانبخشی ورزشی، تهران، ایران
۲. دانشیار، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، گروه تندرستی و توانبخشی ورزشی، تهران، ایران

✉نویسنده مسئول: مهدی قیطاسی
آدرس: دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، گروه تندرستی و توانبخشی ورزشی، تهران، ایران
تلفن: ۲۹۹۰۵۸۳۹ (۲۱) ۹۸+
ایمیل: m_gheitasi@sbu.ac.ir

فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاجا (سال بیست و ششم، شماره سوم، پاییز۱۴۰۳، مسلسل ۸۸)
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۵/۲۸

همه حقوق مادی و معنوی این اثر به فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاجا تعلق دارد.

مقدمه

اختلال طیف اوتیسم (ASD)[1] یک اختلال عصبی رشدی است و همچنین یک اختلال ناتوانی رشدی است که اولین علائم آن در کودکان ۳ سال و کمتر ظاهر می‌شود [۱]. ASD با طیف وسیعی از علائم مانند اختلال در عملکردهای حسی، عصبی و عصبی–حرکتی همراه است و به نظر می‌رسد میزان شیوع در پسران بیشتر از دختران باشد [۲]. تعداد زیادی از مطالعات نشان داده‌اند که افراد مبتلا به ASD طیف گسترده‌ای از وضعیت‌ها مانند اختلال نقص توجه/بیش فعالی، اختلال اضطراب، افسردگی، اختلال دوقطبی، و اختلال وسواس فکری دارا هستند [۳]. بیش از ۷۰٪ کودکان مبتلا به ASD حداقل از یک اختلال روانپزشکی رنج می‌برند [۳].

بسیاری از کودکان مبتلا به ASD در در آموختن و پیشرفت مهارت‌های حرکتی بنیادی در مهارت‌های حرکتی بنیادی تأخیر و اختلالاتی دارند که شامل اختلال در کنترل حرکات پاها در حین راه فتن و همچنین اختلال در تعادل است و می‌تواند توانایی رشد مهارت‌های حرکتی پیچیده‌تر را کاهش دهد که این امر مانع شرکت در فعالیت‌های گروهی و رشد اجتماعی می‌شود [۴]. بررسی تعادل نشان داده است که افراد مبتلا به ASD در مقایسه با همتایان سالم عملکرد تعادلی ضعیف‌تری دارند، به نظر می‌رسد عملکرد تعادلی ضعیف در مبتلایان ASD با اختلال در عملکردهای شناختی یکپارچگی حسی–حرکتی و همچنین اختلال ساختارهای مغزی و سیستم عصبی آنها مرتبط باشد. نمونه‌های دیگری از نقص حرکتی در افراد ASD شامل تغییر در الگوهای راه رفتن، کاهش سرعت راه رفتن و همچنین ناهنجاری‌های اکتسابی مانند کف پای صاف است [۵].

کف پای صاف به عارضه‌ای گفته می‌شود که در آن ارتفاع قوس داخلی پا کاهش یافته یا کاملاً از بین رفته باشد. صافی کف پا می‌تواند به صورت منعطف و یا سخت باشد افراد دارای صافی کف پا دچار بسیاری از ناکارآمدی‌های بیومکانیکی در پا، مچ و نیز راه رفتن غیرطبیعی می‌شوند که شیوع آن در بین افراد ASD یک نفر در هر ۱۰۰۰ نفر است [۶]. هر گونه حالت پاتولوژیک که انحنای کف پا را صاف یا تشدیدتر کند بر روی حفظ پاسچر و همچنین بر دویدن و راه رفتن اثر می‌گذارد [۷]. یکی از علل این تغییر شکل کوتاهی عضله نازک‌نئی (فیبولاریس) بلند[2] و عضلات درشت‌نئی (تیبیالیس) قدامی و خلفی است. ضعف عضله درشت‌نئی خلفی مهمترین علت این عارضه عنوان شده است که در کنار آن ضعف عضلات اینترینسیک نیز از علل مهم ابتلا به این عارضه است. کوتاهی مجموعه عضلات نعلی (سولئوس)[3] و دوقلو (گاستروکنمیوس)[4] (گاستروکنمیوس)[4] تاندون آشیل به همراه عضلات فیبولاریس بلند و کوتاه نیز می‌تواند از جمله علل بروز عارضه فوق باشد [۸]. در درمان صافی کف پا از کفش‌های معمولی دارای حمایت کننده قوس پا، کفی‌های طبی رایج و یا حرکات اصلاحی و ورزش درمانی و گاهی هم از جراحی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به آن که تمامی کودکان تا سنین ۷–۲ سال به طور طبیعی کف پایی صاف دارند و قوس طولی داخلی کف پا پیش از ۶ سالگی تشکیل می‌شود [۹]، اگر این قوس طبیعی تشکیل نگردد عوارضی از قبیل نقص در راه رفتن و دردهای مزمن در ستون فقرات و پاها پدیدار می‌گردد که در صورت تشخیص زودرس صافی کف پا در کودک قابل پیشگیری است [۸] در بررسی‌های انجام شده در ایران مشاهده شده است که شیوع کف پای صاف در کودکان پسر بیشتر از دختران است، از آنجا که ناهنجاری‌های اندام تحتانی در اختلال تعادل فرد نقش دارند و می‌توانند سبب بروز مشکلاتی در راه رفتن، دویدن، پریدن و مهارت‌های حرکتی پایه گردند [۱۰]. عدم وجود همراستایی در اندام تحتانی باعث اعمال فشارهای اضافی بر عضلات مفاصل و استخوان‌ها می‌گردد [۴].

1. Autism spectrum disorders

2. Fibularis longus muscle
3. Soleus muscle
4. Gastrocnemius muscle

اختلال کف پای صاف در افراد مبتلا به اختلال ASD به اندازه کافی مورد مطالعه قرار نگرفته است [۱۱]. تنها مطالعه نزدیک مطالعه پاپ[1] و همکاران است که گزارش کردند دانش آموزان مبتلا به ASD علیرغم داشتن کف پای صاف، در رده وزنی نرمال قرار دارند [۱۱]. با این تفاسیر مطالعه ما می‌تواند نقطه عطف مهمی در این رویکرد علمی باشد. ابتدا می‌توان با افزایش توجه و به دنبال آن تعادل بدن را بهبود بخشید و راه رفتن کودکان ASD مبتلا به صافی کف پا را به وضعیت بهینه رساند. الگوهای غیرعادی راه رفتن ممکن است باعث درد، خستگی و افزایش استرس مفاصل شود که ممکن است منجر به کاهش کیفیت زندگی شود [۱۲]. کودکان ASD در مقایسه با افراد سالم، نیروی عکس‌العمل عمودی کمتری در مرحله ایستادن نهایی در راه رفتن نشان دادند. این تفاوت‌های برجسته نشان می‌دهد که کودکان ASD در حمایت از بدن خود در مرحله ایستادن نهایی مشکل دارند که می‌تواند بر ثبات راه رفتن تأثیر منفی بگذارد [۱۳]. روی هم رفته، علائم و عوارض جانبی مرتبط با ASD اغلب منجر به فعالیت بدنی کمتر در کودکان ASD شده و در نهایت منجر به اثرات نامطلوب سلامتی می‌شود [۱۴]. افراد مبتلا به ASD عموماً علایق محدودی دارند و رفتارهای خود را به سختی حول این علایق سازماندهی می‌کنند [۱۵]. هنگامی‌که افراد ASD در علایق محدود خود جذب می‌شوند، منحرف کردن توجه آنها دشوار است. برخی از مطالعات مداخله‌ای نشان می‌دهد که افراد مبتلا به ASD ممکن است الگوهای توجه بصری متفاوتی برای تحریک علاقه داشته باشند [۱۶]. کلاسن[2] و همکاران [۱۷] پیشنهاد کردند که افزودن تصاویر و بازی‌های محرک در فرآیند تدریس می‌تواند به طور قابل توجهی سطح توجه کودکان مبتلا به ASD را به موارد آموزشی و همچنین یادگیری بهبود بخشد. گزارش‌های تجربی قبلی نشان می‌دهد که بیش از ۵۰٪ از کودکان مبتلا به ASD، مشکلات حرکتی را بر اساس ارزیابی‌های حرکتی استاندارد از خود نشان می‌دهند، به عنوان مثال، ناتوانی در انجام فعالیت‌های حرکتی پیچیده باعث می‌شود این کودکان فعالیت‌های ساده و بی‌تحرک مانند تماشای تلویزیون یا استفاده از رایانه را انتخاب کنند. علاوه بر این، اختلالات ارتباط اجتماعی کودکان مبتلا به ASD می‌تواند به طور قابل توجهی توانایی آنها را برای فعال بودن توجه مختل کند، مانند مشارکت در ورزش‌های «گروهی» و «ایجاد روابط با همسالان خود». مشکلات پردازش حسی در کودکان ASD رایج است. مطالعات مختلف نشان می‌دهد که ۴۲٪ تا ۱۰۰٪ از کودکان مبتلا به ASD ممکن است مشکلاتی را در حوزه‌های حسی مختلف، مانند بویایی، چشایی، شنوایی، بینایی، لامسه، عمقی و وستیبولار نشان دهند [۱۸]. مشکلات چندگانه حسی در کودکان ASD ممکن است بر کیفیت آنها در بازی تأثیر بگذارد و منجر به اجتناب از فعالیت‌هایی شود که محرک‌های حسی شدید ایجاد می‌کنند. نقص توجه با نقص‌های حرکتی، از جمله کمبود تعادل، مرتبط است. مخچه به عنوان یک ساختار یکپارچه برای کنترل تعادل عمل می‌کند و همچنین در شناخت، از جمله زمان‌بندی و تنظیم پیش‌بینی نقش دارد. رشد مخچه ممکن است در کودکان و نوجوانان مبتلا به نقص توجه و کم توان ذهنی به تأخیر بیفتد و زمان واکنش نامطلوب معمولاً در کودکان دیده شود. به طور خلاصه، اختلال‌های ارتباط اجتماعی، حسی–حرکتی و رفتاری در کودکان مبتلا به ASD و همچنین چندین عامل محیطی ممکن است در کاهش فعالیت بدنی نقش داشته باشد و در نتیجه منجر به ایجاد ناهنجاری شود [۱۴]. از اینرو استفاده از تمریناتی که منجر به افزایش مشارکت کودکان ASD شود، می‌تواند استفاده از تمرینات گروهی بازی گونه باشد. تمرینات به شکل بازی‌گونه باعث افزایش مشارکت و همچنین بهبود روابط عاطفی اجتماعی بین کودکان مبتلا به اختلال ASD می‌شود [۱۹]. تسیماراس[3] و همکاران [۲۰] در بررسی تأثیر

1. Pop
2. Classen
3. Tsimaras

برنامه ورزشی مبتنی بر حرکات موزون نشان دادند که گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بهبود معناداری در تعادل پویا دارند. قاسمی و همکاران [۲۱] تأثیر هشت هفته تمرینات ریتمیک را بر مهارت‌های ادراکی-حرکتی و بهره هوشی کودکان کم‌توان ذهنی بررسی کردند و گزارش نمودند که شاخصه‌های مهارت‌های ادراکی-حرکتی شامل تعادل ایستا، تعادل پویا، هماهنگی چشم و دست و هماهنگی دست و پا، چابکی، مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت پس از هشت هفته انجام حرکات ریتمیک بهبود معنی‌داری داشت. حمیدیان‌جهرمی و همکاران [۲۲] گزارش کردند که بازی‌های بومی و محلی ادراک بصری-حرکتی دانش آموزان پیش‌دبستانی و سال اول دبستان کم‌توان ذهنی را افزایش می‌دهد. در زمینه تأثیرگذاری تمرینات تعادلی نیز مطالعه چلداوی[1] و همکاران [۲۳] به بررسی اثر تمرینات تعادلی منتخب بر تعادل کودکان مبتلا به ASD پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که برنامه تمرینات تعادلی با تأکید بر نقش سیستم‌های حسی به طور مؤثری تعادل مبتلایان را بهبود می‌بخشد. تراورز[2] و همکاران [۲۴] به بررسی اثر تمرینات تعادلی مبتنی بر بازی‌های ویدیویی بر تعادل نوجوانان مبتلا به ASD پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که این نوع برنامه تمرین تعادلی با فراهم کردن بازخورد زیستی بصری مناسب می‌تواند تعادل مبتلایان را بهبود بخشد. انصاری و همکاران [۲۵] به بررسی و مقایسه اثر تمرینات مبتنی بر تکنیک‌های کاراته و تمرینات در آب بر تعادل کودکان مبتلا به ASD پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که هر دو نوع برنامه تمرینی از طریق تعامل مناسب بین مکانیسم‌های عصبی و بیومکانیکی تعادل مبتلایان را بهبود می‌بخشد. از سوی دیگر تمرین‌های تعادلی و حرکتی همراه با بازی به عنوان یک عامل مهم در رشد مهارت‌های حرکتی باید پرداخته شود. بازی یک فعالیت طبیعی و خوشایند برای کودکان است که به آنان کمک می‌کند مهارت‌های حرکتی، اجتماعی و شخصیتی خود را پرورش دهند. مطالعه‌ای نشان داد که اجرای اکثر تکالیف بنیادی جابجایی و دستکاری به ثبات و کنترل قامت افراد نیازمند است [۴]. بررسی سیستماتیک مطالعه شاهان[3] و همکاران [۲۶] نشان دادند ۲۲ مطالعه‌ای که به بررسی اثرات مداخلات مبتنی بر تمرینات ورزشی در ۷۶۳ جوان مبتلا به اختلال ASD پرداختند به این شواهد دست یافتند که این تمرینات باعث بهبودی در آمادگی جسمانی-ذهنی، عملکرد روانی و کیفیت زندگی این افراد شده است. شایان ذکر است، اجرای منظم تمرینات در قالب یک پروتکل تمرینی در بهبود علائم ASD مانند سرعت راه رفتن افراد مؤثر بود [۱۴]. برنامه‌های تمرینی باید با هدف کاهش علائم ASD و اختلالات همراه طراحی و اجرا شود [۱۱]. کودکانASD در انجام بیشتر کارهای خود وابسته به والدین هستند و این خود نیز نگرانی‌هایی را برای والدین به وجود آورده است. تمرینات بازی گونه این اجازه را به کودکان ASD می‌دهند که بتوانند کارهای خود را به طور مستقل انجام دهند به گونه‌ای که از انجام آن نیز لذت ببرند [۲۷] لذا با توجه به نیاز این کودکان به منظور افزایش تعادل ایستا و پویا و جلوگیری از خطر افتادن و داشتن زندگی مستقل و عدم وابستگی به والدینشان و نیاز کودکان ASD به بازی برای ایجاد نشاط، شادابی و همچنین با توجه به نبود پژوهش‌هایی در زمینه بازی‌درمانی، ضروری به نظر می‌رسد تا با انجام پژوهشی به بررسی تأثیر بازی اصلاحی بر میزان افت استخوان ناویکولار، نقص توجه و تعادل کودکان پسر اوتیسم دارای کف پای صاف پرداخته شود. لذا هدف مطالعه حاضر تأثیر هشت هفته بازی‌های اصلاحی بر میزان افت استخوان ناویکولار، نقص توجه و تعادل کودکان پسر ASD دارای به کف پای صاف بود.

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی با گروه کنترل بود. جامعه

1. Cheldavi
2. Travers
3. Shahane

آماری این پژوهش شامل کودکان پسر ASD دارای کف پای صاف در توانبخشی «صدای اوتیسم» واقع در شهر تهران بود. نمونه آماری این پژوهش شامل۲۰ کودک پسر ASD دارای کف پای صاف (۱۲-۷ سال) بود، که با استفاده از نرم افزار G-power (توان آزمون: ۰/۰۸، مقدار معنی داری: ۰/۰۵ و اندازه اثر ۰/۸۳) انتخاب و به شکل نمونه در دسترس و به صورت تصادفی به دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شد. معیار ورود به مطالعه حاضر سن بین ۱۲-۷ سال، پسر بودن، داشتن میزان افت استخوان ناویکولار بیش ۱۰ میلیمتر، نداشتن جراحی ستون فقرات و اندام تحتانی تا پیش از شروع مطالعه، عدم حضور در برنامه‌های بازتوانی در یک سال گذشته بود. همچنین معیار خروج از مطالعه حاضر نیز عدم شرکت در جلسات تمرینی (۲ بار متوالی، سه جلسه غیرمتوالی)، گزارش درد در حین انجام تمرینات و عدم تمایل به همکاری بود. پس از ارزیابی اولیه و تشخیص نمونه‌های مبتلا به صافی کف پا از والدین رضایت‌نامه کتبی جهت حضور کودکان در انجام مطالعه دریافت شد، پیش از شروع مداخله در مورد پروتکل تمرینی به کودکان آموزش داده شد و همچنین آزمون‌های پژوهش حاضر آزمون افت استخوان ناویکولار که با کمک خط‌کش کولیس، نقص توجه با کمک پرسشنامه کانرز[1] (مربی و والدین) و تعادل ایستا و پویا با کمک آزمون قابلیت حرکتی بروئینینکس-اوزرتسکی[2] انجام شد. لازم به ذکر است آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت هشت هفته تمرینات بازی ترکیبی (اصلاحی-تعادلی) را انجام دادند، گروه کنترل نیز به فعالیت درمانی همانند روزهای عادی خود در مرکز توانبخشی پرداختند. میزان افت استخوان ناویکولار از پای غالب گرفته شد و با استفاده آزمون افت ناویکولار جهت محاسبه اختلاف ارتفاع توبرکل استخوان ناویکولار بین وضعیت نشستن بدون حمایت وزنی و وضعیت ایستاده با حمایت وزنی با کمک خط‌کش کولیس اینسایز (ساخت کشور ایران) انجام شد. تفاوت بیش از ۱۰ میلی‌متر در افت ناویکولار به عنوان کف پای صاف تعریف شد [۲۸].

جهت ارزیابی نقص توجه از پرسشنامه کانرز استفاده شد. برای به دست آوردن امتیاز هر بُعد مجموع امتیازات مربوط به آن بُعد محاسبه شد. برای به دست آوردن امتیاز کلی پرسشنامه مجموع امتیازات مربوط به همه سؤالات با هم محاسبه شد. برای ارزشیابی در این آزمون می‌توان گفت به دست آوردن میانگین نمره ۱/۵ یا بالاتر بر وجود اختلال نقص توجه و بیش فعالی دلالت دارد. به عبارت دیگر این پرسشنامه ۳۸ سؤال داشته و لذا نمره کل آزمون دامنه‌ای از صفر تا ۱۱۴ بود. اگر نمره کودک بالاتر از ۵۷ به دست بیاید، بیانگر اختلال نقص توجه است. هر چه امتیاز بالاتر رود میزان اختلال کودک بیشتر بود و برعکس. کانرز و همکاران [۲۹] پایایی این مقیاس را ۰/۹۰ گزارش نموده‌اند.

برای ارزیابی تعادل از آزمون قابلیت حرکتی بروئینینکس-اوزرتسکی استفاده شد که از ۸ زیرآزمون تشکیل شده است و زیرآزمون تعادل آن شامل ۹ بخش است (تصویر ۱) [۳۰]. در این آزمون از مراحل ۱، ۲، ۴، ۵، ۸، ۹ جهت ارزیابی تعادل ایستا و از مراحل ۳، ۶، ۷ جهت ارزیابی تعادل پویا استفاده شد. در مراحل ۱ و ۲ آزمودنی در حالی که دستانش بر روی لگن قرار دارد یکبار با چشمان باز و یکبار با چشمان بسته روی یک خط صاف به مدت ۱۰ ثانیه می‌ایستد و در صورت لغزش یا جابجا شدن و یا جدا شدن دست‌ها از روی لگن، آزمون متوقف شده و زمان ثبت شده به عنوان رکورد آزمودنی در نظر گرفته می‌شود. در مرحله ۳ آزمودنی در حالی که دستانش بر روی لگن قرار دارد، بر روی یک خط صاف ۶ قدم راه می‌رود. اگر قبل از تمام شدن ۶ گام، یک یا دو پا به طور کامل از خط خارج شود و یا دستان آزمودنی از روی لگن برداشته شود، آزمون تمام شده و تعداد گام‌های صحیح محاسبه و ثبت می‌شود. در مرحله ۴ و ۵ آزمودنی با یک پا در حالی که دستانش بر روی لگن قرار دارد یک بار با چشمان باز و یک بار با چشمان بسته روی یک خط صاف به مدت ۱۰ ثانیه می‌ایستد و در صورت لغزش یا

1. Conners
2. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency



تصویر ۱- توضیحات آزمون قابلیت حرکتی بروئینینکس-اوزرتسکی

جابجا شدن و یا جدا شدن دست‌ها از روی لگن و یا برخورد پای آزاد با زمین و یا با پای دیگر و یا پایین آمدن از زاویه ۴۵ درجه آزمون متوقف می‌شود و مدت زمان حفظ تعادل او ثبت می‌شود. در مرحله ۶ و ۷ آزمودنی در حالی که دستانش بر روی لگن قرار دارد بر روی یک خط صاف روی زمین یا تخته تعادلی ۶ قدم به حالت پاشنه به پنجه راه می‌رود. اگر قبل از اتمام ۶ گام یک یا دو پا به صورت کامل از خط خارج شود و یا دستان آزمودنی از روی لگن برداشته شود و یا پاشنه پای جلویی روی پنجه پای عقبی و یا پاشنه پای جلو برخورد کند آزمون تمام شده و تعداد گام‌های صحیح محاسبه و ثبت می‌شود. در مرحله ۸ و ۹ آزمودنی با یک پا (پای برتر) در حالی که دستانش بر روی لگن قرار دارد یک بار با چشمان باز و بار دیگر با چشمان بسته روی یک تخته تعادلی به مدت ۱۰ ثانیه می‌ایستد و در صورت لغزش و یا جابه جا شدن و یا جدا شدن دست‌ها از روی لگن و یا برخورد پای آزاد با زمین یا با پای دیگر و یا پایین آمدن از زاویه ۴۵ درجه آزمون متوقف شده و مدت زمان حفظ تعادل او ثبت می‌شود [۳۰].

پروتکل بازی و تمرین به مدت ۸ هفته و به شکل ۳ جلسه در هفته و هر جلسه حدود ۳۰ تا ۶۰ دقیقه، انجام شد (جدول ۱ و جدول ۲ و تصویر ۲). در این پروتکل فرد هر هفته بازی را طبق برنامه‌ای که طراحی شده انجام داد، این زمان برای گرم کردن، تمرینات اصلی و سرد کردن در نظر گرفته شد. بعد از

اتمام پروتکل‌های بازی به آزمودنی‌ها تمرینات سرد کردن مانند تمرینات کششی اندام تحتانی بـه مـدت ۷-۵ دقیقـه داده شـد [۳۱، ۳۲]. در پروتکل حاضر با افـزودن تعـداد سـت و تکـرار و تغییر در حرکت، اصل اضافه بار رعایت شد.

ملاحظات اخلاقی

در تحقیق حاضر از تمامی والـدین آزمـودنی‌هـا رضـایتنامه کتبی آگاهانه اخذ شد و به آنها اطمینان داده شد که روش‌هـای ارزیابی در تحقیق حاضر هیچ گونه خطـری بـرای فرزندانشـان ندارد و اطلاعات آنها کاملاً محرمانه باقی می‌ماند.

تجزیه و تحلیل آماری

در این پژوهش به منظور تجزیـه و تحلیـل داده‌هـا از آمـار توصیفی و استنباطی استفاده شد. پس از بررسـی نرمـال بـودن توزیع‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلـک، بـه منظـور آزمـون فرضیات تحقیق از آزمون تحلیل کوواریـانس (بـین گروهـی) و تی‌زوجی (درون گروهی) استفاده شد. همچنین از نسخه ۲۶ نرم افزار SPSS استفاده شد. سطح معنـی‌داری در پـژوهش حاضـر $p<۰/۰۵$ است.

یافته‌ها

نتایج آزمون تی مستقل در مقایسه اطلاعات توصیفی در دو گروه کنترل و بازی اصلاحی (جدول ۳) نشان‌دهنده عدم وجـود تفاوت بین دو گروه بوده و از این جهت گروه‌ها همگن هستند.

نتـایج آزمـون شـاپیرو - ویلـک نشـان از طبیعـی بـودن متغیرهای پژوهش داشت، به همین منظور از آزمون‌های طبیعی تی‌زوجی (جدول ۴) و کوواریانس (جدول ۵) در مطالعـه حاضـر استفاده گردید. نتایج آزمون تـی‌زوجـی نشـان داد کـه پـس از ۸ هفته تمرینات بازی‌های اصـلاحی منتخـب بـر میـزان افـت استخوان ناویکولار (p=۰/۰۰۱)، تعادل ایستا (p=۰/۰۰۱)، تعادل پویا (p=۰/۰۰۱) و نقـص توجـه [مربـی (p=۰/۰۰۱) و والـدین (p=۰/۰۰۱)] تأثیرگذار بوده است.

نتایج حاصـل از تحلیـل کوواریـانس (جهـت مقایسـه بـین

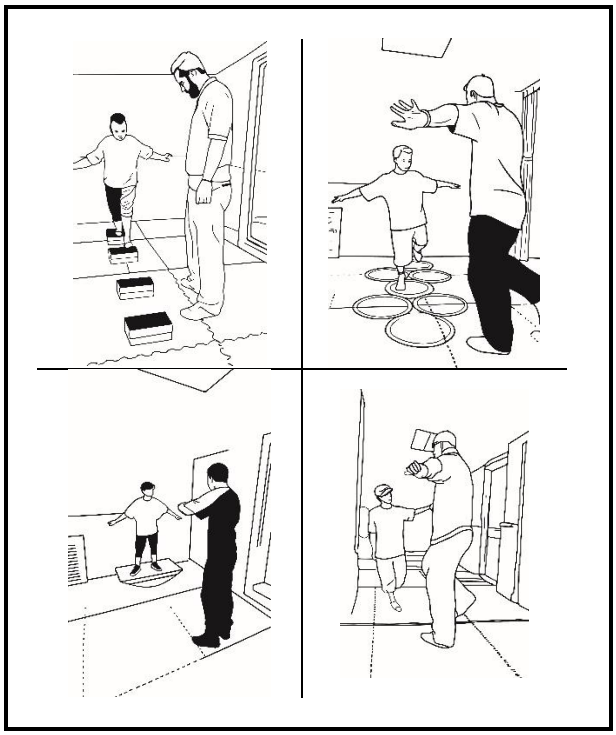
جدول ۱- نمونه تمرینات اصلاحی

تمرین	هفته	ست	زمان/تکرار در هر ست	استراحت بین ست (s)	استراحت پایان ست (s)
پلانک از شکم	اول	۳	۳۰(S)	۲۰	۶۰
	دوم	۳	۳۰(S)	۲۰	۶۰
ابداکشن ران با تراباند	اول	۳	۱۰(R)	۱۰	۶۰
	دوم	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
رولینگ کف پا	اول	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
	دوم	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
چرخاندن هر دو مچ به سمت یکدیگر	اول	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
	دوم	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
جمع کردن پارچه با کف پا	اول	۴	۲۰(S)	۱۰	۶۰
	دوم	۴	۲۰(S)	۱۰	۶۰
بلند کردن پاشنه[1] با کمک صندلی	اول	۳	۱۰(R)	۱۰	۶۰
	دوم	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
ایستادن روی یک پا با کمک صندلی	اول	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
	دوم	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
راه رفتن روی پاشنه[2] با زانوی صاف	اول	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
	دوم	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
راه رفتن آرام (با کنترل پرونیشن پا)	اول	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰
	دوم	۱۰	۱۰(S)	۱۰	۶۰
اسکات جفت پا (با کنترل پرونیشن پا)	اول	۳	۱۰(R)	۱۰	۶۰
	دوم	۳	۱۰(S)	۱۰	۶۰

۱- Heel Raises
۲- Heel Waking
R – Repetition: تکرار
S – Seconds: ثانیه

جدول ۲- نمونه تمرینات بازی تعادلی

عنوان بازی	تعداد نفرات	وسایل مورد نیاز
ببر و شکار آهو	به تعداد بچه‌ها	وسیله خاصی نیاز ندارد
انداختن دستمال	به تعداد بچه‌ها	دستمال یا روسری
ساعت چنده آقا گرگه	به تعداد بچه‌ها	وسیله خاصی نیاز ندارد
جنگ لک لک ها	۶ نفر	گچ برای کشیدن آشیانه لک لک ها
واچوکو	به تعداد بچه‌ها	وسیله خاصی نیاز ندارد



تصویر ۲- نمونه‌ای از تمرینات بازی تعادلی

جدول ۳- مشخصات دموگرافیک افراد در گروه بازی اصلاحی و کنترل

شاخص	گروه	تعداد	میانگین (±انحراف معیار)	آماره آزمون	مقدار p
سن (سال)	تمرینات	۱۰	۹/۱۰±۲/۰۲	-۰/۹۵	۰/۳۵
	کنترل	۱۰	۹/۹۰±۱/۷۲		
قد (متر)	تمرینات	۱۰	۱/۲۸±۰/۱۰	- ۱/۴۳	۰/۱۶
	کنترل	۱۰	۱/۳۷±۰/۱۶		
وزن (کیلوگرم)	تمرینات	۱۰	۲۹/۹۰±۴/۷۲	۰/۹۷	۰/۳۴
	کنترل	۱۰	۲۷/۸۰±۴/۸۹		
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	تمرینات	۱۰	۱۸/۶۴±۲/۳۵	۰/۴۷	۰/۶۴
	کنترل	۱۰	۱۸/۲۴±۱/۲۷		

جدول ۴- نتایج آزمون تی همبسته در متغیرهای پژوهش

	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	آماره آزمون	مقدار p
افت ناویکولار (میلیمتر)	تمرینات	۱۳/۸۰±۱/۲۲	۸/ ۴±۰/۹۶	۹/۹۷	۰/۰۰۱*
	کنترل	۱۴/۴۰±۲/۳۱	۱۴/۲۰±۱/۳۹	۰/۲۳	۰/۸۲
تعادل ایستا (گام)	تمرینات	۳۲/۰۰±۴/۱۳	۴۳/۹۰±۱/۹۱	-۷/۸۸	۰/۰۰۱*
	کنترل	۳۵/۸۰±۴/۹۸	۳۴/۹۰±۴/۰۹	۰/۵۹	۰/۵۶
تعادل پویا (ثانیه)	تمرینات	۲/۵۰±۰/۵۲	۵/۳۰±۰/۶۷	-۲۱/۰۰	۰/۰۰۱*
	کنترل	۲/۷۰±۰/۸۲	۲/۶۰±۰/۶۹	۰/۳۱	/۷۵
نقص توجه (مربی)	تمرینات	۶۱/۰۰±۳/۶۸	۵۲/۷۰±۲/۶۶	۴/۶۷	۰/۰۰۱*
	کنترل	۶۲/۳۰±۴/۲۱	۶۴/۳۰±۴/۳۷	-۱/۱۴	۰/۲۸
نقص توجه (والدین)	تمرینات	۵۹/۲۰±۳/۱۱	۵۱/۴۰±۳/۳۷	۶/۴۵	۰/۰۰۱*
	کنترل	۶۰/۲۰±۴/۰۴	۶۰/۶۰±۳/۲۶	-۰/۲۹	۰/۷۷

* سطح معناداری $p\leq$۰/۰۵

جدول ۵- نتایج آزمون کوواریانس در متغیرهای پژوهش

متغیر	مرحله	گروه	میانگین¥	آماره آزمون	مقدار p	مجذور اتا
افت ناویکولار	پس‌آزمون	تمرینات	۸/۳۹	۱۰۷/۸۵	۰/۰۰۱*	۰/۸۶
		کنترل	۱۴/۲۱			
تعادل ایستا	پس‌آزمون	تمرینات	۴۴/۲۷	۴۰/۱۶	۰/۰۰۱*	۰/۷۰
		کنترل	۳۴/۵۲			
تعادل پویا	پس‌آزمون	تمرینات	/۳۳	۸۸/۵۴	۰/۰۰۱*	۰/۸۳
		کنترل	۲/۵۶			
نقص توجه (مربی)	پس‌آزمون	تمرینات	۵۲/۶۵	۴۸/۱۱	۰/۰۰۱*	۰/۷۳
		کنترل	۶۴/۳۴			
نقص توجه (والدین)	پس‌آزمون	تمرینات	۵۱/۵۴	۳۷/۳۰	۰/۰۰۱*	۰/۶۸
		کنترل	۶۰/۴۵			

* سطح معناداری $p\leq$۰/۰۵ ¥ میانگین تنظیم شده بر اساس مقادیر پیش‌آزمون

گروهی) نشان داد، زمانی که اثر پیش‌آزمون بر نتایج پس‌آزمون مربوط به گروه‌ها کنترل شود، تفاوت بین گروه‌ها در سطح کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار است که در مطالعه حاضر نیز مشخص شد که اثر کووریت (پیش‌آزمون) بر میزان افت استخوان ناویکولار، تعادل ایستا، تعادل پویا و نقص توجه (مربی و والدین) در مرحله پس آزمون بین دو گروه کنترل و تمرینات بازی ترکیبی (اصلاحی - تعادلی) اختلاف معنی‌داری وجود دارد (تمامی متغیرها؛ $p\leq$۰/۰۵) (جدول ۴). مجذور اتای سهمی به‌دست آمده نشان‌دهنده اندازه اثر با شدت بالا در میزان افت استخوان ناویکولار (۰/۸۶) تعادل ایستا (۰/۷۰)، تعادل پویا (۰/۸۳) و نقص توجه [مربی (۰/۷۳) و والدین (۰/۶۷)] بین دو گروه است (جدول ۵). مقادیر اتای سهمی به عنوان اندازه اثر محاسبه شد که بر اساس مطالعه کسلمن[1] و همکاران [۳۳] ۰/۰۱ برابر اثر کوچک، ۰/۰۶ برابر اثر متوسط و ۰/۱۴ برابر اثر بزرگ در نظر گرفته شد.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر ۸ هفته تمرینات بازی ترکیبی (اصلاحی - تعادلی) بر میزان افت ناویکولار، تعادل ایستا، پویا و نقص توجه کودکان پسر ASD دارای کف پای صاف انجام شد، نتایج نشان داد که ۸ هفته بازی اصلاحی بر میزان افت ناویکولار، تعادل و نقص توجه کودکان پسر ASD دارای کف پای صاف تأثیرگذار بوده است.

مطالعه حاضر با استفاده بازی اصلاحی و همچنین تمرینات بازی‌گونه منجر به بهبود کف پای صاف شد، بازی اصلاحی مطالعه حاضر با اثرگذاری بر عضلات درون‌مفصلی و برون‌مفصلی منجر به تقویت عضلات شده است که متقاعب آن میزان افت استخوان ناویکولار نیز کاهش یافت، از جمله بازی‌های که منجر به به‌کارگیری عضلات کف پایی شده است، تمرینی مانند جمع کردن پارچه است که کلیه عضلات کف پا را تحریک و تقویت می‌کند [۳۴]. مطالعه حاضر با پژوهش بریجواسی و بورکار[2] [۳۴] و پاپ و همکاران [۱۱] همسو بوده است. پاپ و همکاران در مطالعه خود به بررسی تأثیر حرکات ورزشی بر کودکان ASD پرداختند، که در پژوهش خود به این نتیجه دست یافتند که با تقویت عضلات می‌توان به بهبود وضعیت کف پا کمک کرد. بریجواسی و بورکار [۳۴] در یک برنامه تمرینی جامع ۶ هفته‌ای در افراد مبتلا به کف پای صاف به این نتیجه رسیدند که این تمرینات ارتفاع افت ناویکولار و زاویه قوس طولی داخلی را بهبود بخشید، که این امر ظاهر زیبایی پا را نیز بهبود می‌دهد. در زمینه تأثیر بازی اصلاحی بر میزان افت استخوان ناویکولار مطالعه یافت نشد که بر روی

1. Keselman
2. Brijwasi & Borkar

کودکان ASD بپردازد، تنها مطالعه نزدیک مطالعه پاپ و همکاران بوده است که با عنوان «فواید حرکات ورزشی در توانبخشی دانش‌آموزان ASD مبتلا به صافی کف پا در بین سنین ۱۰ تا ۱۴ سال» بود [۱۱].

مطالعه حاضر با استفاده از بازی اصلاحی همچون ایستادن بر روی وبل بورد، راه رفتن روی استرپ و ایستادن به صورت تک پا منجر به افزایش تعادل ایستا و پویا شده است، که دلیل احتمالی این بهبودی می‌تواند استفاده از بازی اصلاحی منتخب مطالعه حاضر باشد که با به صورت بازی‌گونه بوده است. پژوهش حاضر با مطالعه بریجواسی و بورکار [۳۴]، صادقی و همکاران [۴] و یلفانی و همکاران [۳۲] همسو بوده است. صادقی و همکاران [۴] در مطالعه خود به بررسی تأثیر تمرین الگوهای گام‌برداری بر تعادل ایستا و پویا کودکان ASD پرداختند که به این نتیجه رسیدند تمرینات بر میزان تعادل ایستا و پویا اثرگذار بوده است که همانند مطالعه حاضر از راه رفتن استفاده کردند، البته در مطالعه حاضر گام‌برداری بر روی استرپ بوده است. بررسی تعادل نشان داده است کودکان ASD در مقایسه با همتایان سالم عملکرد تعادلی ضعیف‌تری دارند. همچنین چلداوی و همکاران [۲۳] به بررسی اثر تمرینات تعادلی منتخب بر تعادل کودکان ASD پرداختند، آنها به این نتیجه رسیدند که برنامه تمرینات تعادلی با تأکید بر نقش سیستم‌های حسی به طور مؤثری تعادل کودکان را بهبود می‌بخشد. تراورز و همکاران [۲۴] به بررسی اثر تمرینات تعادلی مبتنی بر بازی‌های ویدیویی بر تعادل نوجوانان ASD پرداختند. آنها نیز به این نتیجه رسیدند که این نوع برنامه تمرین تعادلی با فراهم کردن بازخورد زیستی بصری مناسب می‌تواند تعادل این افراد را بهبود بخشد. در مطالعه حاضر با استفاده از ابزارهای مانند استرپ و وبل بورد که منجر به برهم خوردن تعادل کودکان می‌شود استفاده شد که به‌کارگیری از این تمرینات با این ابزارها می‌تواند دلیل تأثیرگذاری احتمالی بر تعادل ایستا و پویا کودکان ASD دارای کف پای صاف باشد، از سویی دیگر هر چه این بی‌ثباتی افزایش یابد عضلات بیشتری جهت حفظ ثبات به کار گرفته می‌شوند و سطوح بالاتری از تعادل فراهم می‌شود. علاوه بر فعال شدن واحدهای حرکتی در سطوح ناپایدار تمرینات تعادلی باعث فعال شدن برخی مناطق ساقه مغز، سیستم دهلیزی و مخچه می‌شود که منجر به کنترل بدن، تعادل و حس قامت می‌شود [۳۵]، بنابراین می‌توان گفت تمرینات بازی اصلاحی احتمالاً با فعال کردن برخی مناطق مغز و مخچه می‌تواند به بهبود تعادل کمک کند. با این حال نتایج نشان داد که پروتکل تمرینی حاضر می‌تواند منجر به بهبود تعادل ایستا و پویا شود.

در مطالعه حاضر با تمرکز بر انتخاب حرکت ورزشی و بازی‌ها در جهت بهبود متمرکز کردن کانون توجه کودکان دارای اوتیسم کوشیده شد، به عنوان مثال بازی اصلاحی (جمع کردن پارچه توسط کف پا) و بازی‌های تعادلی (ببر و شکار آهو، جنگ لک‌لک‌ها) می‌تواند بر نقص توجه تأثیرگذار بوده باشد. یافته‌های ما نشان از اثرات مثبت بر نقص توجه داشته است. مکانیسم اساسی بهبود نقص توجه ناشی از انجام تمرینات اصلاحی و بازی‌ها ممکن است با جنبه عملی مرتبط باشد. از منظر عملی، کودکان با نیازهای آموزشی ویژه و نقص توجه اولیه نسبت به افراد سالم، مزایای شناختی بیشتری از مداخلات کسب می‌کنند [۳۶]. مطالعه حاضر با پژوهش با مطالعه لیانگ[1] و همکاران [۳۷] همسو بوده است. افرادی که ضعیف‌ترین عملکرد را در ابتدای کار دارند، بیشترین فرصت را برای بهبود دارند [۳۷]. توضیح احتمالی دیگر این است که قشر فرونتال مغز اولین بخشی است که در زندگی کودک ظاهر می‌شود. با این‌حال، تأخیر در بلوغ قشر فرونتال، مخچه و فعالیت جلویی مغز در کودکان مبتلا به کم توان ذهنی توصیف شده است که منجر به کمبود کاربرد اجرایی می‌شود. تمرینات اصلاحی و انجام بازی‌های ورزشی فعالیت مشترک بین مخچه و قشر فرونتال–پشتی جانبی را تقویت می‌کند، که در آن سطح فعالیت مخچه ارتباط مثبتی با قشر فرونتال–پشتی جانبی دارد [۳۸].

1. Liang

علاوه بر این، کودکان با این اختلال ممکن است پس از مداخلات ورزشی، بهبودهای قابل توجه را در میزان توجه خود تجربه کنند [۳۷]. از این رو، مداخلات ورزشی بیشتر با تمرکز بر توجه برای کودکان پسر ASD دارای کف پای صاف مورد نیاز است.

پژوهش حاضر بدون محدودیت نبود به طوری که یکی از این محدودیت‌ها تعداد کم افراد بود. مورد بعدی، عدم استفاده از ابزارهای کینماتیکی حین راه رفتن بود. با این وجود پیشنهاد می‌گردد از پروتکل بازی اصلاحی مطالعه حاضر بر کینماتیک اندام تحتانی و میزان فشار کف پایی در افراد دارای ASD استفاده گردد.

با توجه به نتایج این مطالعه می‌توان تصمیم گرفت که پروتکل بازی اصلاحی بر میزان قوس کف پایی داخلی، تعادل ایستا، تعادل پویا و نقص توجه کودکان پسر ASD دارای کف پای صاف اثرگذار بوده است. این تمرینات می‌تواند به مربیان و کاردرمان‌ها توصیه شود تا از کف پای صاف بدشکل پیشگیری کنند.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از یافته‌های طرح پژوهشی نویسنده اول مصوب دانشگاه شهید بهشتی است که به تأیید کمیته اخلاق در پژوهش با کد IR.SBU.REC.1403.017 رسیده است.

از تمامی آزمودنی‌ها و افرادی در این مطالعه شرکت و همکاری کرده‌اند، بسیار سپاسگزاریم.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

سهم نویسندگان

همه نویسندگان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در انجام این پژوهش از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نگردید.

References

1. Dehghani M, Jafarnezhadgero AA, Darvishani MA, Aali S, Granacher U. Effects of an 8-week multimodal exercise program on ground reaction forces and plantar pressure during walking in boys with autism spectrum disorder. Trials. 2023;24(1):1-10. doi:10.1186/s13063-023-07158-7
2. Sigman M, Arbelle S, Dissanayake C. Current research findings on childhood autism. Canadian Journal of Psychiatry. 1995;40(6):289-294. doi:10.1177/070674379504000603
3. Al Ghamdi K, AlMusailhi J. Attention-deficit hyperactivity disorder and autism spectrum disorder: Towards better diagnosis and management. Medical Archives 2024;78(2):159-163. doi:10.5455/medarh.2024.78.159-163
4. Sadeghi S, Marandi SM, Esfarjani F, Zolaktaf V, Sortiji H. The effect of 12 weeks practicing stepping patterns with a light screen on the static and dynamic balance of children with autism. Studies in Sport Medicine. 2023;14(34):119-142. [Persian] doi:10.22089/smj.2023.13977.1641
5. Morrison S, Armitano CN, Raffaele CT, Deutsch SI, Neumann SA, Caracci H, Urbano MR. Neuromotor and cognitive responses of adults with autism spectrum disorder compared to neurotypical adults. Experimental Brain Research. 2018;236(8):2321-2332. doi:10.1007/s00221-018-5300-9
6. Rafiee S, Ghayour Najafabadi M, Sheikhi A, Sobhrakhshan Khah A. Comparing the effect of wearing insoles on some motor-physical factors, lower extremity performance and stability in male adolescents with structural flat foot. Sport Sciences and Health Research. 2021;13(2):209-216. doi:10.22059/sshr.2021.83242

7. Ghaderiyan M, Ghasemi GA, Zolaktaf V. The effect of rope jumping training on postural control, static and dynamic balance in boy students with flat foot. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 2016;4(8):89-102. [Persian] doi:10.22077/jpsbs.2017.456
8. Daneshmandi H, Alizadeh MH, Gharakhanlou R. Corrective exercises. Tehran: The Center for Studying and Compling University Books in Humanitics; 2013.
9. Whitford D, Esterman A. A randomized controlled trial of two types of in-shoe orthoses in children with flexible excess pronation of the feet. Foot & Ankle International. 2007;28(6):715-723. doi:10.3113/fai.2007.0715
10. Jafarnezhadgero A, Madadi-Shad M, Alavi-Mehr SM, Granacher U. The long-term use of foot orthoses affects walking kinematics and kinetics of children with flexible flat feet: A randomized controlled trial. PLoS One. 2018;13(10):e0205187. doi:10.1371/journal.pone.0205187
11. Pop A, Boca IC, Rusu M-E, Cristea D. The benefits of physical therapy in the rehabilitation of flat feet in autism students between the ages of 10 and 14. Romanian Journal of Physical Therapy. 2023;29:32-43. doi:10.61215/RJPT.2023.29.51.32
12. Shetreat-Klein M, Shinnar S, Rapin I. Abnormalities of joint mobility and gait in children with autism spectrum disorders. Brain & Development. 2014;36(2):91-96. doi:10.1016/j.braindev.2012.02.005
13. Hasan CZC, Jailani R, Md Tahir N, Ilias S. The analysis of three-dimensional ground reaction forces during gait in children with autism spectrum disorders. Research in Developmental Disabilities. 2017;66:55-63. doi:10.1016/j.ridd.2017.02.015
14. Srinivasan SM, Pescatello LS, Bhat AN. Current perspectives on physical activity and exercise recommendations for children and adolescents with autism spectrum disorders. Physical Therapy. 2014;94(6):875-889. doi:10.2522/ptj.20130157
15. Liberati A, Fadda R, Doneddu G, Congiu S, Javarone MA, Striano T, Chessa A. A statistical physics perspective to understand social visual attention in autism spectrum disorder. Perception. 2017;46(8):889-913. doi:10.1177/0301006616685976
16. Duan H, Min X, Fang Y, Fan L, Yang X, Zhai G. Visual attention analysis and prediction on human faces for children with autism spectrum disorder. ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM). 2019;15(3s):1-23. doi:10.1145/3337066
17. Classen S, Monahan M, Wang Y. Driving characteristics of teens with attention deficit hyperactivity and autism spectrum disorder. The American Journal of Occupational Therapy. 2013;67(6):664-673. doi:10.5014/ajot.2013.008821
18. Ben-Sasson A, Hen L, Fluss R, Cermak SA, Engel-Yeger B, Gal E. A meta-analysis of sensory modulation symptoms in individuals with autism spectrum disorders. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2009;39(1):1-11. doi:10.1007/s10803-008-0593-3
19. Sowa M, Meulenbroek R. Effects of physical exercise on Autism Spectrum Disorders: A meta-analysis. Research in Autism Spectrum Disorders. 2012;6(1):46-57. doi:10.1016/j.rasd.2011.09.001
20. Tsimaras VK, Giamouridou GA, Kokaridas DG, Sidiropoulou MP, Patsiaouras AI. The effect of a traditional dance training program on dynamic balance of individuals with mental retardation. Journal of Strength and Conditioning Research. 2012;26(1):192-198. doi:10.1519/JSC.0b013e31821c2494
21. Ghasemi Kahrizsangi G, Salehi H, Heydari L. The effect of a rhythmic motor program on perceptual–motor abilities of educable mentally retarded children. Journal of Sports and Motor Development and Learning. 2012;4(1):75-92. [Persian] doi:10.22059/jmlm.2012.25076
22. Hamidian Jahromi N, Rezaeeyan F, Haghighat S. The effect of native and local games on the students' visual/motional growth among mental retarded students in pre-school and elementary first-graders in the city of Shiraz. Exceptional Education. 2012;3(111):29-38. [Persian]
23. Cheldavi H, Shakerian S, Shetab Boshehri SN, Zarghami M. The effects of balance training intervention on postural control of children with autism spectrum disorder: Role of sensory information. Research in Autism Spectrum Disorders. 2014;8(1):8-14. doi:10.1016/j.rasd.2013.09.016
24. Travers BG, Mason AH, Mrotek LA, Ellertson A, Dean DC, 3rd, Engel C, et al. Biofeedback-based, videogame balance training in autism. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2018;48(1):163-175. doi:10.1007/s10803-017-3310-2
25. Ansari S, Hosseinkhanzadeh AA, AdibSaber F, Shojaei M, Daneshfar A. The effects of aquatic versus kata techniques training on static and dynamic balance in children with autism spectrum disorder. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2021;51(9):3180-3186. doi:10.1007/s10803-020-04785-w
26. Shahane V, Kilyk A, Srinivasan SM. Effects of physical activity and exercise-based interventions in young adults with autism spectrum disorder: A systematic review. Autism. 2024;28(2):276-300. doi:10.1177/13623613231169058
27. Bodde AE, Seo DC, Frey GC, Van Puymbroeck M, Lohrmann DK. Correlates of moderate-to-vigorous physical activity participation in adults with intellectual disabilities. Health Promotion Practice. 2013;14(5):663-670. doi:10.1177/1524839912462395
28. McPoil TG, Cornwall MW, Medoff L, Vicenzino B, Forsberg K, Hilz D. Arch height change during sit-to-stand: an alternative for the navicular drop test. Journal of Foot and Ankle Research. 2008;1(1):1-11. doi:10.1186/1757-1146-1-3
29. Conners CK, Sitarenios G, Parker JD, Epstein JN. The revised Conners' Parent Rating Scale (CPRS-R): factor structure, reliability, and criterion validity. Journal of Abnormal Child Psychology. 1998;26(4):257-268. doi:10.1023/a:1022602400621
30. Balakrishnan T, Rao CS. Interrater reliability of bilateral coordination of bruininks oseretsky test of motor proficiency (BOTMP) & performance of indian children compared with USA norms. Indian Journal of Occupational Therapy. 2006;38(3):55-60.
31. Nikkhouamiri F, Akoochakian M, Shirzad Araghi E, Hosein Nejad SE. Effect of six weeks of comprehensive corrective exercises on balance and foot pressure pattern in female adolescents with flexible flat foot. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2020;9(3):72-82. [Persian] doi:10.22037/jrm.2019.112614.2226

32. Yalfani A, Jalali N, Gholami Borujeni B, Ahmadnezhad L. The effect of eight weeks playing therapy program on balance in 10-12 years old mentally retarded children. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation. 2017;6(1):65-74. [Persian] doi:10.22038/jpsr.2017.13996.1295
33. Keselman HJ, Huberty CJ, Lix LM, Olejnik S, Cribbie RA, Donahue B, et al. Statistical practices of educational researchers: An analysis of their ANOVA, MANOVA, and ANCOVA analyses. Review of Educational Research. 1998;68(3):350-386. doi:10.2307/1170601
34. Brijwasi T, Borkar P. A comprehensive exercise program improves foot alignment in people with flexible flat foot: A randomised trial. Journal of Physiotherapy. 2023;69(1):42-46. doi:10.1016/j.jphys.2022.11.011
35. Stanton R, Reaburn PR, Humphries B. The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. Journal of Strength and Conditioning Research. 2004;18(3):522-528. doi:10.1519/1533-4287(2004)18<522:Teossb>2.0.Co;2
36. Ramos-Galarza C, Pérez-Salas C. Moderator Role of monitoring in the inhibitory control of adolescents With ADHD. Journal of Attention Disorders. 2021;25(2):188-198. doi:10.1177/1087054718776478
37. Liang X, Li R, Wong SHS, Sum RKW, Sit CHP. The impact of exercise interventions concerning executive functions of children and adolescents with attention-deficit/hyperactive disorder: a systematic review and meta-analysis. The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 2021;18(1):1-17. doi:10.1186/s12966-021-01135-6
38. Diamond A. Executive functions. Annual Review of Psychology. 2013;64:135-168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750