

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۹۶  
دوره ۹، شماره ۱، ص: ۳۷ - ۱۵  
تاریخ دریافت: ۱۴ / ۰۴ / ۹۴  
تاریخ پذیرش: ۱۸ / ۰۹ / ۹۴

تأثیر تمرینات توپ سوئیسی بر بهبود کارکرد حسی- حرکتی سه پسر اوتیستیک،

### پژوهش موردی

زهرا ملاکریمی<sup>۱</sup> - احمدرضا موحدی<sup>۲\*</sup> - سیدمحمد مرنندی<sup>۳</sup> - فاطمه بهرامی<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان ۲. استاد گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران ۳. استاد گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان ۴. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان

### چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی و مطالعه تأثیر تمرینات با توپ سوئیسی بر بهبود کارکرد حسی- حرکتی سه پسر مبتلا به اختلال طیف اوتیسم بود. در این پژوهش از روش مورد منفرد استفاده شد. سه شرکت‌کننده دچار اختلالات طیف اوتیسم تمرینات توپ سوئیسی را به مدت نه هفته انجام دادند. تغییر در نمره‌های خرده‌آزمون حیطه حسی- حرکتی از طریق آزمون عصب روان‌شناختی نیسی در طول مداخله و دو هفته پس از پایان مداخله در توالی‌های یک‌هفته‌ای اندازه‌گیری شد و در پایان پس از دو ماه دوباره از شرکت‌کنندگان آزمون گرفته شد. مداخله مورد نظر در مورد هر سه شرکت‌کننده اثربخش بود (با PND ۱۰۰٪ برای شرکت‌کننده اول و ۷۷/۷۸ درصد برای شرکت‌کننده‌های دوم و سوم) و این کاهش دو هفته پس از مداخله پایدار ماند. یافته‌های پژوهش نشان داد تمرینات با توپ سوئیسی موجب بهبود چشمگیر کارکرد حسی- حرکتی پسران مبتلا به اوتیسم می‌شود.

### واژه‌های کلیدی

اوتیسم، تمرین، توپ سوئیسی، کارکرد حسی - حرکتی، کودکان.

## مقدمه

براساس نسخه نهایی راهنمای آماری و تشخیصی بیماری‌های روانی<sup>۱</sup>، اختلال طیف اوتیسم<sup>۲</sup> یک اختلال عصب-رشدی است که با سه ویژگی اصلی برقراری تعاملات اجتماعی<sup>۳</sup>، برقراری ارتباط<sup>۴</sup> و همچنین بروز رفتارها و علایق تکراری و محدود<sup>۵</sup> (رفتارهای کلیشه‌ای<sup>۶</sup>) در افراد مبتلا قابل تشخیص است (۸). مشکلات مربوط به کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم تنها به سه ویژگی اصلی ذکر شده ختم نمی‌شود. متخصصان مشکلات جانبی متعددی را در کنار سه ویژگی اصلی این اختلال ذکر کرده‌اند. یکی از این مشکلات جانبی در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم اختلال در کارکردهای حسی- حرکتی است. کارکردهای حسی- حرکتی به سیستم‌های حسی وابسته‌اند که موجود زنده از آنها به‌عنوان منابعی برای کسب اطلاعات از محیط اطراف و ارائه پاسخ مناسب و سازگاری موفقیت‌آمیز به نیازهای محیطی استفاده می‌کند. سیستم حسی در انسان گذرگاه‌هایی را برای مغز به‌منظور دریافت اطلاعات و تفسیر محرک‌ها و ارائه یک پاسخ فراهم می‌کند (۳۳).

با توجه به نتایج پژوهش‌های بسیار بروز اختلال در این حیطه رشدی در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با بروز اختلال در سایر حیطه‌ها مرتبط است. مطابق با نتایج برخی پژوهش‌ها پردازش حسی غیرطبیعی ممکن است شرکت در فعالیت‌های هدفمندی چون بازی با افراد دیگر یا شرکت در فعالیت‌های اجتماعی را با محدودیت مواجه کند. کودکان دچار اختلالات حرکتی نیز نسبت به کودکان طبیعی گرایش بیشتری به شرکت در فعالیت‌های دارای تنوع کمتر و فعالیت‌های حرکتی بی‌سروصدا دارند. همچنین تمایل کمتری به شرکت در فعالیت‌های اجتماعی به‌خصوص فعالیت‌های اجتماعی خودانگیزه نشان می‌دهند (۶۱، ۴۱، ۱۵). کودکان اوتیستی دارای اختلالات حسی ممکن است در معرض استرس مرتبط با اختلالات حسی (۶۵)، کاهش عزت نفس، خودشکوفایی، اجتماعی شدن و فرایند بازی (۵۱) و افزایش افسردگی و اضطراب (۵۴) نیز قرار گیرند. علاوه بر این، اختلالات مربوط به تنظیمات حسی ممکن است به اختلالاتی در تعاملات و برخوردهای اجتماعی با افراد و اشیا منجر شود (۱۸). مطابق با یافته محققان (۹، ۲۱) اختلال در حساسیت شنوایی، حساسیت پایین به محرک‌های

1. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Text Revise
2. Autism Spectrum Disorders
3. Social Interaction
4. Communication
5. Restricted Repetitive Behaviors and Interests
6. Stereotypy

حسی و جست‌وجوی حسی در کودکان اوتیستیک با عدم دستیابی به موفقیت‌های تحصیلی و شناختی مرتبط است.

با توجه به مشکلات عدیده‌ای که اختلالات حسی - حرکتی در افراد اوتیستیک به‌وجود می‌آورند، لزوم ارائه مداخلات درمانی به‌منظور بهبود این اختلال در کودکان اوتیستیک کاملاً احساس می‌شود. پژوهشگران، دانشمندان و درمانگران مداخلات مختلفی را برای کاهش این اختلال در حیطه‌های روان تحلیلی، روان‌پزشکی، تغذیه و رفتاردرمانی بررسی کرده‌اند. شیوه‌های مختلفی مانند درمان‌های یکپارچگی حسی<sup>۱</sup> (۱۷)، تکنیک‌های تحریک حسی<sup>۲</sup> (۴۲)، تمرین یکپارچگی شنوایی و مداخلات مبتنی بر آواسازی<sup>۳</sup> (۱۴)، بینایی‌درمانی (۳۴)، تکنیک‌های دستکاری حسی - حرکتی<sup>۴</sup> (۴۵)، دارودرمانی (۴۸)، رفتاردرمانی (۲۹) و مداخلات مبتنی بر فعالیت حرکتی<sup>۵</sup> (۱۱) از این قبیل هستند.

در ۳۰ سال گذشته شیوه جدید مداخلات مبتنی بر فعالیت‌های حرکتی بر بهبود علائم و مشکلات مربوط به اختلال طیف اوتیسم مطالعه شده است (۶۲). پژوهش‌های موردی قابل قبولی تأثیرات مثبت شرکت در فعالیت‌های حرکتی و جسمانی را بر جنبه‌های گوناگون رشدی، اجتماعی و تحصیلی در جوامع عادی (۱۰،۳۲) و جوامع دارای اختلالات رشدی مختلف (۱۳،۲۰،۲۳،۴۹) و همچنین در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم (۷،۳۶،۵۵) به اثبات رسانیده‌اند. پژوهشگران تأثیرات مداخلات مبتنی بر فعالیت‌های حرکتی و جسمانی مختلف را بر بهبود علائم و همچنین مشکلات مربوط به کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم و در نتیجه بهبود کیفیت زندگی آنها و خانواده‌هایشان را گزارش کرده‌اند (۶۲). در کلیه این پژوهش‌ها شواهدی مبنی بر کاهش رفتارهای کلیشه‌ای (۴۷،۵۹،۶۴)، افزایش تعاملات اجتماعی (۱۲،۲۶)، افزایش ارتباط بیانی (۲۵،۵۷) و همچنین ایجاد تغییرات مثبت در مهارت‌های تحصیلی (۴۶،۵۰)، مهارت‌های شنا (۵۸)، آمادگی جسمانی (۲۴،۴۰)، مهارت‌های درون آب (۵۲،۵۳)، رفتارهای مناسب<sup>۶</sup> (۳۶)، رفتارهای نامناسب<sup>۷</sup> (۵۷)، رفتارهای ناهنجار در کلاس<sup>۸</sup> (۲۸)، رفتارهای خشونت‌آمیز (۷) و رفتارهای خودآسیب‌زا (۲۲)، مهارت‌های توجه، تقلید و ادراک (۳۱)، استرس و

- 1 . Sensory Integration Therapy
- 2 . Sensory Stimulation Techniques
- 3 . Auditory Integration Training and Related Acoustic Interventions
- 4 . Sensorimotor Hadling Techniques
- 5 . Physical Exercise Based-Intervention
- 6 . On-task Behavior
- 7 . Off-task Behavior
- 8 . Out-of-seat Behavior

افزایش کیفیت زندگی (۲۶) و مهارت‌های حسی (۱۲،۶۶) در این افراد با استفاده از تکالیف حرکتی پیاده‌روی (۳۹،۵۵)، دو (۷،۴۶،۵۹،۶۴،۶۶)، دوچرخه ثابت (۲۲،۴۰)، شنا (۷۲)، اسکیت (۵۶)، کشش و انقباض‌های عضلانی (۵۷)، آب‌درمانی (۱۶)، اسب‌دوانی (۱۲،۲۵،۳۱)، فعالیت‌های تفریحی (۲۶)، فعالیت‌های درون آب (۵۳، ۲۴،۵۲) و کاتا (۳) مشاهده شده است. اگرچه بررسی تأثیر مداخلات مبتنی بر فعالیت‌های حرکتی بر رفتارهای کلیشه‌ای کودکان اوتیستیک شایان ملاحظه است، بررسی این نوع مداخلات بر سایر جنبه‌های رشدی کودکان اوتیستیک از جمله کارکردهای حسی - حرکتی توجه بسیار ناچیز ا سوی پژوهشگران و درمانگران را جلب کرده است. مطالعه اثربخشی مداخلات مبتنی بر فعالیت‌های حرکتی بر عملکردهای حسی - حرکتی افراد اوتیستیک به‌تازگی در سه سال اخیر و تنها در دو پژوهش (۱۲،۶۶) بررسی شده است. باس و همکاران (۱۲) در سال ۲۰۰۹ برای نخستین بار تأثیر دوازده هفته اسب‌دوانی را بر ویژگی‌های حسی نوزده کودک مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در برابر پانزده کودک مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در گروه کنترل مطالعه کردند. کودکان تحت مداخله اسب‌دوانی در مقایسه با کودکان گروه کنترل بهبود معناداری را در ویژگی‌های حسی مانند جست‌وجوی حسی، حساسیت حسی، بی‌توجهی و بی‌حرکی نشان دادند. نتایج این پژوهش شواهدی را در جهت حمایت از بهبود اختلال‌های حسی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم از طریق اسب‌دوانی فراهم کرد.

تأثیرات فعالیت با فیزیوبال بر کارکردهای حسی - حرکتی تنها در یک پژوهش و در افراد مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی بررسی شده است. سلیمانی و همکاران به بررسی تأثیر تمرین فیزیوبال بر کارکردهای حسی - حرکتی، اجرایی و توجه در کودکان پسر دچار اختلال هماهنگی رشدی ۵ تا ۶ ساله پرداختند. در این پژوهش ۳۰ کودک دچار اختلال هماهنگی رشدی با استفاده از آزمون‌های غربالگری و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند و گروه آزمایش در یک برنامه هشت‌هفته‌ای تمرین با فیزیوبال شرکت داده شد. نتایج حاکی از بهبود کارکردهای حسی - حرکتی، اجرایی و توجه در کودکان پسر دچار اختلال هماهنگی رشدی بود (۶). دیگر پژوهش‌ها در خصوص تأثیرات مثبت فعالیت با فیزیوبال در افراد عادی و سالمندان و در زمینه بهبود فاکتورهای جسمانی مانند تعادل ایستا و پویا (۹)، کمردرد (۵)، کیفیت زندگی (۷)، و ثبات پوسچرال (۱۰) انجام گرفته‌اند.

بررسی دقیق تحقیقات انجام‌گرفته چند شکاف پژوهشی را در این زمینه مشخص می‌کند: ۱. پژوهش‌های مبتنی بر فعالیت‌های حرکتی بر عملکرد حسی - حرکتی کودکان اوتیستیک بسیار اندک و

تنها در دو پژوهش دیده می‌شود و نیاز به پژوهش‌های بیشتری در این زمینه کاملاً احساس می‌شود؛ ۲. در این دو پژوهش تنها از فعالیت اسب‌دوانی به‌عنوان مداخله مبتنی بر فعالیت حرکتی استفاده شد؛ ۳. پژوهش‌های انجام‌گرفته در خصوص توپ‌های فیزیوبال تنها به بررسی تأثیرات این مداخله بر عوامل جسمانی و اغلب در افراد عادی پرداخته‌اند و تاکنون تأثیرات درمانی این توپ‌ها بر عوامل رشدی مانند کارکردهای حسی - حرکتی در افراد اوتیستیک بررسی نشده است. با توجه به وجود این شکاف‌های پژوهشی و اینکه تاکنون از فعالیت حرکتی تمرینات توپ سوئیسی به‌عنوان مداخله مبتنی بر فعالیت حرکتی در کودکان اوتیستیک استفاده نشده است، و با توجه به اینکه به‌نظر می‌رسد تمرین بر روی این توپ‌ها بر برقراری تعادل و در نتیجه فعال ساختن مناطق مغز مختلف مغز تأکید دارند و افراد اوتیستیک در زمینه یکپارچگی مغزی با مشکل مواجه‌اند، پژوهشگران در تحقیق حاضر بر آن شدند تا تأثیر طولانی‌مدت یک برنامه تمرین توپ سوئیسی را در سه کودک مبتلا به اختلال اوتیسم به‌بوتۀ آزمایش بگذارند و به این پرسش پاسخ دهند که آیا تمرین با توپ سوئیسی بر بهبود کارکرد حسی- حرکتی سه کودک اوتیستیک مورد مطالعه مؤثر واقع می‌شود؟

## روش تحقیق

### شرکت کنندگان

نخست از بین دویست کودک مبتلا به اختلال طیف اوتیسم که در چهار مؤسسه اوتیسم- تحت نظارت مرکز اوتیسم در استان اصفهان- تحت مداخلات آموزشی قرار داشتند، ۳۰ کودک پسر ۶ تا ۸ ساله با عملکرد پایین انتخاب شدند. طی تماس با والدین کودکان و ذکر شرایط تحقیق که شامل شرکت منظم در جلسات تمرینی این پژوهش به مدت دو ماه و حضور به‌منظور انجام تست در جلسات هفتگی به مدت چهار ماه، بهره‌مندی از توانایی پایه بیان و توانایی جسمی بود، سه کودک انتخاب شد. همگی این کودکان قبلاً با توجه به نظر روان‌پزشک به‌همراه یک تیم پزشکی و براساس ملاک‌های تشخیصی DSM- IV- TR (۶) دارای اختلال طیف اوتیسم تشخیص داده شده بودند. علاوه بر این، در پژوهش حاضر از مقیاس رتبه‌بندی اوتیسم گیلیام-ویرایش دوم (۲۰۰۶) به‌منظور ابزار تشخیصی اختلال طیف اوتیسم استفاده شد. شایان ذکر است براساس نتایج مقیاس مذکور (مطابق با این مقیاس شاخص اوتیسم بالاتر از عدد ۸۵ بیانگر ابتلا به اختلال اوتیسم با شدت بالاست) هر سه کودک مبتلا اختلال

طیف اوتیسم با شدت بالا تشخیص داده شدند. در ضمن هر سه شرکت کننده توسط یک پزشک معاینه شدند و جواز شرکت در جلسات آموزشی را به دست آوردند و پس از ساعات رسمی آموزش در مؤسسات اوتیسم در جلسات آموزشی شرکت کردند. شایان ذکر است پیش از شروع طرح والدین رضایت نامه شرکت کودکان در طرح پژوهشی را تکمیل کردند (جدول ۱).

#### جدول ۱. ویژگی‌های شرکت کنندگان (سن، جنسیت و نمره استاندارد تعاملات اجتماعی) در مرحله خط پایه

| ویژگی شرکت کنندگان |    |       |   |
|--------------------|----|-------|---|
| شرکت کننده         | سن | جنسیت | نمره‌های نورم مقیاس رتبه‌بندی اوتیسم گیلیام-ویرایش دوم* |
| الف                | ۸  | پسر   | ۲۶۵   |
| ب                  | ۷  | پسر   | ۲۸۰   |
| ج                  | ۶  | پسر   | ۲۸۰   |

\*براساس مقیاس رتبه‌بندی اوتیسم گیلیام-ویرایش دوم

#### تکلیف آزمایشی

در پژوهش حاضر از ابزار توپ سوئیسی به عنوان تکلیف آزمایشی استفاده شد. توپ‌های سوئیسی اولین بار در سال ۱۹۶۰ در سوئیس توسط گروه کاردرمانی بر روی کودکان فلج مغزی استفاده شد (۴) و در سال ۱۹۸۰ در آمریکا به همگان معرفی شد و مربیان، ورزشکاران و افراد دیگر به تأثیرات توپ سوئیسی در توسعه تعادل و قدرت عضلانی پی بردند. از آن سال به بعد توپ سوئیسی مورد توجه بیشتری قرار گرفت (۴۴). تأثیر این توپ‌ها اغلب بر فاکتورهای جسمانی مشخص شده است. با این حال، تأثیر فعالیت با این گونه توپ‌ها بر عوامل رشدی مانند کارکردهای حسی- حرکتی به خصوص در افراد دچار اختلالات رشدی مثل اوتیسم به تحقیق نیاز دارد. این توپ‌ها در اندازه‌های گوناگون ساخته می‌شوند، از این رو در افراد مختلف با اندازه‌ها و ساختارهای مختلف بدنی کاربرد دارند. مزیت استفاده از این توپ‌ها این است که بسیار ایمن هستند و حداقل خطر را دارند و احتمال آسیب دیدگی در استفاده از آنها کم است و با نام‌های گوناگون دیگری از جمله توپ‌های توانبخشی، توپ‌های ارتوپدیک، سوئیسی و توپ‌های درمانی نیز شناخته شده‌اند (۱). این توپ‌ها با ایجاد یک سطح ناپایدار تحریکات گیرنده‌های حسی- عمقی را افزایش می‌دهند. پروتکل تمرینی استفاده شده در پژوهش حاضر تمرینات متنوع مربوط به عضلات بالاتنه و پایین تنه بود. این تمرینات شامل تمرینات استقامتی روی توپ مانند انواع دراز و نشست، شنا، انواع لیفت و مانند آن و حرکات جهشی متنوع روی توپ بود.

### ابزار گردآوری اطلاعات

در پژوهش حاضر از حیطة حسی- حرکتی آزمون عصب روان‌شناختی نپسی<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) به‌عنوان ابزار گردآوری اطلاعات استفاده شد. آزمون نپسیک، آزمونی جامع، انعطاف‌پذیر و جذاب است که رشد و تحول عصب روان‌شناختی کودکان پیش‌دبستانی و دبستان را در پنج حیطة (۲۶ خرده‌آزمون) شامل کارکردهای اجرایی / توجه، زبان، پردازش بینایی- فضایی، حافظه و یادگیری و حسی- حرکتی ارزیابی می‌کند. این آزمون برای کودکان ۱۳-۳ ساله پیش از دبستان و دبستان طراحی شده است. نسخه نهایی این آزمون در سال ۱۹۹۷ توسط کورکمن، کرک و کمپ منتشر شد. این آزمون از روایی و پایایی لازم برخوردار است (۳۷). این آزمون در ایران توسط عابدی روان‌سنجی شده و روایی و پایایی مناسبی دارد. حیطة کارکردهای حسی- حرکتی یکی از حیطه‌های ارزیابی آزمون نپسی است که توانایی‌های کودک در هماهنگی و یکپارچگی سیستم‌های حسی- حرکتی و ادراکی حرکتی را ارزیابی می‌کند. این حیطة از پنج خرده‌آزمون شامل ضربه زدن با نوک انگشت، تقلید وضعیت‌های دست، دقت دیداری حرکتی، توالی حرکت دست، و تشخیص انگشتان تشکیل یافته است. نمره‌ای که کودک در این خرده‌آزمون می‌گیرد، نشان‌دهنده عملکرد او در این قسمت است. با توجه به اینکه شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر کودکان اوتیستیک هستند، نمره مربوط به حیطة حسی- حرکتی آنها تنها از سه خرده‌آزمون ضربه زدن با نوک انگشت، تقلید وضعیت‌های دست و دقت دیداری حرکتی محاسبه می‌شود. عملکرد ضعیف در این خرده‌آزمون‌ها نشان‌دهنده نارسایی در فعالیت‌های حسی- حرکتی کودک است. خرده‌آزمون ضربه زدن با نوک انگشت، مهارت انگشت را می‌سنجد. کودک نوک انگشت سبابه را ۳۲ بار تا جایی که امکان دارد با سرعت به قسمت نرم انگشت شست می‌زند (حرکت ساده). کودک همچنین انگشتان را به‌طور متوالی در مقابل انگشت شست از سبابه تا جایی که امکان دارد با سرعت به انگشت کوچک می‌زند (حرکت پیچیده). عملکرد ضعیف در این خرده‌آزمون می‌تواند ناشی از اختلال در سازماندهی کردن، توالی، هماهنگ کردن و نظارت بر حرکت‌های صحیح و سریع انگشت باشد. عملکرد کودکانی که ناتوانی‌های خواندن و زبان و آنهایی که اختلالات توجه دارند، ضعیف است. همچنین کودکانی که مشکلات هماهنگی حرکتی و پردازش ناکارآمد لامسه‌ای جنبشی دارند، در این آزمون عملکرد ضعیفی دارند. خرده‌آزمون تقلید موقعیت‌های دست فعالیت حرکتی- جنبشی (مانند تقلید وضعیت دست از یک مدل) و پردازش اطلاعات لامسه‌ای را ارزیابی می‌کند. آزمایش‌کننده با دست مدلهایی را ارائه می‌کند و

کودکان آنها را تقلید می‌کنند. نمره پایین در خرده‌آزمون‌های تقلید از وضعیت‌های دست نشان‌دهنده مشکل در هماهنگی حرکتی ظریف دست است که نیازمند بازآفرینی سیستم‌های حسی- حرکتی و لامسه‌ای است. این کودکان به‌طور معمول در گرفتن مداد و اشیاء و همچنین در دست‌خط مشکل دارند. خرده‌آزمون دقت دیداری حرکتی مهارت‌های نوشتاری حرکتی ظریف را ارزیابی می‌کند. در این آزمون، کودکان با سرعت در بین دو خط منحنی خطی را می‌کشند. برای سنین مختلف کشیدن خطوط از دو خط منحنی پهن شروع شده و کم‌کم پیچیده‌تر می‌شود. عملکرد پایین و نادرست کودک در این آزمون نشان‌دهنده تکانشی بودن و نداشتن برنامه‌ریزی و عدم خودتنظیمی است.

### روش اجرا

این پژوهش از نوع پژوهش‌های موردی<sup>۱</sup> است و در آن از طرح خط پایه چندگانه در میان شرکت‌کنندگان استفاده شد. طرح خط پایه چندگانه<sup>۲</sup> شامل کاربرد یک موقعیت مداخله در دو یا چند خط پایه مختلف در یک مدل زمانی پلکانی<sup>۳</sup> است. منطق زیربنایی طرح‌های آزمایشی مورد منفرد همانند طرح‌های گروهی است و تأثیر مداخله با مقایسه شرایط متفاوتی که به شرکت‌کننده ارائه می‌گردد، بررسی می‌شود. عملکرد شرکت‌کننده در مرحله پیش از مداخله (مرحله خط پایه)، برای پیش‌بینی رفتار شرکت‌کننده در آینده به کار می‌رود (۳۵). طرح‌های خط پایه چندگانه قابلیت اثبات روابط علت و معلولی را در شرایط آزمایشی دارند. این طرح‌ها با ورود پلکانی شرکت‌کنندگان، پژوهشگر را قادر می‌سازند تا اثر متغیرهای مزاحم را حذف کند و تغییر متغیر وابسته را فقط براساس متغیر مستقل تبیین کند. در این پژوهش ابتدا داده‌های خط پایه مربوط به سه خرده‌آزمون ضربه زدن با نوک انگشت، تقلید وضعیت‌های دست، دقت دیداری حرکتی برای هر سه شرکت‌کننده پژوهش در یک دوره سه‌هفته‌ای (آزمون به‌صورت هفته‌ای) از طریق حیطة حسی - حرکتی آزمون نپسی گردآوری شد. سپس آموزش تمرینات توپ سوئیزی برای شرکت‌کننده اول به‌صورت انفرادی آغاز شد و دو شرکت‌کننده دیگر در موقعیت خط پایه باقی ماندند. همزمان با اولین جلسه هفته چهارم مداخله شرکت‌کننده اول، مداخله برای شرکت‌کننده دوم که ۶ نقطه خط پایه داشت، آغاز شد و شرکت‌کننده سوم همچنان در موقعیت خط پایه باقی ماند، سپس همزمان با اولین جلسه هفته هفتم شرکت‌کننده اول که مصادف با اولین جلسه هفته چهارم شرکت‌کننده دوم بود، شرکت‌کننده سوم با ۹ نقطه در خط پایه وارد برنامه مداخله

1. Single Subject Research
2. Multiple baseline across participants
3. Time-staggered fashion



شد. فرایند مداخله تا زمانی که مداخله برای سه شرکت کننده به مدت نه هفته آموزش تمرینات توپ سوئیسی انجام گیرد، ادامه یافت (مدل زمانی پلکانی برای ارائه مداخله). شایان ذکر است که در طول فرایند مداخله هر هفته سه خرده آزمون ضربه زدن با نوک انگشت، تقلید وضعیت های دست و دقت دیداری حرکتی از هر شرکت کننده گرفته شد. در ضمن، آزمون های تعقیبی در توالی های یک هفته ای به مدت دو هفته پس از اتمام آخرین جلسه تمرینی که بدون تمرین سپری شد، از هر سه شرکت کننده گرفته شد. به علاوه آزمون تعقیبی تأخیری دو ماه پس از دومین آزمون تعقیبی گرفته شد. هر کودک به طور انفرادی با مربی در یک سالن سر بسته پس از ساعات رسمی آموزش در مرکز اوتیسم در بعد از ظهر به مدت دو ماه (سه روز در هفته، یک مرتبه در روز) تحت آموزش قرار می گرفت. زمان هر جلسه در جلسات ابتدایی از ۳۰ تا ۹۰ دقیقه پس از شش هفته از شروع مداخله مورد نظر به طول انجامید. طول دوره جلسات در شش هفته آخر (هفته ششم تا دوازدهم) حدود ۹۰ دقیقه شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن (۱۰ دقیقه کشش ایستا، ۵ دقیقه دویدن آرام)، ۶۵ دقیقه فعالیت اصلی و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. علاوه بر این، یک ضبط صوت برای پخش موسیقی به هنگام سرد کردن و گرم کردن در سالن ورزشی نصب شد.

### تحلیل آماری

در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده ها، ابتدا داده های خام به صورت نمودار رسم شد (برای هر شرکت کننده داده های مربوط به سه موقعیت خط پایه، مداخله و پیگیری به ترتیب روی نمودار رسم شد). سپس محفظه ثبات<sup>۱</sup> و روند<sup>۲</sup> برای نمودار داده های هر سه شرکت کننده در موقعیت خط پایه و مداخله رسم شد و پس از آن با استفاده از شاخص روند و ثبات، میزان ثبات و جهت روند داده ها مشخص شد و در نهایت از طریق روش تحلیل درون موقعیتی و بین موقعیتی اثربخشی متغیر مستقل بر متغیر وابسته تحلیل شد (۲۷). برای تحلیل دیداری نمودار داده ها، پس از رسم نمودار برای هر شرکت کننده در مرحله اول با استفاده از میانه داده های موقعیت خط پایه و مداخله، خط میانه داده ها موازی با محور x کشیده شد و یک محفظه ثبات روی خط میانه قرار گرفت (نمودارهای ۱، ۳ و ۵). محفظه ثبات یعنی دو خط موازی که یکی پایین و دیگری بالای خط میانه رسم شود. با استفاده از معیار ۸۰-۲۰ درصدی، اگر ۸۰ درصد نقاط داده ها زیر یا درون ۲۰ درصد مقدار میانه (محفظه ثبات) قرار گیرند، گفته

- 
1. Stability Envelope
  2. Trending

می‌شود داده‌ها ثابت دارند (۲۴). پس از آن برای بررسی روند داده‌ها، از روش دونیم کردن استفاده شد و محفظه ثابت خط روند براساس معیار ۸۰-۲۰ درصدی رسم شد (نمودارهای ۲، ۴ و ۶). پس از رسم خط میانه و خط روند و محفظه ثابت آنها، شاخص‌های آمار توصیفی مانند میانه و میانگین و شاخص‌های تحلیل دیداری درون موقعیتی و بین موقعیتی مانند تغییر سطح و روند و PND محاسبه شد (جدول ۴). PND نشان‌دهنده درصد غیرهمپوشی نقاط دو موقعیت آزمایشی (خط پایه و مداخله) است. میزان کنترل آزمایشی در پژوهش مورد منفرد، به تغییر سطح از یک موقعیت به موقعیت دیگر و درصد داده‌های غیرهمپوش (PND<sup>۱</sup>) بستگی دارد، به این معنا که تغییرات اندک در مقادیر متغیر وابسته طی مداخله‌ای که پس از یک مسیر داده متغیر در موقعیت خط پایه قرار دارد، نسبت به تغییرات اندک در مداخله‌ای که ثابت در مسیر داده‌های خط پایه وجود داشته است، کنترل آزمایشی کمتری دارد. همچنین هرچه PND بین دو موقعیت مجاور بالاتر (یا POD<sup>۲</sup> پایین‌تر) باشد، با اطمینان بیشتری می‌توان مداخله را اثربخش دانست (۲۷).

### نتایج و یافته‌های تحقیق

نمره‌های نورم اندازه‌گیری‌های مکرر طی جلسات خط پایه، مداخله و پیگیری در جدول‌های ۲ و ۳ ارائه شده است.

جدول ۲. نمره‌های حیطة حسی - حرکتی آزمون نپسی در موقعیت خط پایه برای سه شرکت‌کننده

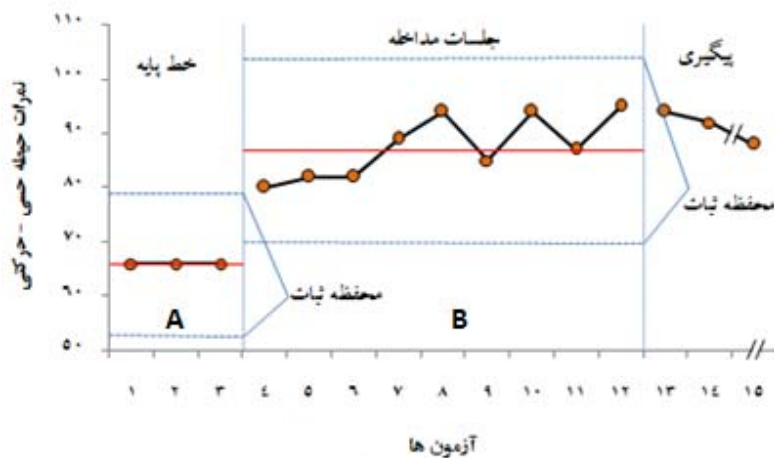
| شرکت‌کننده | موقعیت خط پایه (هفته) |     |     |       |      |     |      |
|------------|-----------------------|-----|-----|-------|------|-----|------|
|            | اول                   | دوم | سوم | چهارم | پنجم | ششم | هفتم |
| اول        | ۶۶                    | ۶۶  | ۶۶  | -     | -    | -   | -    |
| دوم        | ۵۷                    | ۵۸  | ۵۸  | ۶۰    | ۵۸   | ۵۸  | -    |
| سوم        | ۶۸                    | ۷۰  | ۷۲  | ۷۳    | ۷۰   | ۷۰  | ۷۲   |

1. Percentage of Non-overlapping Data
2. Percentage of overlapping Data

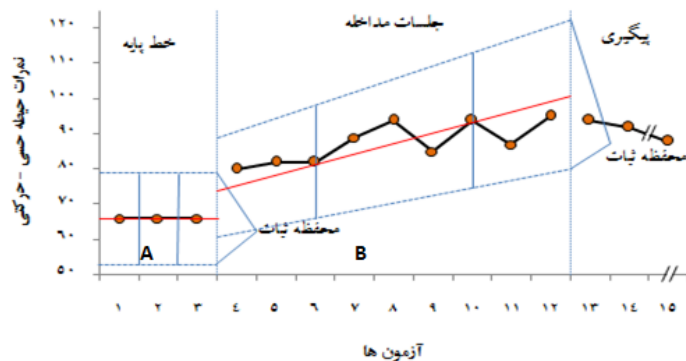
جدول ۳. نمره‌های حیطة حسی - حرکتی آزمون نپسی در موقعیت مداخله و پیگیری برای سه شرکت کننده

| شرکت کننده | مداخله (هفته) |        |        |        |        |        |        |        |        | پیگیری (هفته) |        |        |
|------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|
|            | هفته ۱        | هفته ۲ | هفته ۳ | هفته ۴ | هفته ۵ | هفته ۶ | هفته ۷ | هفته ۸ | هفته ۹ | پیگیری تأخیری | پیگیری | پیگیری |
| اول        | ۸۰            | ۸۲     | ۸۲     | ۸۹     | ۹۴     | ۸۵     | ۹۴     | ۸۷     | ۹۵     | ۹۴            | ۹۲     | ۸۸     |
| دوم        | ۶۷            | ۶۲     | ۷۰     | ۷۲     | ۷۰     | ۷۰     | ۷۰     | ۷۸     | ۷۸     | ۸۰            | ۸۰     | ۷۵     |
| سوم        | ۸۸            | ۸۳     | ۸۵     | ۸۵     | ۸۸     | ۸۵     | ۹۳     | ۹۰     | ۸۳     | ۹۰            | ۹۰     | ۸۵     |

براساس تحلیل دیداری نمودار داده‌های شرکت کننده اول، خط میانه و روند و محفظه ثبات مطابق با نمودارهای ۱ و ۲ است. همان‌طور که در نمودار ۱ دیده می‌شود، در مرحله خط پایه (موقعیت A) هر سه داده درون محفظه ثبات خط میانه قرار گرفته‌اند. در مرحله مداخله (موقعیت B) نیز ۹ داده از ۹ داده (۱۰۰ درصد) درون محفظه ثبات خط میانه قرار گرفته‌اند. بنابراین، سطح داده‌ها در هر دو موقعیت A و B با ثبات توصیف می‌شود.

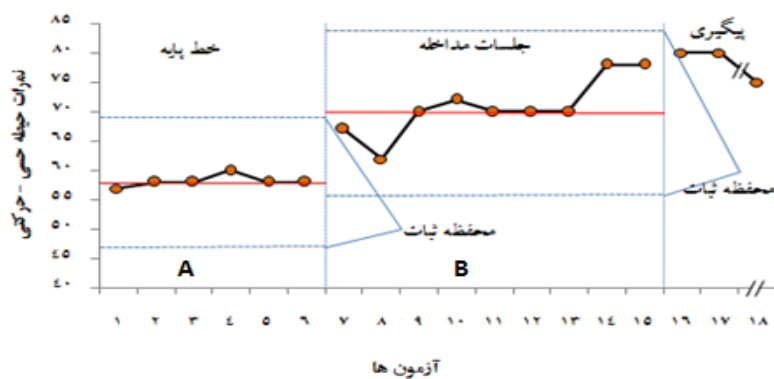


نمودار ۱. خط میانه و محفظه ثبات شرکت کننده اول



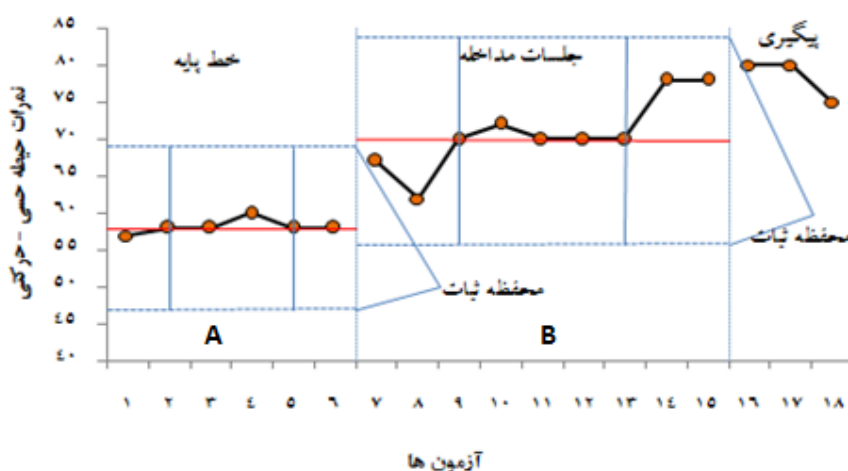
نمودار ۲. خط روند و محفظه ثبات شرکت کننده اول

همان‌طور که نمودار ۲ نشان می‌دهد، در مرحله خط پایه (موقعیت A) هر سه داده درون محفظه ثبات خط روند قرار گرفته‌اند. در مرحله مداخله (موقعیت B) نیز ۹ داده از ۹ داده (۱۰۰ درصد) درون محفظه ثبات خط روند قرار گرفته‌اند. بنابراین، سطح داده‌ها در هر دو موقعیت A و B با ثبات توصیف می‌شوند. بدین ترتیب میزان PND، تعداد داده‌هایی که در موقعیت B بیرون از دامنه تغییرات موقعیت A قرار دارند، برابر با ۱۰۰ درصد و میزان POD، تعداد داده‌هایی که در موقعیت B داخل دامنه تغییرات موقعیت A قرار دارند، ۰ درصد خواهد بود. به عبارت دیگر، میزان اثرگذاری مداخله مبتنی بر تمرین توپ سوئیسی بر بهبود کارکرد حسی - حرکتی شرکت کننده اول ۱۰۰ درصد بوده است. خط میانه و روند و محفظه ثبات آن برای شرکت کننده دوم براساس نمودارهای ۳ و ۴ است.



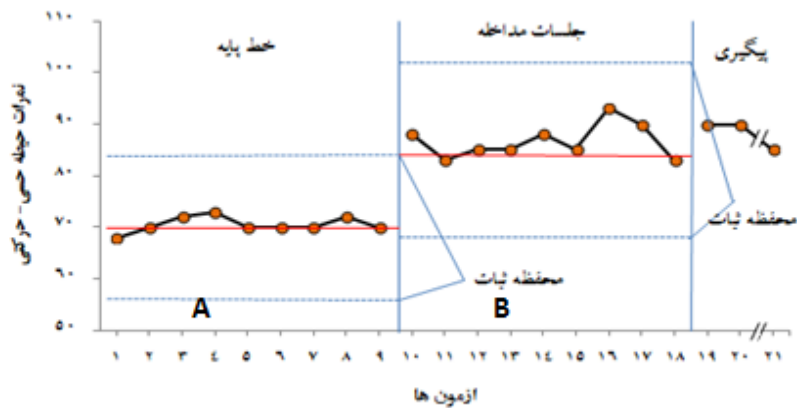
نمودار ۳. خط میانه و محفظه ثبات شرکت کننده دوم

همان‌طور که در نمودار ۳ دیده می‌شود، در مرحله خط پایه (موقعیت A) هر شش داده درون محفظه ثبات خط میانه قرار گرفته‌اند. در مرحله مداخله (موقعیت B) نیز ۹ داده از ۹ داده (۱۰۰ درصد) درون محفظه ثبات خط میانه قرار گرفته‌اند. بنابراین، سطح داده‌ها در هر دو موقعیت A و B باثبات توصیف می‌شود.



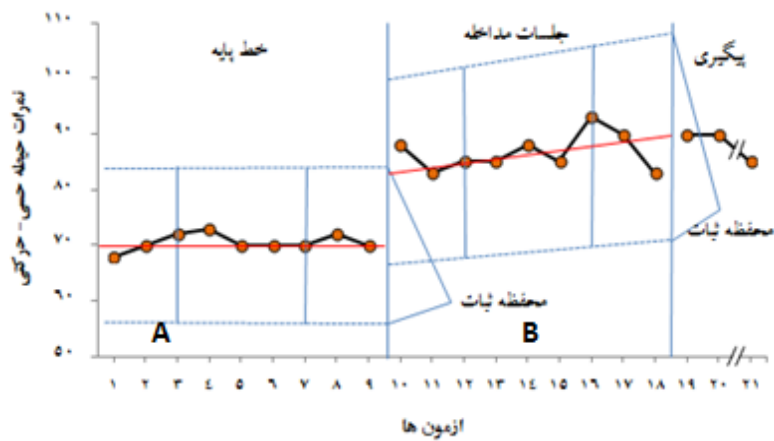
نمودار ۴. خط روند و محفظه ثبات شرکت کننده دوم

همان‌طور که نمودار ۴ نشان می‌دهد، در مرحله خط پایه (موقعیت A) هر شش داده درون محفظه ثبات خط روند قرار گرفته‌اند. در مرحله مداخله (موقعیت B) نیز ۹ داده از ۹ داده (۱۰۰ درصد) درون محفظه ثبات خط روند قرار گرفته‌اند. بنابراین، سطح داده‌ها در هر دو موقعیت A و B باثبات توصیف می‌شود. بدین ترتیب میزان PND، تعداد داده‌هایی که در موقعیت B بیرون از دامنه تغییرات موقعیت A قرار دارند، برابر ۷۷/۷۸ درصد و میزان POD، تعداد داده‌هایی که در موقعیت B داخل دامنه تغییرات موقعیت A قرار دارند، ۲۲/۲۲ درصد خواهد بود. به عبارت دیگر میزان اثرگذاری مداخله مبتنی بر تمرین توپ سوئیسی بر بهبود کارکرد حسی - حرکتی شرکت‌کننده دوم ۷۷/۷۸ درصد بوده است. خط میانه و روند و محفظه ثبات آن برای شرکت‌کننده سوم براساس نمودارهای ۵ و ۶ است.



نمودار ۵. خط میانه و محفظه ثبات شرکت کننده سوم

همان‌طور که در نمودار ۵ دیده می‌شود، در مرحله خط پایه (موقعیت A) هر ۹ داده درون محفظه ثبات خط میانه قرار گرفته‌اند. در مرحله مداخله (موقعیت B) نیز ۹ داده از ۹ داده (۱۰۰ درصد) درون محفظه ثبات خط میانه قرار گرفته‌اند. بنابراین، سطح داده‌ها در هر دو موقعیت A و B با ثبات توصیف می‌شود.



نمودار ۶. خط روند و محفظه ثبات شرکت کننده سوم

همان‌طور که در نمودار ۶ دیده می‌شود، در مرحله خط پایه (موقعیت A) هر ۹ داده درون محفظه ثبات خط روند قرار گرفته‌اند. در مرحله مداخله (موقعیت B) نیز ۹ داده از ۹ داده (۱۰۰ درصد) درون محفظه ثبات خط روند قرار گرفته‌اند. بنابراین، سطح داده‌ها در هر دو موقعیت A و B با ثبات توصیف می‌شود. بدین ترتیب میزان PND، تعداد داده‌هایی که در موقعیت B بیرون از دامنه تغییرات موقعیت A قرار دارند، برابر ۷۷/۷۸ درصد و میزان POD، تعداد داده‌هایی که در موقعیت B داخل دامنه تغییرات موقعیت A قرار دارند، ۲۲/۲۲ درصد خواهد بود. به عبارت دیگر میزان اثرگذاری مداخله مبتنی بر تمرین توپ سوئسی بر بهبود کارکرد حسی - حرکتی شرکت‌کننده سوم ۷۷/۷۸ درصد بوده است.

### بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات توپ سوئسی بر بهبود کارکرد حسی - حرکتی دست سه پسر مبتلا به اختلال در خودفرورفتگی بود. نتایج نشان داد که در مرحله آزمایش و براساس داده‌های حاصل از ابزار مورد استفاده، کارکردهای حسی - حرکتی هر سه شرکت‌کننده نسبت به خط پایه خودشان افزایش یافت. نتایج تحلیل درون‌موقعیتی نیز نشان داد که آموزش فیزیوبال موجب افزایش کارکردهای حسی - حرکتی در موقعیت B در هر سه آزمودنی شده است (در هر سه آزمودنی جهت روند موقعیت خط پایه یکنواخت و ثابت بوده و با وارد شدن به موقعیت مداخله به روند صعودی تبدیل شده است). همچنین تحلیل بین‌موقعیتی نشان داد که هر سه شرکت‌کننده این پژوهش تفاوت آشکاری در موقعیت B یعنی موقعیت اجرای تمرینات فیزیوبال نسبت به موقعیت خط پایه A داشته‌اند. نمودارهای هر سه شرکت‌کننده در موقعیت B روند صعودی دارد که نشان‌دهنده افزایش کارکردهای حسی - حرکتی است، درحالی‌که هر سه شرکت‌کننده در خط پایه روند یکنواخت یعنی عدم تغییر در سطح کارکردهای حسی - حرکتی را نشان داده‌اند (PND ۱۰۰ درصد برای شرکت‌کننده اول و ۷۷/۷۸ درصد برای شرکت‌کننده دوم و سوم). نتایج این پژوهش با نتایج دو تحقیق پیشین در این زمینه که از مداخله اسب‌درمانی بر روی کودکان اوتیستیک استفاده کردند و همچنین با پژوهش سلیمانی همخوان است (۶۷، ۶۶، ۱۲).

تاکنون سازوکار دقیق تأثیر انجام فعالیت‌های حرکتی بر بهبود کارکردهای حسی - حرکتی به‌طور واضح مشخص نشده است، با این حال، دانشمندان توجیه‌های مختلفی را در این زمینه ارائه کرده‌اند.

سیستم حسی - حرکتی یا حس عمقی اطلاعات مفیدی را در خصوص وضعیت بخش‌های مختلف بدن نسبت به یکدیگر، وضعیت بدن در فضا، حرکات بدنی و ماهیت اشیایی که بدن با آنها تماس حاصل می‌کند، در اختیار قرار می‌دهد و به همین دلیل اهمیت بسزایی دارد. گیرنده‌های حس عمقی در عضلات، اتصال تاندون به عضله، کپسول‌های مفصلی و لیگامنت‌ها، زیر پوست و گوش میانی قرار گرفته‌اند (۱۱). مطابق با نتایج پژوهش‌ها انجام فعالیت‌های حرکتی تأثیرات بسیار مؤثری در بهبود عملکرد عضلات، گیرنده‌های حسی عمقی، کپسول‌های مفصلی و حتی سیستم حلزونی در گوش میانی دارد. تی سانگ و هوایی چان (۲۰۱۰) در پژوهش خود دوازده فرد با سابقه شرکت در رشته تايچي را با دوازده شرکت‌کننده کهنسال با سابقه شرکت در رشته گلف را از نظر دقت حس عمقی و محدودیت پایداری مفصل زانو مقایسه کردند. براساس نتایج پژوهش آنها هر دو گروه تايچي و گلف نسبت به گروه کنترل از دقت حس عمقی و محدودیت پایداری مفصل زانوی بهتری برخوردار بودند (۳۰). شریف‌مرادی و فرهپور نیز در پژوهشی به بررسی وضعیت سیستم تعادلی ده نفر از کودکان ۸-۱۵ ساله مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک از نوع دی‌پلژی که با انتخاب تصادفی از نمونه‌های در دسترس انتخاب شده بودند، بعد و قبل از یک پروتکل تمرین جسمانی پرداختند. بیماران به مدت دوازده هفته تحت برنامه ورزش‌درمانی قرار گرفتند. با استفاده از دستگاه تعادل‌سنج بایودکس نوسانات مرکز ثقل آزمودنی‌ها در حالت‌های پایدار، نیمه‌پایدار و ناپایدار سطح اتکا و نیز با کفش و بدون کفش پیش و پس از دوره تمرینی اندازه‌گیری و مقایسه شدند. نتایج نشان داد که در مجموع آزمون‌ها میانگین نوسانات مرکز ثقل بعد از ورزش‌درمانی ۰/۲ درجه کاهش یافته بود. بیشترین بهبودی در حالت نیمه‌پایدار و ناپایدار سطح اتکا و در جهت قدامی - خلفی بود. براساس نتایج پژوهش آنان ورزش‌درمانی عملکرد تعادلی بیماران فلج مغزی دی‌پلژی را بهبود می‌بخشد. عملکرد سیستم حسی عمقی لگن و تنه با ورزش‌درمانی ارتقا یافته و در نتیجه به بهبود تعادل بیماران منجر شده است (۸). احتمال دارد که بهبود کارکرد حسی - حرکتی شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر نیز ناشی از بهبود احتمالی در دقت حس عمقی و محدودیت پایداری مفصل دست‌ها و بالاتنه باشد.

احتمالاً تأثیر پایدار تمرین توپ سوئیسی بر بهبود کارکرد حسی - حرکتی سه کودک مورد مطالعه از نظر تأثیرات عصبی - شیمیایی نیز قابل تفسیر است. پژوهش‌های عصبی - شیمیایی بر روی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم سطوح نامناسبی از انتقال‌دهنده‌های عصبی مهم مانند سروتونین و دوپامین را که در انجام مهارت‌های حسی - حرکتی نقش برجسته‌ای در مناطق قشر حرکتی اولیه،



پیش حرکتی، مکمل و عقده‌های قاعده‌ای بر عهده دارند، همچنین وجود اختلالاتی در مسیرهای عصبی این مناطق مهم مغزی گزارش کرده‌اند (۳۸). برای مثال، محققان شواهد قابل قبولی از تأثیرات مفید شرکت در فعالیت‌های حرکتی و جسمانی را بر تعدیل انتقال‌دهنده‌های عصبی سروتونین و دوپامین که در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم عملکرد مناسبی نداشتند، گزارش کرده‌اند (۴۱). نتایج این تحقیقات حاکی از بهبود سنتز و متابولیسم سروتونین و تنظیم عملکرد دوپامین است (۱۹،۶۰،۶۳). اگرچه در پژوهش حاضر هیچ‌گونه داده‌ی مربوط به تغییرات در این دو نوع انتقال‌دهنده‌ی عصبی جمع‌آوری نشده است، پژوهشگران تحقیق حاضر معتقدند که احتمالاً نه هفته تمرینات توپ سوئیسی سنتز و متابولیسم انتقال‌دهنده‌های عصبی مهم سروتونین و دوپامین را در مناطق مربوط به کنترل حرکتی شامل قشر حرکتی و عقده‌های قاعده‌ای بهبود بخشیده و در نتیجه به بهبود کارکردهای حسی - حرکتی سه کودک اوتیستیک مورد مطالعه منجر شده است.

یافته‌ی پژوهش حاضر از منظر فرایندهای مربوط به یادگیری و در پی آن تغییرات ایجادشده در سیستم عصبی نیز قابل توجیه و تفسیر است. براساس برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته که اشمیت در بخش یادگیری و کنترل مهارت‌های حرکتی ارائه کرد، یک برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته‌ی طبقه‌ای از اعمال مختلف با یک سری ویژگی‌های مشترک اما منحصر به فرد است که در فرایند یادگیری به صورت تدریجی و در اثر تمرین و ممارست تکمیل می‌شود. با تکمیل طرحواره‌های حرکتی مهارت تمرین‌شده، اجرا در طول زمان بهبود یافته و در نتیجه جنبه‌های حسی - حرکتی مهارت تمرین‌شده نیز ارتقا می‌یابد (۲). احتمال دارد که در پژوهش حاضر نیز مهارت‌های حسی - حرکتی سه کودک مورد مطالعه در اثر تمرین مهارت‌های حسی - حرکتی با توپ سوئیسی و تکمیل طرحواره‌های حرکتی مربوطه بهبود یافته باشد. در مجموع، اگرچه به انجام پژوهش‌های بیشتری به منظور تعیین سازوکارهای تأثیرگذاری شرکت در فعالیت‌های حرکتی بر بهبود مهارت‌های حسی - حرکتی کودکان اوتیستیک نیاز است، نیاز اساسی‌تر در این زمینه اعمال مداخلات و برنامه‌های مبتنی بر فعالیت‌های حرکتی در برنامه‌ی هفتگی این کودکان است. در ضمن، با توجه به آسان‌تر بودن، کم‌هزینه‌تر بودن و صرف تلاش و انرژی کمتر در آموزش مربیان در کلیه‌ی مراحل درمان‌های مبتنی بر فعالیت حرکتی نسبت به سایر روش‌های درمانی، به نظر می‌رسد شیوه‌ی درمان براساس فعالیت حرکتی مزایای بیشتری داشته باشد.

## منابع و مأخذ

۱. آژنگ، ملیحه (۱۳۹۰). مقایسه اثر تمرینات اصلاحی متداول و تمرین با فیزیوبال در بهبود کایفویس پشتی و ظرفیت حیاتی دانش‌آموزان دختر، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان.
۲. اشمیت، ریچارد؛ لی، تیموتی (۱۳۸۷). یادگیری و کنترل حرکتی، ترجمه رسول حمایت‌طلب و عبدالله قاسمی، انتشارات علم و حرکت، ج ۱، چ اول، ص ۶۷-۱۲.
۳. بهرامی، فاطمه؛ موحدی، احمدرضا؛ مرندي، محمد؛ عابدی، احمد (۱۳۹۱). «تأثیر تمرین دو تکنیک کاراته بر کاهش رفتارهای قالبی دو پسر در خود فرورفته نهایی، پژوهش مورد منفرد»، فصلنامه رشد و یادگیری حرکتی- ورزشی، ۱۰، ص ۹۷-۱۲۲.
۴. دانشمندی، حسن؛ قراخانلو، رضا؛ علیزاده، حسین (۱۳۷۲). حرکات اصلاحی و درمانی، جهاد دانشگاهی گیلان، چ اول.
۵. رشید لمیر، شیما؛ هاشمی جواهری، علی‌اکبر (۱۳۹۲). اثر هشت هفته تمرین مقاومتی و فیزیوبال بر کمردرد و تعادل زنان سالمند، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشگاه اصفهان.
۶. سلیمانی درچه، فهیمه؛ شفیع‌نیا، پروانه؛ ضرغامی، مهدی (۱۳۹۲). تأثیر تمرین با توپ سوئیسی بر کارکردهای اجرایی در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز.
۷. شریف‌مرادی، کیوان؛ فرهپور، نادر (۱۳۸۵). «مقایسه وضعیت تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک قبل و پس از یک برنامه ورزش‌درمانی»، فصلنامه توانبخشی، ش ۲۴، ص ۲۲.
۸. کاظمی، علی‌اصغر؛ مهدوی‌نژاد، رضا؛ قاسمی، غلامعلی؛ صادقی، مرتضی (۱۳۹۲). «تأثیر هشت هفته تمرین با توپ فیزیوبال بر اصلاح کیفوز پشتی، تعادل و کیفیت زندگی مردان مبتلا به مصرف مواد مخدر پس از ترک اعتیاد»، مجله پژوهش در علوم توانبخشی، ۹، ص ۳۲۸-۲۳۷.
۹. محمدی‌مؤمن، محسن؛ هاشمی جواهری، علی‌اکبر (۱۳۹۲). اثر هشت هفته تمرین تعادلی با استفاده از توپ فیزیوبال روی تعادل ایستا و پویای سالمندان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشگاه اصفهان.

۱۰. مهدوی، اعظم (۱۳۹۰). تأثیر هشت هفته تمرین درمانی منتخب با و بدون توپ فیزیوبال بر تعادل، ثبات پوسچرال و کیفیت زندگی زنان مبتلا به پارکینسون، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان.

۱۱. هی وود، کاترین (۱۳۷۷). رشد و تکامل حرکتی در طول عمر، ترجمه مهدی نمازی زاده و محمدعلی اصلانخانی، تهران: سمت، چ نهم، ص ۹۳-۵۷.

12. Allison, D. B., Basile, V. C., & MacDonald, R. B. (1991). Brief report: "Comparative effects of antecedent exercise and Lorazepam on the aggressive behavior of an autistic man". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 21, 89-94.
13. American Psychiatric Association. (2000). "Diagnostic and statistical manual of mental disorders"(4th, text revision ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
14. Ashburner, J., Ziviani, J., & Rodger, S. (2008). "Sensory processing and classroom emotional, behavioral, and educational outcomes in children with autism spectrum disorder". *American Journal of Occupational Therapy*, 62, 564-573.
15. Bar- or, O., Rowland, T. (2004). "Pediatric exercise medicine from physiologic principles to health care application". England: Human Kinetics.
16. Baranek, G. T. (2002). "Efficacy of sensory and motor interventions for children with autism". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32, 397-422.
17. Bass, M. M., Duchowny, C. A., & Llabre, M. M. (2009). "The effect of therapeutic horseback riding on social functioning in children with autism". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 1261-1267.
18. Baumeister, A. A., & MacLean, W. E. (1984). "Deceleration of self-injurious and stereotypies responding by exercise". *Applied Research in Mental Retardation*, 5, 385-393.
19. Bettison, S. (1996). "The long-term effects of auditory training on children with autism". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 26, 361-374.
20. Brown, M., & Gordon, W. A. (1987). "Impact of impairment on activity patterns of children". *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 68, 828-832.
21. Bumin, G., Uyanik, M., Yilmaz, I., Kayihan, H., Topcu, M. (2003). "Hydrotherapy for Rett syndrome". *Journal of Rehabilitation Medicine*, 35, 44- 5.
22. Bundy, A. C., & Murray, E. A. (2002). "Sensory Integration: A. Jean Ayre's Theory Revisited". In A. C. Bundy, E. A. Murray & S. Lane (Eds.), *Sensory integration: Theory and practice*. Philadelphia: F.A. Davis.
23. Bundy, A. C., Shia, S., Qi, L., & Miller, L. J. (2007). "How sensory processing dysfunction affects play?" *The American Journal of Occupational Therapy*, 61, 201-208.
24. Chugani, D. C., Muzik, O., Rothermel, R., Behen, M., Chakraborty, P., Mangner, T., et al. (1997). "Altered serotonin synthesis in the dentato-thalamo-cortical pathway in autistic boys". *Annals of Neurology*, 42, 666-669.
25. Connolly, B. H., & Montgomery, P. C. (2005). "Therapeutic exercise in developmental disabilities". SLACK.

26. Dickie, V. A., Baranek, G. T., Schultz, B., Watson, L. R., & McComish, C. S. (2009). "Parent reports of sensory experiences of preschool children with and without autism: A qualitative study". *American Journal of Occupational Therapy*, 63, 172-181.
27. Elliott, R. O., Dobbin, A. R., Rose, G. D., & Soper, H. V. (1994). "Vigorous, aerobic exercise versus general motor training activities: Effects on maladaptive and stereotypic behaviors of adults with both autism and mental retardation". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24, 565-576.
28. Felmet, Mary Bess. (1998). "The effects of karate training on the levels of attention and impulsivity of children with attention deficit/hyperactivity disorder". Ph.D. dissertation, The University of Toledo, United States - Ohio. Retrieved July 31, 2011, from Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 9829263).
29. Fragala-Pinkham, M., Haley, S. M., O'Neil, M. E. (2008). "Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities". *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50, 822-827.
30. Gabriels, R. L., Agnew, J. A., Holt, K. D., Shoffner, A., Pan, Z., Ruzzano, S., Clayton, G. H., & Mesibov, G. (2012). "Pilot study measuring the effects of therapeutic horseback riding on school-age children and adolescents with autism spectrum disorders". *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6, 578-588.
31. Garcí'a-Villamisar, D. A., & Dattilo, J. (2010). "Effects of a leisure programme on quality of life and stress of individuals with ASD". *Journal of Intellectual Disability Research*, 54, 611-619.
32. Gast, D. L. (2010). "Single Subject Research Methodology in Behavioral Sciences". USA: Routledge
33. Gordon, R., Handleman, J. S., & Harris, S. L. (1986). "The effects of contingent versus non-contingent running on the out-of-seat behavior of an autistic boy". *Child and Family Behavior Therapy*, 8, 37-44.
34. Gottlieb, M. I. (1987). "The hyperactive child". In M. Gottlieb & J. E. Williams (Eds.), *Textbook of developmental pediatrics* (pp. 303-329). New York: Plenum.
35. Gyllensten, AL., Hui-Chan, CW., Tsang WW. (2010). "Stability limits, single-leg jump, and body awareness in older Tai Chi practitioner". *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91, 215-220
36. Hameury, L., Delavous, P., Teste, B., Leroy, C., Gaboriau, J.-C., & Berthier, A. (2010). *E' quithe' rapie et autisme. Annales Me'dico-Psychologiques*, 168, 655-659.
37. Harsha D. W. (1995). "The benefits of physical activity in childhood". *American Journal of Medicine Science*, 310, 109-113.
38. Hilton, C. L. (2011). "Sensory processing and motor issues in autism spectrum disorders". In J. L. Matson, & P. Sturmey (Eds.), *International handbook of autism and pervasive developmental disorders* (pp. 175-193). New York: Springer.
39. Kaplan, M., Carmody, D. P., & Gaydos, A. (1996). "Postural orientation modifications in autism in response to ambient lenses". *Child Psychiatry and Human Development*, 27, 81-91.
40. Kazdin, A. E. (1992). "Research design in clinical psychology". Allyn and Bacon.

41. Kern, L., Koegel, R. L., Dyer, K., Blew, P. A., & Fenton, L. R. (1982). "The effects of physical exercise on self-stimulation and appropriate responding in autistic children". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 12, 399-419.
42. Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (1998). "NEPSY: A developmental neuropsychological assessment". San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
43. Lang, R., Koegel, L. K., Ashbaugh, K., Regeher, A., Ence, W., Smith, W. (2010). "Physical exercise and individuals with autism spectrum disorders: A systematic review". *Research in Autism Spectrum Disorders*, 4, 565-576.
44. Levinson, L. J., & Reid, G. (1993). "The effects of exercise intensity on the stereotypic behaviors of individuals with autism". *Adapted Physical Activity Quarterly*, 10, 255-268.
45. Lochbaum, M., & Crews, D. (2003). "Viability of cardiorespiratory and muscular strength programs for the adolescent with autism". *Complementary Health Practice Review*, 8, 225-233.
46. Margalit, M. (1981). "Leisure activities of cerebral palsied children". *Journal of Psychiatry and Relational Science*, 18, 209-214.
47. McClure, M. K., & Holtz-Yotz, M. (1990). "The effects of sensor stimulatory treatment on an autistic child". *American Journal of Occupational Therapy*, 45, 1138-1145.
48. Meeusen, R., & Meirleir, K.D. (1995). "Exercise and brain neurotransmission". *SM*, 20: 160-188.
49. Nacra, S. (2007). "Exercise Ball Therapy for lower back pain relief", in <http://www.spine-health.com>
50. Neman, R., Roos, P., McCann, R. M., Menolascino, F. J., & Heal, L. W. (1974). "Experimental evaluation of sensorimotor patterning used with mentally retarded children". *American Journal of Mental Deficiency*, 79, 372-384.
51. Nicholson, H., Kehle, T. J., Bray, M. A., & Heest, J. E. (2011). "The effects of antecedent physical activity on the academic engagement of children with autism spectrum disorder". *Psychology in the Schools*, 48, 198-213.
52. O'Connor, J., French, R., & Henderson, H. (2000). "Use of physical activity to improve behavior of children with autism-Two for One Benefits". *PALESTRA*, 16, 22-27.
53. O'Driscoll, G. A., Depatie, L., Holahanm, A. L., Savion-Lemieux, T., Barr, R. G., Jolocoeur, C., & Douglas, V. I. (2005). "Excutive function and methylphenidate response in subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder". *Biological psychiatry*, 57, 1452-1460.
54. Ohlsen, R. L. (1978). "Control of body rocking in the blind through the use of vigorous exercise". *Journal of Instructional Psychology*, 5, 19-22.
55. Oriel, K. N., George, C. L., Peckus, R., & Semon, A. (2011). "The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder". *Pediatric Physical Therapy*, 23, 187-193.
56. Ozonoff, S. (1995). EFs in autism. In E. Schopler & G. Mesibov (Eds.), "Learning and cognition in autism" (pp. 199-219). New York: Plenum.

57. Pan, C. Y. (2010). "Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviors in children with autism spectrum disorders," *Autism*, 14, 9-28.
58. Pan, C. Y. (2011). "The efficacy of an aquatic program on physical fitness and aquatic skills in children with and without autism spectrum disorders". *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 657-665.
59. Pfeiffer, B., Kinnealey, M., Reed, C., & Herzberg, G. (2005). "Sensory modulation and affective disorders in children and adolescents with Asperger's disorder". *American Journal of Occupational Therapy*, 59, 335-345.
60. Pitetti, K. H., Rendoff, A. D., Grover, T., & Beets, M. W. (2007). "The efficacy of a 9-month treadmill walking program on the exercise capacity and weight reduction for adolescents with severe autism". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 997-1006.
61. Powers, S., Thibadeau, S., & Rose, K. (1992). "Antecedent exercise and its effects on self-stimulation". *Behavioral Residential Treatment*, 7, 15-22.
62. Reid, P. R., Factor, D. C., Freeman, N. L., & Sherman, J. (1988). "The effects of physical exercise on three autistic and developmentally disordered adolescents". *Therapeutic Recreation Journal*, 22, 47-56.
63. Rogers, L., Hemmeter, M. L., & Wolery, M. (2010). "Using a constant time delay procedure to teach foundational swimming skills to children with autism". *Topics in Early Childhood Special Education*, 30, 102-111.
64. Rosenthal-Malek, A., & Mitchell, S. (1997). "Brief report: The effects of exercise on the self-stimulatory behaviors and positive responding of adolescents with autism". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27, 193-202.
65. Schoenecker, B., & Heller, K. E. (2001). "The involvement of dopamine (da) and serotonin (5-ht) in stress-induced stereotypies in bank voles", *Applied Animal Behaviour Science*, 73, 311-319.
66. Sillanpää, M. (1987). "Social adjustment and functioning of chronically ill and impaired children and adolescents". *Acta Paediatrica Scandinavica* 340, 1-70.
67. Staples, K. L., Reid, G., Pushkarenko, K., & Crawford, S. (2011). "Physically active living for individuals with ASD". In J. L. Matson, & P. Sturmey (Eds.), *International handbook of autism and pervasive developmental disorders* (pp. 397-412). New York: Springer.
68. Volkmar, F. R., & Anderson, G. M. (1989). "Neurochemical perspectives on infantile autism". In G. Dawson (Ed.), *Autism: Nature, diagnosis, and treatment* (pp. 208-224). New York: Guilford Press.
69. Watters, R. G., & Watters, W. E. (1980). "Decreasing self-stimulatory behavior with physical exercise in a group of autistic boys". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10, 379-387.
70. Wiggins, L. D., Robins, D. L., Bakeman, R., & Adamson, L. B. (2009). "Brief report: Sensory abnormalities as distinguishing symptoms of autism spectrum disorders in young children". *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 1087-1091.

- 
71. Wuang, Y., Wang, C., Huang, H., & Su, C. (2010). "The effectiveness of simulated developmental horse-riding program in children with autism". *Adapted Physical Activity Quarterly*, 27, 113-126.
  72. Yilmaz, I., Yanardag, M., Birkan, B. A., & Bumin, G. (2004). "Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism". *Pediatrics International*, 46, 624-626.