

تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر استقامت عضلات تنه پسران با اختلال طیف اُتیسْم

- سروین سالار*، دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی (تربیت بدنی سازگاران)، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
□ حسن دانشمندی، استاد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

نوع مقاله: پژوهشی • صفحات ۳۸ - ۴۶

چکیده

هدف: اختلال طیف اُتیسْم با نقص در ارتباطات اجتماعی، حرکات کلیشه‌ای و تعاملات محدود شناسایی می‌شود. اختلال ثبات وضعیتی در کودکان با اختلال طیف اُتیسْم شایع است. هدف از این مطالعه بررسی اثر ۸ هفته تمرینات ثبات مرکزی بر استقامت عضلات تنه پسران با اختلال طیف اُتیسْم است.

روش بررسی: مطالعه حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با گروه گواه و پیش‌آزمون-پس‌آزمون است. ۳۲ پسر ۶-۱۰ ساله با اختلال طیف اُتیسْم به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایشی و گواه جای گرفتند و تمرینات ثبات مرکزی به مدت ۸ هفته، هفته‌ای ۳ بار و هر جلسه ۴۵ دقیقه به‌طور انفرادی در گروه آزمایشی اعمال شد. برای ارزیابی استقامت عضلات تنه از آزمون مک‌گیل شامل فلکشن تنه، فلکشن جانبی تنه و بیرینگ سورنسن استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های آماری حاصل از آزمون تی مستقل نشان داد که ۸ هفته تمرینات ثبات مرکزی اثر معناداری بر استقامت تنه پسران با اختلال طیف اُتیسْم در گروه آزمایشی داشته است ($p \leq 0.05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به ضعف ثبات وضعیتی در کودکان با اختلال طیف اُتیسْم و از آنجایی‌که، ثبات ناحیه مرکزی موجب کاهش نوسانات قامت و حفظ راستای صحیح بدن خواهد شد، تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند جهت ارتقا استقامت و ثبات بخشی عضلات تنه پسران با اختلال طیف اُتیسْم مؤثر باشد. از این رو، اجرای تمرینات ثبات مرکزی در کودکان با اختلال طیف اُتیسْم پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: استقامت عضلات تنه، تمرینات ثبات مرکزی، اختلال طیف اُتیسْم

مقدمه

اختلالات طیف اتیسم بیان‌کننده‌ی یک طیف دارای ویژگی‌های مشخص نقص در ارتباطات اجتماعی، انعطاف‌پذیر نبودن گفتار و رفتار، حرکات کلیشه‌ای و محدودیت در ارتباط چشمی است (۱). هر ساله بر آمار کودکان با اختلال طیف اتیسم افزوده می‌شود تا جایی‌که مؤسسه بهداشت ملی آمریکا میزان شیوع آن را در سال ۲۰۲۰، یک مورد در هر ۵۴ نفر اعلام کرده است (۲). ۷۵ تا ۸۰ درصد کودکان با اختلال طیف اتیسم را پسران تشکیل می‌دهند. درحالی‌که شدت اختلال و احتمال کم‌توانی ذهنی در دختران بیشتر است. هسته اصلی اختلال طیف اتیسم، مشکلات و نقایص اجتماعی آنها است. وجود نقص و اختلال در ارتباطات بیانی و رفتارهای کلیشه‌ای از معیارهای اصلی تشخیص این کودکان است (۳،۴). در پژوهش‌های مختلف به ضعف کودکان با اختلال طیف اتیسم در مهارت‌های حرکتی پایه، مهارت‌های جابجایی، گواه اشیا و مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف، آمادگی جسمانی (۵،۶) و ثبات قامت (۷) اشاره شده است. بسیاری از کودکان و نوجوانان با اختلال طیف اتیسم نسبت به هم‌تایان سالم خود کمتر از نظر جسمانی فعال هستند، و در مهارت‌های حرکتی، اجرای دستورالعمل‌ها و درک برنامه‌ریزی حرکت نقص دارند (۲). همچنین هیچ الگوی مداومی در فعالیت بدنی کودکان و نوجوانان با اختلال طیف اتیسم وجود ندارد و اضافه وزن و چاقی در آنها دیده می‌شود (۲،۶). کودکان با اختلال طیف اتیسم اغلب دارای مشکلات و چالش‌هایی در هماهنگی حرکات، راستای قامت و مرکز ثقلشان هستند (۷). چنین اختلالاتی در استفاده مؤثر از مهارت‌های اجتماعی، ارتباطی و هیجانی به‌طوری‌که مناسب با سن فرد باشد، می‌تواند چالش‌هایی را برای مشارکت کودکان با اختلال طیف اتیسم در فعالیت جسمانی ایجاد کند و آنان را در معرض خطر کم‌ تحرکی و عواقب مرتبط با آن قرار دهد (۸). فعالیت بدنی دارای فواید چندانگانه‌ای مانند: کاهش رفتارهای کلیشه‌ای (۵،۹)، افزایش پاسخ‌های مناسب و بهبود تعاملات اجتماعی، بهبود آمادگی جسمانی (۱۰) و مهارت حرکتی در کودکان با اختلال طیف اتیسم (۸،۹) است.

ثبات مرکزی توانایی مجموعه کمر، لگن، ران در گواه وضعیت ستون مهره‌ها و پیشگیری از پیچش آن و برگشت آن به تعادل

پس از اغتشاش است تا در فعالیت‌های زنجیره‌ی حرکتی، انتقال مطلوب نیرو و حرکت به قسمت‌های انتهایی انجام شود (۱۱). استقامت مرکزی، انقباض‌های مکرر عضلات ناحیه مرکزی به اندازه‌ای که موجب خستگی عضلانی شود، تعریف می‌شود. اگر ساختار عضلانی مرکز، استقامت کافی را برای حفظ وضعیت طبیعی ستون مهره‌ها نداشته باشد، حرکات ستون مهره‌ها دچار انحراف شده، احتمال وقوع بی‌ثباتی و اختلالات راستای قامت افزایش می‌یابد (۱۲). عضلات ثبات‌دهنده‌ی مرکزی به دو گروه داخلی^۱ و خارجی^۲ تقسیم می‌شوند: عضلات داخلی، ثبات لازم را به‌صورت موضعی برای ستون مهره‌ها فراهم می‌کنند. عضلات عرضی شکم و تارهای عمقی مولتی فیدوس^۳، اولین عضلاتی هستند که در پاسخ به اغتشاشات وضعیتی ناشی از حرکات اندام‌ها منقبض می‌شوند (۱۱). در افراد سالم عضلات عرضی شکم و مولتی فیدوس‌ها، ۳۰ میلی‌ثانیه قبل از حرکت شانه و ۱۱۰ میلی‌ثانیه قبل از حرکت اندام تحتانی فعال می‌شوند تا ستون مهره‌ها ثبات یابد. نشان داده شده است که عضلات شکمی و مولتی فیدوس‌ها کافی است حداقل به میزان ۱۵-۱۰ درصد حداکثر انقباض ارادی‌شان منقبض شوند تا ثبات و کارایی ستون مهره‌ها را فراهم نمایند. این سازوکار، نیروهای فشارنده‌ی وارد بر ستون مهره‌ها را کاهش داده و باعث افزایش ثبات ستون مهره‌ها می‌شود (۱۱،۱۳،۱۴). عضلات خارجی حرکت‌دهنده‌های اصلی تنه و اندام‌ها بوده و به حرکت و عملکرد مناسب کمک می‌کنند. فعالیت این عضلات در نحوه‌ی عملکرد و حفظ راستای اندام تحتانی و همچنین ثبات تنه و لگن در حین فعالیت‌های زنجیره‌ی بسته ضروری است. ناحیه مرکزی بدن به‌عنوان مبدأ زنجیره‌ی حرکتی عمل می‌کند (۱۵). با داشتن ناحیه عضلانی مرکزی قوی، یکپارچگی عملکردی بدن بهتر خواهد شد و در صورت عدم وجود ثبات کافی در ناحیه مرکزی، نیروهای ناشی از انقباض عضلات کمر بند لگنی و کمر بند شانه‌ای به ستون مهره‌ها انتقال می‌یابد و فشارهای بیش از حدی به ساختارهای ستون مهره‌ها و بافت‌های نرم اطراف آن وارد می‌شود. کاهش استقامت عضلات محوری تنه موجب افزایش نوسانات قامت بدن شده، در نتیجه موجب ایجاد اغتشاش در تعادل بدن می‌شود (۱۴،۱۶). بنابراین هرگونه ضعف در این عضلات منجر به تأخیر در فعال‌سازی اندام‌ها و وقوع ناهنجاری‌های مختلف می‌شود (۱۶). لذا استقامت عضلانی مطلوب در ناحیه مرکزی

1. Inner unit
2. Outer unit

3. Multifidus

به پرونده پزشکی، وجود هرگونه اختلال در بینایی و اختلالات اسکلتی-عضلانی، قلبی-عروقی، سیستم وستیبولار و سایر اختلالات روان‌شناختی همبود از شرایط خروج آزمودنی‌ها از مطالعه بود.

متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه شامل سه نوع استقامت ناحیه مرکزی، استقامت فلکشن تنه و استقامت اکستنشن تنه از طریق آزمون‌های استقامت تنه مک‌گیل^۳ و بیرینگ-سورنسن^۴، سنجیده شد (۴). برنامه‌ی تمرینی ثبات مرکزی در ۸ هفته به‌صورت هفته‌ای ۳ جلسه (یک در میان) و مدت زمان هر جلسه با احتساب گرم کردن و سرد کردن ۴۵ دقیقه به‌صورت انفرادی بر روی گروه آزمایشی اعمال شد (۲۰، ۲۱). گروه گواه در این مدت به فعالیت‌های عادی روزمره مشغول بودند و هیچ‌گونه فعالیت ورزشی خارج از فعالیت‌های روزانه را انجام نمی‌دادند و از هرگونه برنامه فیزیوتراپی و کاردرمانی امتناع می‌کردند. لازم به ذکر است که برای کسب دقت و کیفیت بیشتر در جمع‌آوری داده‌ها، تمامی اندازه‌گیری‌ها با همکاری مربیان مرکز، توضیحات کلامی، بازخوردهای کلامی مداوم و انگیزشی توأم با تشویق انجام گرفت (۴، ۲۱). پیش از جمع‌آوری داده‌ها، به منظور تعیین ضریب پایایی درونی^۵ و خطای برآورد استاندارد^۶ اندازه‌گیری متغیرها، بر روی ۶ پسر با اختلال طیف اتیسم با فاصله‌ی ۲ روز صورت گرفت که به‌ترتیب برای استقامت فلکشن تنه (خم کردن تنه)^۷ ۸۶٪، برای فلکشن جانبی تنه ۸۸٪ برای استقامت اکستنشن تنه (باز کردن تنه)^۸ ۸۹٪ بود (۴).

■ **اندازه‌گیری استقامت مرکزی:** استقامت عضلانی برای حفظ الگوی ثبات فعالیت عضله ضروری است و عضلات فلکسور (خم کننده تنه)، اکستنسور (بازکننده تنه) و عضلات جانبی تنه تقریباً در همه حرکات پویا، ثبات ستون مهره‌ها را فراهم می‌کنند. از این رو برای اندازه‌گیری استقامت تنه از تمرینات مک‌گیل شامل آزمون استقامت فلکشن تنه^۹، آزمون اصلاح شده بیرینگ-سورنسن^{۱۰} و آزمون فلکشن جانبی^{۱۱} دوطرف تنه بر حسب ثانیه استفاده شد (۴، ۲۰). در این آزمون‌ها، حداکثر مدت زمانی که آزمودنی می‌توانست وضعیت ایستای مورد نظر را در یک راستا حفظ کند به‌وسیله‌ی زمان سنج برحسب

بدن می‌تواند موجب پیشگیری از اختلالات راستای قامت و افزایش عملکرد شود (۱۷). اخیراً روش‌های تمرینی زیادی برای پایداری ناحیه مرکزی بدن متمرکز شده‌اند، به‌نظر می‌رسد که تمرکز این برنامه‌های تمرینی بر کسب ثبات مرکزی ستون مهره‌ها از طریق به‌کارگیری مؤثر عضلات تنه است (۱۴، ۱۸). مطالعات نشان داده‌اند که کودکان با اختلال طیف اتیسم ضعف تعادل و ثبات قامت دارند که توانایی آنها را برای اجرای عملکرد مستقل کاهش می‌دهد، با این حال، مکانیسم‌های اساسی اختلالات گواه قامت در جمعیت کودکان با اختلال طیف اتیسم هنوز نامشخص است (۱۹). لذا با توجه به این نقص و همچنین کمبود مطالعات در این زمینه و از طرفی روند رو به افزایش این اختلال در کشور و لزوم توجه به سلامت، فعالیت بدنی و استقلال حرکتی آنها، به‌نظر می‌رسد اجرای تمرینات ثبات مرکزی در کودکان با اختلال طیف اتیسم ضروری باشد. بنابراین هدف از پژوهش حاضر، تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر استقامت عضلات تنه پسران با اختلال طیف اتیسم است.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی و کاربردی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه است. ۳۲ پسر با تشخیص قطعی اختلال طیف اتیسم در دامنه سنی ۱۰-۶ سال به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند که برحسب شاخص تشخیصی گیلیام گارز^۱ همگن شده و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایشی و گواه جای گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: تشخیص قطعی اختلال طیف اتیسم (آزمودنی‌ها از سوی روان‌پزشک متخصص مطابق با ملاک‌های راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۲ شناسایی و بر پایه مقیاس رتبه‌بندی اتیسم گیلیام گارز، ویرایش دوم طبقه‌بندی شدند)، محدوده سنی ۱۰-۶ سال و رضایت آگاهانه بود. بنابراین با رجوع به پرونده پزشکی آزمودنی‌ها که توسط پزشک روان‌پزشک متخصص تأیید شده بود، اطلاعات آنها شامل سن، قد، وزن، وضعیت قلبی-عروقی، عضلانی اسکلتی و سابقه بیماری‌های خاص آنها جمع‌آوری شد و لذا با استناد

1. Gilliam GARZ

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

3. McGill endurance test

4. Biering sorensen test

5. Inter Class Coefficient (ICC)

6. Standard Error Of Measurement (SEM)

7. Trunk Flexion

8. Trunk Extension

9. Trunk Flexion Endurance Test

10. Biering-Sorensen Test

11. Trunk Lateral-Flexion Endurance Test

فرد به وسیله باند کشی تثبیت شده بود. در همین حالت، یک صندلی جلوی فرد قرار داده می شد تا دستانش را روی آن تکیه دهد. برای شروع آزمون، ابتدا صندلی گرفته شده و از فرد خواسته شد در حالی که دستانش را به صورت ضربدر مقابل سینه قرار می دهد، سر و سینه را از تخت جدا کند و بدنش را در وضعیت افقی مستقیم نگه دارد به گونه ای که سر و نگاه فرد به جلو باشد. از لحظه ای که آزمودنی وضعیت افقی را به خود می گرفت زمان شروع می شد و مدت زمانی را که می توانست بدن خود را در وضعیت مذکور نگه دارد، به عنوان رکورد آزمودنی ثبت می شد و با هر تغییری در وضعیت و راستای مستقیم تنه، زمان متوقف می شد. کل زمانی را که آزمودنی قادر به حفظ این وضعیت بود به عنوان رکورد وی محسوب می شد (۴).

■ **برنامه تمرینی ثبات مرکزی:** برنامه تمرینی ثبات مرکزی در ۸ هفته به صورت هفته ای ۳ جلسه (یک روز در میان) و مدت زمان هر جلسه با احتساب گرم کردن و سرد کردن ۴۵ دقیقه به صورت انفرادی بر روی گروه آزمایشی اعمال شد (۲۰، ۲۱). گروه گواه در این مدت به فعالیت های عادی روزمره مشغول بودند و هیچ گونه فعالیت ورزشی خارج از فعالیت های روزانه را انجام نمی دادند و از هرگونه برنامه فیزیوتراپی و کاردرمانی امتناع می کردند. لازم به ذکر است که برای کسب دقت و کیفیت بیشتر در جمع آوری داده ها، تمامی اندازه گیری ها با همکاری مربیان مرکز، توضیحات و بازخوردهای کلامی و انگیزشی توأم با تشویق انجام گرفت (۴، ۲۱). تمرینات ثبات مرکزی شامل سه سطح بود که با تمرینات سطح یک شروع می شد و به تدریج به تمرینات سطح سه پیشرفت می کرد. تمرینات سطح یک شامل انقباضات ایستا در یک وضعیت باثبات بود. تمرینات سطح دو حرکات پویا در یک محیط باثبات را شامل می شد و تمرینات سطح سه شامل حرکات پویا در یک محیط بی ثبات را شامل می شد. برای ایجاد محیطی بی ثبات از توپ های سوئیسی استفاده شد. ابتدا شیوه تمرینات به آزمودنی ها آموزش داده شد و برای هر اجرای صحیح حرکت، شمارش انجام می شد. جزئیات اجرای تمرینات ثبات مرکزی به تفکیک هر هفته در جدول ۱ آورده شده است. زمان استراحت بین دورها ۲-۱ دقیقه و بین ست ها ۵ دقیقه بود (۲۱).

ثانیه به عنوان امتیاز ثبت شد. آزمودنی ها بین چهار آزمون استقامت، حداقل ۵ دقیقه بین آزمون ها استراحت می کردند، اما اگر آنها احساس می کردند به استراحت بیشتری نیاز دارند، فرصت بیشتری به آنها داده می شد. در نهایت برای امتیاز کل استقامت تنه، مجموع زمان های چهار آزمون در نظر گرفته شد (۴).

■ **اندازه گیری استقامت فلکشن تنه:** برای اجرای این آزمون، فرد به حالت طاقباز بوده و ران و زانوهایش ۹۰ درجه خم می شد. سپس از فرد می خواستیم به اندازه ۶۰ درجه از سطح افق بلند شود و عمل فلکشن (خم کردن) تنه را انجام دهد. دست های فرد مقابل سینه به صورت ضربدر و انگشتان هم روی شانه سمت مقابل قرار داشت. مدت زمانی را که فرد می توانست این حالت را حفظ کند بدون اینکه از وضعیت استاندارد خارج شود، به عنوان رکورد فرد برحسب ثانیه ثبت شد (۴).

■ **اندازه گیری استقامت فلکشن طرفی تنه:** برای اندازه گیری استقامت فلکشن جانبی تنه از آزمودنی خواسته می شد به پهلو روی یک دست روی تخت دراز بکشد. آزمودنی راهنمایی می شد زانو ها را کاملاً صاف کرده (اکستنشن) و ران ها را در وضعیت صفر درجه قرار دهد. پاها به صورت جفت کنار هم و برای ایجاد تعادل بهتر و افزایش سطح اتکا، پای بالایی در کنار و جلوی پای زیرین قرار می گرفت. فرد درحالی که روی یکی از دستانش تکیه می داد و ثبات او از طریق تکیه بر ساعد حفظ می شد، از او خواسته می شد که بدن خود را از ناحیه باسن و کمر بلند کند درحالی که همچنان به ساعد تکیه داده است، سعی کند حالت مستقیم بدن خود را حفظ نماید. مدت زمانی که فرد قادر به حفظ این حالت بود به عنوان استقامت طرفی تنه در نظر گرفته می شد. به محض اینکه راستای بدن فرد بهم می خورد و یا خمش جانبی در ناحیه کمری رخ می داد، زمان متوقف می شد و امتیاز فرد بر حسب ثانیه ثبت می گشت. این آزمون در هر دو سمت برتر و غیر برتر اجرا شد (۴).

■ **اندازه گیری استقامت اکستنشن تنه:** در این آزمون از آزمودنی خواسته می شد در وضعیت دَمَر^۱ روی تخت بخوابد؛ به گونه ای که خار خاصره قدامی فوقانی فرد روی لبه تخت و سر و سینه فرد بیرون از تخت قرار گیرد. مچ پا، زانو و باسن

جدول ۱) برنامه تمرینی ثبات مرکزی

هفته اول و دوم	تو دادن شکم در وضعیت طاقباز (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
	تو دادن شکم در وضعیت دمر (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
	تو دادن شکم در وضعیت چمباتمه (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
هفته سوم	تو دادن شکم در وضعیت طاقباز به همراه جمع کردن یک پا (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
	تو دادن شکم در وضعیت دمر به همراه جمع کردن یک پا (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
	پل یک طرفه (برای هر سمت بدن ۶ تکرار و ۱۰ ثانیه مکث)
هفته چهارم	تو دادن شکم در وضعیت طاقباز به همراه بالا نگه داشتن اندام‌ها و نزدیک کردن دست‌ها و پاها به هم (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
	چمباتمه به همراه بالا آوردن یک پا از پشت (برای هر پا ۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
	چرخش تنه به طرفین با در دست داشتن وزنه (برای هر سمت بدن ۳ دور و ۲۰ تکرار)
هفته پنجم	نشستن روی توپ سوئیسی و عمل تو دادن شکم (۳ دور و هر دور ۱۰ ثانیه)
	اسکات در حالی که توپ سوئیسی بین دیوار و کتف‌ها قرار دارد (۳ دور و هر دور ۱۵ تکرار)
	بالا آوردن دست‌ها و پاها به طور همزمان در حالت دمر (۳ دور و هر دور ۱۰ تکرار)
هفته ششم	لانچ در یک مسیر مایل به زاویه ۴۵ درجه به چپ یا راست (۳ دور و هر دور ۱۲ تکرار)
	پل (شانه‌ها و کف یک پا روی زمین و بالا آوردن باسن و پای دیگر) (۳ دور و هر دور ۱۵ ثانیه مکث)
	تو دادن شکم در حالت خوابیده روی توپ سوئیسی به طوری که کف پاها روی زمین و پشت روی توپ سوئیسی قرار گیرد (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
هفته هفتم	خوابیدن روی توپ سوئیسی به طوری که کف پا روی زمین و پشت روی توپ سوئیسی قرار گیرد و چرخش تنه به طرفین (۳ دور و هر دور ۱۵ تکرار)
	تمرین بالا در حالی که یک وزنه در دست قرار گیرد (۳ دور و هر دور ۱۵ تکرار)
	پل یک طرفه به همراه بالا آوردن یک پا (برای هر سمت بدن ۶ تکرار و ۱۰ ثانیه مکث)
هفته هشتم	خوابیدن طاقباز بر روی توپ سوئیسی و عمل تو دادن شکم به همراه بالا آوردن یک پا (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
	بالا آوردن همزمان دست و پای مخالف در حالت چمباتمه (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)
	پل به طوری که پاها روی توپ سوئیسی قرار گیرد و بالا آوردن یک پا (۳ دور و هر دور ۱۵ ثانیه مکث)

یافته‌ها

در پژوهش حاضر از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی در نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد. ابتدا از آزمون کلموگراف اسمیرنف^۱ برای طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد که نتایج این آزمون معنادار نبود ($p \geq 0.05$) و لذا نشان داد که توزیع متغیرها نرمال است. سپس برای بررسی تفاوت میان دو گروه آزمایشی و گواه در متغیر استقامت مرکزی، از آزمون

آماري تی مستقل در سطح معناداری ($p \leq 0.05$) استفاده شد. برای بررسی همگنی واریانس‌ها در متغیر استقامت مرکزی در دو گروه گواه و آزمایشی از آزمون لون^۲ استفاده شد. نتایج این آزمون در دو گروه معنادار به دست نیامد ($p \geq 0.05$). این یافته نشان می‌دهد که دو گروه همگن هستند. بنابراین، نتایج آزمون تی مستقل استقامت تنه پسران با اختلال طیف اتیسم در گروه آزمایشی و گواه با پیش فرض برابری واریانس‌ها در جدول

1. Kolmogorov-smirnov

2. Levene's Test

۴ گزارش شده است. با توجه به جدول ۴، میانگین مقادیر گزارش شده در متغیرهای استقامت مرکزی در گروه آزمایشی به صورت معناداری از گروه گواه بیشتر است. بنابراین، نتایج آزمون تی مستقل نشان می‌دهد؛ پیرو ۸ هفته تمرینات ثبات مرکزی، بین استقامت تنه پسران با اختلال طیف اتیسم، قبل و بعد از تمرینات ثبات مرکزی تفاوت معناداری وجود دارد، (جدول ۲ و ۳).

۴ گزارش شده است. با توجه به جدول ۴، میانگین مقادیر گزارش شده در متغیرهای استقامت مرکزی در گروه آزمایشی به صورت معناداری از گروه گواه بیشتر است. بنابراین، نتایج آزمون تی مستقل نشان می‌دهد؛ پیرو ۸ هفته تمرینات ثبات مرکزی، بین استقامت تنه پسران با اختلال طیف اتیسم در گروه آزمایشی نسبت به گروه گواه تفاوت معناداری وجود دارد

جدول ۲) نتایج آزمون تی وابسته استقامت تنه پسران با اختلال طیف اتیسم در گروه آزمایشی (تعداد = ۱۶ نفر)

متغیر	گروه آزمایشی	میانگین	انحراف استاندارد	آماره P	آماره T	درجه آزادی
استقامت فلکشن تنه	پیش آزمون	۸,۸۷	۵,۵۷	*۰,۰۰۱	-۵,۱۸	۱۵
	پس آزمون	۱۳,۶۸	۶,۵۷			
استقامت اکستنشن تنه	پیش آزمون	۷,۶۲	۳,۸۲	۰,۰۰۷	-۳,۱۲	۱۵
	پس آزمون	۱۰,۶۸	۴,۹۶			
استقامت فلکشن طرفی تنه (برتر)	پیش آزمون	۸,۳۷	۳,۴۲	*۰,۰۰۱	-۴,۱۸	۱۵
	پس آزمون	۱۱,۸۷	۴,۸۹			
استقامت فلکشن طرفی تنه (غیر برتر)	پیش آزمون	۶,۷۵	۲,۸۶	۰,۰۰۸	-۳,۰۶	۱۵
	پس آزمون	۱۱,۸۱	۶,۶۳			
استقامت کل فلکشن طرفی تنه	پیش آزمون	۱۵,۱۲	۵,۹۰	*۰,۰۰۱	-۴,۰۷	۱۵
	پس آزمون	۲۱,۱۸	۶,۴۴			
استقامت کل تنه	پیش آزمون	۳۱,۵۰	۱۳,۲۰	*۰,۰۰۱	-۴,۴۵	۱۵
	پس آزمون	۴۲,۴۳	۱۵,۹۸			

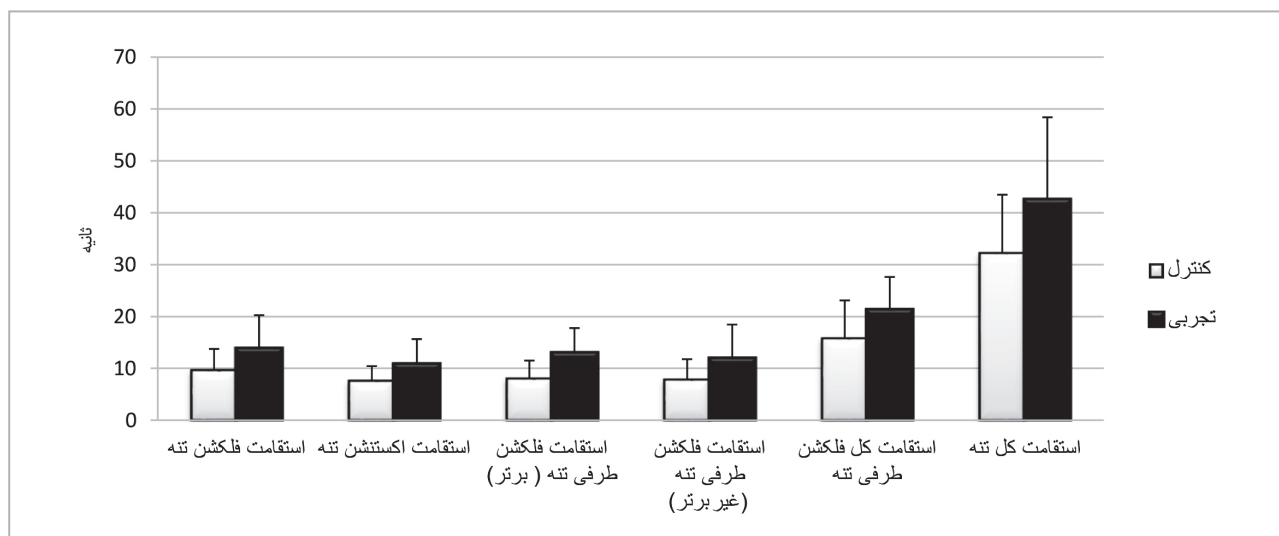
جدول ۳) نتایج آزمون تی وابسته استقامت تنه پسران با اختلال طیف اتیسم در گروه گواه (تعداد = ۱۶ نفر)

متغیر	گروه گواه	میانگین	انحراف استاندارد	آماره P	آماره T	درجه آزادی
استقامت فلکشن تنه	پیش آزمون	۹,۱۲	۴,۹۹	۰,۲۴۰	-۱/۲۲۵	۱۵
	پس آزمون	۹,۶۲	۴,۱۲			
استقامت اکستنشن تنه	پیش آزمون	۶,۵۰	۲,۱۶	۰,۰۴۵	-۲/۱۸۱	۱۵
	پس آزمون	۷,۵۶	۲,۸۷			
استقامت فلکشن طرفی تنه (برتر)	پیش آزمون	۷,۷۵	۳,۷۵	۰,۴۱۱	-۰/۸۴۵	۱۵
	پس آزمون	۸,۰۰	۳,۵۰			
استقامت فلکشن طرفی تنه (غیر برتر)	پیش آزمون	۸,۱۸	۴,۷۳	۰,۲۸۹	۱/۱۰۰	۱۵
	پس آزمون	۷,۷۵	۴,۰۲			
استقامت کل فلکشن طرفی تنه	پیش آزمون	۱۵,۹۳	۸,۲۵	۰,۶۷۶	۰/۴۲۶	۱۵
	پس آزمون	۱۵,۷۵	۷,۳۵			
استقامت کل تنه	پیش آزمون	۳۱,۶۵	۱۳,۲۳	۰,۶۱۴	-۰/۵۱۵	۱۵
	پس آزمون	۳۲,۱۸	۱۱,۲۹			

جدول ۴) نتایج آزمون تی مستقل استقامت تنه پسران با اختلال طیف اتیسم در گروه گواه و آزمایشی

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	آماره P	آماره T	درجه آزادی
استقامت فلکشن تنه	گواه	۹,۶۲	۴,۱۲	*۰,۰۴۵	-۲,۰۹۲	۳۰
	آزمایشی	۱۵,۶۸	۶,۵۷			
استقامت اکستنشن تنه	گواه	۷,۵۶	۲,۸۷	*۰,۰۳۷	-۲,۱۸۰	۳۰
	آزمایشی	۱۰,۶۸	۴,۹۶			
استقامت فلکشن طرفی تنه (برتر)	گواه	۸	۳,۵۰	*۰,۰۱۵	-۲,۵۷۴	۳۰
	آزمایشی	۱۱,۸۷	۴,۸۹			
استقامت فلکشن طرفی تنه (غیر برتر)	گواه	۷,۷۵	۴,۰۲۰	*۰,۰۴۵	-۲,۰۹۴	۳۰
	آزمایشی	۱۱,۸۱	۶,۶۳			
استقامت کل فلکشن طرفی تنه	گواه	۱۵,۵۷	۷,۳۵	*۰,۰۳۴	-۲,۲۲۵	۳۰
	آزمایشی	۲۲,۱۸	۶,۴۴			
استقامت کل تنه	گواه	۳۲,۱۸	۱۱,۲۹	*۰,۰۴۰	-۲,۰۹۵	۳۰
	آزمایشی	۴۲,۴۳	۱۵,۹۳			

نمودار ۱) نتایج آزمون تی مستقل استقامت تنه پسران با اختلال طیف اتیسم در گروه آزمایشی و گواه



بحث

می شود تا در فعالیت ها کمتر شرکت کرده و این عدم شرکت بر روی وضعیت جسمانی کودک تأثیرات سوء را به همراه خواهد داشت (۲، ۵، ۷، ۹). به طور کلی، در زمینه اثر بخشی تمرینات ثبات مرکزی بر روی استقامت تنه پسران با اختلال طیف اتیسم، نتایج پژوهش حاضر اثر مثبت معناداری را نشان داد. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعه محمد علی نسب و همکاران همسو است. آنها تأثیر ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی را بر قدرت و استقامت تنه ۲۸ بازیکن بسکتبال دارای نقص عملکرد تنه سنجیدند. نتایج نشان داد، ۶ هفته تمرین ثبات مرکزی باعث

نتایج پژوهش ها حاکی از آن است که کودکان با اختلال طیف اتیسم علاوه بر داشتن مشکلاتی در مسائل شناختی، اجتماعی و رفتاری، دارای سطوح پایینی از آمادگی جسمانی نسبت به هم تیان سالم خود می باشند (۵). این سطح پایین آمادگی جسمانی احتمالاً به دلیل نشانه های شناختی، عاطفی و اجتماعی وابسته به اختلال در این کودکان می باشد که به سختی با دیگران ارتباط برقرار می کنند و همین عامل موجب

باثبات برای گواه تعادل و همچنین تولید نیرو در اندام فوقانی و تحتانی لازم است (۱۲،۲۲).

نتیجه گیری

نتایج پژوهش های پیشین نشان دهنده ی ضعف در فاکتورهای آمادگی جسمانی، تعادل و ثبات قامت کودکان با اختلال طیف اتیسم خصوصاً ثبات وضعیتی ناحیه ی مرکزی بدن است (۱۹). چنانچه از نتایج پژوهش حاضر دریافت می شود؛ ۸ هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی توانسته است اثر مثبتی بر بهبود استقامت عضلات تنه پسران با اختلال طیف اتیسم داشته باشد. از جمله محدودیت های مطالعه حاضر، پژوهش در یک جنسیت (پسران) و عدم بررسی ماندگاری اثربخشی تمرینات است که پیشنهاد می شود در مطالعات آتی، با توجه به بالا بودن شدت اختلال طیف اتیسم در بین دختران و همچنین کم تحرکی بیشتر دختران با توجه به شرایط فرهنگی به بررسی اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی در دختران پرداخته شود و همچنین ماندگاری مداخله مورد بررسی قرار گیرد. همچنین به نظر می رسد، تعیین تأثیر این نوع تمرینات در دامنه سنی مختلف می تواند اطلاعات بهتری را نمایان سازد. با توجه به اینکه ثبات مرکزی تحت تأثیر میزان انقباضات عضلات مرکزی است، لذا به منظور تعیین دقیق و شناسایی بهتر اثر تمرینات ثبات مرکزی پیشنهاد می شود در پژوهش های آتی، تأثیر یک دوره تمرینات ثبات مرکزی بر استقامت عضلات تنه و کارآمدی انقباضی عضلات از طریق الکترومیوگرافی پراخته شود. ایجاد استقلال عمل و توسعه قابلیت های جسمانی کودکان، علی الخصوص کودکان با نیازهای ویژه یکی از اهداف اصلی علوم ورزشی در حیطه تربیت بدنی سازگاران می باشد. ارائه ی راهکارهای تمرینی مبتنی بر ثبات مرکزی می تواند در بهبود این روند بسیار مؤثر باشد. لذا امید است که نتایج این پژوهش مورد استفاده تمامی مربیان، کاردرمانگران و متخصصان ورزشی قرار گرفته و از برنامه ی ثبات مرکزی به عنوان تمرینی مؤثر در بهبود و ارتقا ثبات تنه و راستای قامت کودکان با اختلال طیف اتیسم استفاده شود.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله مراتب تشکر خود را از پژوهشکده خانواده دانشگاه شهید بهشتی و کلینیک روزانه توان بخش کودکان با اختلالات ویژه تهران، جهت پشتیبانی و همکاری در طول دوره مطالعه اعلام می دارند.

تقویت قدرت و استقامت عضلات تنه در بسکتبالیست ها می شود (۲۲). در مطالعه ای دیگر که به بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد استقامتی پایین تنه پرداختند، نتایج نشان داد ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی استقامت عضلات تنه افراد فعال را بهبود بخشیده است (۲۳). در مطالعه ای دیگر، نشان داده شد که بعد از ۴ هفته تمرینات ثبات مرکزی، عملکرد تعادل و استقامت عضلات تنه بهبود یافته است (۲۴). در مطالعه ای دیگر، اثر ۵ هفته تمرینات ثبات مرکزی با توپ سوئیسی و ورزش های روی سطح زمین بر روی استقامت تنه در مردان بررسی شد. نتایج نشان داد که بهبود استقامت مرکزی در هر دو گروه مشاهده شد (۲۵). این نتایج با یافته های پژوهش حاضر مطابقت دارد و اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی را بر استقامت تنه تأیید می کنند. با استناد به نتایج پژوهش پیشین، ضعف ناحیه مرکزی بدن موجب عدم گواه تنه و عدم ثبات در اجرای حرکات اندام تحتانی می شود (۲۶) و تقویت عضلات ناحیه مرکزی موجب بهبود اجرای حرکات عملکردی خواهد شد (۲۷). تمرینات ثبات مرکزی می تواند باعث تغییر الگوهای فراخوانی عضلات شود و تأثیر مثبتی را در فعالیت و بهبود فراخوانی عضلات شکم و کمر و تنه ایجاد کند، با این حال، میزان و نسبت این تأثیرات متأثر از عوامل بسیاری می باشد که به شرایط بدنی فرد، آمادگی جسمانی و میزان قدرت پایه و پاسخ های سیستم عصبی حرکتی بستگی دارد (۲۴). به طور کلی، بخش گسترده عضلات عمقی مرکز تنه، حاوی تارهای کند انقباض (اکسیداتیو- نوع اول) هستند و نسبت به تارهای نوع دوم ظرفیت بالاتری برای استقامت دارند و برای فعالیت های وضعیتی از جمله وضعیت های ضد جاذبه مناسب می باشند (۱۴،۱۵). در واقع استقامت بالای عضلات مرکزی منجر به ثبات ستون مهره ها می شود و در مقابل گشتاورهای خط ثقل می توانند در حفظ وضعیت بدن به مانند یک پایه ی قوی عمل کنند. گواه لازم برای حفظ مرکز ثقل در محدوده سطح اتکا و جلوگیری از بی ثباتی با اهمیت است (۱۸). ناحیه مرکزی بدن باید از قدرت و استقامت کافی عضلانی برخوردار باشد تا به تحرک مناسب ستون مهره ها کمک کند تا الگوهای حرکتی صحیحی ایجاد کنند و نیروهای داخلی و خارجی وارد بر بدن به طور مناسب جذب شود. این وضعیتی ایده آل است زیرا هنگامی که وضعیت بدن تغییر کند، وضعیت ستون مهره ها نیز نیازمند تغییر است. عضلات مرکز باید بتوانند بین سفتی و تحرک ستون مهره ها تعادل برقرار کرده و پایه باثباتی را برای اندام فوقانی و تحتانی فراهم کند. این پایه

References

- Johnson CP, Myers SM. Identification and evaluation of children with autism spectrum disorders. *Pediatrics*. 2007;120(5):1183–215.
- 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.
- Jachyra P, Renwick R, Gladstone B, Anagnostou E, Gibson BE. Physical activity participation among adolescents with autism spectrum disorder. *Autism*. 2020;1362361320949344.
- Salar S, Daneshmandi H, Panaghi L, Ardekani MK, Sharif HN. The investigation of the relationship between core endurance with static and dynamic balance in children with Autism Spectrum Disorder. 2015;
- Pan C-Y. Motor proficiency and physical fitness in adolescent males with and without autism spectrum disorders. *Autism*. 2014;18(2):156–65.
- Zachor DA, Ilanit T, Itzhak EB. Autism severity and motor abilities correlates of imitation situations in children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2010;4(3):438–43.
- Bhat AN, Landa RJ, Galloway JC. Current perspectives on motor functioning in infants, children, and adults with autism spectrum disorders. *Physical therapy*. 2011;91(7):1116–29.
- Papadopoulos N, McGinley J, Tonge B, Bradshaw J, Saunders K, Murphy A, et al. Motor proficiency and emotional/behavioural disturbance in autism and Asperger's disorder: another piece of the neurological puzzle? *Autism*. 2012;16(6):627–40.
- 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.
- Lang R, Koegel LK, Ashbaugh K, Regeher 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.
- Sandrey MA, Mitzel JG. Improvement in dynamic balance and core endurance after a 6-week core-stability-training program in high school track and field athletes. *Journal of sport rehabilitation*. 2013;22(4):264–71.
- Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*. 2008;7(1):39–44.
- Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2005;13(5):316–25.
- Alagesan J, Premkumar M. Effectiveness of Core Stability Exercises with Swiss Ball and Without Swiss Ball on Chronic Low Back Ache.
- ile Karşılaştırılması EP. Efficacy of Core-Stabilization Exercise and Its Comparison with Home-Based Conventional Exercise in Low Back Pain Patients. 2014;
- Sharrock C, Cropper J, Mostad J, Johnson M, Malone T. A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? *International journal of sports physical therapy*. 2011;6(2):63.
- Allen BA, Hannon JC, Burns RD, Williams SM. Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(7):2063–70.
- Basnet R, Gupta N. Effect of Core Stabilization and Balance-Training Program on Dynamic Balance. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*. 2013;7(1):218.
- Memari AH, Ghanouni P, Gharibzadeh S, Eghlidi J, Ziaee V, Moshayedi P. Postural sway patterns in children with autism spectrum disorder compared with typically developing children. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2013;7(2):325–32.
- Jeffreys I. Developing a progressive core stability program. *Strength&ConditioningJournal*. 2002;24(5):65–6.
- Salar S, Daneshmandi H. The Effect of 8 Weeks of Core Stability Training Program on Lumbar-Pelvic Function in Children with Autism Spectrum. *Journal of Exercise Science and Medicine*. 2016;8(1):67–81.
- Mohammad Ali Nasab Firouzjah E, Daneshmandi H, Norasteh AA. Effect of Core Stability Training on the Endurance and Strength of Core in Basketball Players with Trunk Dysfunction. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*. 2020;7(2):80–6.
- Aggarwal A, Kumar S, Kumar D. Effect of core stabilization training on the lower back endurance in recreationally active individuals. *Journal of Musculoskeletal Research*. 2010;13(04):167–76.
- McCaskey A. The effects of core stability training on star excursion balance test and global core muscular endurance [PhD Thesis]. University of Toledo; 2011.
- Shankar G, Chauarsia V. Comparative Study of Core Stability Exercises with Swiss Ball in Improving Trunk Endurance. *International Journal of Health Sciences & Research*. 2012;2(5):56–63.
- Anderson A, Hoffman J, Johnson B, Simonson A, Urquhart L. Core strength testing: developing normative data for three clinical tests. 2014;
- Kulandaivelan S, Chaturvedi R, Moolchandani H. Efficacy of progressive core strengthening exercise on functional endurance tests and hypertrophy of multifidus, transverses abdominis in healthy female subjects with low core endurance. *Journal of exercise science and physiotherapy*. 2014;10(2):114.