

تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویا در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی

مریم اسلام دوست^۱، محمود شیخ^۲، مجید محمدی^{۳*}، گیتی احمدی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۶

خلاصه

مقدمه: اختلال هماهنگی رشدی مشکلاتی برای بسیاری از کودکان در مهارت‌های حرکتی به وجود می‌آورد، طراحی برنامه‌های حرکتی مناسب از مهمترین عوامل کمک به این طیف از افراد جامعه می‌باشد. یکی از برنامه‌هایی که در سال‌های اخیر نظر متخصصین رشد را به خود جلب کرده است تمرینات ثبات مرکزی است. هدف از مطالعه حاضر تعیین اثر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل کودکان با اختلال هماهنگی رشدی است.

مواد و روش‌ها: تحقیق حاضر نیمه تجربی است که در آن تعداد ۳۰ کودک مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی، با دامنه سنی ۹ تا ۱۲ سال به صورت در دسترس انتخاب، و بعد از انجام پیش‌آزمون مربوط به تعادل ایستا و تعادل پویا به صورت تصادفی در سه گروه (تمرینات ثبات مرکزی، فعالیت‌های روزانه، کنترل) جای داده شدند. گروه تمرینات ثبات مرکزی به مدت ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تمرینات ثبات مرکزی را اجرا کردند، گروه فعالیت‌های روزانه در این مدت فعالیت‌های معمول روزانه را انجام دادند و گروه کنترل فعالیتی نداشتند، در نهایت پس‌آزمون به عمل آمد و نتایج ثبت گردید. جهت بررسی فرضیه‌های تحقیق از آزمون تحلیل واریانس یک راهه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد.

یافته‌ها: تفاوت معنی‌داری بین سن ($p=0/955$)، وزن ($p=0/425$) و قد ($p=0/515$) آزمودنی‌های سه گروه مشاهده نشد. تمرینات ثبات مرکزی منجر به بهبود تعادل آزمودنی‌ها شد و گروه تمرینات ثبات مرکزی عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل و فعالیت‌های روزانه در تعادل ایستا و پویا داشت ($p < 0/01$). علاوه بر این تفاوت معنی‌داری در تعادل ایستا و پویا گروه فعالیت‌های روزانه و کنترل یافت نشد ($p=0/539$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج پژوهش، می‌توان از تمرینات ثبات مرکزی به عنوان مداخله‌ای سودمند در جهت بهبود تعادل ایستا و پویای کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: اختلال هماهنگی رشدی، تعادل، تمرینات ثبات مرکزی

۱- کارشناس ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، شوشتر، ایران.

۲- دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳- کارشناس ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

پست الکترونیکی: mmohammadi23@ymail.com تلفن: ۰۹۱۶۳۶۶۵۲۸۶

۴- کارشناس ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، شوشتر، ایران.

مقدمه

اختلال هماهنگی رشدی (Developmental Coordination Disorder) یک اختلال، غیر بالیده و غیر سازماندهی در حرکات افراد مبتلا می‌باشد. این اختلال ممکن است با مشکلات مربوط به زبان، حرکات چشم، ادراک، تفکر، مشکلاتی در یادگیری ویژه، رفتاری و شخصیتی، و تغییرپذیری (پراکندگی) همراه باشد [۱]. این اختلال مشکلاتی را برای بسیاری از کودکان در مهارت‌های اجتماعی، تصمیم‌گیری حرکتی، توجه و تمرکز، و تعادل به وجود می‌آورد [۲]. تخمین زده شده که از هر ۱۰ کودک یکی به این اختلال مبتلا می‌شود، که این امر ضرورت طراحی و ایجاد برنامه‌های متناسب با نیاز این گروه از افراد جامعه را نشان می‌دهد [۱]. یکی از مشخصه‌های کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی ضعف در فاکتورهای آمادگی جسمانی از جمله هماهنگی و تعادل می‌باشد، کودکانی که در تعادل حرکتی مشکل دارند برای یادگیری مهارت‌های حرکتی نیز با مشکل مواجه می‌شوند [۳].

تعادل یکی از فاکتورهای مهم آمادگی جسمانی است که به صورت تعادل پویا و ایستا می‌باشد [۴]. تعادل تقریباً مؤلفه‌ای مهم در همه فعالیت‌های حرکتی است. Ken Pitetti از نظر عملکردی (عملیاتی) تعادل را به صورت ایستا، نیمه پویا و پویا دسته‌بندی کرده است [۵]. پس، تعادل توانایی حفظ تصویر مرکز ثقل در محدوده سطح اتکاء (Base of support) است، که از آن با عنوان محدوده پایداری نام برده می‌شود [۶]. لازم به ذکر است که جهت برقراری تعادل برای اکثر تکالیف عملکردی، باید جهت‌یابی عمودی بدن حفظ شود [۶]. اخیراً دانشمندان بیان کرده‌اند که تعادل تنها یک حالت، مهارت یا توانایی نیست بلکه بیشتر جنبه‌ای از یک فعالیت مخصوص است که شامل فرایندهای گوناگون می‌شود [۶، ۷]. شناخت هرچه بهتر و جامع‌تر عوامل تأثیرگذار بر کیفیت تعادل و نحوه اثرگذاری آن، این فرصت را فراهم می‌آورد تا به بهبود این عامل پایه حرکتی در طول زندگی کمک کرد [۸]. از آنجا که مشکلات تعادلی و قامتی منجر به کناره‌گیری کودکان کم‌توان از فعالیت‌های ورزشی و حرکات روزمره زندگی می‌شود ارائه برنامه‌های حرکتی برای بهبود این مهارت الزامی است. در

همین راستا Gupta و همکاران [۸] در مطالعه‌ای با استفاده از آزمون اوزرتسکی به بررسی نقش برنامه‌های حرکتی بر تعادل و قدرت عضلانی کودکان مبتلا به سندرم داون پرداختند. نتایج نشان داد برنامه تمرینی، بهبود تعادل و قدرت عضلانی آزمودنی‌ها را در بر داشته است. shary و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی اثر آموزش تکواندو در قدرت عضلات زانو و کنترل تعادل و حفظ ثبات در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی پرداختند. نتایج نشان داد که شرکت در فعالیت‌های ورزشی منجر به بهبود عملکرد کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شده است [۹].

بنابراین می‌توان از برنامه‌های حرکتی به عنوان مداخله‌ای سودمند در جهت بهبود تعادل در کودکان کم‌توان استفاده کرد. یکی از برنامه‌هایی که در سال‌های اخیر نظر متخصصین رشد را به خود جلب کرده است تمرینات ثبات مرکزی (core stability exercises) است [۱۰]. ثبات مرکزی جزء ضروری و حیاتی عملکرد محسوب می‌شود. فعال‌سازی قسمت‌های مختلف بدن که زنجیره حرکتی را احاطه کرده‌اند، عملکرد را تولید می‌کند. برای عملکرد مطلوب زنجیره حرکتی، این مرکز است که بایستی قسمت‌های دیستال را در وضعیت، زمان‌بندی و سرعت بهینه قرار دهد. به منظور انجام این امر بدن باید قدرت و تعادل را به کار برد. هدف ناحیه مرکزی بدن، ایجاد قدرت لازم در جهت انجام فعالیت‌های حرکتی است [۱۱].

علاوه بر این هر انسانی، از بی تعادلی حرکت تأثیر پذیرفته یا پتانسیل تأثیرپذیری از آن را دارد. اگرچه ما به طور پایدار حرکت می‌کنیم، اما اکثر ما از اینکه چگونه بدن ما مخصوصاً سیستم عضلانی مرکز بر حرکات تأثیر می‌گذارد ناآگاهیم. اهمیت عملکرد و توانایی فرد در انجام آزادانه حرکات، شدیداً به توانایی مرکز بدن در ثابت کردن خود هنگام تعادل و بی تعادلی بستگی دارد [۱۲]. با وجود این که ثبات مرکزی و عملکرد زنجیره حرکتی برای ثبات و قابلیت عملکردی همه حرکات ضروری است [۱۲] اما تحقیقاتی که تاکنون به بررسی میزان تأثیرگذاری تمرینات ثبات مرکزی بر اجرا پرداخته‌اند، بیشتر بر روی جوانان [۳] و یا افراد سالمند [۱۳] متمرکز بوده، و در زمینه اثرگذاری این نوع تمرینات بر اجرای کودکان سالم و کم‌توان تحقیقات کمی صورت گرفته است. از آنجا که ضعف

محیط بی‌ثبات بود و به تدریج از حرکات مقاومتی در این محیط استفاده شد (دراز نشست روی توپ سویسی، اکستنشن پشت روی توپ سویسی، بالا آوردن دست و پای مخالف در حالت خوابیده به پشت، بالا آوردن ران روی توپ سویسی، چرخش روسی روی توپ سویسی).

گروه فعالیت‌های مدرسه در این مدت برنامه تربیت بدنی مدرسه (فعالیت‌های کششی، فعالیت‌های نرمشی، بازی‌های گروهی) خود را انجام دادند، و گروه کنترل فعالیتی نداشت، در نهایت پس‌آزمون به عمل آمد و نتایج ثبت گردید. روش اجرایی آزمون‌های تعادل در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون بدین صورت بود که برای سنجش تعادل ایستا آزمودنی‌ها بدون کفش و با چشمان باز روی سطح صاف به صورتی که دست‌ها را روی مفصل ران گذاشته، پای غیر تکیه‌گاه (پای برتر) را مجاور زانوی پای تکیه‌گاه (پای غیربرتر) قرار می‌دادند، پاشنه را بلند کرده تا تعادل را روی انگشتان پا برقرار شود. با هر کدام از خطاها (دست‌ها از روی ران برداشته شود، پای تکیه‌گاه در هر جهتی نوسان کند، پای غیرتکیه‌گاه تماسش را با زانو از دست بدهد، پاشنه پای تکیه‌گاه زمین را لمس کند) کرومومتر متوقف می‌شد و بهترین رکورد فرد در طی دوبار اجرا ثبت می‌گردید [۴]. همچنین نحوه‌ی اجرای آزمون تعادل پویا بدین صورت بود که آزمودنی‌ها در وسط دایره می‌ایستادند و یک پای خود را در مرکز قرار می‌دادند و با پای دیگر تا دورترین نقطه‌ی ممکن اقدام به عمل رسش می‌کردند. آزمودنی بعد از هر کوشش به وضعیت ایستاده بر روی دو پا باز می‌گشت و بین هر پا ۵ دقیقه استراحت در نظر گرفته می‌شد. آزمونگر نحوه اجرای آزمون تعادلی و خطاهایی را که ممکن است طی آزمون رخ دهد، برای آزمودنی‌ها توضیح می‌داد [۴]. این آزمون از هشت جهت (قدامی، قدامی-داخلی، داخلی، خلفی-داخلی، خلفی، خلفی-خارجی، خارجی، قدامی-خارجی) که نسبت به یکدیگر زاویه ۴۵ درجه می‌سازند، تشکیل شده است. در این آزمون طول پای افراد بر فاصله دستیابی آن‌ها اثرگذار است بنابراین جهت نرمالیزه کردن داده‌ها و از بین بردن تفاوت بین آزمودنی‌ها، هر آزمودنی هر یک از جهت‌ها را ۳ بار انجام داد و میانگین آنها محاسبه، و بر اندازه طول پا (از خار خاصه قدامی تا قوزک داخلی، برحسب سانتیمتر) تقسیم

تعادل در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی منجر به کناره‌گیری آنها از فعالیت‌های روزانه و ورزشی می‌شود در تحقیق حاضر به بررسی اثر یک دوره تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل این کودکان پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد. این پژوهش با توجه به هدف تحقیق از نوع پژوهش‌های کاربردی است که در آن به بررسی اثر تمرینات ثبات مرکزی بر بهبود تعادل کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی پرداخته شده است. جامعه آماری این تحقیق کودکان ۹-۱۲ سال مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی مدارس استثنایی شهر اهواز، در سال تحصیلی ۹۴-۹۵ تشکیل شده است. بر اساس نمرات حاصل از پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی مخصوص والدین و با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، تعداد ۳۰ کودک به صورت هدفمند انتخاب، و به صورت تصادفی ساده در سه گروه ۱۰ نفره (تمرینات ثبات مرکزی، فعالیت‌های مدرسه، کنترل) طبقه‌بندی شدند.

جهت گردآوری اطلاعات اولیه آزمودنی‌ها از پرسشنامه ویژگی‌های فردی شامل سؤالاتی از قبیل سن، وزن، سابقه بیماری، پای برتر آزمودنی و سابقه ورزشی قبلی استفاده شد. لازم به ذکر است که رضایت نامه کتبی مورد نیاز شرکت آزمودنی‌ها در پژوهش، نیز در انتهای پرسشنامه ویژگی‌های فردی اضافه شد. و توسط والدین دانش آموزان امضا گردید.

پس از انتخاب نمونه، پیش‌آزمون تعادل ایستا و پویا از آزمودنی‌ها به عمل آمد. با توجه به نمرات حاصل از پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در سه گروه جای داده شدند. گروه تمرینات ثبات مرکزی، برنامه تمرینی ثبات مرکزی را به مدت ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای انجام داد. پروتکل تمرینی بر اساس تمرینات پیشنهادشده توسط Geoffrey [۱۳] بود که شامل سه سطح است، با تمرینات سطح ۱ شروع شده و به تدریج به تمرینات سطح ۳ پیشرفت کرد. تمرینات سطح ۱ شامل انقباضات ایستا در یک وضعیت باثبات بود. تمرینات سطح ۲ حرکات پویا در یک محیط باثبات را شامل می‌شد و تمرینات سطح ۳ که شامل حرکات پویا در یک

و سپس در عدد ۱۰۰ ضرب شد و نهایتاً فاصله دستیابی بر حسب درصدی از اندازه طول پا به دست آمد [۴].

ابزار جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق آزمون لک‌لک و ستاره بود که برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون لک‌لک استفاده شد. اعتبار این آزمون در چندین مطالعه ۸۷ درصد گزارش شده است [۴]. همچنین برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون ستاره استفاده شد. که پایایی آن ۸۶-۹۸ درصد بیان شده است [۷]. لازم به ذکر است که Catherine در مطالعه خود پایایی و روایی این آزمون‌ها را جهت سنجش تعادل در کودکان کم‌توان بالا گزارش کرده است [۱۴]. بر اساس مطالعات ایشان ضریب پایایی تعادل ایستا ۰/۸۴ و تعادل پویا ۰/۸۱ گزارش شده است. در این تحقیق جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، و جهت

بررسی تساوی واریانس گروه‌ها از آزمون لوین استفاده شد، از آزمون تحلیل واریانس یک راهه برای مقایسه میانگین گروه‌ها و از آزمون تعقیبی توکی برای بررسی تعیین دقیق تفاوت نمرات گروه‌ها استفاده شد. همچنین سطح معنی‌داری آماری برای فرضیه‌های پژوهش ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

حداقل و حداکثر سن دانش‌آموزان در هر گروه ۹ و ۱۲ سال بود. جدول ۱ مشخصات توصیفی آزمودنی‌های سه گروه را نشان می‌دهد. علاوه بر این جهت بررسی تفاوت ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک راهه استفاده شد که نتایج نشان داد بین ویژگی‌های جمعیت-شناختی سه گروه اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جمعیت شناختی در سه گروه (n=۳۰)

گروه	سن انحراف معیار \pm میانگین	وزن انحراف معیار \pm میانگین	قد انحراف معیار \pm میانگین
تمرینات ثبات مرکزی	۱۰/۱۵ \pm ۰/۶۶۸	۲۳/۱۵ \pm ۲/۴۰	۱۲۰/۶۵ \pm ۲/۵۹
فعالیت‌های روزانه	۱۰/۳۵ \pm ۱/۱۰	۲۴/۶۷ \pm ۱/۴۹	۱۲۳/۱۸ \pm ۲/۱۳
کنترل	۱۰/۴۵ \pm ۱/۱۶	۲۴/۲۶ \pm ۱/۱۹	۱۲۱/۸۰ \pm ۲/۲۰
F	۰/۰۴۷	۰/۷۲۱	۰/۶۷۹
P	۰/۹۵۵	۰/۴۲۵	۰/۵۱۵

تحلیل واریانس یک راهه نشان می‌دهد که در مرحله پیش-آزمون بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، اما این تفاوت در مرحله پس‌آزمون معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۲ نشان می‌دهد نمرات گروه‌ها در تعادل ایستا در مرحله پیش‌آزمون تقریباً مشابه می‌باشد اما در مرحله پس‌آزمون گروه تمرینات ثبات مرکزی عملکرد بهتری از خود نسبت به سایر گروه‌ها نشان داده است نتایج حاصل از آزمون

جدول ۲- مقایسه میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌ها در تعادل ایستا (آزمون تحلیل واریانس یک راهه n=۳۰)

	تمرینات ثبات مرکزی	فعالیت‌های روزانه	کنترل	F	P
پیش‌آزمون	۳/۸۸ \pm ۰/۵۵	۳/۸۵ \pm ۰/۷۱	۴/۰۲ \pm ۰/۴۶	۰/۶۳۲	۰/۵۳۹
پس‌آزمون	۵/۵۴ \pm ۰/۵۰	۳/۷۱ \pm ۰/۵۷	۴/۱۲ \pm ۰/۷۵	۱۴/۴۸	* < ۰/۰۰۱

* < ۰/۰۵ p اختلاف معنی‌دار

آزمودنی‌های گروه تمرینات ثبات مرکزی عملکرد بهتری از خود نشان داده‌اند.

جهت تعیین دقیق تفاوت تعادل ایستا گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به نتایج مشخص می‌شود

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون تعقیبی توکی جهت تعیین اختلاف میانگین گروه‌ها در تعادل ایستا

گروه‌ها	اختلاف میانگین	p
ثبات مرکزی - فعالیت روزانه	۱/۵۰	* / ۰۰۰
ثبات مرکزی - کنترل	۱/۸۲	* / ۰۰۱
فعالیت روزانه - کنترل	- / ۳۲۳	۰ / ۱۱۳

* $p < ۰/۰۵$ اختلاف معنی دار

حاصل مشخص می‌شود تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری بین گروه‌ها (ثبات مرکزی، فعالیت‌های روزانه، کنترل) وجود دارد.

در جدول ۴ نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس یک راهه جهت مقایسه میانگین نمرات مؤلفه‌های تعادل پویا در گروه‌های مورد بررسی ارائه شده است. با توجه به نتایج

جدول ۴- نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه جهت بررسی مؤلفه‌های تعادل پویا در گروه‌های مورد بررسی

جهت	انحراف معیار \pm میانگین پیش آزمون	انحراف معیار \pm میانگین پس آزمون	F	P
قدامی	۲۵/۷۲ \pm ۲/۲۹	۳۸/۱۲ \pm ۳/۲۱	۲۴/۶۸	* < / ۰۰۱
قدامی-داخلی	۲۴/۳۲ \pm ۲/۳۷	۳۱/۵۳ \pm ۳/۱۲	۱۶/۶۳	* < / ۰۰۱
داخلی	۲۳/۰۸ \pm ۲/۵۵	۳۵/۱۴ \pm ۲/۹۵	۱۷/۱۳	* < / ۰۰۱
خلفی-داخلی	۲۰/۹۵ \pm ۲/۳۶	۲۶/۵۴ \pm ۲/۸۹	۱۹/۸۰	* < / ۰۰۱
خلفی	۲۲/۱۶ \pm ۳/۴۶	۳۱/۳۶ \pm ۳/۵۵	۳۳/۲۶	* < / ۰۰۱
خلفی-خارجی	۱۷/۳۳ \pm ۳/۴۵	۲۷/۸۷ \pm ۴/۱۰	۱۹/۳۴	* < / ۰۰۱
خارجی	۱۵/۳۷ \pm ۲/۴۹	۲۳/۳۷ \pm ۳/۱۱	۱۳/۳۹	* < / ۰۰۱
قدامی-خارجی	۱۴/۳۴ \pm ۲/۹۱	۲۱/۲۰ \pm ۲/۹۸	۱۸/۷۲	* < / ۰۰۱

* $p < ۰/۰۵$ اختلاف معنی دار

تمرینات ثبات مرکزی در تمامی مؤلفه‌ها عملکرد بهتری نسبت به سایر گروه‌ها داشته است.

جهت تعیین دقیق تفاوت مؤلفه‌های تعادل پویا گروه‌ها از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است. با توجه به نتایج مشخص می‌شود گروه

جدول ۵- نتایج آزمون تعقیبی توکی جهت تعیین اختلاف بین میانگین مؤلفه‌های تعادل پویا در گروه‌های مورد بررسی

جهت	گروه‌ها	تفاوت میانگین‌ها	P
قدامی	ثبات مرکزی - فعالیت روزانه	۷/۲۳	* / ۰۰۳
	ثبات مرکزی - کنترل	۱۱/۳۷	* < / ۰۰۱
	فعالیت روزانه - کنترل	۴/۱۴	۰ / ۱۰۷
قدامی-داخلی	ثبات مرکزی - فعالیت روزانه	۵/۷۱	* < / ۰۰۱
	ثبات مرکزی - کنترل	۷/۹۷	* < / ۰۰۱
	فعالیت روزانه - کنترل	۰/۲۶۰	۰ / ۹۱۷
داخلی	ثبات مرکزی - فعالیت روزانه	۱۰/۲۳	* < / ۰۰۱
	ثبات مرکزی - کنترل	۱۱/۱۹	* < / ۰۰۱
	فعالیت روزانه - کنترل	۱/۰۲	۰ / ۳۲۱
خلفی-داخلی	ثبات مرکزی - فعالیت روزانه	۶/۳۲	* < / ۰۰۱
	ثبات مرکزی - کنترل	۷/۲۵	* < / ۰۰۱
	فعالیت روزانه - کنترل	۰/۳۵۲	۰ / ۸۵۲

۳/۷۲	۰/۰۰۲*	ثبات مرکزی - فعالیت روزانه	
۴/۹۹	۰/۰۰۱<*	ثبات مرکزی - کنترل	خلفی
۱/۲۶	۰/۲۸۷	فعالیت روزانه - کنترل	
۱۰/۴۸	۰/۰۰۱<*	ثبات مرکزی - فعالیت روزانه	
۱۰/۸۳	۰/۰۰۱<*	ثبات مرکزی - کنترل	خلفی-خارجی
۰/۳۵۰	۰/۹۱۵	فعالیت روزانه - کنترل	
۷/۳۴	۰/۰۰۱<*	ثبات مرکزی - فعالیت روزانه	
۱۰/۱۳	۰/۰۰۱<*	ثبات مرکزی - کنترل	خارجی
۰/۴۵۱	۰/۳۲۱*	فعالیت روزانه - کنترل	
۹/۴۷	۰/۰۰۱<*	ثبات مرکزی - فعالیت روزانه	
۱۰/۶۷	۰/۰۰۱<*	ثبات مرکزی - کنترل	قدامی-خارجی
۰/۲۰۰	۰/۸۸۸	فعالیت روزانه - کنترل	

* ۰/۰۵ < p اختلاف معنی دار

بحث

نتایج نشان می‌دهد تمرینات ثبات مرکزی منجر به بهبود تعادل ایستا و پویا در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شده است و آزمون‌های گروه تمرینات ثبات مرکزی عملکرد بهتری در آزمون‌های تعادل نسبت به آزمون‌های گروه فعالیت‌های روزانه و کنترل داشته‌اند. استدلالی منطقی برای بهبود تعادل توسط تمرینات ثبات مرکزی وجود دارد، توانایی بدن در نگهداری تعادل نیازمند کنترل عصبی و عضلانی همه قسمت‌های مفصل در حال حرکت در هر دو قسمت پروگزیمال و دیستال است [۱۵، ۱۶]. عضلات مرکزی توانایی ثبات ستون فقرات و توانایی بدن در ثابت کردن حرکات پویا را فراهم می‌کنند [۱۵].

علاوه بر این، کودکان کم‌توان ذهنی مراحل رشد حرکتی را نامنظم و با تأخیر طی می‌کنند گنجاندن فعالیت‌های حرکتی در برنامه روزانه آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد. مهارت‌های حرکتی کودکان را در معرض تجارب گسترده حرکتی قرار می‌دهند و به آن‌ها فرصت می‌دهند تا مهارت‌های ادراکی- حرکتی را بررسی و تمرین کنند [۱۷، ۱۸]. با توجه به این که نخستین واکنش‌های کودک واکنش‌های حرکتی است، آموزش و یادگیری مهارت‌های حرکتی در سنین ابتدایی زندگی، بر سایر مهارت‌ها مقدم‌تر است [۱۹]. استفاده از فعالیت بدنی و یا ترجیحاً ورزشی، می‌تواند در بهبود فعالیت‌های حرکتی به افراد مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی کمک کند. نتایج این بخش

از مطالعه با نتایج مطالعات Gupta و همکاران [۸]، Mcmorris و همکاران [۱۸]، Tsai [۲۰] که به بررسی نقش برنامه‌های حرکتی بر تعادل و قدرت عضلانی در کودکان کم-توان پرداختند و به این نتیجه رسیدند که برنامه‌های تمرینی، بهبود تعادل و قدرت عضلانی آزمون‌های را در پی داشته است، همخوان است.

همچنین نتایج این بخش از مطالعه با نتایج مطالعات Marieke و همکاران [۲۱]، Shary [۹]، Fong و همکاران [۱]، که در مطالعات خود تأثیر مثبت و معنی‌داری بین شرکت در فعالیت‌های حرکتی و بهبود قابلیت‌های ورزشی کودکان DCD را گزارش کردند همخوان است.

تعادل یکی از اجزای کلیدی و جدایی‌ناپذیر در فعالیت‌های روزانه و عملکردهای ورزشی است. برای ثبات بخشیدن به بدن، نیاز به یک سیستم کنترلی به نام سیستم کنترل وضعیتی است که به نگهداری متوازن بدن کمک می‌نماید [۸]. کنترل وضعیت بدن یک هماهنگی پیچیده بین اطلاعات حسی و بیومکانیکی و فعالیت عضلانی در برابر نیروهای خارجی است که از دست رفتن هر یک از این عوامل می‌تواند باعث افزایش نوسان وضعیتی و کاهش توانایی حفظ کنترل یک بخش یا کل بدن طی حرکت و فعالیت ورزشی شود [۴]. در حقیقت، سیستم‌های حسی-پیکری، بینایی و دهلیزی و همچنین فعالیت عضلانی در حفظ کنترل وضعیتی نقش دارند [۲۲]. اگر هر یک از سیستم‌های حسی بینایی، دهلیزی و

بر بهبود شناختی و حرکتی کودکان کم توان را نشان داد، همخوان است.

نتیجه گیری: در ارتباط با نتایج پژوهش حاضر می توان بیان کرد که مهارت های حرکتی و تعادلی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی اغلب با تأخیر و دیر هنگام رشد و گسترش می یابند اما از نظر اهمیت و الگوهای نوعی چندان متفاوت با هم تیان خود نیستند، اگر برنامه های حرکتی مناسب برای این کودکان طراحی و تدوین شود، اغلب به درجه ای از شایستگی در زمینه مهارت های حرکتی و تعادلی می رسند. با توجه به اینکه تمرینات ثبات مرکزی منجر به بهبود تعادل در این کودکان شده است، پیشنهاد می شود که از این تمرینات جهت بهبود این فاکتور در برنامه های حرکتی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی استفاده شود.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان ذکر نشده است.

سهم نویسندگان

محمود شیخ: ایده مقاله و روش شناسی پژوهش، مجید محمدی: نگارش مقاله و تجزیه و تحلیل داده ها، مریم اسلام دوست و گیتی احمدی: اجرای پروتکل و جمع آوری داده ها.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معلمان مدارس استثنایی شهر اهواز و کلیه دانش آموزانی که ما را در اجرای این پژوهش یاری کردند، سپاسگزاری می گردد.

حسی پیکری، اطلاعات نادرستی را انتقال دهند و یا سیستم اعصاب مرکزی مختل شود، تعادل بر هم می ریزد [۲۳]. از جمله عوامل عملکردی که ثبات وضعیتی را تحت تأثیر قرار می دهد، ضعف عضلانی و کاهش در حس عمقی و دامنه حرکتی است. از آنجا که کودکان با اختلال هماهنگی رشدی به خاطر شلی و ضعف عضلانی در عمل تعادل نسبت به همسالان خود دچار مشکل هستند، استفاده از تمرینات ناحیه مرکزی بدن می تواند جهت بهبود تعادل در این کودکان مفید باشد [۲۴].

ناحیه مرکزی بدن را می توان به عنوان یک کمر بند عضلانی در مرکز زنجیره حرکتی در نظر گرفت که یک واحد تثبیت کننده برای ستون فقرات و تنه می باشد. همچنین به دلیل آغازگر مرکزی بودن تمام حرکات اندام، به عنوان نیروگاه در نظر گرفته می شود. قدرت و استقامت عضلات این ناحیه به سیستم اجازه می دهند که با تثبیت مکانیکی ستون فقرات عمل توزیع، تحویل و انتقال نیرو را به نحو مطلوب انجام دهد [۱۹]. علاوه بر این اهمیت عملکرد ناحیه مرکزی بدن، برای پایداری و تولید نیرو در همه انواع فعالیت ها به طور فزاینده ای به رسمیت شناخته شده است [۲۵]. از دیدگاه فیزیولوژیکی، اعتقاد بر این است که قوی سازی و پایداری مرکز باعث افزایش حداکثر قدرت و توان و استفاده کارآمدتر از عضلات شانه، بازو و پاها می شود. ثبات مرکزی برای عملکرد بیومکانیکی مؤثر، به منظور به حداکثر رساندن تولید نیرو و تعادل در همه انواع فعالیت ها به عنوان یک اصل در نظر گرفته شده است [۱۱].

همانطور که در بخش یافته ها بیان شد تمرینات ثبات مرکزی منجر به بهبود تعادل در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شده است. یافته های این بخش از تحقیق با نتایج مطالعات marieke و همکاران [۲۱]، KenPitetti و همکاران [۵]، Melissa [۲۲]، اثربخشی فعالیت های حرکتی

References

1. Fong SS, Lee VY, Pang MY. Sensory organization of balance control in children with developmental coordination disorder. *RDD* 2011;32(6):2376-82.
2. Pless M, Carlsson M. Effects of motor skill intervention on developmental coordination disorder: A meta-analysis. *APAQ* 2000;17(4):381-401.
3. Seiler S, Skaanes PT, Kirkesola G, Katch FI. Effects of sling exercise training on maximal clubhead velocity in junior golfers. *MSSE* 2006;38(5):S286.

4. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *JAT*2007;42(1):42-6.
5. Pitetti K, Baynard T, Agiovlasis S. Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *JSHS* 2013;2(1):47-57.
6. Asonitou K, Koutsouki D, Kourtessis T, Charitou S. Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). *RDD* 2012;33(4):996-1005.
7. Bo J, Lee C-M. Motor skill learning in children with developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities* 2013;34(6):2047-55.
8. Gupta S, Rao Bk, Kumaran S. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2011;25(5):425-32.
9. Sangster CA, Beninger C, Polatajko HJ, Mandich A. Cognitive strategy generation in children with developmental coordination disorder. *CJOT* 2005;72(2):67-77.
10. Fong S, Nig G. The effect of core stability training on balance and sensory performance in young adolescents. *MSCC* 2010; 32(14): 24-8.
11. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports medicine* 2006;36(3):189-98.
12. Esslinger FT. Functional movement: A comparison of the effects of yoga versus strength and conditioning with a core stability program: University of Arkansas, Fayetteville 2011; 39(23): 85-92.
13. Jeffreys I. Developing a Progressive Core Stability Program. *SCJ* 2002;24(5):65-6.
14. Capio CM, Rotor ER. Fundamental movement skills among Filipino children with Down syndrome. *JESF* 2010;8(1):17-24.
15. Carmeli E, Zinger-Vaknin T, Morad M, Merrick J. Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? *MAD*2005;126(2):299-304.
16. Cholewicki J, Vanvliet Iv JJ. Relative contribution of trunk muscles to the stability of the lumbar spine during isometric exertions. *Clinical biomechanics* 2002;17(2):99-105.
17. Haywood K, Getchell N. Lifespan motor development. 4th ed. Champaign. Human kinetics; 2009: 245-354.
18. McMorris T, Graydon J. The effect of incremental exercise on cognitive performance. *IJSP* 2000; 31(1): 66-81.
19. Hill J, Leiszler M. Review and role of plyometrics and core rehabilitation in competitive sport. *CSMR*;10(6):345-51.
20. Tsai C-L, Wang C-H, Tseng Y-T. Effects of exercise intervention on event-related potential and task performance indices of attention networks in children with developmental coordination disorder. *Brain and cognition* 2012;79(1):12-22.
21. Westendorp M, Hartman E, Houwen S, Smith J, Visscher C. The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *RDD* 2011;32(6):2773-9.
22. Pirrie AM, Lodewyk KR. Investigating links between moderate-to-vigorous physical activity and cognitive performance in elementary school students. *MHPA* 2012;5(1):93-8.
23. Peter M, Lauteslager K. Children with Down's Syndrome: Motor Development and Intervention. *Brain and cognition* 2000; 32(10): 87-93.
24. Reynolds G. developmental coordination disorder in children and young people. *Clinical Rehabilitation* 2010; 47(12): 315-21.
25. Cheldavi H, Shakerian S, Boshehri SNS, Zarghami M. The effects of balance training intervention on postural control of children with autism spectrum disorder: Role of sensory information. *RASD* 2014;8(1):8-14. [Persian]

The Effect of Core Stability Training on Static and Dynamic Balance in Children with Developmental Coordination Disorder

Eslamdost M¹, Sheikh M², Mohammadi M^{*3}, Ahmadi G⁴

1- M Sc, Dept of Motor Behavior, shooshtar University, shooshtar, Iran.

2- Associate Prof, Dept of Motor Behavior, University of Tehran, Tehran, Iran.

3- M Sc, Dept of Motor Behavior, Kharazmi University Tehran, Tehran, Iran. (Corresponding Author)

Email: mmohammadi23@ymail.com, Tel: 091636665286

4- M Sc, Dept of Motor Behavior, shooshtar University, shooshtar, Iran.

Received: 28 February 2017

Accepted: 5 February 2018

Introduction: The developmental coordination disorder causes many problems in motor skills of children. Designing appropriate motor plans is important to help these children. The core stability training is one of the related programs which has attracted the attention of the experts of this field in recent years. This study was aimed to investigate the effect of core stability training on balance in children with developmental coordination disorder.

Materials and Methods: In this quasi -experimental study, 30 children with developmental coordination disorder aged 9 to 12 years old were selected. After static balance (Stork test) and dynamic balance (Star test) pre-tests, they were randomly divided into three groups: core stability training, daily activities, and control. The core stability exercise group conducted the core stability training for 16 sessions of 45 minutes. In this period, the daily activities group performed their daily routine activities. The control group had no activity. Finally, the post-test was conducted and the results were recorded. The research hypotheses were tested using one-way analysis of variance and Tukey post hoc test ($p < 0.05$).

Results: There was no significant difference among the three groups in terms of age ($p = 0.955$), weight ($p = 0.425$), and height ($p = 0.515$). Also, the central stability exercises improved the subjects' balance. The central stability training group had a better performance in static and dynamic balance compared to the other two groups ($p < 0.001$). In addition, there was no significant difference between daily activities group and control group in terms of static and dynamic balance ($p = 0.539$).

Conclusion: According to the findings, the core stability exercise may be used as a useful intervention to improve static and dynamic balance of children with developmental coordination disorder.

Keywords: Developmental Coordination Disorder, Balance, Core Stability Training

Please cite this article as follows:

Eslamdost M, Sheikh M, Mohammadi M, Ahmadi G. The Effect of Core Stability Training on Static and Dynamic Balance in Children with Developmental Coordination Disorder. Community Health journal 2017; 11(2): 20-28.

Funding: The research was done freely.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: None declared.