

تأثیر و ماندگاری کوتاه‌مدت یک دوره تمرین ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان دارای تأخیر در رشد تعادل

ربابه رستمی^۱، مرتضی حبیبیان دهکردی^۲، مجید چهارده چریک^۳

۱. استادیار بخش تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شیراز*

۲. کارشناس ارشد رفتار حرکتی دانشگاه شیراز

۳. استادیار بخش تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شیراز

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۱/۲۴

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر و ماندگاری تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان دارای تأخیر در رشد تعادل می‌باشد. بدین‌منظور، ۳۰ دانش‌آموز پسر پایه اول دبستان (با میانگین سنی ۸/۵ سال) از میان ۱۶۲ نفر اولیه با خرده‌آزمون‌های تعادلی تبحر حرکتی بروینینکس - اوسرتسکی غربال شدند و به‌صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و تجربی (۱۵ نفر) جای گرفتند. شایان‌ذکر است که گروه کنترل برنامه عادی تمرینات کلاس ورزش را اجرا می‌کرد. پیش از اجرای برنامه تمرینی ثبات مرکزی، تعادل ایستای آزمودنی‌ها توسط تست رومبرگ ارزیابی گردید. تعادل پویا نیز با استفاده از تست وای موردسنجش قرار گرفت. جهت انجام پژوهش، گروه تجربی تمرین ثبات مرکزی را به‌مدت هشت هفته انجام داد و تعادل ایستا و پویای آن‌ها اندازه‌گیری گردید. سپس، جهت پی‌گیری ماندگاری کوتاه‌مدت اثر تمرین، تمرین به‌مدت چهار هفته متوقف گردید و متغیرهای موردنظر دوباره اندازه‌گیری گشت. علاوه‌براین، داده‌ها با استفاده از روش تحلیل کوواریانس یک‌طرفه موردتحلیل قرار گرفت. یافته‌ها نشان‌دهنده تأثیر معنادار تمرین ثبات مرکزی بر عملکرد تعادل در گروه آزمایشی می‌باشد. با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که برنامه تمرینی ثبات مرکزی، دارای اثرات کوتاه‌مدتی بر عملکرد حرکتی کودکان می‌باشد؛ لذا، پیشنهاد می‌شود که این‌گونه برنامه‌های تمرینی جهت افزایش قابلیت حرکتی کودکان، به‌ویژه تعادل استفاده شود.

واژگان کلیدی: تمرین ثبات مرکزی، تعادل ایستا، تعادل پویا، کودکان

مقدمه

حفظ تعادل بدن یکی از مهم‌ترین مسائل در انجام فعالیت‌های روزمره و اجرای فعالیت‌های ورزشی می‌باشد (۱). تعادل عبارت است از توانایی حفظ ثبات بدن هنگامی که فرد در موقعیت‌های گوناگون قرار می‌گیرد که به دو دسته کلی "ایستا" و "پویا" طبقه‌بندی شده است. تعادل ایستا، توانایی فرد در حفظ سطح اتکا با انجام کوچک‌ترین جنبش و حرکت می‌باشد؛ در صورتی که تعادل پویا عبارت است از توانایی فرد در انجام یک فعالیت، در حالی که یک وضعیت باثبات را حفظ می‌کند. تعادل اصل مهمی برای تمامی حرکات می‌باشد و توسط محرک‌های بصری، لامسه‌ای - جنبشی، دهلیزی و تعادلی تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد. واضح است که بینایی نقش مهمی در تعادل کودکان دارد (۲). همچنین، تعادل به میزان زیادی تحت‌تأثیر دستگاه دهلیزی قرار دارد. مایع موجود مجاری نیم‌دایره‌ای و اندامک‌های گوش، نقشی کلیدی در کمک به حفظ تعادل شخص بازی می‌کند. همچنین، حرکات بدن و گرانش توسط گیرنده‌های دهلیزی به‌منظور آگاهی شخص از تغییرات وضعیت ساختاری (قامتی) ایستا و پویا و نیز تغییر شتاب حس می‌شوند. هماهنگی دستگاه‌های دهلیزی با دستگاه‌های جنبشی، لامسه و بینایی به‌منظور حفظ تعادل در تعامل انجام می‌شود. به‌نظر می‌رسد که هنگام تولد، دستگاه دهلیزی کامل شده می‌باشد. در هر صورت، دستگاه قامتی و عضلانی و سایر واسطه‌های حسی می‌بایست به‌منظور حفظ تعادل، بالیده و با یکدیگر یکپارچه شوند؛ زیرا، تعادل و توازن برای تمام رفتارهای حرکتی، ضروری و حیاتی می‌باشد و این توانایی تحت‌تأثیر واسطه‌های حسی مختلفی قرار می‌گیرد. بنابر آن‌چه ذکر شد، کنترل تعادل شامل یک سیستم بازخورد مستمر از فرایندهای درون‌دادهای بینایی، دهلیزی و حسی پیکری و نیز فرایندهای عصبی عضلانی می‌باشد. علاوه‌براین، یکی از اجزای مهم سیستم حسی پیکری، حس عمقی است که شامل: اطلاعات آوران از گیرنده‌های درون مفصل، عضلات و تاندون‌ها می‌باشد که این سیستم‌ها از طریق تمرین بدنی تقویت شده و تعادل را افزایش می‌دهد (۳). شایان‌ذکر است که تعادل به‌عنوان یک عامل مهم در مطالعات توان‌بخشی می‌تواند راه‌گشای بسیاری از مشکلات حرکتی باشد. از سوی دیگر، در اجرای تمامی رشته‌های ورزشی، توانایی حفظ تعادل از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است و یکی از اجزای جدایی‌ناپذیر تمام فعالیت‌های روزانه و نیز بخشی کلیدی در عملکرد ورزشکاران می‌باشد (۱). علاوه‌براین، در سنین پیش‌دبستانی و اوایل دبستان، تعادل نقش قابل‌توجهی را در عملکرد مهارت حرکتی پایه بازی می‌کند. واضح است که در سنین خاصی، تعادل در عملکرد حرکتی اهمیت زیادی دارد و در خلال سال‌های پیش‌دبستانی، به سطح کافی و مناسبی می‌رسد؛ اگرچه، زمان تکامل آن در دوران کودکی و معمولاً بین سنین هفت تا ۱۰ سالگی است (۴).

علاوه بر این، از جمله عضلات درگیر در حفظ تعادل، عضلات ناحیه مرکزی بدن هستند که دارای وظایف دوگانه (تثبیت ستون فقرات و تولید و انتقال نیرو) می‌باشند (۵،۷). درحقیقت، عضلات ناحیه مرکزی بدن به‌عنوان چارچوبی که عضلات شکمی در جلوی آن، عضلات راست‌کننده ستون مهره‌ها و سرنی‌ها در پشت آن، عضله دیافراگم در سقف آن و لگن و عضلات کمر بند لگنی به‌عنوان قسمت تحتانی و قعر آن قرار دارند شناخته شده است (۶). اخیراً، استفاده از تمرینات ثبات مرکزی^۱ توجه پژوهشگران را به‌خود جلب کرده است. این نوع تمرینات یک روش تمرینی ناآشنا در حیطه رفتار حرکتی می‌باشند که هنوز به‌صورت کامل درک نشده‌اند (۵). هدف از تقویت عضلات ثبات مرکزی، دستیابی به قدرت لازم جهت اجرای مطلوب تکالیف حرکتی می‌باشد. به‌نظر می‌رسد که داشتن ثبات مرکزی، عنصری ضروری و حیاتی در عملکردهای مختلف است و از طریق فعال‌سازی مناسب عضلات این ناحیه، وضعیت، زمان-بندی و سرعت اجرای حرکات در اندام‌های فوقانی و تحتانی تسهیل می‌گردد (۷). آنچه مسلم است، عدم آگاهی اکثر افراد از تأثیر سیستم عضلات مرکزی بر حرکت و تغییراتی که در شکل و کارکرد بدن در نتیجه عدم تعادل این گروه عضلانی اتفاق می‌افتد می‌باشد (۷). به‌نظر می‌رسد اجرای تمرینات ثبات مرکزی با سطوح مختلف و با توجه به اصول مطرح‌شده توسط جنتایل^۲ در ایجاد یک محیط باثبات درمقابل محیط تغییرپذیر، بر نحوه اجرای مهارت تأثیرگذار باشد.

پژوهش‌هایی که تاکنون انجام گرفته است بیانگر نقش ثبات مرکزی بر بهبود اجرا و عملکرد ورزشی و نیز پیش‌گیری از آسیب می‌باشد. کلارک^۳ و همکاران (۲۰۰۰) نقش ثبات مرکزی با حفظ راستای وضعیت بدنی مناسب در خلال فعالیت‌های عملکردی و جلوگیری از بروز الگوهای حرکتی غلط را بهبود اجرا و عملکرد می‌دانند (به نقل از ۸). لیتون و همکاران^۴ (۲۰۰۴) نیز عدم ثبات مرکزی بدن را به‌عنوان یکی از فاکتورهای مرتبط با آسیب اندام تحتانی، حائز اهمیت دانسته‌اند (به نقل از ۹). علاوه بر این، اثر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل در جمعیت‌های متنوع بزرگسال مانند ورزشکاران (سامسون^۵، ۲۰۰۵؛ محمدعلی‌نسب و صاحب‌الزمانی، ۱۳۹۱)، سالمندان (پتروفسکی و همکاران^۶، ۲۰۰۵؛ حصاری و همکاران، ۱۳۹۰؛ عباسی و همکاران، ۱۳۹۱) و بزرگسالان سالم (کال^۷، ۲۰۰۹) مورد بررسی قرار گرفته است (به نقل از ۱۵-۱۰)؛ به‌عنوان مثال، سامسون (۲۰۰۵) اثر یک دوره تمرین پنج هفته‌ای (سه جلسه

-
1. Core Stability
 2. Gentile
 3. Clark
 4. Leetun
 5. Samson
 6. Petrofsky et al
 7. Kahle

در هر هفته) پایداری ناحیه مرکزی بدن بر تعادل پویای ورزشکاران تنیس را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که این تمرین‌ها می‌توانند برای بهبود تعادل پویا در ورزشکاران تنیس مورد استفاده قرار گیرند (به نقل از ۱۰). پتروفسکی و همکاران (۲۰۰۵) نیز به مطالعه اثر تمرین‌های ثبات مرکزی بر کنترل وضعیت قامت پرداختند و گزارش دادند که چهار هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی، تأثیر معناداری بر تعادل ایستای سالمندان دارد. در مقابل، برخی از مطالعات نیز به نتایج متناقضی در این زمینه دست یافته‌اند (به نقل از ۱۳)؛ به عنوان مثال، پیگارو^۱ (۲۰۰۳) به بررسی تأثیر برنامه‌های تقویت و استقامت ناحیه مرکزی بدن پرداخت و به این نتیجه دست یافت که این تمرینات، تأثیری بر تعادل نیمه پویا و پویای جوانان سالم ندارد (به نقل از ۱۶).

علاوه بر این، با توجه به محدودیت‌های رشدی موجود در زمینه قدرت، توان عضلانی و تعادل در رشد حرکات و دغدغه‌ای که در ارائه تمرینات مختلف از جمله تمرینات قدرتی در دوران کودکی وجود دارد و نیز با توجه به ضرورت افزایش تعادل به عنوان پیش‌نیاز حرکتی، استفاده از تمریناتی که منجر به حرکات متنوع در این دوره سنی شود ضروری به نظر می‌رسد. در همین راستا، علی‌رغم اهمیت سن پیش‌دبستانی و اوایل دبستان در شکل‌گیری رفتار حرکتی (به‌طور کلی) و توسعه مهارت‌های حرکتی (۱۷) و نیز با توجه به نقش بسیار مهم تعادل در اجرای این‌گونه حرکات (۴)، پژوهشی که به بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر اجرای مهارت‌های تعادلی کودکان در سن دبستان پرداخته باشد یافت نشد. با این حال، مطالعات بسیار اندکی که بر روی تعادل کودکان انجام گرفته‌اند نیز اکثراً بر کودکان آسیب‌دیده (۱۸) و یا استفاده از صفحه نیرو در محیط آزمایشگاهی برای اندازه‌گیری تعادل محدود شده‌اند (۱۹). شایان ذکر است که روش‌های میدانی به‌منظور اندازه‌گیری تعادل بسیار مهم می‌باشند، به‌ویژه زمانی که اجازه می‌دهیم ارزیابی کودکان در مکان‌هایی از اجتماع مانند مدرسه که قابل دسترس‌تر و مطمئن‌تر هستند اتفاق بیفتد. علی‌رغم اهمیت دوره یادگیری حرکات بنیادی (به‌صورت کلی) و تعادل (به‌صورت خاص) در زندگی افراد و نقش محوری آن به عنوان یکی از پیش‌بینی‌کننده‌های قوی فعالیت جسمانی آتی (۲۰) و نیز به دلیل اهمیت ناحیه مرکزی بدن به عنوان یک حلقه مفقوده در برنامه‌های تمرینی (۵) مشاهده می‌شود که تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با تأثیر تمرین ثبات مرکزی بر تعادل کودکان انجام نشده است. با در نظر گرفتن موارد ذکر شده، این مطالعه در پی آن است تا تأثیر و ماندگاری کوتاه‌مدت ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان دارای تأخیر در رشد تعادل را مورد بررسی قرار دهد.

روش پژوهش

طرح پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش را کلیهٔ پسران مقطع اول دبستان شهر شیراز در سال تحصیلی ۹۳-۹۲ تشکیل دادند. شایان‌ذکر است که نمونهٔ آماری پژوهش به‌صورت خوشه‌ای تصادفی انتخاب گردید. برای این منظور، ابتدا و بنابر نظر کارشناسان، از بین چهار ناحیهٔ آموزش و پرورش، ناحیهٔ یک (نماینده از نظر وضعیت اقتصادی - اجتماعی) به‌عنوان ناحیهٔ معرف انتخاب گردید و از بین مدارس این ناحیه نیز یک مدرسه به‌صورت تصادفی انتخاب شد. سپس، به‌منظور یافتن کودکانی که دارای تأخیر در رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی تعادلی بودند، از آزمون‌های تعادلی تبحر حرکتی بروینینکس - اوسرتسکی^۱ استفاده گردید. لازم‌به‌ذکر است آزمودنی‌هایی جهت مطالعه انتخاب شدند که سابقهٔ بیماری عصبی، مصرف دارو و ضربه به سر را نداشتند، دارای بینایی طبیعی یا اصلاح‌شده (با استفاده از عینک) بودند و هیچ‌گونه اختلال شنوایی نداشتند (۲۱،۲۲).

مراحل انجام این پژوهش شامل: غربال‌گری، پیش‌آزمون، تمرینات ثبات مرکزی، پس‌آزمون و مرحلهٔ ماندگاری بود. ابتدا، کلیهٔ دانش‌آموزان واجد شرایط (دانش‌آموزان مقطع اول دبستان بدون مشکلات جسمی خاص) به‌منظور غربال‌گری از طریق خرده‌آزمون تعادل آزمون تبحر حرکتی بروینینکس - اوسرتسکی مورد ارزیابی قرار گرفتند (N=162). سپس، ۳۰ نفر از کودکانی که پایین‌ترین نمره را در آزمون کسب کردند، انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم گردیدند (هر گروه ۱۵ نفر). شایان‌ذکر است که پیش از اجرای برنامهٔ تمرینی ثبات مرکزی، از هر دو گروه پیش‌آزمون به‌عمل آمد. بدین‌منظور، تعادل ایستای آزمودنی‌ها توسط تست رومبرگ^۲ ارزیابی شد و تعادل پویا نیز توسط تست تعادل وای^۳ اندازه‌گیری گردید. دلایل استفاده از این آزمون‌ها، قابل‌اطمینان بودن و کم‌بهبودن نسبت به تست‌های مشابه دیگر که به‌صورت جاری در دسترس هستند و برای محاسبهٔ تعادل به‌کار می‌روند بود. گروه تجربی به‌مدت هشت هفته و هر هفته دو جلسه (درکل ۱۶ جلسه) برنامهٔ تمرینی ثبات مرکزی را انجام داد؛ درحالی‌که گروه کنترل در این مدت هیچ‌گونه برنامهٔ تمرینی را دریافت نمی‌کرد و تنها به فعالیت‌های روزمرهٔ خود مشغول بود. مدت تمرین گروه تجربی در هر جلسه حدود ۴۵ دقیقه در نظر گرفته شد. پروتکل تمرینی استفاده‌شده در پژوهش براساس تمرینات پیشنهادشده توسط جفری^۴ (۲۰۰۲) تنظیم گردید و متشکل از سه سطح بود که ابتدا با تمرینات سطح یک شروع می‌شد و به‌تدریج تا تمرینات سطح سه پیشرفت می‌کرد. تمرینات سطح یک شامل انقباضات

1. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency
2. Romberg
3. Y
4. Geffrey

ایستا در یک وضعیت باثبات بود؛ تمرینات سطح دو حرکات پویا در یک محیط باثبات را شامل می‌شد و تمرینات سطح سه نیز دربرگیرنده حرکات پویا در یک محیط بی‌ثبات بود که (به تدریج) از حرکات مقاومتی در این محیط استفاده شد. شایان ذکر است که جهت ایجاد محیط بی‌ثبات از توپ‌های سوئیسی استفاده گردید (به نقل از ۲۳). پس از اتمام دوره تمرینی، هر دو گروه تجربی و کنترل از طریق تست تعادلی رومبرگ و وای، مجدداً آزمون شدند. همچنین، پس از چهار هفته بی‌تمرینی و به‌منظور به‌دست آوردن نمرات ماندگاری گروه تجربی، توسط تست تعادلی رومبرگ و وای مورد ارزیابی مجدد قرار گرفتند.

آزمون تبحر حرکتی بروینینکس - اوسرتسکی که از رایج‌ترین آزمون‌های مورد استفاده در ارزیابی عملکرد حرکتی محسوب می‌شود و یک آزمون استاندارد هنجار مرجع می‌باشد که تبحر حرکتی کودکان ۴/۵ تا ۱۴/۵ ساله را می‌سنجد و از هشت زیرآزمون با ۴۶ ماده تشکیل شده است. در سال (۲۰۰۵) نسخه بازبینی شده این آزمون با نام آزمون تبحر حرکتی بروینینکس - اوسرتسکی نسخه دوم ارائه شد. این آزمون از هشت خرده‌آزمون دقت حرکتی ظریف، تلفیق حرکتی ظریف، چالاکی دستی، هماهنگی دوسویه، تعادل، سرعت و چابکی دویدن، هماهنگی اندام‌های فوقانی و قدرت تشکیل شده است و خرده‌آزمون تعادل آن شامل نه بخش می‌باشد. ابزار اجرای این آزمون نیز عبارت هستند از: تخته تعادل به طول پنج متر و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر، نوار چسب، متر و کورنومتر. همچنین، روایی آزمون بین (۰/۷۸ تا ۰/۹۷) و پایایی آن بین (۰/۹۲ تا ۰/۹۹) اعلام شده است و ضریب پایایی آزمون - آزمون مجدد نیز (۰/۹۲) اعلام شده است (۲۴).

جدول ۱- آیتم‌های خرده‌آزمون تعادل آزمون‌های تعادلی تبحر حرکتی بروینینکس - اوسرتسکی

مرحله	بخش‌های زیرآزمون تعادل	وضعیت چشم	حداکثر امتیاز
۱	ایستادن با دو پا روی خط صاف	باز	۱۰ ثانیه
۲	ایستادن با دو پا روی خط صاف	بسته	۱۰ ثانیه
۳	راه رفتن معمولی روی خط صاف	باز	۶ گام
۴	ایستادن با یک پا روی خط صاف	باز	۱۰ ثانیه
۵	ایستادن با یک پا روی خط صاف	بسته	۱۰ ثانیه
۶	راه رفتن پاشنه به پنجه روی خط صاف	باز	۶ گام
۷	راه رفتن پاشنه به پنجه روی تخته تعادلی	باز	۶ گام
۸	ایستادن با یک پا روی تخته تعادلی	باز	۱۰ ثانیه
۹	ایستادن با یک پا روی تخته تعادلی	بسته	۱۰ ثانیه

نحوه اجرا و نمره‌گذاری آزمون تبحر حرکتی بروینینکس - اوسرتسکی

جهت اجرای صحیح آزمون باید به شیوه استاندارد زیر عمل کرد:

در مراحل یک و دو (تعادل ایستا)، کودک درحالی که دست‌ها روی لگن قرار داشتند به مدت ۱۰ ثانیه روی یک خط صاف می‌ایستاد (یک بار با چشم‌های باز و بار دیگر با چشم‌های بسته). در هر یک از این مراحل در صورتی که فرد از موقعیت خود جابه‌جا می‌شد یا لغزش داشت، آزمون متوقف می‌شد و مدت‌زمان حفظ موفقیت‌آمیز تعادل، محاسبه و ثبت می‌گردید. در مرحله سه (تعادل پویا) نیز کودک درحالی که دست‌ها روی لگن قرار داشتند، روی خطی که بر کف اتاق کشیده شده بود با گام‌های معمولی راه می‌رفت. در این مرحله، حداکثر شش گام صحیح مدنظر بود. اگر پیش از خاتمه شش گام، یک یا هر دو پا کاملاً از خط خارج می‌شد، آزمون متوقف می‌گردید و تعداد گام‌های صحیح محاسبه و ثبت می‌گشت. علاوه بر این، در مراحل چهار و پنج (تعادل ایستا)، کودک درحالی که دست‌ها روی لگن قرار داشتند و پای آزاد (به حالت لی‌لی) از زانو خم شده بود، به مدت ۱۰ ثانیه روی یک خط صاف کشیده شده روی زمین، توسط یک پا (پای ترجیحی) (یک بار با چشم‌های باز و بار دیگر با چشم‌های بسته) می‌ایستاد. در هر یک از این مراحل در صورتی که پای آزاد وی با زمین تماس می‌یافت، از زاویه ۴۵ درجه خارج می‌شد و به پایین می‌آمد، پشت پای که روی آن ایستاده بود قلاب می‌شد و یا اگر پای که کودک روی آن ایستاده بود جابه‌جا می‌شد، آزمون زودتر از ۱۰ ثانیه متوقف می‌گشت و مدت‌زمانی که او توانسته بود به صورت موفقیت‌آمیز تعادل خود را حفظ کند، محاسبه و ثبت می‌گردید. علاوه بر این، در مراحل شش و هفت (تعادل پویا)، کودک درحالی که دست‌ها روی لگن قرار داشتند، به حالت پاشنه به پنجه، یک بار روی خط صاف روی زمین و بار دیگر روی یک خط صاف روی تخته تعادلی راه می‌رفت. در انجام هر یک از این مراحل، حداکثر شش گام صحیح مدنظر بود. اگر پیش از خاتمه شش گام، یک یا هر دو پای وی کاملاً از خط یا تخته تعادلی خارج می‌شد، پاشنه پای جلویی روی پنجه پای عقبی قرار می‌گرفت و یا پنجه پای عقبی به جلو حرکت کرده و پاشنه پای جلویی را لمس می‌کرد، آزمون متوقف می‌شد و تعداد گام‌های صحیح محاسبه و ثبت می‌گردید. در مراحل هشت و نه (تعادل ایستا) نیز کودک درحالی که دست‌ها روی لگن قرار داشتند، روی یک خط صاف کشیده شده روی تخته تعادلی، در وسط تخته (یک بار با چشم‌های باز و بار دیگر با چشم‌های بسته) حداکثر به مدت ۱۰ ثانیه می‌ایستاد. در این مرحله، نحوه محاسبه امتیاز مانند مراحل چهار و پنج بود؛ بدین معنا که اگر کودک نمی‌توانست در اولین مرتبه انجام هر مرحله از آزمون موفق عمل نماید، امکان تکرار آن برای دو مرتبه دیگر نیز وجود داشت و بهترین نتیجه به دست آمده طی سه مرتبه اجرا، به عنوان امتیاز آن مرحله ثبت می‌گشت. شایان ذکر است که نمرات خرده‌آزمون تعادل آزمون تبحر حرکتی بروینینکس - اوسرتسکی برمبنای آیتم‌های موجود در

تست به دست خواهند آمد و نمره نهایی هر مهارت تعادلی (ایستا و پویا) نیز توسط مجموع نمره تمامی آیتم‌ها محاسبه می‌شود.

آزمون تعادلی وای و تست تعادلی ستاره^۱: که جهت ارزیابی کنترل قامت پویا مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تست ابزاری معتبر و پایا جهت کمی‌سازی تعادل پویا است (۱۱). در این تست، هشت جهت که به صورت ستاره‌مانند روی زمین رسم می‌شوند با زاویه ۴۵ درجه نسبت به یکدیگر قرار می‌گیرند. با توجه به مشابه بودن نتایج تست تعادلی وای با تست تعادلی ستاره، در این پژوهش از تست تعادلی وای استفاده گردید (۲۵). پیش از شروع آزمون، پای برتر آزمودنی‌ها تعیین گردید تا در صورتی که پای راست اندام برتر بود، تست در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر می‌بود، تست در جهت عقربه‌های ساعت انجام گیرد. سپس، آزمودنی در مرکز جهات می‌ایستاد و بر روی یک پا قرار می‌گرفت. سپس، با پای دیگر عمل دست‌یابی را انجام می‌داد و به حالت طبیعی روی دو پا برمی‌گشت. شایان‌ذکر است که آزمودنی با پنجه پا دورترین نقطه ممکن را در هر یک از جهات تعیین شده (تا آن‌جا که مرتکب خطا نشود) (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پایی که عمل دست‌یابی انجام می‌دهد تکیه نکند و یا این‌که شخص نیفتد)) لمس می‌کرد. فاصله محل تماس تا مرکز، همان فاصله دست‌یابی می‌باشد که به سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌گردد. هر آزمودنی هر یک از جهات را سه مرتبه انجام می‌داد و رکورد آن ثبت می‌گشت. علاوه بر این، پس از هر کوشش به آزمودنی ۱۵ ثانیه استراحت داده شد و در نهایت، میانگین آن‌ها محاسبه گشته و بر اندازه طول پا (برحسب سانتی‌متر) تقسیم و سپس، در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شد تا فاصله دست‌یابی برحسب درصدی از اندازه طول پا به دست آید. شایان‌ذکر است که به منظور به حداقل رساندن اثرات یادگیری، هر آزمودنی شش بار این آزمون را در جهت‌های سه‌گانه تمرین می‌کرد. پیسکی^۲ (۲۰۰۶) آزمون ستاره را در سه نقطه برای ۲۳۵ دانش‌آموز دختر اعتباریابی نمود و پایایی آن را بین (۰/۸۴) و (۰/۸۷) گزارش کرد.

-
1. Star Excursion Balance Test
 2. Plisky



شکل ۱- سه جهت آزمون تعادلی وای

تست رومبرگ: که جهت ارزیابی تعادل ایستا مورد استفاده قرار می‌گیرد. شایان ذکر است که در این پژوهش از تست رومبرگ با چشمان بسته استفاده شد. به منظور اجرای این تست، فرد ابتدا روی هر دو پای خود به صورت دست به سینه روی یک سطح هموار می‌ایستاد. سپس، از هر دو زانو کمی خم می‌شود و در نهایت، پای غیر غالب خود را بالا می‌آورد که در این لحظه، اندازه‌گیری زمان شروع می‌شد و زمانی خاتمه‌یافته در نظر گرفته می‌شد که فرد دست‌های خود را باز کند و یا از حرکات جبرانی تنه و اندام تحتانی استفاده نماید، پای مقابل خود را روی زمین قرار دهد، از وضعیت تعادل خارج شود و گام بردارد و در نهایت، چشم‌های خود را باز کند.

نتایج

نتایج به‌دست‌آمده از توصیف آماری در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۲- اطلاعات توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها (انحراف معیار \pm میانگین)

گروه‌ها	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	طول پا
کنترل	۱۵	۷/۱ \pm ۲/۳	۱۱۶/۵ \pm ۴/۱	۲۴/۱ \pm ۳/۹	۵۹/۳ \pm ۲/۷
تجربی	۱۵	۷/۲ \pm ۱/۷	۱۱۷/۳ \pm ۴/۹	۲۵ \pm ۴/۹۵	۶۱/۵ \pm ۴/۵

چنانچه جدول شماره دو نشان می‌دهد، آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش در هر دو گروه به‌لحاظ سن، قد، وزن و طول پا در وضعیت تقریباً مشابهی قرار دارند. همچنین، در جدول شماره سه نتایج آماره‌های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) غربال‌گری کلیه دانش‌آموزان پایه اول دبستان به‌منظور شناسایی کودکان دارای تأخیر در رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی ارائه شده است.

جدول ۳- متوسط مدت زمان حفظ وضعیت برحسب ثانیه یا تعداد گام‌های درست طی شده در مراحل مختلف زیرآزمون تعادلی در کلیه دانش‌آموزان

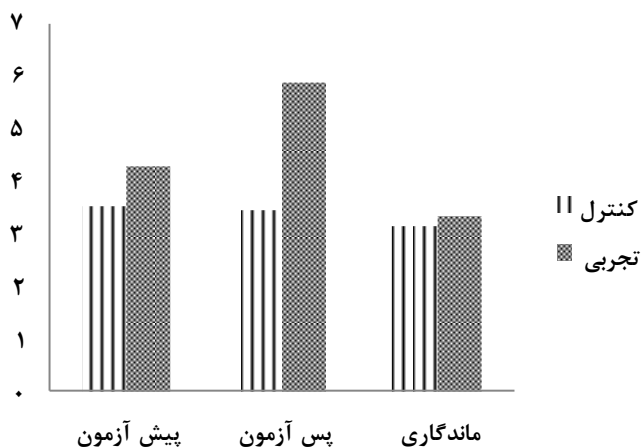
مراحل (حداکثر امتیاز)	گروه تأخیر در رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی		گروه هنجار	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
چهار (۱۰ ثانیه)	۵/۹۶	۱/۹۹	۹/۰۱	۲/۱۱
پنج (۱۰ ثانیه)	۱/۴	۱/۷۲	۷/۰۳	۱/۷۰
شش (شش گام صحیح)	۵/۰۳	۱/۲	۵/۹۲	۰/۵۲
هفت (شش گام صحیح)	۲/۴۶	۱/۴۱	۵/۱۵	۱/۱۸
هشت (۱۰ ثانیه)	۴/۸۳	۱/۸	۷/۸۹	۲/۲۴
نه (۱۰ ثانیه)	۲/۳	۱/۵۴	۴/۸۹	۱/۶۴

در جدول شماره سه، متوسط مدت زمان حفظ وضعیت برحسب ثانیه (حداکثر ۱۰ ثانیه) یا تعداد گام‌های صحیح (حداکثر شش گام) طی شده در مراحل مختلف زیرآزمون تعادل آزمون تبحر حرکتی بروینینکس - اوسرتسکی در تمام افراد موردبررسی (۱۶۲ نفر) نشان داده شده است. میانگین امتیاز به توانایی حفظ وضعیت در کمتر از ۱۰ ثانیه و یا تعداد گام‌های صحیح کمتر از شش اشاره دارد. لازم به ذکر است که تمامی کودکان، مراحل یک، دو و سه آزمون را با حداکثر امتیاز و به صورت کامل انجام دادند.

در ادامه و در جدول شماره چهار، نتایج آماره‌های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) نمرات تعادل ایستا در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری ارائه شده است.

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار تعادل ایستا در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری

آزمون‌ها	گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف معیار
پیش‌آزمون	کنترل	۱۵	۳/۱۳	۱/۴۵
	تجربی	۱۵	۳/۳۳	۱/۴۴
پس‌آزمون	کنترل	۱۵	۳/۴۶	۱/۳۰
	تجربی	۱۵	۵/۸۶	۲/۷۲
ماندگاری	کنترل	۱۵	۳/۵۳	۱/۱۲
	تجربی	۱۵	۴/۲۶	۲/۱۲

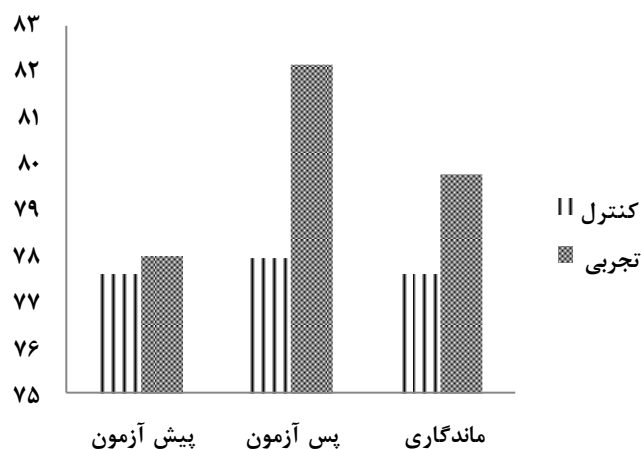


شکل ۲- مقایسه تعادل ایستا در گروه‌های کنترل و تجربی در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری

همچنین، در جدول شماره پنج نتایج آماره‌های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) نمرات تعادل پویا^۵ در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری ارائه شده است.

جدول ۵- میانگین و انحراف معیار تعادل پویا در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری

آزمون‌ها	گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف معیار
پیش‌آزمون	کنترل	۱۵	۷۷/۵۷	۷/۵۸
	تجربی	۱۵	۷۷/۹۷	۷/۷۳
پس‌آزمون	کنترل	۱۵	۷۷/۹۲	۷/۴۵
	تجربی	۱۵	۸۲/۱۵	۶/۰۸
ماندگاری	کنترل	۱۵	۷۷/۶۱	۷/۵۰
	تجربی	۱۵	۷۹/۷۷	۶/۰۱



شکل ۳- مقایسه تعادل پویا در گروه‌های کنترل و تجربی در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری

به‌منظور بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر اجرای تعادل ایستای کودکان دارای تأخیر در مهارت‌های حرکتی بنیادی، پس از کنترل متغیر مداخله‌گر، از آزمون آماری تحلیل کوواریانس یک‌راهه با سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد (نمره پیش‌آزمون تعادل ایستا به‌عنوان متغیر کووری در نظر گرفته شد). یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس یک‌راهه به‌منظور بررسی تفاوت دو گروه در نمره اجرای تعادل ایستا در جدول شماره شش ارائه شده است.

جدول ۶- یافته‌های تحلیل کوواریانس یک‌طرفه در اجرای تعادل ایستا (تنظیم مجدد توسط صفحه آرآ)

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	ضریب اتا	سطح معناداری
متغیر کووری	۶۶/۲۲	۱	۶۶/۶۲	۲۵/۵۶	۰/۵۲	۰/۰۰۱
گروه	۳۵/۷۱	۱	۳۵/۷۱	۱۵/۸۴	۰/۳۷	۰/۰۰۱
خطا	۶۰/۸۳	۲۷	۲/۲۵			
کل	۸۲۴/۰۰	۳۰				

همان‌گونه که در جدول شماره شش مشاهده می‌شود، تفاوت بین گروه تجربی با میانگین (۵/۸۶) و گروه کنترل با میانگین (۳/۴۶) (جدول شماره چهار) به‌لحاظ اجرای تعادل ایستا با $F=15.84$ و $P=0.001$ معنادار می‌باشد. براین اساس، می‌توان بیان داشت که هشت هفته تمرین ثبات مرکزی باعث بهبود تعادل ایستای کودکان دارای تأخیر در رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی در مرحله پس‌آزمون شده است.

علاوه‌براین، به‌منظور بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر ماندگاری تعادل ایستای کودکان دارای تأخیر در رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی، پس از کنترل متغیر مداخله‌گر، از آزمون آماری تحلیل کوواریانس یک‌راهه با سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد (نمرهٔ پیش‌آزمون تعادل ایستا به‌عنوان متغیر کووری در نظر گرفته شده است). یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس یک‌راهه به‌منظور بررسی تفاوت گروه‌ها در نمرهٔ افت عملکرد تعادل ایستا در جدول شماره هفت ارائه شده است.

جدول ۷- یافته‌های تحلیل کوواریانس یک‌طرفه در ماندگاری عملکرد تعادل ایستا

منبع	مجموع مربعات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	F	ضریب اتا	سطح معناداری
متغیر کووری	۲۳/۹۳	۱	۲۳/۹۳	۱۱/۳۹	۰/۳۰	۰/۰۰۲
گروه	۲/۷۴	۱	۲/۷۴	۱/۳۰	۰/۰۵	۰/۲۶
خطا	۵۶/۷۳	۲۷	۲/۱۰			
کل	۵۴۱/۰۰	۳۰				

همان‌گونه که در جدول شماره هفت مشاهده می‌شود، تفاوت بین گروه تجربی و کنترل به‌لحاظ افت عملکرد تعادل ایستا با $F=1.30$ و $P=0.26$ معنادار نمی‌باشد. براین‌اساس، می‌توان گفت که پس از چهار هفته بی‌تمرینی، افزایش نمرهٔ تعادل ایستای این کودکان همچنان ماندگاری لازم را داشته است. به‌منظور بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر اجرای تعادل پویای کودکان دارای تأخیر در مهارت‌های حرکتی بنیادی، پس از کنترل متغیر مداخله‌گر، از آزمون آماری تحلیل کوواریانس یک‌راهه با سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد (نمرهٔ پیش‌آزمون تعادل پویا به‌عنوان متغیر کووری در نظر گرفته شد). یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس یک‌راهه به‌منظور بررسی تفاوت دو گروه در نمرهٔ اجرای تعادل پویا در جدول شماره هشت ارائه شده است.

جدول ۸- یافته‌های تحلیل کوواریانس یک‌طرفه در اجرای تعادل پویا (تنظیم مجدد توسط صفحه آرا)

منبع	مجموع مربعات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	F	ضریب اتا	سطح معناداری
متغیر کووری	۱۲۳۸/۳۶	۱	۱۲۳۸/۳۶	۵۷۶/۵	۰/۹۶	۰/۰۰۱
گروه	۱۱۳/۵۱	۱	۱۱۳/۵۱	۵۲/۸۵	۰/۶۶	۰/۰۰۱
خطا	۵۷/۹۹	۲۷	۲/۱۴۸			
کل	۱۹۳۶۳۴/۱	۳۰				

بر مبنای آنچه جدول شماره هشت نشان می‌دهد، تفاوت بین گروه تجربی با میانگین (۸۲/۱۵) و گروه کنترل با میانگین (۷۷/۹۲) (جدول شماره پنج) به لحاظ اجرای تعادل پویا با ($F=52.85$ و $P=0.001$) معنادار می‌باشد؛ لذا، می‌توان گفت که هشت هفته تمرین ثبات مرکزی باعث بهبود تعادل پویای کودکان دارای تأخیر در رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی در مرحله پس‌آزمون شده است. به منظور بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر ماندگاری تعادل پویای کودکان دارای تأخیر در مهارت‌های حرکتی بنیادی، پس از کنترل متغیر مداخله‌گر، از آزمون آماری تحلیل کوواریانس یک‌راهه با سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد (نمره پیش‌آزمون تعادل پویا به عنوان متغیر کووری در نظر گرفته شد). یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس یک‌راهه به منظور بررسی تفاوت گروه‌ها در نمره افت عملکرد تعادل پویا در جدول شماره نه ارائه شده است.

جدول ۹- یافته‌های تحلیل کوواریانس یک‌طرفه در ماندگاری عملکرد تعادل پویا (تنظیم مجدد توسط صفحه آرا)

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	ضریب اتا	سطح معناداری
متغیر کووری	۵۸۴/۶۲	۱	۵۸۴/۶۲	۲۲/۲۳	۰/۴۵	۰/۰۰۱
گروه	۲۷/۹۴	۱	۲۷/۹۴	۱/۰۶	۰/۰۴	۰/۳۱۲
خطا	۷۰۹/۹۰	۲۷	۲۶/۲۹			
کل	۱۸۷۱۱۹/۹	۳۰				

بر اساس جدول شماره نه دریافت می‌شود که تفاوت بین گروه تجربی و کنترل به لحاظ افت عملکرد تعادل پویا با ($F=1.60$ و $P=0.312$) معنادار نمی‌باشد؛ از این رو، می‌توان بیان داشت که پس از چهار هفته بی‌تمرینی، افزایش نمره تعادل پویای این کودکان همچنان ماندگاری لازم را داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر و ماندگاری یک دوره تمرین ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان دارای تأخیر در رشد تعادل بود. نتایج نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند تعادل ایستا و پویا را بهبود ببخشد، اما پس از چهار هفته بی‌تمرینی، ماندگاری نسبت به پس‌آزمون کاهش می‌یابد. با توجه به اهمیت حفظ تعادل بدن در اقصاء مختلف جامعه، به کارگیری برنامه‌های تمرینی مختلف در تقویت تعادل مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. همچنین، تمرینات ثبات مرکزی مخاطبان بسیاری را در حیطه‌های مختلفی از علوم ورزشی به خود جلب نموده است. این تمرینات منجر به افزایش

قدرت و پایداری ثبات مرکزی بدن شده و توانایی فرد برای حفظ مرکز جرم بدن در محدوده سطح اتکا را افزایش می‌دهد و در نتیجه، منجر به توسعه تعادل می‌گردد (۸).

در ارتباط با اجرای تعادل ایستا و پویا، نتایج حاکی از تأثیر معنادار هشت هفته تمرین ثبات مرکزی بود. شایان ذکر است که تاکنون، پژوهشی به بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر اجرای مهارت‌های تعادلی کودکان دارای تأخیر در رشد تعادل نپرداخته است. با این حال، یافته‌های این بخش از پژوهش با نتایج مطالعات سروستانی و همکاران (۲۰۱۲)، محمدعلی‌نسب و صاحب‌الزمانی (۱۳۹۱)، حصاری و همکاران (۱۳۹۰)، کال (۲۰۰۹) و مایلز^۱ و همکاران (۲۰۰۵) که بهبود تعادل را پس از تمرینات ثبات مرکزی گزارش کرده بودند هم‌سو می‌باشد، اما با یافته‌های پیگاری و (۲۰۰۳) ناهمخوان است. تفسیر احتمالی هم‌سوایی یا ناهم‌سوایی پژوهش حاضر با مطالعات برشمرده را باید در متفاوت بودن پروتکل تمرینی جهت تقویت ناحیه ثبات مرکزی، ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها مانند سن، جنس، شرایط بدنی سالم یا بیمار و نوع آزمون به‌عمل آمده از آزمودنی‌ها برای ارزیابی متغیر جستجو کرد (۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۲۶). در تبیین هم‌سودن یافته‌های پژوهش حاضر در ارتباط با تعادل ایستا با مطالعات پیشین و چگونگی اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی بر مدت‌زمان ایستادن روی یک پا، کیمبرلی و سندری^۲ (۲۰۰۵) بیان کردند که در برنامه تمرینی ثبات مرکزی، اهمیت دارد که به‌جای عضلات، حرکات تمرین داده شوند؛ به‌طوری‌که انواع عضلات همراه با یکدیگر فعالیت کنند؛ زیرا، این امر منجر به بهبود فعالیت سیستم عصبی - عضلانی برای کنترل تعادل می‌شود (به نقل از ۲۷). علاوه بر این، به‌لحاظ آناتومیکی، مرکز ناحیه‌ای است که مرکز ثقل در آن واقع شده است و حرکات از آن‌جا ناشی می‌شود؛ بنابراین، به‌نظر می‌رسد که تقویت عضلات این ناحیه در نتیجه برنامه تمرینی ثبات مرکزی باعث بهبود سیستم عصبی - عضلانی و کاهش جابه‌جایی مرکز ثقل خارج از سطح اتکا و کاهش نوسانات آن می‌شود و این موضوع سبب می‌گردد که مدت‌زمان ایستادن در یک تکیه‌گاه مشخص افزایش یابد. توجه نهایی این است که در حالت تعادل ایستا، سه سیستم بینایی، دهلیزی و حس پیکری نقش دارند (۲۲). در ارتباط با تعادل پویا و چگونگی اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی می‌توان بیان کرد که حفظ تعادل پویا در فعالیت‌های روزمره زندگی و عملکرد مطلوب مهارت‌های حرکتی بنیادی ضروری می‌باشد. حفظ تعادل در زنجیره حرکتی بسته، متکی به راهبردهای حرکتی و بازخوردی هماهنگ در بین ران، زانو و مچ پا می‌باشد و کاهش بازخوردهای آوران یا کاهش قدرت و ثبات مکانیکی هر مفصل می‌تواند تعادل را بر هم زند. هنگامی که بی‌ثباتی در ستون مهره‌ها وجود دارد، حرکت به‌صورت غیرصحيح اتفاق می‌افتد، الگوی حرکتی

1. Mills

2. Kimberli & Sandrey

همانگی عصبی - عضلانی کاهش می‌یابد و خطر آسیب در ستون مهره‌ها افزایش پیدا می‌کند؛ از این رو، تسهیل انقباض هم‌زمان عضلات اطراف مهره‌های کمری از قبیل مایل‌های شکمی، عرضی شکمی، چند-سر و راست‌کننده ستون مهره‌ها ممکن است ثبات مهره‌ها را افزایش دهد؛ لذا، هدف از تمرینات ثبات مرکزی، ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت خنثی در ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره زندگی می‌باشد که این کار با افزایش تحمل و هماهنگی عضلات ثبات‌دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌گیرد. با به‌کارگیری تئوری‌های تقویت ناحیه مرکزی بدن و حرکت اندام می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شرکت در تمرین‌های ثبات مرکزی بدن، تعادل پویا و عملکرد کودکان را بهبود می‌بخشد. نتایج این پژوهش می‌تواند منجر به ایجاد این تصور شود که پیشرفت‌های بالقوه در گروه تمرین‌های ثبات مرکزی با سطح فعال‌سازی ساختمان عضلات ناحیه مرکزی بدن مرتبط می‌باشد.

علاوه بر این، نتایج پژوهش حاضر در ارتباط با ماندگاری تعادل ایستا و پویای کودکان دارای تأخیر در رشد تعادل نشان می‌دهد که تعادل ایستا و پویای آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش پس از چهار هفته بی‌تمرینی نسبت به پس‌آزمون کاهش یافته است که این افت عملکرد تعادلی به لحاظ آماری معنا دار نمی‌باشد. به عبارت دیگر، پس از چهار هفته بی‌تمرینی، افزایش عملکرد تعادلی این کودکان همچنان ماندگاری لازم را داشته است. شایان ذکر است که در این زمینه، پژوهش هم‌راستایی با مطالعه حاضر یافت نشد. کیلر و همکاران (۲۰۰۶) بیان کردند که تقویت عضلات عمقی، ثبات بیشتری را در ناحیه تنه ایجاد می‌کند و این عامل، اندام‌های تحتانی و فوقانی را برای تحرک‌پذیری بیشتر آماده می‌کند. همچنین، مجموعه عضلات شکمی که شامل: عضله عرضی شکمی، عضله مایل داخلی و عضله راست شکمی می‌باشد، با انقباض خود به ستون فقرات ثبات داده و تکیه‌گاه محکم‌تری را برای حرکات اندام‌ها فراهم می‌کند. هنگامی که عضله عرضی شکمی منقبض می‌شود، فشار داخل شکم افزایش پیدا می‌کند و این انقباضات پیش از حرکت اندام باعث ایجاد تکیه‌گاه محکمی برای حرکت و فعال‌سازی عضلانی می‌شود. عضله راست شکمی و عضلات مورب داخلی و خارجی نیز در الگوهای حرکتی خاص براساس حرکت اندام فعال شده و باعث کنترل قامت می‌شوند (به نقل از ۲۸). احتمالاً، تفاوت و ماندگاری در تعادل پویا در مطالعه حاضر به دلیل ماهیت و نوع پروتوکول‌های تمرینی انتخاب‌شده و نیز تفاوت در پیشرفت‌دادن تمرینات ثبات مرکزی می‌باشد. افزایش بی‌ثباتی در تمرینات (استفاده از توپ سوئیسی و تمرین در محیط‌های بی‌ثبات) و در نتیجه آن، افزایش دشواری تمرین و ایجاد فشار مناسب به عضلات ناحیه مرکزی در طول تمرینات ممکن است بر عملکرد ناحیه مرکزی تأثیر بگذارد. درحقیقت، ما با استفاده از محیط‌های بی‌ثبات تلاش کردیم عضلات عمقی پایدارکننده مجموعه کمر - لگن - ران را به-شکلی مستقل و بدون هم‌انقباضی عضلات سطحی فعال کنیم. به‌منظور به‌حداکثر رساندن تولید و انتقال

انرژی که از ناحیه مرکزی فراهم آمده است، عضلات مجبور هستند نیروی خود را از طریق بازخوردی که از طریق سیستم عصبی فراهم می‌شود تعدیل نمایند. سیستم‌های عصبی نیز می‌بایست همواره از پایداری کافی و حرکات مفصلی دلخواه اطمینان حاصل کنند؛ بنابراین، بسیار بااهمیت است که افراد تمرینات را به‌درستی و با حرکات کنترل‌شده اجرا نمایند. این احتمال وجود دارد که بهبود نمرات ماندگاری مهارت‌های تعادلی در گروه تمرینات ثبات مرکزی، با افزایش پایداری و قدرت چرخش کمری - لگنی قابل تبیین باشد.

پیام مقاله: در مجموع، برنامه تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند اجرا و ماندگاری مهارت‌های تعادلی در کودکانی که تبحر کمی در اجرای این مهارت‌ها دارند را افزایش دهند. به‌نظر می‌رسد که قدرت، استقامت و هماهنگی بالا در ناحیه مرکزی، از عواملی کلیدی در ارتقای مهارت‌های تعادلی کودکان، به‌ویژه آن‌هایی که در اجرای مهارت‌های تعادلی با مشکل مواجه هستند به حساب می‌آید و زمانی که بهبود سیستم عصبی - عضلانی نیاز باشد می‌توان از این‌گونه تمرینات استفاده کرد. در پایان، لازم به یادآوری است که جهت دستیابی به نتایج قطعی، نیاز به پژوهش‌های بیشتری که کودکان با تبحر حرکتی کمتر را به‌صورت جدی‌تری مدنظر قرار دهند احساس می‌گردد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله، از کلیه عزیزانی که ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند کمال تشکر را داریم.

منابع

1. Punakallio A. Balance abilities of workers in physically demanding jobs: With special reference to firefighters of different ages. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2005; 4(8): 1-47.
2. Cratty B J, Martin M M. Perceptual-motor efficiency in children: The measurement and improvement of movement attributes. *Lea & Febiger*; 1969. 6(1): 3-9.
3. Gallahue D L, Ozmun J C. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults. (R. Hemayat-Talab & A. Ghasemi; 2011, Trans). Tehran: Elm va Harkat Publication; 1998. 1: 233. (In Persian).
4. Shumway-Cook A, Woollacott M H. Motor control: Theory and practical applications. *Lippincott Williams & Wilkins*; 1995. 82(10): 591.
5. Brumitt J. Core assessment and training (M. Sahebzamani, E. Mohammad Ali Nasab & M. Mohammad Fallah; 2012, Trans). Tehran: Hatmi; 2010. 1: 43-70.
6. Akuthota V, Nadler S F. Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004; 85(3): 86-92.

7. Esslinger F T. Functional movement: A comparison of the effects of yoga versus strength and conditioning with a core stability program. Doctoral dissertation. University of Arkansas, Fayetteville; 2011.
8. Clark M, Fater D, Reuteman P. Core (trunk) stabilization and its importance for closed kinetic chain rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*. 2000; 9(2): 119-36.
9. Leetun D T, Ireland M L, Willson J D, Ballantyne B T, Davis I M. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2004; 36(6): 926-34.
10. Samson K M. The effects of a five-week core stabilization-training program on dynamic balance in Tennis athletes. Doctoral dissertation. West Virginia University; 2005.
11. Mohammad Ali Nasab E, Sahebozamani M. The effect of core stability training on Y balance test components in indoor soccer players. *Journal of Sport Medicine*. 2012; 4(2): 63-86. (In Persian).
12. Sarvestani H, Tabrizi H, Abbasi A, Rahman Pour Moghaddam J. The effect of eight weeks aquatic balance training and core stabilization training on dynamic balance in inactive elder males. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 2012; 11(3): 279-86. (In Persian).
13. Petrofsky J S, Cuneo M, Dial R, Pawley A K, Hill J. Core strengthening and balance in the geriatric population. *Journal Of Applied Research in Clinical and Exoerimental Therapeutics*. 2005; 5(3): 423.
14. Kahle N. The effects of core stability training on balance testing in young, healthy adults. Doctoral dissertation. The University of Toledo; 2009.
15. Farzaneh Hessari A, Daneshmandi H, Mahdavi S. The effect of 8 weeks of core stabilization training program on balance in hearing impaired students. *Journal of Sport Medicine*. 2012; 3(2): 67-83.
16. Piegara A B. The comparative effects of four-week core stabilization & balance-training programs on semidynamic & dynamic balance. Doctoral dissertation. West Virginia University Libraries; 2003.
17. Gallahue D L, Cleland-Donnelly F. *Developmental physical education for all children*. Champaign: Human Kinetics; 2007.
18. Jafari Z, Malayeri S, Rezazadeh N, HajiHeydari F. Static and dynamic balance in congenital severe to profound hearing-impaired children. *Bimonthly Audiology*. 2011; 20(2): 102-12. (In Persian).
19. Karlsson A, Norrlin S, Silander H C, Dahl M, Lanshammar H. Amplitude and frequency analysis of force plate data in sitting children with and without MMC. *Clinical Biomechanics*. 2000; 15(7): 541-5.
20. Stodden D F, Goodway J D, Langendorfer S J, Robertson M A, Rudisill M E, Garcia C, et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*. 2008; 60(2): 290-306.
21. Riemann B L, Guskiewicz K M. Effects of mild head injury on postural stability as measured through clinical balance testing. *Journal of Athletic Training*. 2000; 35(1): 19.
22. Gribble P A, Hertel J, Denegar C R, Buckley W E. The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. *Journal of Athletic Training*. 2004; 39(4): 321.

23. Gribble P A, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2003; 7(2): 89-100.
24. Jeffreys I. Developing a progressive core stability program. *Strength & Conditioning Journal*. 2002; 24(5): 65-6.
25. Bruininks R H. Bruininks-Oseretsky Test of motor proficiency, (BOT-2). Minneapolis, MN: Pearson Assessment. 2005.
26. Mills J D, Taunton J E, Mills W A. The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: A randomized-controlled trial. *Physical Therapy in Sport*. 2005; 6(2): 60-6.
27. Kimberli S, Sandrey M. A core stabilization training program for tennis athletes. *J of Athletic Thrapy Today*; 2005.12(3), PP: 41-46.
28. Kibler W B, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*. 2006; 36(3): 189-98.

استناد به مقاله

رستمی ربابه، حبیبیان دهکردی مرتضی، چهارده‌چریک مجید. تأثیر و ماندگاری کوتاه‌مدت یک دوره تمرین ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان دارای تأخیر در رشد تعادل. رفتار حرکتی. تابستان ۱۳۹۵؛ ۸(۲۴)، ۷۲-۵۳.

Rostami. R, Habibian Dehkordi. M, Chahardah Cheric. M. The Effect & Survival of Core Stability Short Term Training on Static & Dynamic Balance in Children with Delay in Development of Balance. *Motor Behavior*. Summer 2016; 8 (24): 53-72. (In Persian)

The Effect & Survival of Core Stability Short Term Training on Static & Dynamic Balance in Children with Delay in Development of Balance

R. Rostami¹, M. Habibian Dehkordi², M. Chahardah Cheric³

1. Assistant Professor at University of Shiraz *
2. M.Sc. of University of Shiraz
3. Assistant Professor at University of Shiraz

Received Date: 2015/04/13

Accepted Date: 2016/01/04

Abstract

The purpose of this research was to examine the permanency and effect of core stability short term training on static and dynamic balance in children with development of balance. To conduct this study, 30 male students with mean age 8.5 year from the first grade of primary school were selected among 162 students through Bruininks- Oseretsky motor skill test (BOT-2) and then they were random assignment into two groups (experimental and control groups, each group (15 subjects). The control group has traditional sport training class. Before performing the core stability training, the static and dynamic balances of participants were measured by "Romberg" and Y- Balance. The experimental group performed the core stability training for eight weeks, and then they stopped training for four weeks, after that study variable were measured again. The findings were analyzed by one-way analysis of Covariance method. Findings indicated a significant effect of core stability training on balance in experimental group. Respect to the results of this research, it can be concluded that the core stability training programs has a short time and longtime effect on the children's motor performance. One of the suggestions of this research is that core stability training be used to enhance motor capability of children, specially balancing.

Keywords: Core Stability Training, Static Balance, Dynamic Balance, Children

* Corresponding author

Email: rostami@shirazu.ac.ir