

## Effect of Core Stability Exercise on the Gross Motor Skills among 8-Year-Old Girls with Delayed Motor Development

Maral Sadat Mousavi<sup>1</sup>, Malihe Naeimikia<sup>2,\*</sup> , Saleh Rafiei<sup>3</sup> 

1. MA in Motor Behavior, Science Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Assistant professor at Department of Motor Behavior, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran
3. Assistant professor at Department of Motor Behavior, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran

Received: 2018.November.14

Revised: 2019.January.02

Accepted: 2019.January.22

### Abstract

**Background and Aim:** The core stability exercises, as a new training method, have a great influence on the muscles of the abdominal and lumbar regions, related to the childhood motor development. In the present study, the effect of core stability exercise on the gross motor skills among 8-year-old girls with delayed motor development was studied.

**Materials and Methods:** A semi-experimental study with pre-test-post-test design was conducted on 20 female students (mean  $8.05 \pm 0.02$ ), selected based on the test of gross motor development scores measured via Ulrich test, and randomly assigned to experimental ( $n=10$ ) and control ( $n=10$ ) groups. The experimental group performed core stability exercises for eight weeks (three sessions of 45 minutes per week), and the control group did not receive any training program. After the training sessions, both groups performed the test of gross motor development and the data were analyzed using mixed analysis of variance at 95% confidence level.

**Results:** The results showed a significant improvement in locomotor skills subscale of experimental group in the post-test ( $18.90 \pm 2.42$ ) compared to the pretest scores ( $13.50 \pm 0.97$ ) and the control group post-test scores ( $14.30 \pm 1.06$ ). The same results were obtained for object control skills subscale and motor quotient score, so the object control skills in experimental group in the post-test ( $18.48 \pm 1.84$ ) improved significantly compared to the pretest ( $13.10 \pm 1.20$ ) and it was significantly higher than the level of skills in the control group in the post-test ( $14.30 \pm 1.25$ ). Also, there was a significant improvement in motor quotient score of the experimental group in the post-test ( $37.20 \pm 2.74$ ) compared to the pretest ( $26.66 \pm 1.49$ ), and it was significantly better than the level of motor quotient of the control group in the post-test ( $28.60 \pm 1.83$ ).

**Conclusion:** Based on the evidence, play-based core stability exercises can improve gross motor skills in eight-year-old girls with delay motor development.

**Keywords:** Ulrich test; Gross motor quotient; Motor development; Core stability exercises.

**Cite this article as:** Mousavi.M.S, Naeimikia.M, Rafiei.S, Effect of core stability exercise on the gross motor skills among 8-Year-old girls with delayed motor development. J Rehab Med. 2019; 8(3): 111-121.

\* **Corresponding Author:** Malihe Naeimikia. Assistant Professor at Department of Motor Behavior, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran

**Email:** mnkia\_1@yahoo.com

**DOI:** 10.22037/jrm.2019.111440.1996

## تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر مهارت‌های حرکتی درشت در دختران ۸ سال دارای تأخیر در رشد حرکتی

مارال سادات موسوی<sup>۱</sup>، ملیحه نعیمی کیا<sup>۲\*</sup>، صالح رفیعی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استادیار گروه رفتار حرکتی پژوهشگاه علوم ورزشی، تهران، ایران

۳. استادیار گروه رفتار حرکتی پژوهشگاه علوم ورزشی، تهران، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۷/۱۱/۰۲ \*

بازنگری مقاله ۱۳۹۷/۱۰/۱۲

\* دریافت مقاله ۱۳۹۷/۰۸/۲۳

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

ثبات مرکزی بدن و عملکرد زنجیره حرکتی برای ثبات و قابلیت عملکردی همه حرکات ضروری است. توانایی تولید نیرو برای انجام بسیاری از فعالیت‌ها از طریق عضلات مرکزی بدن حاصل می‌شود. تمرین‌های ورزشی که ناحیه مرکزی بدن را هدف قرار می‌دهد، به عنوان یک روش نوین، می‌تواند در انجام مهارت‌های مختلف موثر باشد. در پژوهش حاضر تأثیر تمرینات ثبات مرکزی مبتنی بر بازی بر مهارت‌های حرکتی درشت دختران ۸ سال دارای تأخیر رشد حرکتی مورد مطالعه قرار گرفت.

#### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود که در آن ۲۰ نفر از دانش‌آموزان دختر ۸ سال (میانگین سنی  $8/05 \pm 0/02$ ) با تأخیر رشد حرکتی بر اساس آزمون رشد حرکتی درشت انتخاب و به طور تصادفی در گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) جای گرفتند. گروه تجربی به مدت ۸ هفته (سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در هفته) به تمرینات ثبات مرکزی پرداختند و گروه کنترل هیچ‌گونه برنامه تمرینی را دریافت نکرد. پس از اتمام دوره هر دو گروه، آزمون مهارت‌های حرکتی درشت را اجرا نمودند و داده‌های به دست آمده با استفاده از تحلیل واریانس مرکب در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

#### یافته‌ها

سطح مهارت‌های جابه‌جایی گروه تجربی در پس‌آزمون ( $18/90 \pm 2/42$ ) نسبت به پیش‌آزمون ( $13/50 \pm 0/97$ ) پیشرفت معنادار داشت و از سطح گروه کنترل در پس‌آزمون ( $14/30 \pm 1/06$ ) بهتر بود. این نتایج در خصوص مهارت‌های کنترل شیء و بهره حرکتی درشت که از مجموع نمرات خرده‌مقیاس‌های کنترل شیء و جابه‌جایی به دست آمده است تکرار گردید؛ به طوری که سطح مهارت‌های کنترل شیء گروه تجربی در پس‌آزمون ( $18/40 \pm 1/84$ ) نسبت به پیش‌آزمون ( $13/10 \pm 1/20$ ) پیشرفت معناداری داشت و از سطح گروه کنترل در پس‌آزمون ( $14/30 \pm 1/25$ ) بالاتر بود. همچنین، سطح بهره حرکتی گروه تجربی در پس‌آزمون ( $37/20 \pm 2/74$ ) نسبت به پیش‌آزمون ( $26/60 \pm 1/49$ ) پیشرفت معنادار نشان داد و از سطح بهره حرکتی گروه کنترل در پس‌آزمون ( $28/60 \pm 1/83$ ) بهتر بود.

#### نتیجه‌گیری

بر اساس شواهد موجود، تمرینات ثبات مرکزی مبتنی بر بازی بر بهبود مهارت‌های حرکتی درشت دختران هشت سال دارای تأخیر رشد حرکتی موثر است.

#### واژه‌های کلیدی

آزمون اولریخ؛ بهره حرکتی درشت؛ رشد حرکتی؛ تمرینات ثبات مرکزی

نویسنده مسئول: ملیحه نعیمی کیا، استادیار گروه رفتار حرکتی پژوهشگاه علوم ورزشی، تهران، ایران

آدرس الکترونیکی: mnkia\_1@Yhoo.com

حرکت در انسان تحت تأثیر سیستم عضلانی قرار دارد و عدم توانایی عضلات در حفظ تعادل بر کارکرد و شکل اجرای حرکات و جابه‌جایی تأثیر دارد. برای اینکه بدن انسان بدون محدودیت حرکت کند و به منظور تکمیل اهداف حرکتی دلخواه، قابلیت عملکردی یک امر بسیار مهم محسوب می‌شود. اهمیت عملکرد و توانایی فرد در انجام آزادانه حرکات، شدیداً به توانایی مرکز بدن در ثابت کردن خود هنگام تعادل و بی‌تعادلی بستگی دارد.<sup>[۱]</sup> تمرین‌های ثبات‌دهنده مرکزی به عنوان یک روش نوین، تأثیر زیادی بر عضلات ناحیه شکمی و کمری دارد. ثبات مرکزی به عنوان توانایی کنترل وضعیت و حرکت تنه روی لگن، به منظور تولید، انتقال و کنترل مطلوب نیرو و حرکت به بخش انتهایی در فعالیت‌های منسجم ورزشی (یا زنجیره حرکتی) تعریف می‌شود.<sup>[۲]</sup> وجود مرکز بدن قدرتمند در انجام دادن حرکات با شتاب بهینه، کم کردن شتاب و ثبات و پایداری تمام حرکات که به صورت زنجیره‌ای در خلال تمرین‌های پایه‌ای انجام می‌شود، بسیار موثر است. ناحیه مرکزی بدن می‌بایست به صورت مناسب تمرین داده شود تا منجر به توزیع موثر وزن بدن، جذب نیرو و انتقال نیروی عکس‌العمل در خلال حرکات کارکردی و پایه‌ای شود. محدودیت مرکز بدن در قدرت و پایداری منجر به اجرای غیرموثر مهارت‌های حرکتی پیچیده‌تر می‌شود و ممکن است منجر به آسیب‌دیدگی گردد. با این حال، تمرینات ناحیه مرکزی واژه‌ای ناشناخته در دنیای آمادگی جسمانی و توان بخشی است و هنوز به درستی درک نشده است.<sup>[۳]</sup> ثبات مرکزی جزء ضروری و حیاتی عملکرد محسوب می‌شود. برای عملکرد مطلوب، این مرکز بدن است که باید قسمت‌های دیستال را در وضعیت، زمانبندی و سرعت بهینه قرار دهد. بدین منظور بدن باید قدرت و تعادل را به کار برد. هدف ناحیه مرکزی بدن، ایجاد قدرت لازم در جهت دستیابی به تکلیف حرکتی موجود است. ثبات مرکزی و عملکرد زنجیره حرکتی برای ثبات و قابلیت عملکردی همه حرکات ضروری است.<sup>[۳، ۴]</sup> توانایی تولید نیرو برای فعالیت‌هایی از قبیل ضربه با پا، پرتاب کردن، دویدن و ضربه از پهلو همگی از طریق مرکز و زنجیره حرکتی حاصل می‌شود.<sup>[۳]</sup> پژوهش‌ها نشان می‌دهد بهبود قدرت کلی می‌تواند باعث افزایش ثبات مرکزی شود، همچنین نشان داده شده است که افزایش ثبات مرکزی، عملکرد را بهبود خواهد داد.<sup>[۴]</sup> از طرفی دیگر، در سال‌های اولیه زندگی، کودکان شروع به کسب گروهی از مهارت‌های حرکتی موسوم به مهارت‌های حرکتی بنیادی<sup>۱</sup> (FMS) می‌کنند که در واقع زیربنای حرکات و فعالیت‌های جسمانی آینده افراد را تشکیل می‌دهند.<sup>[۵]</sup> کلارک و متکالف<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) عنوان کردند که برای کسب مهارت در اجرا و داشتن یک شیوه زندگی فعال، افراد ابتدا باید کفایت در مهارت‌های حرکتی بنیادی را کسب کنند تا این مهارت‌ها را در زمینه‌های مختلف (برای مثال ورزش‌ها و فعالیت‌های مادام‌العمر) به کار ببرند.<sup>[۵]</sup> به علاوه استودن<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) نیز بیان می‌کند که به وضوح مهارت‌های حرکتی بنیادی یک زیرساخت مهم برای رشد حرکتی و فعالیت جسمانی مادام‌العمر است.<sup>[۷]</sup> تحقیقات نشان داده‌اند که تبخیر ناکافی در مهارت‌های حرکتی بنیادی در کودکان باعث عدم موفقیت و احساس بی‌کفایتی آنها در بازی می‌شود که نتیجه آن حذف فعالیت بدنی در طول عمر و سطح نامطلوب آمادگی جسمانی خواهد بود.<sup>[۸]</sup> بنا بر عقیده پاینه و ایساکس<sup>۴</sup> (۲۰۱۲) کودکان در رشد حرکات بنیادی با مجموعه‌ای از محدودیت‌های رشدی<sup>۵</sup> مواجه‌اند. از جمله مهمترین این محدودیت‌ها که کودک باید در هنگام اجرای مهارت‌ها بر آنها فائق آید، قدرت عضلانی، توان عضلانی و تعادل است. برای مثال، محدودیت رشدی عمده در رشد پریدن، قدرت عضلانی کافی برای به جلو راندن بدن در فضا است، اما قدرت تنها عامل تعیین‌کننده نیست؛ علاوه بر آن توان عضلانی نیز یک جزء بسیار ضروری محسوب می‌شود.<sup>[۹]</sup> با وجود رشد قابلیت حرکتی از بدو تولد، برخی از کودکان با اختلالاتی نظیر تأخیر در رشد حرکتی، اختلال تعادل، اختلال ادراکی-حرکتی، نازمودگی جسمانی، هماهنگی حرکتی ضعیف و تا حدی اختلال عصب‌شناختی خفیف متولد می‌شوند.<sup>[۱۰]</sup> این ویژگی‌ها نشان‌گر نوعی تأخیر رشدی در کودکان است که علت پزشکی، محیطی و هوشی مشخصی ندارد. کودکان دارای تأخیر در رشد حرکتی در برخی از کارکردهای عالی شناختی نیز از قبیل بازنمایی و تجسم ذهنی، حرکات هدف‌دار، تنظیم سرعت حرکت و حرکات جدید دچار اختلال هستند.<sup>[۱۱]</sup>

در سال‌های اخیر، تمرینات ثبات مرکزی به عنوان یکی از برنامه‌های مداخله‌ای در جهت بهبود مهارت‌های مختلف، علاقه محققین را به خود جلب کرده است. در واقع، هدف از این تمرینات فراهم‌سازی قدرت لازم در جهت دستیابی به تکلیف حرکتی مورد نظر است.<sup>[۳]</sup> مطالعات اثر این تمرینات بر بهبود تولید و انتقال نیرو به اندام‌ها را نشان داده‌اند.<sup>[۱۲]</sup> از دیدگاه فیزیولوژیک، قوی‌سازی و پایداری مرکز بدن باعث افزایش حداکثر قدرت، توان و استفاده کارآمدتر از عضلات شانه، بازو و پاها می‌شود. بنابر آن چه گفته شد به نظر می‌رسد داشتن یک ناحیه مرکزی قوی نقش مهم و قابل توجهی را در انجام موفقیت‌آمیز همه مهارت‌های حرکتی بنیادی اعم از مهارت‌های جابه‌جایی (مانند دویدن، پریدن، لی‌لی کردن، جهیدن، سر خوردن، یورتمه و غیره) و کنترل شیء (مانند پرتاب کردن، گرفتن، ضربه با پا، دریبل، ضربه از پهلو و غیره) می‌گردد.<sup>[۱۳]</sup> مرور تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که اغلب تحقیقات انجام‌شده در زمینه تمرینات ثبات مرکزی، اثربخشی

<sup>1</sup> Fundamental Motor Skills

<sup>2</sup> Clark & Motcalf

<sup>3</sup> Stodden et al

<sup>4</sup> Payne & Esacs

<sup>5</sup> Developmental Constraints

این تمرینات را بر کنترل قامت و تعادل ایستا و پویا بررسی کرده‌اند.<sup>[۱۵، ۱۴]</sup> (دست‌منش و شجاع‌الدین، ۱۳۹۲، احمدی، ۱۳۹۱) و تحقیقاتی که سایر عملکردهای حرکتی را بررسی کرده‌اند بیشتر بر جوانان و بزرگسالان متمرکز بوده‌اند<sup>[۱۶، ۱۷]</sup> و تحقیقات کمی به بررسی اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد حرکتی کودکان پرداخته‌اند. اغلب پژوهش‌های مذکور نیز اثر این تمرینات بر تعادل ایستا و پویای کودکان مبتلا به اختلالات مختلف از جمله کم‌توانی ذهنی<sup>[۱۵]</sup> و سندرم داون<sup>[۱۸]</sup> را مورد بررسی قرار داده‌اند. دست‌منش و شجاع‌الدین (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی اثر ۸ هفته تمرین ثبات مرکزی بدن بر کنترل قامت افراد دارای ناپایداری مزمن مچ پا پرداختند و نتایج تفاوت معناداری بین کنترل قامت گروه سالم و گروه دارای ناپایداری مزمن مچ پا پس از انجام تمرینات ثبات مرکزی نشان داد.<sup>[۱۴]</sup> احمدی و همکاران (۱۳۹۱) نیز تأثیر تمرینات ثبات مرکزی را بر تعادل کودکان کم‌توان ذهنی موثر باشند.<sup>[۱۵]</sup> از معدود پژوهش‌های دسترس در داخل کشور در زمینه اثرگذاری تمرینات ثبات مرکزی بر رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان، پژوهش بهمنی (۱۳۹۲) است که در پژوهش مذکور محققین به بررسی تأثیر این تمرینات بر مهارت‌های بنیادی پسران ۷ تا ۱۰ سال دارای تأخیر رشدی پرداختند. یافته‌های این پژوهش بهبود معناداری در معیارهای اجرای مهارت‌های حرکتی بنیادی گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل نشان داد.<sup>[۱۳]</sup> از طرفی دیگر، برخی مطالعات نشان داده‌اند در پاسخ به برنامه‌های مداخله‌ای تفاوت‌های جنسیتی وجود دارد.<sup>[۱۹]</sup> از این رو تحقیقات بیشتری لازم است تا اثر این نوع تمرینات بر دختران نیز آشکار گردد؛ بنابراین، با توجه به اهمیت مهارت‌های حرکتی بنیادی و نقش محوری آن به عنوان یکی از پیش‌بینی‌کننده‌های قوی فعالیت جسمانی آتی و همچنین به دلیل اهمیت ناحیه مرکزی بدن به عنوان یک حلقه مفقودشده در برنامه‌های تمرینی مداخله‌ای برای کودکان دچار تأخیر در رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی، این سوال مطرح می‌شود که گنجاندن تمرینات ثبات مرکزی مبتنی بر بازی در برنامه‌های تمرینی کودکان دارای تأخیر در رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی، چه تأثیری بر مهارت‌های حرکتی درشت (جابه‌جایی و کنترل شیء) به همراه دارد یا خیر. مهارت‌های حرکتی درشت مهارت‌هایی هستند که وابسته به عمل عضلات بزرگ بدن هستند. این مهارت‌ها که به الگوی حرکتی هدفمند اشاره دارند، شامل هر دو دسته مهارت‌های جابه‌جایی و کنترل شیء هستند. الگوی حرکتی جابه‌جایی مهارت‌هایی را در بر می‌گیرد که جهت انتقال و حرکت بدن در محیط استفاده می‌شوند مثل سینه‌خیز رفتن، راه رفتن، دویدن، پریدن و الگوی حرکتی کنترل شیء مستلزم اعمال نیرو به شیء و یا دریافت نیرو از شیء می‌باشد مثل پرتاب یا دریافت توپ. این مهارت‌ها در اوایل کودکی بر اثر بالیدگی جسمانی، آموزش و تمرین رشد می‌کنند و پیش نیاز بسیاری از بازی‌ها و حرکات تخصصی‌تر هستند.<sup>[۸]</sup> با توجه به اهمیت بازی-های حرکتی در رشد حرکتی دوران کودکی<sup>[۲۰]</sup>، در این تحقیق سعی بر آن بود تا تمرینات ثبات مرکزی بر پایه بازی و متناسب با سن کودکان طراحی شود تا جذابیت لازم را برای آنها داشته باشد. این تمرینات هزینه بسیار پایینی داشته و به راحتی در کلیه اماکن ورزشی (از جمله مدارس و باشگاه‌ها) قابل اجرا می‌باشند؛ بنابراین بررسی اثربخشی این قبیل تمرینات به مربیان و معلمان کمک می‌کند تا به جای استفاده از تمرین‌های سنتی از برنامه‌های تمرینی مبتنی بر بازی و جذابی که به رشد عملکردی کودکان کمک می‌کند بهره ببرند. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر به تعیین تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر مهارت‌های حرکتی درشت در دختران ۸ سال دارای تأخیر در رشد حرکتی اختصاص یافت.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر روش از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود که در آن گروه تجربی به مدت ۸ هفته تمرینات ثبات مرکزی را اجرا کردند و گروه کنترل به فعالیت روزمره خود پرداختند. جامعه تحقیق حاضر دانش‌آموزان ۸ ساله مدارس منطقه دو شهر تهران بودند. شرکت‌کننده‌ها ۲۰ نفر از دانش‌آموزان دختر ۸ ساله با میانگین سنی  $(8/05 \pm 0/02)$  بودند که به صورت در دسترس انتخاب شدند. در ابتدا ابعاد پژوهش به طور کامل برای اولیاء شرح داده شد و برای مشارکت دانش‌آموزان در پژوهش از والدین رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. سپس پرونده پزشکی کودکان مورد بررسی قرار گرفت و آزمودنی‌ها از لحاظ نداشتن سابقه بیماری که با اجرای تمرینات تداخل داشته باشد، بررسی شد. سپس دانش‌آموزان به وسیله آزمون رشد حرکتی درشت-ویرایش دوم<sup>۶</sup> (TGMD-2) مورد ارزیابی قرار گرفتند<sup>[۲۱]</sup> و ۲۰ نفر از دانش‌آموزانی که کمترین نمرات را در آزمون کسب کردند و به لحاظ آزمون و نیز بر اساس گزارشات معلمین ورزش آنها دچار تأخیر در رشد مهارت‌های حرکتی درشت بودند، انتخاب شده و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (تعداد ۱۰ نفر) و کنترل (تعداد ۱۰ نفر) قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در مجموع ۲۴ جلسه به تمرینات ثبات مرکزی پرداختند، در حالی که گروه کنترل در این مدت هیچ‌گونه برنامه تمرینی را دریافت نکرد و تنها به فعالیت‌های عادی زندگی پرداختند. پس از اتمام دوره تمرینی هر دو گروه تجربی و کنترل به طور مجدد با استفاده از آزمون مهارت‌های حرکتی درشت مورد آزمون قرار گرفتند. ابزار گردآوری اطلاعات و اندازه‌گیری‌ها به شرح زیر بود:

<sup>۶</sup> Test of Gross Motor Development-Second Edition

فرم مشخصات فردی: اطلاعات فردی شرکت کننده‌ها شامل سال تولد، وزن و قد به وسیله فرم مشخصات فردی محقق ساخته گردآوری شد.

**آزمون رشد حرکتی درشت-ویرایش دوم (TGMD-2):** این ابزار آزمونی برای سنجش فرآیندی رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان (مهارت‌های جابه‌جایی و کنترل شی) سنین ۳ تا ۱۰/۱۱ استفاده می‌شود.<sup>[۲۳]</sup> این آزمون در منابع سنجش رشد حرکتی از جمله رایج‌ترین آزمون‌های سنجش در حوزه تربیت بدنی معرفی شده است. این آزمون از دو بخش تشکیل شده است که هر یک شش مهارت حرکت بنیادی را در بر می‌گیرد (جدول ۱). هر یک از مهارت‌های آزمون از طریق سه تا پنج ملاک عملکردی مورد سنجش قرار می‌گیرد. هر ملاک بخشی از الگو یا شکل اجرای پیشرفته مهارت را نشان می‌دهد و هر خرده‌آزمون در مجموع دارای ملاک عملکردی است. وسایل اجرای این آزمون عبارتند از توپ بسکتبال، توپ سبک با قطر ۴ اینچ (۱۰/۱۶ سانتی‌متر)، توپ بازی کودکان با قطر ۸ تا ۱۰ اینچ (۲۰/۳۲ تا ۲۵/۴ سانتی‌متر)، توپ سافتبال، توپ فوتبال، توپ تنیس، نوار چسب، کیسه لوبیا به ابعاد ۴ تا ۵ اینچ (۱۰/۱۶ تا ۱۲/۷ سانتی‌متر) پایه توپ تنیس، باتوم پلاستیکی بیسبال، ۲ عدد مخروط. روایی و پایایی این آزمون توسط زارعزاده و فرخی (۱۳۸۸) در داخل کشور نیز به تأیید رسیده است.<sup>[۸]</sup> بر پایه مطالعه مذکور، ضریب پایایی همسانی برای نمره جابه‌جایی و کنترل شی و همچنین نمره مرکب به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۷۴ و ۰/۸۰ گزارش شده است.<sup>[۸]</sup> دامنه ضریب آلفای کرونباخ برای پایایی همسانی درونی بین ۰/۰۶ تا ۰/۷۸ و همچنین ضریب همبستگی بازآزمایی (آزمون-آزمون مجدد) برای خرده‌آزمون جابه‌جایی ۰/۸۹ و برای خرده‌آزمون کنترل شی ۰/۸۶ نیز گزارش شده است.<sup>[۲۳]</sup>

جدول ۱: آزمون رشد حرکتی درشت-ویرایش دوم

خرده‌آزمون	مهارت حرکتی	شرح
جابه‌جایی	دویدن	توانایی پیشروی یکنواخت با مراحل پرش/پرواز (دو پا در یک لحظه زمین را ترک می‌کنند).
	بورتمه رفتن	توانایی اجرای حرکتی سریع، طبیعی و با آهنگ سه ضربه پا در حرکت
	لی‌لی	توانایی پریدن مسافتی کوتاه با هر یک از پاها
	جهش با گام کشیده	توانایی اجرای مهارت‌های وابسته به پریدن از روی شی
کنترل شیء	پرش جفت پا ایستاده	توانایی اجرای پرش افقی از وضعیت ایستاده
	سر خوردن	توانایی سر خوردن در خط مستقیم از نقطه‌ای به نقطه دیگر
	ضربه زدن به توپ ثابت با دست	توانایی ضربه زدن به توپ ثابت با باتوم پلاستیکی
	دریبل درجا	توانایی دریبل توپ بسکتبال با دست برتر، قبل از گرفتن توپ با دو دست و بدون حرکت پاها
	دریافت توپ	توانایی دریافت توپ پلاستیکی پرتاب شده از پایین
	ضربه زدن به توپ ثابت با پا	توانایی ضربه به توپ با پای برتر
	پرتاب توپ از بالای شانه	توانایی پرتاب توپ به نقطه‌ای روی دیوار با دست برتر
	غلطاندن از زیر شانه	توانایی غلتانیدن توپ بین دو مانع با دست برتر

برای اجرای صحیح آزمون رشد حرکتی درشت به شیوه استاندارد زیر عمل گردید<sup>[۲۳]</sup>:

ابتدا دست و پای ترجیحی کودک مشخص شد. سپس در خصوص هر تکلیف دستورالعمل مربوطه ارائه و به صورت عملی نمایش داده شد. کودک طی دو کوشش تکلیف را اجرا کرد. در صورت انجام صحیح تکلیف نمره ۱ و در غیر این صورت نمره صفر گرفت. در نهایت مجموع امتیاز دو کوشش، نمره فرد را نشان داد. مدت اجرای آزمون به طور تقریبی ۱۵ تا ۲۰ دقیقه بود.

آزمون رشد حرکتی درشت خرده‌مقیاس اصلی (جابه‌جایی و کنترل شی) دارد. نمره کامل هر خرده‌آزمون ۴۸ می‌باشد و نمره بهره حرکتی درشت، از مجموع نمرات دو خرده‌آزمون به دست می‌آید.<sup>[۲۱]</sup> برجسته‌ترین نمره هنجاری آزمون، نمره مرکب بهره حرکتی درشت است، زیرا بر پایه هم نمره خرده‌آزمون جابه‌جایی و هم نمره خرده‌آزمون کنترل شی است و در نتیجه مفیدترین و بهترین اندازه برای مشخص کردن توانایی کلی کودک در مهارت‌های حرکتی درشت می‌باشد.<sup>[۲۱]</sup>

**پروتکل تمرینی ثبات مرکزی:** گروه تجربی برنامه تمرینی ثبات مرکزی را به مدت هشت هفته و سه بار در هفته به صورت یک روز در میان انجام داد. مدت تمرین در هر جلسه حدود ۴۵ دقیقه طول کشید. پروتکل تمرینی استفاده شده بر اساس تمرینات پیشنهاد شده توسط جفری<sup>[۲۴]</sup> شامل سه سطح بود که با تمرینات سطح یک شروع شده و به تدریج به تمرینات سطح سه پیشرفت کرد. تمرینات سطح یک شامل انقباضات ایستا در یک وضعیت باثبات بود. تمرینات سطح دو، حرکات پویا در یک محیط باثبات را شامل می‌شد و تمرینات سطح سه که شامل حرکات پویا در یک محیط بی‌ثبات بود و به تدریج از حرکات مقاومتی در این محیط استفاده شد. برای ایجاد محیط بی‌ثبات از توپ‌های سوئیسی استفاده شد. این تمرینات برای کودکان به صورت بازی حرکتی طراحی شد. کلیه تمرینات ثبات مرکزی در این پژوهش

بر اساس اصل اضافه بار به صورت بازی ارائه شد. در تمامی هفته‌های تمرینی ۱۰ دقیقه اول صرف گرم کردن شامل حرکات کششی و جنبشی و پنج دقیقه آخر صرف سرد کردن گردید. برنامه تمرینی مورد استفاده در جدول ۲ آمده است. داده‌های گردآوری شده با محاسبه میانگین و انحراف استاندارد و رسم جدول طبقه‌بندی و توصیف شد. در تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس مرکب<sup>۷</sup> با طرح ۲ (زمان اندازه‌گیری: پیش‌آزمون و پس‌آزمون) × ۲ (گروه: تجربی و کنترل) برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شد و در ادامه از آزمون t جفت‌شده برای مقایسه‌های درون‌گروهی و از آزمون t برای گروه‌های مستقل برای مقایسه‌های تعقیبی بین گروهی استفاده گردید. به این منظور ابتدا پیش‌فرض‌های آماری تحلیل واریانس مرکب شامل طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک<sup>۸</sup>، همگنی واریانس گروه‌ها با استفاده از آزمون لوین<sup>۹</sup>، برابری واریانس‌ها توزیع چندمتغیری با استفاده از آزمون باکس ام<sup>۱۰</sup> بررسی گردید. کلیه تحلیل‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد و با استفاده از بسته آماری برای علوم اجتماعی<sup>۱۱</sup> (SPSS) نسخه ۱۹ انجام شد.

جدول ۲: پروتکل تمرینی ثبات مرکزی

شرح	هفته
۱- تو دادن شکم در وضعیت طاقباز (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)؛ کودک طاقباز می‌خوابد و یک عروسک روی شکم خود نگه داشته و بالا و پائین می‌برد.	اول و دوم
۲- تو دادن شکم در وضعیت دمر (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)؛ کودک به شکم می‌خوابد و سعی می‌کند تا عروسک را از زیر شکم عبور دهد.	
۳- تو دادن شکم در وضعیت چمباتمه (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)؛ کودک سعی می‌کند تا توپ را بین شکم و پاهای خود پنهان کند.	
۴- تو دادن شکم در وضعیت طاقباز به همراه جمع کردن یک پا (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)؛ کودک به پشت می‌خوابد و یک پای خود را در شکم جمع می‌کند و همانند تمرین اول عمل می‌کند.	سوم
۵- تو دادن شکم در وضعیت دمر به همراه جمع کردن یک پا (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)؛ کودک همانند تمرین دوم عمل می‌کند.	
۶- پل یک‌طرفه (برای هر سمت بدن ۶ تکرار و ۱۰ ثانیه مکث)؛ کودک پشت می‌خوابد و لگن خود را بالا می‌آورد و هم‌کلاسی‌اش یک توپ را از زیر لگن وی قل می‌دهد.	
۷- 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)؛ کودک به پشت خوابیده و سعی می‌کند تا عروسک بین دو پا را نگه داشته و حفظ کند و با هر دو دست خود نوک بینی عروسک را لمس کند.	چهارم
۸- چمباتمه به همراه بالا آوردن یک پا از پشت (برای هر پا ۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)	
۹- چرخش تنه به طرفین با در دست داشتن وزنه (برای هر سمت بدن ۳ دور و ۲۰ تکرار)؛ کودک وزنه یک کیلویی در دست دارد و از پهلو وزنه را به هم-کلاسی خود می‌دهد و از پهلو دیگر پس می‌گیرد.	
۱۰- نشستن روی توپ سوئیسی و عمل تو دادن شکم (۳ دور و هر دور ۱۰ ثانیه)	پنجم
۱۱- اسکات در حالی که توپ سوئیسی بین دیوار و کفها قرار دارد (۳ دور و هر دور ۱۵ تکرار)؛ بین دو پای کودک یک توپ قرار داده می‌شود و به توپ سوئیسی تکیه می‌دهد و تا ۹۰ درجه با کنترل توپ پائین می‌رود.	
۱۲- بالا آوردن دست‌ها هم‌زمان در حالت دمر (۳ دور و هر دور ۱۰ تکرار)؛ کودک به شکم می‌خوابد و هم‌کلاسی‌اش بالای سرش ایستاده و کودک سعی می‌کند تا دست‌هایش را بلند کرده و هر دو دست هم‌کلاسی‌اش را لمس کند.	
۱۳- لانج در یک مسیر مایل به زاویه ۴۵ درجه به چپ یا راست (۳ دور و هر دور ۱۲ تکرار)؛ کودک همراه با هم‌کلاسی‌های خود به صورت لوزی قرار می‌گیرند (با گچ روی زمین یک لوزی رسم می‌شود) و کودکان در راس لوزی ایستاده و پای راست خود را مایل به سمت راست می‌برند و توپ را به یار کناری خود می‌دهند و سپس به سمت دیگر حرکت می‌کنند.	ششم
۱۴- اجرای پل، شانه‌ها و کف یک پا روی زمین و بالا آوردن باسن و پای دیگر (۳ دور و هر دور ۱۵ ثانیه مکث)؛ کودک همانند تمرین ۶ عمل می‌کند با این تفاوت که یک پای خود را بالا می‌آورد.	
۱۵- تو دادن شکم در حالت خوابیده روی توپ سوئیسی طوری که کف پاها روی زمین و پشت روی توپ سوئیسی قرار گیرد (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)؛ کودک همانند حرکت ۱۰ عمل می‌کند برای حفظ امنیت یک هم‌کلاسی در حفظ توپ به کودک کمک می‌کند.	
۱۶- خوابیدن روی توپ سوئیسی به طوری که کف پاها روی زمین و پشت روی توپ قرار گیرد و چرخش تنه به طرفین (۳ دور و هر دور ۱۵ تکرار)؛ کودک همانند حرکت ۹ عمل می‌کند با این تفاوت که به جای وزنه از یک عروسک یا توپ استفاده می‌کند.	هفتم
۱۷- تمرین ۱۶ در حالی که یک وزنه در دست قرار گیرد (۳ دور و هر دور ۱۵ تکرار).	
۱۸- پل یک‌طرفه به همراه بالا آوردن یک پا (برای هر سمت بدن ۶ تکرار و ۱۰ ثانیه مکث)؛ کودک همانند تمرین ۱۴ عمل می‌کند با این تفاوت که یک پای خود را بالا آورده و تعادل خود را حفظ می‌کند و سعی می‌کند تا به تویی که هم‌کلاسی‌اش بالای پای او نگه داشته ضربه بزند.	
۱۹- خوابیدن طاقباز روی توپ سوئیسی و عمل تو دادن شکم به همراه بالا آوردن یک پا (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)؛ همانند تمرین ۱ عمل می‌شود با این تفاوت که کودک روی توپ سوئیسی خوابیده و برای حفظ امنیت هم‌کلاسی در حفظ توپ کمک می‌کند.	هشتم
۲۰- بالا آوردن هم‌زمان دست و پای مخالف در حالت چمباتمه (۳ دور و هر دور ۲۰ تکرار)؛ کودک با یک دست خود پای مخالفش را بغل کرده و سعی می‌کند تا توپ بین شکم و پای مخالفش را حفظ کند و دست و پای مخالفش را بالا بیاورد.	
۲۱- پل به طوری که پاها روی توپ سوئیسی قرار گیرد و یک پا بالا آورده شود (۳ دور و هر دور ۱۵ ثانیه مکث)؛ کودک همانند تمرین ۱۴ عمل می‌کند با این تفاوت که سعی می‌کند با یک پا تعادل خود را روی توپ حفظ کند.	

<sup>7</sup> Mixed Analysis of Variance

<sup>8</sup> Shapiro-Wilk

<sup>9</sup> Levene's Test

<sup>10</sup> Box's M

<sup>11</sup> Statistical Package for Social Sciences

شرکت‌کننده‌ها در گروه‌های تجربی و کنترل به ترتیب دارای وزن  $28/10 \pm 3/10$  و  $28/70 \pm 2/98$  کیلوگرم و قد  $130 \pm 2/58$  سانتی‌متر و  $129/9 \pm 3/07$  سانتی‌متر بودند. میانگین و انحراف معیار مهارت‌های حرکتی درشت گروه‌های پژوهش در مقاطع اندازه‌گیری مختلف در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار مهارت‌های حرکتی درشت گروه‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

مقاطع اندازه‌گیری		گروه	متغیر
پس‌آزمون	پیش‌آزمون		
$18/90 \pm 2/42$	$13/50 \pm 0/97$	تجربی	جابه‌جایی
$14/30 \pm 1/06$	$13/60 \pm 0/97$	کنترل	
$18/40 \pm 1/84$	$13/10 \pm 1/20$	تجربی	کنترل شیء
$14/30 \pm 1/25$	$13/40 \pm 1/17$	کنترل	
$37/20 \pm 2/74$	$26/60 \pm 1/49$	تجربی	بهره حرکتی درشت
$28/60 \pm 1/83$	$14/00 \pm 1/65$	کنترل	

برای تحلیل داده‌ها ابتدا پیش‌فرض طبیعی بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس‌های گروه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که توزیع داده‌های مربوط به سه متغیر در هر دو گروه در مقاطع اندازه‌گیری پیش‌آزمون و پس‌آزمون از توزیع طبیعی برخوردار است ( $S-Ws=0/17-0/31$ ,  $Ps=0/06-0/29$ ). نتایج آزمون لوین نیز نشان داد که واریانس داده‌های سه متغیر بین دو گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون همگن می‌باشد ( $F(1,18)=0/001-3/81$ ,  $Ps=0/07-0/999$ ). بر اساس نتایج از تحلیل واریانس مرکب با طرح  $2 \times 2$  (زمان اندازه‌گیری  $\times$  گروه) برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شد. همچنین با توجه به معناداری آزمون باکس ام<sup>۱۲</sup> برای هر سه متغیر وابسته ( $p < 0/05$ )، اثر تعاملی عامل زمان و گروه با پیش‌فرض عدم برابری واریانس‌ها بررسی شد. نتایج تحلیل واریانس مرکب برای تعیین اثرات اصلی و تعاملی عوامل زمان و گروه بر سه متغیر وابسته در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴: خلاصه نتایج تحلیل واریانس مرکب

متغیر وابسته	منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مجدورات	آماره F	سطح معناداری	مجدور سهمی اتا	توان آماری
جابه‌جایی	زمان	۱	۹۲/۰۲	۷۵/۲۶	$< 0/001$	۰/۸۱	۱/۰۰
	گروه	۱	۵۰/۶۲	۱۵/۸۱	$< 0/001$	۰/۴۷	۰/۹۶
	زمان آزمون $\times$ گروه	۱	۵۵/۲۲	۴۴/۶۸	$< 0/001$	۰/۷۱	۱/۰۰
کنترل شیء	خطا	۱۸	۱/۲۴	-	-	-	-
	زمان	۱	۹۶/۱۰	۱۲۸/۱۳	$< 0/001$	۰/۸۸	۱/۰۰
	گروه	۱	۳۶/۱۰	۱۱/۵۴	۰/۰۰۳	۰/۳۹	۰/۹۰
بهره حرکتی	زمان آزمون $\times$ گروه	۱	۴۸/۴۰	۶۴/۵۳	$< 0/001$	۰/۷۸	۱/۰۰
	خطا	۱۸	۰/۷۵	-	-	-	-
	زمان	۱	۳۷۲/۱۰	۲۵۳/۷۰	$< 0/001$	۰/۹۳	۱/۰۰
بهره حرکتی	گروه	۱	۱۶۸/۱۰	۲۲/۵۸	$< 0/001$	۰/۵۵	۰/۹۹
	زمان آزمون $\times$ گروه	۱	۲۰۲/۵۰	۱۳۸/۰۶	$< 0/001$	۰/۸۸	۱/۰۰
	خطا	۱۸	۱/۴۶	-	-	-	-

همان‌طور که در جدول ۴ قابل ملاحظه است، نتایج تحلیل واریانس مرکب نشان داد که اثر اصلی عامل زمان ( $F(1,18)=75/26$ ,  $p < 0/001$ ,  $\eta^2=0/81$ )، گروه ( $F(1,18)=15/81$ ,  $p < 0/001$ ,  $\eta^2=0/47$ ) و اثر تعاملی دو عامل زمان و گروه ( $F(1,18)=44/68$ ,  $p < 0/001$ ,  $\eta^2=0/71$ ) بر سطح مهارت جابه‌جایی از لحاظ آماری معنادار است. نتایج تحلیل واریانس مرکب برای سطح مهارت کنترل شیء و بهره حرکتی نیز مشابه بود؛ به طوری که اثر اصلی عامل زمان ( $F(1,18)=128/13$ ,  $p < 0/001$ ,  $\eta^2=0/88$ )، گروه ( $F(1,18)=11/54$ ,  $p = 0/003$ ,  $\eta^2=0/39$ ) و اثر تعاملی دو عامل زمان و گروه ( $F(1,18)=64/53$ ,  $p < 0/001$ ,  $\eta^2=0/78$ ) بر سطح مهارت کنترل شیء و بهره حرکتی معنادار است.

<sup>12</sup> Box's M

مشابه اثر اصلی عامل زمان ( $F(1,18)=253/70, p<0/001, \eta^2=0/93$ ) و گروه ( $F(1,18)=22/58, p<0/001, \eta^2=0/55$ ) و اثر تعاملی دو عامل زمان و گروه ( $F(1,18)=138/06, p<0/001, \eta^2=0/88$ ) بر سطح بهره حرکتی از لحاظ آماری معنادار بودند. معناداری اثر اصلی زمان بیان گر آن است که مقادیر هر سه متغیر بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متفاوت است. معناداری اثر اصلی گروه نشان می‌دهد که مقادیر هر سه متغیر در گروه تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون بهتر از گروه کنترل است. علاوه بر این، معناداری اثر تعاملی دو عامل زمان و گروه حاکی از آن است که روند پیشرفت دو گروه از پیش‌آزمون به پس‌آزمون متفاوت می‌باشد. به همین منظور در ادامه از آزمون‌های  $t$  جفت‌شده (جدول ۵) و  $t$  برای گروه‌های مستقل (جدول ۶) برای انجام مقایسه‌های تعقیبی استفاده شد.

نتایج مقایسه‌های تعقیبی (جدول ۵ و ۶) نشان داد که در گروه تجربی بین سطح مهارت جابه‌جایی پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد ( $t(9)=-4/77, p<0/001$ )؛ به طوری که در گروه تجربی سطح مهارت جابه‌جایی در پس‌آزمون ( $18/90 \pm 2/42$ ) نسبت به پیش‌آزمون ( $13/50 \pm 0/97$ ) پیشرفت معنادار داشته است. سطح مهارت جابه‌جایی در پس‌آزمون بین دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معنادار داشت ( $t(18)=5/50, p<0/001$ )؛ به طوری که سطح مهارت جابه‌جایی گروه تجربی ( $18/90 \pm 2/42$ ) بهتر از گروه کنترل ( $14/30 \pm 1/06$ ) بود. در خصوص سطح مهارت کنترل شیء، نتایج مقایسه‌های تعقیبی نشان داد که در گروه تجربی بین سطح مهارت کنترل شیء پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد ( $t(9)=-5/43, p<0/001$ )؛ به طوری که در گروه تجربی سطح مهارت کنترل شیء در پس‌آزمون ( $18/40 \pm 1/84$ ) نسبت به پیش‌آزمون ( $13/10 \pm 1/20$ ) پیشرفت معناداری داشته است. سطح مهارت کنترل شیء در پس‌آزمون بین دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معنادار داشت ( $t(18)=5/83, p<0/001$ )؛ به طوری که سطح مهارت کنترل شیء گروه تجربی ( $18/40 \pm 1/84$ ) بهتر از گروه کنترل ( $14/30 \pm 1/25$ ) بود. در خصوص سطح بهره حرکتی نتایج مقایسه‌های تعقیبی نشان داد که در گروه تجربی بین سطح بهره حرکتی پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد ( $t(9)=-15/44, p<0/001$ )؛ به طوری که در گروه تجربی سطح بهره حرکتی در پس‌آزمون ( $37/20 \pm 2/74$ ) نسبت به پیش‌آزمون ( $26/60 \pm 1/49$ ) پیشرفت معناداری داشته است. سطح بهره حرکتی در پس‌آزمون بین دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معنادار داشت ( $t(18)=8/42, p<0/001$ )؛ به طوری که سطح بهره حرکتی گروه تجربی ( $37/20 \pm 2/74$ ) بهتر از گروه کنترل ( $28/60 \pm 1/83$ ) بود.

جدول ۵: نتایج آزمون‌های  $t$  جفت‌شده برای مقایسه سطوح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی

متغیر	تفاوت‌های جفت‌شده		آماره $t$	درجه آزادی	سطح معناداری
	میانگین	انحراف معیار			
جابه‌جایی	-۳/۰۵	۲/۸۵	-۴/۷۷	۹	<۰/۰۰۱
کنترل شیء	-۳/۱۰	۲/۵۵	-۵/۴۳	۹	<۰/۰۰۱
بهره حرکتی	-۱۰/۶۰	۲/۷۱	-۱۵/۴۴	۹	<۰/۰۰۱

جدول ۶: نتایج آزمون‌های  $t$  مستقل برای مقایسه‌های بین گروهی در پس‌آزمون

متغیر	تفاوت میانگین دو گروه	آماره $t$	درجه آزادی	سطح معناداری
جابه‌جایی	۴/۶۰	۵/۵۰	۱۸	<۰/۰۰۱
کنترل شیء	۴/۱۰	۵/۸۳	۱۸	<۰/۰۰۱
بهره حرکتی	۸/۶۰	۸/۴۲	۱۸	<۰/۰۰۱

## بحث

هدف پژوهش حاضر تعیین تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر مهارت‌های حرکتی درشت در دختران ۸ سال دارای تأخیر در رشد حرکتی بود. در این راستا یافته‌های پژوهش نشان داد تمرینات ثبات مرکزی بر مهارت‌های جابه‌جایی (دویدن، یورتمه رفتن، پریدن، لی‌لی کردن، سر خوردن و جهیدن)، مهارت‌های کنترل شیء و به طور کلی بر بهره حرکتی درشت دختران ۸ سال دارای تأخیر در رشد حرکتی تأثیر دارد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات بهمنی<sup>[۱۳]</sup>، شینکل و همکاران<sup>[۱۲]</sup>، ساترباکن و همکاران<sup>[۱۵]</sup> و ساتو و همکاران<sup>[۱۷]</sup> در خصوص اثربخشی این تمرینات هم‌راستا است. از طرفی دیگر، نتایج مطالعه کنونی با کار پژوهشی اشلینگ و همکاران (۲۰۱۲) ناهمخوان می‌باشد.<sup>[۲۵]</sup> یکی از علل ناهمخوانی ممکن است به تعداد آزمودنی‌های مورد استفاده در این پژوهش‌ها مربوط باشد. احتمالاً حجم کم نمونه (۵ نفر در هر گروه) نتوانسته اثر تمرینات ثبات مرکزی بر اجرا را به خوبی نشان دهد، اگرچه آزمودنی‌های آنها افراد تمرین‌نکرده بودند، بنا بر اعتقاد خود محققین عامل مهم در عدم بهبود معنادار در نمره‌های عملکردی افراد حجم کم نمونه و تغییرپذیری زیاد در بین آزمودنی‌ها بوده است. از



علل دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد استفاده از معیارهای متفاوت برای اندازه‌گیری عملکرد می‌باشد. در پژوهش مذکور از نتیجه حرکت برای اندازه‌گیری عملکرد حرکتی افراد استفاده شد، حال آنکه در این پژوهش از آزمون رشد حرکتی درشت که در واقع یک ابزار ارزیابی فرآیندمدار است، استفاده شده است؛ بنابراین تفاوت در ابزار اندازه‌گیری یکی از عوامل احتمالی است که ممکن است بر نتایج پژوهش‌ها تاثیر گذاشته باشد. همچنین این پژوهش با مطالعه تسی و همکاران (۲۰۰۵) ناهمخوان می‌باشد.<sup>[۲۶]</sup> آنها به بررسی ۸ هفته برنامه تمرینات ثبات مرکزی بر اجرای دو ۴۰ متر سرعت، پرتاب از بالای شانه مدیسین بال و آزمون حداکثر پاروزنی ۲۰۰۰ متر پرداختند، اما بهبود معناداری را در هیچ یک از این پارامترهای اجرایی مشاهده نکردند.<sup>[۲۶]</sup> عدم تفاوت معنادار در مطالعه مذکور ممکن است ناشی از این امر باشد که تمرینات انجام شده به اندازه کافی کارکردی نبوده‌اند تا بتوانند اجرا را به طور معنادار بهبود دهند. همچنین به نظر می‌رسد از آنجا که آزمودنی‌های این مطالعه افراد تمرین کرده بودند، احتمالاً ضعف چندانی در عضلات ناحیه‌ی مرکزی خود نداشته‌اند؛ لذا دوره‌ی تمرینی نتوانسته تاثیر چندانی بر تقویت ناحیه مرکزی و در نتیجه اجرای این افراد بگذارد. طول مدت مداخله (۸ هفته) ممکن است برای بهبود معنادار عملکرد این افراد کافی نبوده باشد.

نیوول (۱۹۸۴، ۱۹۸۶) پیشنهاد می‌کند که رشد مهارت‌های حرکتی بر اساس تعامل بین قیود تکلیف، ارگانیسم و محیط اتفاق می‌افتد. یعنی مهارت‌های حرکتی بنیادی درون یک سیستم پویا ظهور می‌یابد که شامل تکلیف خاصی است. این تکلیف به وسیله یک یادگیرنده با ویژگی‌های به خصوص و در یک محیط ویژه اجرا می‌شود. در این رویکرد معروف به سیستم‌های پویا، عوامل (خرده‌سیستم‌های) درون ارگانیسم (فراگیر) از جمله عواملی هستند که بر رشد مهارت حرکتی تاثیر خواهند داشت.<sup>[۲۸، ۲۷]</sup> افزایش برخی از عوامل درون فردی مانند افزایش در حداکثر تعادل، حداکثر قدرت، حداکثر توان، و انتقال دادن کارآمدتر نیرو توسط ناحیه مرکزی بدن به اندام‌های فوقانی و تحتانی که در نتیجه تمرینات ثبات مرکزی حاصل می‌شوند، ممکن است عاملی مهم در بهبود عملکرد و اجرای مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکانی که در این مطالعه تحت مداخله تمرینی ثبات مرکزی قرار گرفته بودند، تلقی شود.<sup>[۱۳]</sup> این فرضیه‌ها به خوبی به وسیله مطالعات کیبلر و همکاران<sup>[۲]</sup> و هیبیز و همکاران<sup>[۲]</sup> مورد حمایت قرار می‌گیرند. بنا به عقیده کیبلر و همکاران<sup>[۲]</sup>، تقویت عضلات عمقی، ثبات بیشتری را در ناحیه تنه ایجاد می‌کند و این عامل اندام‌های تحتانی و فوقانی را برای تحرک‌پذیری بیشتر آماده می‌کند. 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. زمانی که عضله عرضی شکمی منقبض می‌شود، فشار داخل شکمی و تنش فاسیا سینه-ای-کمری افزایش پیدا کرده و این انقباضات قبل 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 بر اساس حرکت اندام فعال شده و باعث کنترل قامت می‌شود. در پژوهش‌های قبلی اظهار شده که برنامه‌های ثبات مرکزی باعث بهبود الگوی فعال‌سازی عضلانی عضلات تنه می‌شود.<sup>[۵]</sup> همچنین به اهمیت فعال‌سازی مناسب و ثبات تنه در کنترل قامت اشاره شده است. با توجه به یافته‌های کیبلر و همکاران<sup>[۲]</sup>، فعال‌سازی عضلات ناحیه مرکزی در الگوهای حرکتی اندام تحتانی باعث بهبود کنترل قامت شده و بدن از فعال‌سازی عضلات مرکزی برای تولید گشتاور نیروی چرخشی حول بدن و ایجاد حرکت اندام‌ها استفاده می‌شود.<sup>[۵]</sup> بهبود نمرات اجرای مهارت‌های حرکتی بنیادی در گروه تمرینات ثبات مرکزی (در هر دو خرده‌آزمون جابه‌جایی و کنترل شیء) ممکن است با افزایش پایداری و قدرت چرخش کمری-لگنی قابل تبیین باشد. بسیاری از عوامل مانند تولید نیرو توسط قسمت‌های پروگزیمال بدن، انتقال نیروی در جهت پروگزیمال به دیستال، ظرفیت کاهش شتاب قطعه‌ای، عملکرد قطعه‌ای و ثبات قامتی ممکن است همگی عواملی باشند که در بهبود نمرات آزمون رشد حرکتی درشت در هر دو خرده‌مقیاس جابه‌جایی و کنترل شیء تاثیر گذاشته باشند.<sup>[۱۳]</sup> هر دو احتمال امکان‌پذیر هستند، این که تمرینات ممکن است بر قدرت و استقامت ناحیه مرکزی تاثیر گذاشته باشند و یا ناحیه مرکزی در نتیجه فعال‌سازی عضلات به شیوه‌ای هماهنگ‌تر باعث بهبود عملکرد آزمودنی‌ها شده باشد. تغییرات در هماهنگی، افزایش تولید نیرو یا هر دو ممکن است تولید و انتقال نیرو را بهتر کرده باشند. تمامی این عوامل ممکن است علت بهبود معنادار در اجرای پس‌آزمون گروه تجربی را توضیح دهند. این سوال که چرا برخی مطالعات نتوانسته‌اند تاثیر در نتیجه تمرینات ثبات مرکزی بر اجرای مهارت‌های حرکتی نشان دهند، ممکن است به علت ماهیت و نوع پروتوکول‌های تمرینی انتخاب شده و تفاوت در ابزارهای مورد استفاده و شیوه افزایش دشواری تمرین در تمرینات ثبات مرکزی باشد. افزایش بی‌ثباتی در تمرینات (استفاده از توپ سوئیزی 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 تاثیر بگذارد.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر که نشان داد هشت هفته تمرین ثبات مرکزی می‌تواند باعث بهبود بهره حرکتی درشت در کودکان دارای تاخیر در رشد حرکتی شود، می‌توان پیشنهاد نمود که مربیان، معلمان و تمام افراد درگیر در فعالیت‌ها و برنامه‌های ورزشی کودکان این تمرینات را در برنامه تمرینی کودکان دچار تاخیر رشد حرکتی قرار دهند. همچنین به مربیان و معلمان پیشنهاد می‌شود این تمرینات را در محیط‌های باثبات و بی‌ثبات انجام دهند. برای ایجاد شناخت بیشتر در زمینه رشد مهارت‌های حرکتی در کودکان، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده بر مکانیزم اثرگذاری و نوع تغییرات به وجود آمده بر اثر انجام تمرینات ثبات مرکزی، به عنوان عاملی که باعث بهبود

مهارت‌های بنیادی شده است، پرداخته شود. همچنین روش‌های دیگر تمرینی، از جمله تمرینات مقاومتی، استقامتی، پلائیومتریک و غیره بر مهارت‌های بنیادی مورد بررسی قرار گرفته و با تمرینات ثابت مرکزی مقایسه شود. علاوه بر این، بررسی تأثیر این نوع تمرینات در گروه‌های سنی بالاتر و پایین‌تر و در گروه‌های جنسیتی متفاوت در افزایش دانش موجود در این زمینه موثر خواهد بود.

### نتیجه‌گیری

به طور کلی، پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ثابت مرکزی بر بهبود مهارت‌های حرکتی درشت در دختران هشت سال دارای تأخیر در رشد حرکتی موثر است. پژوهش‌های آتی باید در صدد باشند تا با بررسی پروتکل‌های تمرینی ثابت مرکزی مختلف، بهترین روش تمرینی برای تأثیرگذاری بر عملکرد حرکتی را مورد شناسایی قرار دهند.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد. محققین از همه عزیزانی که در این پژوهش مشارکت داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

### منابع

1. Esslinger FT. 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.
2. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Med.* 2008; 38(12):995-1008.
3. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med.* 2006; 36(3):189-98.
4. Lehman GJ. Resistance training for performance and injury prevention in golf. *J Can Chiropr Assoc.* 2006; 50(1):27-42.
5. Clark JE, Metcalf JS. The mountain of motor development: A metaphor. In Clark JE, Humphrey JH, editors. *Motor development: Research and reviews.* Reston, VA: National Association of Sport and Physical Education; 2002. p. 163-90.
6. Seefeldt V. Developmental motor patterns: Implications for elementary school physical education. In Nadeau C, Holliwell W, Newell K, Rpberts G, editors. *Psychology of motor behavior and sport.* Champaign, IL: Human kinetics; 1980. p. 314-23.
7. Stodden DF, Goodway J, Langendorfer S, et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest.* 2008; 60(2):290-306.
8. Zarehzadeh M, Farokhi A. Validity, reliability and normalization of the Ulrich test. Unpublished doctoral dissertation, University of Tehran, Iran. [In Persian]
9. Payne VG, Issacs LD. *Human motor development: A Lifespan approach.* New York, NY: McGraw-Hill; 2012.
10. Geuze RH. Postural control in children with developmental coordination disorder. *Neural Plast.* 2005; 12(2-3):183-96.
11. Haywood KM, Getchell N. *Lifespan motor development (4<sup>th</sup> Ed.).* Champaign, IL: Human kinetics; 2005.
12. Shinkle J, Nesser TW, Demchak TJ, McMannus DM. Effect of core strength on the measure of power in the extremities. *J Strength Cond Res.* 2012; 26(2):373-80.
13. Bahmani M. Determining the effect of the 8-week Central Stability Training program on the fundamental motor skills of children with delayed fundamental motor skills development. Unpublished master's thesis, Kharazmi University, Tehran, Iran; 2013. [In Persian]
14. Dastmanesh S, Shoja-Adin SS. Does muscular fatigue affect the performance stability of athletes? *Research in Rehabilitation Sciences.* 2013; 6(1):34-44. [In Persian]
15. Ahmadi R. The effect of central stability exercises on the balance of mentally defective persons. Unpublished master's thesis, University of Gillan, Iran; 2012. [In Persian].
16. Saeterbakken AH, van den Tillaar R, Seiler S. Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(3):712-8.
17. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000 m performance in runners? *J Strength Cond Res.* 2009; 23(1):133-40.
18. Mohammadi M, Fatahi S, Sheikh M, Mohammadi B. Effect of a period of central stability exercises on the balance of children with Down syndrome. *Journal of Research in Sport Rehabilitation.* 2015; 5:51-8. [In Persian]
19. Singh CK, Dhanda B, Shanwal P. Gender Difference in Motor and Mental Development in Children: An Impact of Stimulating Activities. *Anthropologist.* 2010; 12(2):153-154.
20. Akbari H, Abdoli B, Shafizadeh M, Khalaji H, Hajihosseini S, Ziaee V. The effect of traditional games in fundamental motor skills development in 7-9 year-old boys. *Iranian Journal of Pediatrics.* 2009; 19(2):123-29.

21. Ulrich DA. The test of gross motor development. 2<sup>nd</sup> ed. Austin, TX: Pro-. Ed; 2000.
22. Molla Nourozi K, Khalaji H, Sheykh M, Akbari H. The effect of the selected motor program on development of manipulative skills in 4-6 year- old boys. *Journal of Development and Motor Learning*. 2011;3(1): 5-21. [In Persian].
23. Soltanian MA, Farrokhi A, Ghorbani R, Jaberi AA, Zarezadeh M. Evaluation of the reliability and construct validity of test of gross motor development-2 (Ulrich 2) in children of Semnan province. *Koomesh*. 2013; 2(46): 200-207. [In Persian].
24. Jeffreys I. Developing a progressive core stability program. *Strength Cond J*. 2002; 24(5):65-73.
25. Schilling JF, Murphy JC, Bonney JR, Thich JL. Effect of core strength and endurance training on performance in college students: Randomized pilot study. *J Bodyw Mov Ther*. 2013; 17(3):278-90.
26. Tse MA, McManus AM, Masters RS. Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *J Strength Cond Res*. 2005; 19(3):547-52.
27. Newell KM. Physical constraints to development of motor skills. In: Thomas JR, editor. *Motor development during childhood and adolescence*. 2nd ed. Minneapolis, MN: Burgess; 1984. p. 105-20.
28. Newell KM. Constraints on the development of coordination. In: Wade MG, Whiting HTA, editors. *Motor development in children: Aspects of coordination and control*. Boston, MA: Martin Nighoff; 1986.