

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - تابستان ۱۳۹۵  
دوره ۸، شماره ۲، ص: ۳۰۱-۳۱۳  
تاریخ دریافت: ۱۰/۰۳/۹۴  
تاریخ پذیرش: ۰۸/۰۲/۹۵

## مقایسه مهارت‌های بنیادی جابه‌جایی کودکان مبتلا به ناهنجاری‌های اندام تحتانی با افراد سالم

سحر میرکوبندی<sup>\*۱</sup> - مرتضی طاهری<sup>۲</sup> - خدیجه ایران‌دوست<sup>۲</sup>

۱. کارشناسی‌ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران ۲، ۳. استادیار، گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

### چکیده

در طول مراحل رشد حرکتی، مهارت‌های بنیادی جابه‌جایی تأثیر بسزایی در تقویت رشد حرکتی در طول عمر خواهند داشت، چراکه با ایجاد امکان برای واکاوی بیشتر محیط موجبات رشد بهتر را مهیا می‌کنند. هدف از تحقیق حاضر مقایسه مهارت‌های بنیادی جابه‌جایی در کودکان ۷ ساله مبتلا به ناهنجاری‌های اندام تحتانی با افراد سالم بود. جامعه آماری تحقیق، دانش‌آموزان پسر ۷ سال دچار ناهنجاری‌های اندام تحتانی ساکن شهر قزوین بودند. پس از تهیه فهرست مدارس، چند مدرسه به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. سپس در غربالگری اولیه ۹۶ کودک دچار ناهنجاری اندام تحتانی (کف پای صاف، زانوی ضربدری و پرانتزی) از میان جامعه آماری شناسایی شدند. برای ارزیابی راستای زانو و اندازه‌گیری زانوی ضربدری و پرانتزی از کولیس با دقت ۱/۱ میلی‌متر و به‌منظور ارزیابی قوس کف پا جهت احراز شرایط کفی پای صاف، از روش CSI استفاده شد. آزمون مهارت‌های حرکتی درشت آلریخ (ویرایش دوم) به‌منظور ارزیابی مهارت‌های حرکتی جابه‌جایی به‌کار گرفته شد. در مقایسه گروه کف پای صاف و زانوی پرانتزی با گروه کنترل، تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). در صورتی‌که اختلاف معناداری در گروه زانوی ضربدری با گروه کنترل در اجرای مهارت‌های بنیادی جابه‌جایی یافت شد ( $P = 0.001$ ). نتایج نشان داد که انحراف ایجادشده در ناهنجاری زانوی ضربدری علاوه‌بر ایجاد اختلال در راستای اندام تحتانی، می‌تواند بر عملکرد کودکان در مهارت‌های جابه‌جایی تأثیر منفی بگذارد.

### واژه‌های کلیدی

زانوی پرانتزی، زانوی ضربدری، کف پای صاف، مهارت بنیادی جابه‌جایی.

## مقدمه

دانش رشد و تکامل حرکتی و جسمانی از جمله علومی است که می‌تواند موجبات بهزیستی را در دوران کودکی و بالطبع دوره‌های بعدی رشد فراهم آورد. کیفیت رشد حرکتی کودکان یکی از موضوعات مهمی است که همواره مورد توجه متخصصان رشد و تکامل حرکتی و جسمانی بوده است. در این زمینه، مهارت‌های حرکتی بنیادی از جمله ویژگی‌هایی هستند که چارچوبی برای مهارت‌های حرکتی و ورزشی در سنین اواخر کودکی و نوجوانی است که در ادامه عمر می‌تواند کیفیت بهتری از فعالیت‌های روزانه زندگی را به همراه داشته باشد. کودکی اولیه مقطعی حساس برای توسعه مهارت‌های بنیادی است که طی آن، ظرفیت‌های عصبی بالایی برای یادگیری مهارت‌های بنیادی وجود دارد، به نحوی که در انتهای دوره کودکی اولیه فرایند میلینه شدن تکمیل و امکان انتقال جریان‌های عصبی در طول سیستم عصبی فراهم می‌شود. بنابراین بررسی عوامل مؤثر بر این مهارت‌های حرکتی حائز اهمیت است. شایان ذکر است عدم شناسایی ضعف‌های مهارت‌های رشد حرکتی در دوران کودکی، می‌تواند تهدیدی برای کیفیت زندگی در آتیه باشد. بنابراین، توسعه مهارت‌های حرکتی بنیادی از جمله اهداف کلیدی است که باید مدنظر قرار گیرد، زیرا مهارت‌های حرکتی بنیادی به سادگی در نتیجه افزایش سن توسعه پیدا نمی‌کنند (۹).

شناسایی ویژگی‌های رشدی کودکان به منظور برنامه‌ریزی جهت افزایش غنای کیفی رشد حرکتی کودکان اهمیت ویژه‌ای دارد (۹) و هر گونه اختلال اسکلتی - عضلانی که ویژگی‌های کینتیکی و کینماتیکی حرکات را در دوران کودکی تحت تأثیر قرار دهد، می‌تواند بالیدگی مهارت‌های حرکتی بنیادی را متأثر سازد (۸).

ناهنجاری‌های اسکلتی - عضلانی شرایط نامطلوبی‌اند که بر اثر عوامل محیطی، فقر حرکتی، کارکرد نامناسب عضلات و مفاصل به وجود می‌آیند و امکان بهبود و اصلاح آنها از طریق حذف عوامل مربوطه وجود دارد (۱۴،۶). برخی اختلالات وضعیت بدنی می‌تواند موجب تغییراتی در راستای یک قسمت بدن نسبت به سطح اتکا شود که خود، حرکات لازم برای حفظ پاسچر مناسب و تعادل را محدود می‌کند (۱۰). کودکانی که تبصر کمتری در مهارت‌های حرکتی بنیادی دارند، در حیطه‌های حرکتی بیشتر دچار مشکل می‌شوند و این احتمال وجود دارد که در فعالیت‌های ورزشی و بازی‌های دوران کودکی و نوجوانی عملکرد حرکتی مناسبی نداشته باشند (۱۲).

برخی مطالعات انجام‌گرفته در جامعه دانش‌آموزی ایران، شیوع شایان توجه اختلالات اندام تحتانی را نشان داده است. برای مثال شجاع‌الدین شیوع ناهنجاری‌های اندام تحتانی را ۶۹/۷ درصد گزارش کرد که از این بین ۲۰/۹۱ درصد به عارضه زانوی ضربدری اختصاص داشت (۱۷).

از اختلالات تکاملی شایع در دوران کودکی، کف پای صاف، زانوی ضربدری و پای پرانتری است. زانوی ضربدری در کودکان ۳ تا ۶ سال شایع است و به‌طور معمول نخستین بار زمانی مشاهده می‌شود که کودک شروع به ایستادن می‌کند. در این ناهنجاری خط وزن (خط کشش ثقل) که از مرکز مفصل ران به پایین می‌آید، نسبت به مفصل رانو به سمت خارج متمایل می‌شود و سبب تغییر الگوی اعمال بار حاصل از وزن بدن بر روی بخش‌های داخلی و خارجی مفصل رانو می‌شود (۶). وان در<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸) الگو و مدت زمان ۱۰۰ متر راه رفتن را در افراد دارای زانوی ضربدری و پرانتری بررسی و گزارش کردند افراد دارای زانوی پرانتری عملکرد ضعیف‌تری در طول راه رفتن نسبت به افراد دارای زانوی ضربدری دارند. آنها عنوان کردند ضعف و کشیدگی عضلانی ایجادشده در ناهنجاری زانوی پرانتری، توانایی‌های عملکردی این افراد را دچار اختلال می‌کند. برای مثال مدت زمان راه رفتن را در این افراد طولانی‌تر گزارش کردند (۱۹). در همین زمینه، گیلوآ و همکاران (۲۰۰۵) تأثیر زانوی ضربدری را بر الگوی راه رفتن بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که در افراد دارای زانوی ضربدری هنگام راه رفتن، پا دچار پرونیشن می‌شود و این مسئله ویژگی‌های الگوی حرکتی به‌کارگیری عضلات را با تأخیر مواجه می‌کند (۱۱).

زانوی پرانتری زاویه‌دار شدن جانب داخلی ران و استخوان درشت‌نی در ناحیه مفصل زانوست که ممکن است به‌دلیل تغییرات وضعیتی در مفاصل ران و مچ پا به‌وجود آید که عواملی همچون ضعف عضلات، نرمی استخوان، عادات زندگی و فقر حرکتی در بروز آن تأثیرگذار است. مطالعات انجام‌گرفته در حیطه ناهنجاری زانوی پرانتری و ارتباط آن با اجرای مهارت‌های حرکتی بسیار محدود است. به‌گفته برخی محققان زانوی پرانتری و چرخش درشت‌نی اجرای ورزشکاران را تحت تأثیر قرار می‌دهد. عنبریان و همکاران (۱۳۹۱) فعالیت عضلات اطراف رانو هنگام راه رفتن و دویدن در افراد دارای ناهنجاری زانوی پرانتری و راستای طبیعی را بررسی کردند. در تحقیق مذکور برای بررسی فعالیت عضلات، از الکترومایوگرافی استفاده شد. نتایج این تحقیق تفاوت معناداری را به لحاظ آماری در میزان انقباض

عضلات بین افراد با زانوی پرانتری و گروه کنترل هنگام راه رفتن و دویدن نشان نداد (۸). هانت<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۰) نیز حرکت تعادلی ایستادن روی یک پا را در افراد دارای ناهنجاری‌های اندام تحتانی بررسی کردند. نتایج نشان داد افراد دارای زانوی پرانتری در انجام این حرکت نسبت به دیگران ضعیف‌تر بودند و دلیل این امر را ضعف عضلات چهارسر گزارش کردند (۱۳).

ناهنجاری کف پای صاف، به کاهش ارتفاع قوس طولی داخلی پا گفته می‌شود که شدت آن براساس میزان کاهش ارتفاع قوس طولی داخلی یا سقوط ساختار اسکلتی پا، هنگام تحمل وزن تعیین می‌شود که اضافه وزن، پای پهن و بزرگ، پرونیشن پا، کوتاهی تاندون آشیل، عدم تعادل بین قدرت و طول عضلات برون‌مفصلی، و ضعف و فلجی عضلات درون‌مفصلی می‌توانند از علل پدیدآورنده آن باشند (۴). در همین زمینه، عبدلی و همکاران (۱۳۹۰) تحقیقی با عنوان «رابطه قوس طولی پا با برخی شاخص‌های حرکتی منتخب کودکان ۱۱ تا ۱۴ ساله» انجام دادند. حرکات بنیادی مورد ارزیابی آنها در مهارت‌های جابه‌جایی شامل سرعت، چابکی، پرش طول و ارتفاع و در مهارت‌های استواری و تعادل بود. آنها پس از بررسی ۲۱۱ دانش‌آموز گزارش کردند که هیچ‌یک از مهارت‌های جابه‌جایی منتخب، ارتباط معناداری با ناهنجاری کف پای صاف نداشت (۵). تادر<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۸) نیز ارتباط بین درجات مختلف کف پای صاف با مهارت‌های حرکتی مختلف در کودکان ۱۱ تا ۱۵ سال را بررسی کردند و هیچ‌گونه ارتباط معناداری بین کف پای صاف با هفده مهارت حرکتی بررسی شده گزارش نکردند (۱۸). از طرف دیگر، شی<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۲) و علیزاده و همکاران (۱۳۸۷) کینماتیک اندام تحتانی افراد با کف پای صاف و نرمال را بررسی کردند. مطالعه آنها تفاوت معناداری را در میزان سرعت و دامنه حرکت مفصل ران، زانو و مچ پا در دو گروه نشان نداد و الگوهای حرکتی در مفاصل هر دو گروه یکسان بود (۷،۱۶).

همان‌طور که گفته شد چنانچه انحرافات تکاملی پس از دوران اولیه کودکی یعنی حدود شش سالگی پایدار بمانند یا تشدید شوند، موجب تغییر انحرافات از حالت تکاملی به انحرافات وضعیتی یا ناهنجاری‌های ساختاری می‌شوند. این تغییر ممکن است در کفایت مهارت‌های حرکتی بنیادی که در ۶ تا ۷ سالگی کامل می‌شود، تأثیرگذار باشد (۲). موردی که همواره در خصوص ناهنجاری‌های اسکلتی - عضلانی به‌ویژه در اندام تحتانی مثل کف پای صاف، زانوی ضربدری یا پای پرانتری مطرح بوده، این -

- 
1. Hunt
  2. Tudor
  3. Shih

است که آیا این عوامل تأثیری بر مهارت‌های حرکتی بنیادی در دوران کودکی دارند یا خیر؟ بنابراین هدف از این تحقیق مقایسه مهارت‌های بنیادی (جابه‌جایی) در کودکان ۷ سال مبتلا به ناهنجاری‌های اندام تحتانی با افراد سالم است تا در صورت مشاهده هر گونه اختلاف، تمهیدات لازم برای بهینه‌سازی این وضعیت مدنظر مسئولان امر قرار گیرد.

### روش تحقیق

تحقیق حاضر توصیفی و از نوع علی مقایسه‌ای است. طرح تحقیق مطالعه‌ای چهار گروهی، در سه گروه تجربی شامل گروه کف پای صاف، زانوی ضربدری، زانوی پرانتری و گروه کنترل است. جامعه آماری تحقیق، دانش‌آموزان پسر ۷ سال دارای ناهنجاری‌های اندام تحتانی شهر قزوین بودند. پس از تهیه فهرست مدارس، شش مدرسه به‌صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. پس از هماهنگی با معلمان ورزش که ارزیابی‌های ادواری از وضعیت ساختار قامتی دانش‌آموزان داشتند، طی فهرستی افراد دارای عارضه زانوی ضربدری، پای پرانتری و کف پای صاف معرفی شدند. سپس در غربالگری اولیه از طریق مشاهده پاسچر، ۹۶ کودک دارای ناهنجاری اندام تحتانی (کف پای صاف، زانوی ضربدری و پرانتری) از میان جامعه آماری شناسایی شدند. پیش از پژوهش، رضایت‌نامه کتبی والدین از تمام آزمودنی‌ها گرفته شد. معیارهای خروج<sup>۱</sup> از تحقیق عبارت بودند از: وجود اختلالات رشدی یا آسیب‌های سیستم عصبی؛ وجود آسیب‌ها و صدمات ارتوپدیک (شکستگی، شلی مفصل، پارگی‌های لیگامانی، آسیب مینیسک و کپسول مفصلی زانو یا مچ پا) و معلولیت‌های پایدار حسی حرکتی. از آزمون الریخ ویرایش دوم<sup>۲</sup> (TGMD-2) برای ارزیابی مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان استفاده شد. مهارت‌های حرکتی جابه‌جایی مشتمل بر دویدن، بورت‌مه رفتن، لی‌لی، جهیدن، پرش جفت، سر خوردن بود که مجموع نمره‌های آنها برای هر فرد محاسبه می‌شد.

چون شدت عارضه کف پای صاف، زانوی ضربدری و پای پرانتری می‌توانست بر حصول نتایج اثرگذار باشد، اطلاعات مربوط به آزمودنی‌هایی که عارضه درجه ۱ کف پای صاف، زانوی ضربدری و پای پرانتری داشتند (به ترتیب در زانوی ضربدری و پرانتری، فاصله بین قوزک‌های داخلی و اپی‌کندیل‌های ران کمتر از ۲/۵ سانتی‌متر بود و در خصوص کف پای صاف تغییر شکل کم و نبود درد، در کف پا مشاهده

- 
1. Exclusion Criteria
  2. Test of Gross Motor Development

می‌شد، تحلیل شد. از طرف دیگر، به‌منظور کنترل هرچه بیشتر عوامل احتمالی اثرگذار بر نتایج تحقیق، ترکیب بدن (میزان عضلات کل بدن و به‌خصوص عضلات اندام تحتانی، درصد چربی بدن و توده بدون چربی) آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه تحلیل ترکیب بدن (مدل In Body 320) کنترل شد.

### روش اجرای کار

در این تحقیق برای ارزیابی راستای زانو و اندازه‌گیری زانوی ضربدری و پرنانتری از کولیس با دقت ۱/۱ میلی‌متر استفاده شد. برای اندازه‌گیری زانوی ضربدری، آزمودنی در حالت می‌ایستاد و راحت قرار می‌گرفت و کندیل‌های داخلی زانو را به یکدیگر می‌چسباند و کاملاً به هم نزدیک بود و هیچ‌گونه فشار و انقباض غیرطبیعی را تحمل نمی‌کرد، فاصله میان قوزک‌های داخلی از نمای قدامی اندازه‌گیری و به میلی‌متر ثبت می‌شد. همچنین برای اندازه‌گیری زانوی پرنانتری، آزمودنی در حالت ایستاده و راحت، درحالی‌که قوزک‌های داخلی را به هم چسبانده و کاملاً به هم نزدیک کرده و هیچ‌گونه فشار و انقباض غیرطبیعی را تحمل نمی‌کرد، فاصله بین دو اپی‌کندیل داخلی زانو از نمای مقابل اندازه‌گیری و به میلی‌متر ثبت می‌شد. برای ارزیابی قوس کف پا از روش CSI استفاده شد؛ در این روش آزمودنی روی صندلی می‌نشست و سینی حاوی پودر تالک زیر پایش قرار می‌گرفت و از او خواسته می‌شد تا پای خود را به پودر آغشته کند. سپس صفحه مشکی‌رنگی که اثر کف پا روی آن کاملاً مشخص می‌شد، زیر پای آزمودنی قرار داده می‌شد و از آزمودنی خواسته می‌شد تا روی پاهایش بایستد و سر خود را بالا نگه دارد و دوباره بنشیند. سپس باریک‌ترین و پهن‌ترین قسمت اثر پا با از خط‌کش اندازه‌گیری و به میلی‌متر ثبت می‌شد و با استفاده از فرمول مربوط به شاخص قوس کف پا (CSI) وضعیت قوس کف پای آزمودنی به یکی از پنج وضعیت: ۱. قوس زیاد، ۲. قوس طبیعی، ۳. قوس کم، ۴. قوس متوسط و ۵. کف پای صاف نسبت داده می‌شد (۱۵).

مهارت‌های حرکتی جابه‌جایی آزمودنی‌ها به‌وسیله آزمون مهارت‌های حرکتی درشت آلیخ ویرایش دوم بررسی و ارزیابی شد. موارد آزمون شامل دویدن، یورتمه رفتن، لی‌لی، جهیدن، پرش جفت و سر خوردن بود. برای اجرای آزمون محقق نحوه اجرای هر مهارت را به‌طور کامل شرح می‌داد، سپس برای هر کودک آزمون را به نمایش می‌گذاشت و در ادامه از کودک خواسته می‌شد پس از یک بار مشاهده، هر مهارت را اجرا کند. اجرای هر مهارت توسط هر آزمودنی با دوربین ضبط و پس از اتمام کار و براساس شاخص‌های مورد نظر در هر مهارت، نمره فرد تعیین و ثبت شد. حداقل نمره در هر مهارت

صفر و حداکثر نمره شش است. این آزمون برای برآورد عملکرد حرکتی درشت در کودکان ۳ تا ۱۰ ساله طراحی شده و روایی آن ۰/۹۶، پایایی آن برای هر یک از خرده‌آزمون‌ها ۰/۸۷ و برای بهره حرکتی درشت ۰/۹۱ است (۱). از آزمون آماری تحلیل واریانس یکطرفه برای مقایسه میانگین گروه‌ها و از آزمون تعقیبی توکی نیز برای مقایسه گروه‌ها استفاده شد.

### نتایج و یافته‌های تحقیق

جدول ۱. اطلاعات مربوط به ویژگی‌های آنتروپومتریک گروه‌ها

کنترل (۲۹ نفر)	زانوی پرانزی (۳۲) نفر)	زانوی ضربداری (۳۱ نفر)	کف پای صاف (۳۳ نفر)	
۷/۰±۰/۲۸	۷/۳±۰/۴۱	۷/۲±۰/۲۵	۷/۱±۰/۳۲	سن (سال)
۲۷/۲±۱/۱	۲۷/۸±۱/۵	۲۶/۱±۱/۳	۲۷/۲±۲/۳	وزن (کیلوگرم)
۱۲۵/۱±۴/۲	۱۲۴/۱±۶/۵۹	۱۲۵/۱±۲/۹	۱۲۶/۳±۳/۲	قد (سانتی متر)
۱/۸±۱/۳	۱/۵±۱/۲	۱/۶±۱/۳	۱/۷±۱/۱	عضلات پای راست (کیلوگرم)
۱/۷±۱/۴	۱/۵±۱/۳	۱/۵±۱/۱	۱/۶±۱/۲	عضلات پای چپ (کیلوگرم)
۲۶/۵±۱/۳	۲۶/۳±۱/۲	۲۶/۲±۱/۰	۲۶/۱±۱/۱	درصد چربی بدن (%)

جدول ۲. مقایسه عضلات پای راست

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین‌گروهی	۱/۵۳۲	۳	۰/۵۱۱		
درون‌گروهی	۱۸۱/۳۸۰	۱۲۱	۱/۴۹۹	۰/۳۴۱	۰/۷۹
کل	۱۸۲/۹۱۲	۱۲۴	-		

جدول ۳. مقایسه عضلات پای چپ

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۰/۸۲۸	۳	۰/۲۷۶		
درون گروهی	۱۸۹/۶۵۰	۱۲۱	۱/۵۶۷	۰/۱۷۶	۰/۹۱
کل	۱۹۰/۴۷۸	۱۲۴	-		

جدول ۴. مقایسه درصد چربی بدن

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۲/۶۶۸	۳	۰/۸۸۹		
درون گروهی	۱۶۰/۶۸۰	۱۲۱	۱/۳۲۸	۰/۶۷۰	۰/۵۷
کل	۱۶۳/۳۴۸	۱۲۴	-		

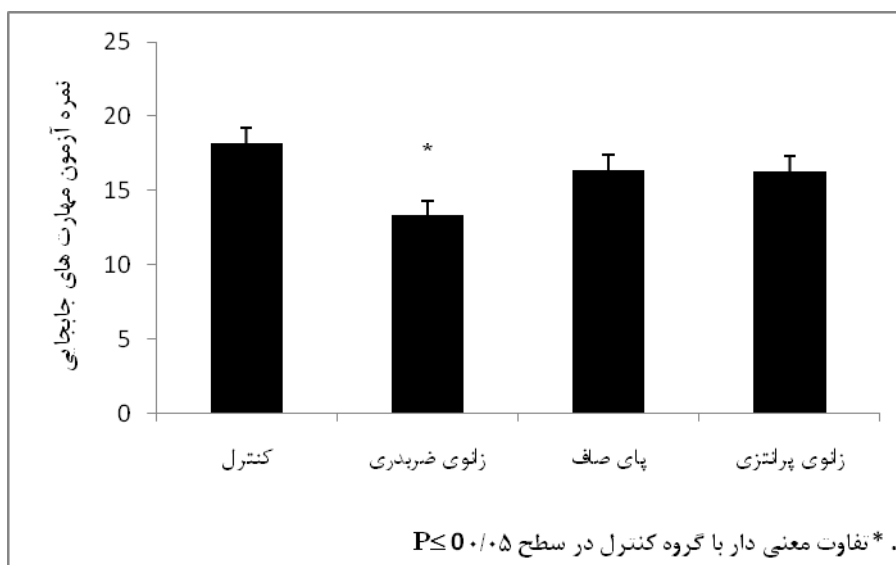
همان‌طور که در جدول‌های ۲ و ۳ مشاهده می‌شود، تفاوت معناداری بین میزان عضلات اندام تحتانی و درصد چربی بدن گروه‌ها وجود ندارد ( $P \geq 0/05$ ). بنابراین ترکیب بدن آزمودنی‌ها اعم از عضلات و چربی‌ها نمی‌توانسته دلیل اختلاف بین نمره‌های آزمودنی‌ها در مهارت‌های حرکتی بنیادی باشد.

نتایج تحلیل واریانس یکطرفه در خصوص مقایسه مهارت‌های جابه‌جایی در گروه‌های زانوی ضربدری، زانوی پرانتزی، کف پای صاف و گروه نرمال، تغییر معناداری را نشان داد (جدول ۴). نتایج آزمون توکی در شکل ۱ نشان داد تنها گروه زانوی ضربدری به نسبت گروه کنترل از وضعیت ضعیف-تری برخوردارند ( $P=0/001$ ) و بین گروه‌های دیگر اختلاف معناداری وجود نداشت ( $P \geq 0/05$ ).

جدول ۵. مقایسه گروه‌ها در مهارت‌های جابه‌جایی

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۳۷۴/۲۰۷	۳	۱۲۴/۷۳۶	۲۲/۹۹۷	۰/۰۰۱
درون گروهی	۶۴۰/۰۴۰	۱۱۸	۵/۴۲۴		
کل	۱۰۱۴/۲۴۷	۱۲۱	-		





شکل ۱. نتایج آزمون توکی در مقایسه گروهها

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این بررسی، مقایسه مهارت‌های بنیادی جابه‌جایی کودکان مبتلا به ناهنجاری‌های اندام تحتانی با افراد سالم بود. مهارت‌های حرکتی بنیادی در دوران کودکی، زیربنای رشد حرکتی در سنین بعدی هستند که تحت تأثیر عوامل مختلف درونی (مثل ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی) و بیرونی (مثل فرصت‌های محیطی برای فعالیت حرکتی) قرار می‌گیرند. ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی به‌عنوان شرایط نامطلوبی که بر اثر عوامل محیطی، فقر حرکتی، کارکرد نامناسب عضلات و مفاصل به‌وجود می‌آیند، می‌توانند به‌عنوان عاملی درونی، کیفیت اجرای مهارت‌های بنیادی را تحت تأثیر قرار دهند. به این منظور، هدف از این مطالعه مقایسه مهارت‌های حرکتی بنیادی (جابه‌جایی) میان کودکان ۷ سال مبتلا به کف پای صاف، زانوی پرنلتزی و ضربیدری با کودکان سالم بود. یافته‌های تحقیق نشان داد اجرای مهارت‌های بنیادی جابه‌جایی در گروه‌های تجربی کف پای صاف و زانوی پرنلتزی، تحت تأثیر ناهنجاری آنها قرار نگرفته بود، درحالی‌که اجرای مهارت‌های بنیادی جابه‌جایی در گروه زانوی ضربیدری به‌طور معناداری افت داشت. همراستا با این تحقیق، ربیعی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی پاسخ وضعیتی پس از اعمال اغتشاش ناگهانی در افراد با زانوی ضربیدری» به این نتیجه رسیدند

که افراد با زانوی ضربدری در مقایسه با افراد نرمال در بازیابی تعادل بدن عملکرد ضعیف‌تری داشتند (۳). از آنجا که در مهارت‌های انتقالی جابه‌جایی، حفظ تعادل حائز اهمیت است، بنابراین منطقی به نظر می‌رسد در هر دو پژوهش، تعادل و مهارت‌های حرکتی تحت تأثیر عارضه زانوی ضربدری قرار گیرد. در خصوص همگرایی نتایج که تأثیر منفی زانوی ضربدری بر الگوی راه رفتن نشان داده شد، می‌توان به این نکته اشاره کرد هنگام راه رفتن، پای افراد دارای زانوی ضربدری دچار پرونیشن می‌شود و این مسئله ویژگی‌های الگوی حرکتی به‌کارگیری عضلات را با تأخیر مواجه می‌کند. از طرف دیگر، نتایج این تحقیق در خصوص گروه کف پای صاف با یافته عبدلی و همکاران (۱۳۹۰) و تادر و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد که گزارش کردند ناهنجاری کف پای صاف تأثیری بر مهارت‌های جابه‌جایی منتخب ندارد. اگرچه تحقیق عبدلی و تادر به ترتیب روی کودکان ۱۱ تا ۱۴ سال و ۱۱ تا ۱۵ سال بود و تحقیق حاضر روی آزمودنی‌های ۷ سال انجام گرفت و نوع مهارت‌های بنیادی مورد ارزیابی در سه تحقیق متفاوت بود، می‌توان احتمال داد که تغییر ساختار در ناحیه کف پا، انطباق‌هایی را در نواحی مختلف بدن جهت سازگاری‌های وضعیتی ایجاد می‌کند تا شانس موفقیت در اجرای مهارت‌های حرکتی جابه‌جایی را که به آنها وابسته‌اند، افزایش دهد. هرچند عنوان تحقیق علیزاده و همکاران (۱۳۸۷) (مقایسه تعادل ایستای افراد ورزشکار و غیرورزشکار دارای کف پای صاف و افراد عادی) با عنوان پژوهش حاضر متفاوت است، هر دو به تأثیرناپذیری تعادل و مهارت‌های حرکتی جابه‌جایی از کف پای صاف اشاره داشتند. در توجیه شباهت این دو یافته می‌توان گفت حرکات تعادلی پیش‌نیاز بیشتر حرکات جابه‌جایی است و تقریباً اجرای تمام حرکات مستلزم عواملی همچون تعادل است. به نظر محقق دلایل احتمالی عدم تفاوت مشاهده شده را می‌توان این‌گونه عنوان کرد؛ ممکن است با پرونیشن جبرانی ایجاد شده در مفصل زیر قاپی، به مرور زمان بدن انسان به‌طور ناخودآگاه در جهت رفع این اختلال باشد و سیستم‌های دیگری مانند سیستم عصبی-عضلانی نقش جبرانی در این مورد ایفا کنند.

براساس دیدگاه بوم‌شناختی و نظریه سیستم‌های پویا بدن از مؤلفه‌های مختلفی تشکیل شده است که هر گاه یکی از آنها تغییر کند، باقی ابعاد بدن نیز متناسب با آن تغییر خواهند کرد و این تبادل سیستم‌ها و ابعاد مختلف به‌عنوان یک واحد کارکردی، انعطاف‌پذیری زیادی به بدن می‌دهد. بنابراین، با توجه به مطالعات و بررسی‌های صورت‌گرفته با استناد به نظریه سیستم‌های پویا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که نباید ساختار و راستای آناتومیکی مفصل مچ پا را تنها عامل مؤثر در کنترل پاسچر و اجرای مهارت‌های حرکتی قلمداد کرد و باید نقش سایر سیستم‌ها را در این مورد در نظر گرفت. برای مثال

ممکن است که گیرنده‌های حسی واقع در عضلات مانند دوک‌های عضلانی در افراد دارای کف پای صاف به مرور زمان دچار حساسیت شوند، که این امر موجب آمادگی بهتر عضله جهت کمک به حفظ تعادل و اجرای مهارت‌های حرکتی می‌شود. از سوی دیگر، بیان شده است که کف پای صاف به افزایش سطح اتکا منجر خواهد شد و این امر سبب افزایش کنترل پاسچر می‌شود. یافته این پژوهش در خصوص عدم تفاوت بین دو گروه پای ضربدری و پرنتری با گروه نرمال با نتیجه وان‌در<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۹) مغایرت دارد. ممکن است از علل عدم همخوانی این نتایج تفاوت مهارت‌های مورد ارزیابی و دامنه سنی نمونه‌های تحقیق باشد، زیرا نمونه‌های تحقیق حاضر کودکان بودند، ولی تحقیق ذکر شده روی بزرگسالان انجام گرفته است. نتایج همه این تحقیقات فارغ از تفاوت در مهارت‌های مورد ارزیابی، همه نشان‌دهنده عملکرد ضعیف و نامطلوب افراد دارای زانوی ضربدری بود. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته می‌توان نتیجه‌گیری کرد که انحراف ایجاد شده در ناهنجاری زانوی ضربدری علاوه بر ایجاد اختلال در راستای اندام تحتانی، می‌تواند بر عملکرد کودکان در مهارت‌های جابه‌جایی تأثیر منفی بگذارد. همچنین به علت راستای غیرطبیعی زانو و ضعف تعدادی از عضلات اندام تحتانی در افراد دارای زانوی ضربدری، ممکن است ویژگی‌های عصبی-عضلانی تغییر یافته، سبب اختلال در کنترل بدن در این افراد شود. در نهایت باید گفت که داشتن وضعیت بدنی مناسب و حفظ راستای طبیعی بدن، یکی از اهداف مهم فعالیت‌های بدنی به‌شمار می‌رود که می‌توان در این زمینه، تمهیدات مناسبی را اتخاذ کرد. وضعیت بدنی مطلوب، علاوه بر آنکه عملکرد فرد را بهبود می‌بخشد، به سایر ارگان‌های بدن کمک می‌کند تا کارایی مطلوب‌تری داشته باشند. انحراف از وضعیت بدنی مطلوب به‌ویژه در ناهنجاری زانوی ضربدری، موجب از بین رفتن زیبایی و کاهش کارایی مکانیکی افراد در اجرای مهارت‌ها می‌شود و آنها را مستعد آسیب‌های مختلف اسکلتی-عضلانی می‌کند. بنابراین نیاز است تمهیداتی در این خصوص اندیشیده شود. البته برای نتیجه‌گیری قطعی نیاز به انجام تحقیقات بیشتر در مهارت‌های مختلف وجود دارد. برای روشن‌گری بیشتر و قطعیت بیشتر در خصوص اثربخشی احتمالی ناهنجاری‌های اسکلتی اندام تحتانی بر مهارت‌های رشد حرکتی، بهتر است تا الگوهای کینتیکی و کینماتیکی مهارت‌های حرکتی نیز بررسی شود.

### تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشگاه آزاد کرج با عنوان «مقایسه مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان ۷ سال مبتلا به ناهنجاری‌های اندام تحتانی با افراد سالم» است. بدین‌وسیله از

زحمات همهٔ معلمان تربیت بدنی و دانش‌آموزان شهر قزوین که در سال تحصیلی ۱۳۹۲ در انجام این کار ما را یاری کردند، قدردانی می‌شود.

### منابع و مآخذ

۱. اکبری، حکیمه (۱۳۸۵). تأثیر بازی‌های بومی و محلی بر رشد مهارت‌های بنیادی کودکان پسر ۵ تا ۹ سال، پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد دانشگاه تربیت مدرس، ص ۵۶-۵۲.
۲. حمایت‌طلب، رسول؛ افشاری، جواد؛ نیک روان، احمد؛ بلوچی، رامین (۱۳۸۹). «تأثیر شاخص تودهٔ بدن بر مهارت‌های حرکتی پایه در کودکان پسر ۷-۸ ساله شهر همدان»، مجلهٔ رشد و یادگیری حرکتی، ش ۴، ص ۸۹-۷۵.
۳. ربیعی، محمد؛ جعفرنژاد، تیمور گرو؛ بیناباجی، حجت؛ حسینی‌نژاد، سید اسماعیل؛ عنبریان، مهرداد (۱۳۹۱). «ارزیابی پاسخ وضعیتی پس از اعمال اغتشاش ناگهانی در افراد با زانوی ضربدری»، مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دوره ۱۴، ش ۲، ص ۱۰۰-۹۰.
۴. قیطاسی، مهدی (۱۳۸۵). رابطهٔ راستای اندام تحتانی با آسیب‌های لیگامان و مینیسک در کشتی‌گیران نخبه، پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تهران، ص ۴۳-۳۴.
۵. عبدلی، بهروز؛ تیموری، محمد؛ زمانی ثانی، حجت؛ زراعت‌کار، محمد؛ هوانلو، فریبرز (۱۳۹۰). «رابطهٔ قوس طولی پا با برخی شاخص‌های حرکتی منتخب کودکان ۱۱ تا ۱۴ ساله»، مجلهٔ پژوهش در علوم توانبخشی، سال هفتم، ش ۳، ص ۵۳-۴۵.
۶. علیزاده، محمدحسین؛ قیطاسی، مهدی (۱۳۹۱). مفاهیم بنیادی حرکات اصلاحی، انتشارات پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، چ اول، ص ۷۲-۶۳.
۷. علیزاده، محمدحسین؛ رئیسی، جلیل؛ شیرزاد، الهام؛ باقری، لاله (۱۳۸۷). «مقایسهٔ تعادل ایستای افراد ورزشکار و غیرورزشکار دارای کف پای صاف و طبیعی»، مجلهٔ علوم حرکت انسان، سال اول، ش ۲، پاییز ۱۳۸۷، ص ۶۲-۵۳.
۸. عنبریان، مهرداد؛ اسماعیلی، حامد؛ حسینی‌نژاد، سید اسماعیل؛ ربیعی، محمد؛ بیناباجی، حجت (۱۳۹۱). «مقایسهٔ فعالیت عضلات اطراف زانو هنگام راه رفتن و دویدن در افراد با ناهنجاری و اروس زانو و گروه شاهد»، مجلهٔ پژوهش در علوم توانبخشی، سال هشتم، ش ۲، ص ۸۳-۷۴.

۹. گالاهو د. آزمون ج. ترجمه حمایت‌طلب ر، موحدی، احمدرضا؛ فارسی، علی‌رضا؛ فولادیان، جواد (۱۳۸۹). درک رشد حرکتی در دوران مختلف زندگی، انتشارات علم و حرکت، ص ۱۱۸-۱۲۵.
10. Ebrahimi Atri Ahmad, Mohali Zohre, Taghizadeh Maedeh, Davoodpoor Elham .(2013). " Postural abnormalities in male and female students of Ferdowsi University Mashhad". *International Journal of Sport Studies*. Vol., 3 (12) , pp: 1330-1334.
11. Gheluwe B.V., Kariby K.A., and Hagman F .(2005). "Effect of simulated genu valgum and genu varum on ground reaction factors and subtalar joint function during gait". *J American Podiatric Medical Assosiation*. 95, pp: 531-541.
12. Hardy H., King L., Farrell L., Macniven R., and Howlett S .(2010). "Fundamental movement skills among Australian preschool children". *J Science and Medicine in Sport and Exercise*. 13, pp: 503-508.
13. Hunt M.A., McManus F.J., Hinman R.S., and Bennell K.L .(2010). "Predictors of single-leg standing balance in individuals with medial knee osteoarthritis". *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 62, pp: 496-500.
14. Logan S.W., Scrabis, K., Modlesky C., and Getchell N .(2011). "The Relationship between Motor Skill Proficiency and Body Mass Index in Preschool Children". *J Res Q Exercise and Sport*. 82, pp: 442-448.
15. Naomi A., Camargo I., Harumi E., Saraiva P., Regina M., and Carlos A .(2008). "What is the best method for child longitudinal plantar arch assessment and when does arch maturation occur?". *J Foot(Edinb)*. 18, pp: 142-149.
16. Shih Y.F., Chen C.Y., Chen W.Y., and Lin H. (2012). "Lower extremity kinematics in children with and without flexible flatfoot: a comparative study". *J BMC Musculoskeletal Disorders*. 13, pp: 65-72.
17. Shojjaeddin S.S. (2004). "The study of skeletal deformity and relationships with selected individual characteristics in boy students of Damavand secondary schools". *J Sport Mov Sci*. 3, pp: 31-41.
18. Tudor A., Ruzic L., Sestan B., Sirola L., and Prpic T. (2009). "Flat-Footedness Is Not a Disadvantage for Athletic Performance in Children Aged 11 to 15 Years". *J Pediatrics*. 123, pp: 386-392.
19. Van der M., Steultjens M., Harlaar J., Wolterbeek N., Knol D., and Dekker J. (2008). "Varus–valgus motion and functional ability in patients with knee osteoarthritis". *J Ann Rheum Dis*. 67, pp: 471-477.