

Research Paper: Effect of Orthopedic Shoe and Functional Foot Orthosis on Static Equilibrium in Flexible Flat Foot Juvenile

Atefeh Aboutorabi ¹, *Fatemeh Zare-zadeh ¹, Hassan Saeedi ², Maryam Maleki ¹, Shima Fardipour ¹

1. PhD Student in Orthotics & Prosthetics, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

2. PhD in Orthotics & Prosthetics, Assistant Professor, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received: 08 Apr. 2014
Accepted: 27 Aug. 2014

ABSTRACT

Objective Flat foot is common deformity in children that medial longitudinal arch is decreased, which if not treated in childhood may lead to pain and other problems in adulthood. Insoles and orthopedic shoes usually prescribed for treatment of flat foot in children, but the biomechanical impact of these devices is not yet clear. The purpose of this study is comparison of two conventional orthoses intervention in Iran, including medical shoe and functional foot orthosis on static balance by measurement of displacement of center of pressure and cop sway velocity in children with flexible flat foot .

Materials and Methods This Quasi experimental study were accomplished on 30 children with flat foot and 10 healthy children for achievement of normal data in healthy children. Children stood unilaterally on force plate of Neurocom and in order to measurement of balance, displacement of center of pressure and COP (Center of Pressure) sway velocity were recorded.

Results The results related to displacement of the center of pressure in a flat foot showed with insoles and conventional shoe the amount of displacement of center of pressure significantly were reduced ($p < 0.05$). There was no significant difference between orthopedic shoe and functional foot orthosis, ($p = 0.12$). Results of COP sway velocity showed in barefoot condition COP sway the most and in comparison with orthopedic shoe COP sway velocity were decreased with functional foot orthosis and regular shoe (significant level was 0.05).

Conclusion According to result of this study about static balance in flat foot children, there was no significant different among orthopedic shoe and functional foot orthosis. Due to the reduced displacement of center of pressure with functional foot orthosis and rejection of orthopedic shoe by children it seems that prescription of functional foot orthosis with regular shoe can be properly administered in flat foot children.

Keywords:

Static balance,
Center of pressure,
Flexible flat feet, Or-
thopedic orthope-
dic shoe, Functional
foot orthosis

* Corresponding Author:

Fatemeh Zare-zadeh, PhD Student

Address: University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Koodakyar St., Evin, Tehran.

Tel: +98(21)22180010

Email: natel_ortho@yahoo.com

تأثیر کفی فانکشنال و کفش طبی بر تعادل ایستایی در کودکان دچار صافی کف پای انعطاف پذیر

عاطفه ابوترابی^۱، فاطمه زارعزاده^۱، حسن سعیدی^۲، مریم مالکی^۱، شیما فردی پور^۱

۱- دانشجوی دکترا ارتز و پروتز دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران.

۲- دکترا ارتز و پروتز، استادیار دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۹ فروردین ۱۳۹۳

تاریخ پذیرش: ۷ شهریور ۱۳۹۳

هدف صافی کف پا، یکی از بدشکلی‌های رایج در کودکان به شمار می‌رود که در آن قوس طولی داخلی کاهش یا محو می‌شود و اگر در دوران کودکی درمان نشود، ممکن است در بزرگسالی سبب درد و دیگر مشکلات گردد. کفی و کفش طبی عموماً برای درمان صافی کف پا در کودکان تجویز می‌گردد، اما تأثیر بیومکانیکی این وسایل هنوز واضح نیست. هدف این تحقیق مقایسه دو نوع مداخله ارتزی مرسوم در ایران شامل کفی فانکشنال و کفش طبی بر تعادل ایستایی با اندازه‌گیری جابه‌جایی مرکز فشار و سرعت نوسان آن در کودکان دچار صافی کف پای انعطاف‌پذیر است.

روش بررسی این مطالعه نیمه‌تجربی بر روی ۳۰ کودک دچار صافی کف پا و ۱۰ کودک سالم به منظور به‌دست‌آوردن داده‌های تعادل در کودکان نرمال با پوشیدن کفش و کفی طبی انجام شد. ابتدا کودکان بر روی صفحه نیروی دستگاه نروکام به‌صورت یک‌پا می‌ایستادند و سپس این کار را با پای مقابل انجام می‌دادند و میزان جابه‌جایی مرکز فشار و سرعت نوسان آن ثبت می‌گردید. آزمون آماری اندازه‌های تکراری جهت مقایسه مداخله‌ها در هر فرد و آزمون تی مستقل جهت مقایسه گروه دچار صافی کف پا با گروه سالم استفاده شد. همچنین جهت آنالیز آماری از نرم افزار اس پی اس نسخه ۱۷ استفاده شد.

یافته‌ها نتایج حاصل نشان داد که در گروه دچار صافی کف پای صاف، کفی فانکشنال به‌همراه کفش معمولی و کفش طبی نسبت به حالت پابرهنه سبب کاهش معناداری در میزان جابه‌جایی مرکز فشار می‌شدند ($P < 0/05$) و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه کفش طبی و کفی فانکشنال با کفش معمولی وجود نداشت ($P = 0/085$). سرعت نوسان مرکز فشار در حالت پابرهنه بیشتر از حالت‌های دیگر بود، اما در مقایسه با کفش طبی در حالت کفی فانکشنال و کفش معمولی سرعت نوسان کاهش یافت (سطح معناداری در این مطالعه $0/05$ در نظر گرفته شد).

نتیجه‌گیری با توجه به نتایج مطالعه، تفاوت معناداری در تعادل بین پوشیدن کفش طبی و کفی فانکشنال به‌همراه کفش معمولی در حالت ایستادن بر روی یک‌پا وجود نداشت و با توجه به کاهش میزان جابه‌جایی مرکز فشار با کفی فانکشنال در مقایسه با کفش طبی و نیز عدم پذیرش کفش طبی توسط کودکان، به نظر رسد که تجویز کفی فانکشنال به همراه کفش معمولی می‌تواند تجویز مناسبی برای صافی کف پا کودکان باشد.

کلید واژه:

تعادل ایستایی، مرکز فشار، صافی کف پای انعطاف پذیر، کفش طبی، کفی فانکشنال

مقدمه

این مشکل را شدیدتر نشان می‌دهد (۴). افراد دچار صافی کف پای انعطاف‌پذیر در اثر ایستادن طولانی‌مدت احساس ناراحتی می‌کنند (۵). علائم اولیه مشخص صافی کف پای انعطاف‌پذیر شامل پلانتار فاشیالیتیست^۱، شلی لیگامانی، خستگی سریع پا، استرس و ناپایداری در ساختار درونی پاست (۶). به مرور زمان، این نیروی بیش‌ازحد مکانیکی بر روی قوس طولی داخلی به قسمت‌های بالاتر شامل زانو، مفصل هیپ و حتی ستون فقرات منتقل می‌شود (۵). بنابراین، صافی کف پا در ایجاد بسیاری از

Plantar Fasciitis .۱

صافی کف پای انعطاف‌پذیر از جمله بدشکلی‌های رایج در کودکان در نظر گرفته می‌شود (۱). در دوران نوزادی و زمانی که کودک به دنیا می‌آید، به‌دلیل بافت چربی فراوان هیچ قوس طولی-داخلی در پا وجود ندارد. زمانی که کودک شروع به راه رفتن می‌کند، قوس پلانتار کف پای شروع به شکل‌گیری می‌کند (۱). در سن ۲ تا ۶ سالگی قوس طولی-داخلی توسعه سریعی می‌یابد (۳). سن ۶ سالگی برای پیشرفت قوس طولی داخلی پا حیاتی است، بنابراین بررسی این بدشکلی قبل ۶ سالگی،

• نویسنده مسئول:

فاطمه زارعزاده

نشانی: تهران، اوین، خیابان کودکان، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

تلفن: +۹۸(۲۱)۲۱۸۰۰۱۰

رایانامه: natel_ortho@yahoo.com

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک افراد.

شاخص چته بدن	وزن	ارتفاع	سن
۲۰/۱۲±۱/۵۸	۳۱/۴±۵/۷۴	۱۳۴/۲۸±۱۰/۲۵	۷/۷۶±۱/۴۵
۱۹/۸۷±۱/۴	۳۲/۸۱±۶/۶۶	۱۳۲/۹۱±۱۰/۳۰	۷/۸۰±۱/۳۱

توانبخشی

ارتزها سبب جابه‌جایی خط وزن به خارج می‌شود و سبب افزایش تعادل با کاهش میزان نوسان در حالت ایستایی و راه رفتن تعادل را افزایش می‌دهد (۲۰). همچنین، نتایج بعضی از تحقیقات گذشته بر روی پوشیدن کفی نشان می‌دهد که جابه‌جایی مرکز فشار در سمت خارج بیشتر از داخل دیده می‌شود (۲۱). اگرچه تحقیقات دیگر در این زمینه نشان می‌دهد که پوشیدن کفی سبب جابه‌جایی به داخل می‌شود (۲۲).

اختلال در جابه‌جایی مرکز فشار در افراد دچار صافی کف پا سبب ایجاد مکانیسم‌های جبرانی مانند هایپراکستنشن زانو می‌شود (۲۳). مطالعات پیشین نشان داد که پوشیدن کفش می‌تواند مسیر جابه‌جایی مرکز فشار را تغییر دهد. در نتیجه، تغییر محل نیروی عکس‌العمل زمین سبب تغییر گشتاورها و نیروهای وارده به بدن می‌شود (۲۴). علی‌رغم تجویز بالای کفش طبی در کودکان دچار صافی کف پا، مطالعات نشان می‌دهد که تجویز کفش طبی در سنین خیلی پایین ضرورت ندارد (۲۵). با توجه به شیوع بالای صافی کف پا و اینکه کفش طبی ساق‌دار گران و سنگین‌تر از کفش‌های معمولی است (۲۶)، همچنین با تجویز بالای بیش از ۲۰۰ کفش طبی در ماه تنها در مرکز کفش طبی جمعیت هلال‌احمر ایران در سال ۱۳۹۱، این سؤال مطرح می‌گردد که آیا تجویز کفش طبی در کودکان دچار صافی کف پا ضرورت دارد؟ آیا در صافی کف پای کودکان، کفی به‌همراه یک کفش ساقه بلند معمولی می‌تواند همان تأثیر را داشته باشد؟

هدف از این مطالعه اندازه‌گیری مقدار جابه‌جایی مرکز فشار و سرعت نوسان آن به منظور بررسی تعادل با پوشیدن کفش طبی و کفی فانکشنال به‌همراه کفش معمولی در افراد دچار صافی کف پا است.

روش بررسی

در این مطالعه نیمه‌تجربی، ۳۰ کودک دچار صافی کف پا و ۱۰

اختلالات عضلانی - اسکلتی نظیر التهاب تاندون آشیل (۶)، شکستگی استرسی (۷)، درد مفصل پتلافمورال (۸) و کمردرد (۹) می‌تواند تأثیر گذار باشد.

در مورد درمان صحیح صافی کف پا از مشاهده به تنهایی تا فیزیوتراپی و درمان ارتزی، بین درمانگرها تفاوت وجود دارد (۱۰). درمان صافی کف پا بدون علامت مورد مباحثه است؛ با این وجود شواهدی که نشان دهد درمان صافی کف پای زود هنگام سبب شکل‌گیری قوس طولی باثبات می‌شود، وجود ندارد (۱۱). درمان‌ها برای صافی کف پا شامل ورزش، اصلاح حرکات، کاهش وزن، بی‌حرکتی، فیزیوتراپی و درمان دارویی با داروها برای کاهش درد و التهاب است (۱۲). در موارد شدید صافی کف پا زمانی که دیگر درمان‌ها موفقیت‌آمیز نباشد ممکن است درمان جراحی در نظر گرفته شود، اگرچه نتایج طولانی‌مدت رضایت‌بخش نیست (۱۳). درمان ارتزی شامل تجویز ارتزهای متنوع سفارشی ساخت، ارتزهای پیش‌ساخته، ساپورت قوسی، اصلاحات پاشنه و کفش طبی است (۱۴، ۱۵). مک‌کالو، ارتز را به‌عنوان وسیله‌ای برای کنترل مقدار و میزان نرخ حرکات مفصل ساب‌تالار و همچنین بازسازی حرکات بیومکانیکی نرمال در مفصل ساب‌تالار و دیگر مفاصل اندام تحتانی توصیف نمود (۱۶). کفش مناسب و کفی با افزایش حس عمقی سبب افزایش تعادل می‌شود و خطر پیچ‌خوردگی را در کودکان دچار صافی کف پا کاهش می‌دهد (۱۷).

علی‌رغم آنکه این کفی‌ها به‌طور گسترده در درمان صافی کف پای انعطاف‌پذیر استفاده می‌شود، تحقیقات اندکی برای حمایت تأثیر کینماتیکی کفی‌های ساده بر قسمت پشتی پا وجود دارد (۱۸). اندازه‌گیری میزان جابه‌جایی مرکز فشار، یک پارامتر عینی در محاسبه مقدار و توزیع میزان نیروی داینامیک کف پا در طی راه رفتن است (۱۹). در مطالعات نشان داده شده که در افراد دچار صافی کف پا، خط وزن به داخل حرکت می‌کند و سبب ایجاد گشتاور پروناتوری در این افراد می‌شود. این در حالی است که

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک کودکان شرکت کننده در مطالعه در دو گروه سالم و دچار صافی کف پا

سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور قد به متر)
۷/۷۶±۱/۴۵	۱۳۴/۲۸±۱۰/۲۵	۳۱/۴±۵/۷۴	۲۰/۱۲±۱/۵۸
۷/۸۰±۱/۳۱	۱۳۲/۹۱±۱۰/۳۰	۳۲/۸۱±۶/۶۶	۱۹/۸۷±۱/۴

توانبخشی

شکل ۱: دستگاه نروکام



توانبخشی

دستگاه انجام می‌شود و میانگین این سه بار توسط دستگاه ثبت می‌شود. فرکانس ثبت داده ۱۰۰۰ داده در هر ثانیه بود. همچنین روایی، پایایی و حساسیت دستگاه نروکام توسط مطالعات انجام شده، مورد تایید است (۲۹). در نتیجه از این دستگاه جهت داده گیری در مورد جا به جایی مرکز فشار و اندازه گیری تعادل ایستایی استفاده شد.

قبل از انجام تست، ارزیابی فیزیکی کودکان به وسیله شاخص پاسچر پا انجام شد. براساس این شاخص، کودکان با نمره ۶+ تا ۹+ صافی کف پای متوسط و نمره ۱۰+ تا ۱۲+ کودکان با صافی کف پای شدید در نظر گرفته شدند. سپس کودکانی که در دامنه ۶+ تا ۱۲+ از شاخص پاسچر پا قرار داشتند در این مطالعه به کار

کودک سالم ۶ تا ۱۱ سال شرکت داشتند. تعداد کودکان دچار صافی کف پا بر اساس مروری بر مطالعات گذشته انتخاب شد (۲۷، ۲۸). متوسط قد کودکان ۱۲۴/۲۸ و متوسط وزن کودکان ۳۱/۴ کیلوگرم بود. دو گروه به منظور تأثیر کفی فانکشنال و کفش طبی بر تعادل و نیز بر جابه‌جایی مرکز فشار و سرعت نوسان آن مورد ارزیابی قرار گرفتند. روش نمونه‌گیری به صورت غیراحتمالی در دسترس از کودکانی که به بخش کفش طبی مرکز جامع توانبخشی سازمان هلال احمر تهران مراجعه کرده بودند، انجام شد. پس از معاینه و ارزیابی بالینی و پُر کردن فرم رضایت‌سنجی توسط والدین کودکان، افرادی که حداقل ۶ ماه پیش کفش طبی خود را از این سازمان دریافت کرده بودند، در مطالعه حاضر شرکت نمودند. کودکان قبل از شروع تست مورد بررسی قرار می‌گرفتند و اگر یکی از موارد زیر وجود داشت از مطالعه خارج می‌شدند: ۱- کانتراکچر بافت نرم؛ ۲- ژنو واروم و والگوم زانو؛ ۳- بدشکلی ساختاری مادرزادی؛ ۴- شکستگی در اندام تحتانی؛ ۵- مشکلات نرولوژیکی نظیر فلج مغزی، پولیو و اسپینابیفیدا؛ ۶- سابقه جراحی پا و مچ پا و یا آسیب در طی ۶ ماه گذشته؛ ۷- اختلاف طول بین دو اندام؛ ۸- عدم رضایت بیمار و یا والدین بیمار برای همکاری؛ ۹- ناراحتی و یا خستگی که کودک قادر به انجام آزمون نباشد.

ابزار مورد اندازه‌گیری

دستگاه مورد استفاده در این مطالعه، نروکام (شکل ۱) واقع در مرکز جامع توانبخشی جمعیت هلال احمر تهران بود. دستگاه بالانس مستر نروکام دارای ۲ صفحه نیرو با طول ۲ متر است که فرد برای قرار گرفتن تست تعادل بر روی آن می‌ایستد و به کودک گفته می‌شد که در حین آزمون به نقطه‌ای بر روی دیوار که در ۲ متری وی قرار داشت برای ۲۰ ثانیه در هر آزمون خیره شود و نیز در حین انجام آزمون صحبت نکند. کالیبراسیون دستگاه هر روز صبح قبل شروع آزمون انجام می‌شد. هر آزمون سه بار بر روی

شکل ۲: کفی فانکشنال و کفش طبی.



توانبخشی

جدول ۲. مقایسه میانگین‌های میزان جابه‌جایی مرکز فشار در دو گروه سالم و کف پای صاف (برحسب سانتی‌متر)

سطح معناداری	میانگین و انحراف معیار در حالت کفش طبی	میانگین و انحراف معیار در حالت کفی فانکشنال و کفش معمولی	میانگین و انحراف معیار مرکز فشار در حالت پابرهنه	میانگین و انحراف معیار مرکز فشار در حالت پابرهنه
۰/۳۰	۱/۶۶±۰/۵۱	۱/۱۸±۰/۴۶	۲/۳±۲/۸۲	کودکان دچار صافی کف پا
۰/۰۷۴	۰/۰۹±۰/۲۶	۱/۵۰±۰/۶۶	۱/۰۲±۰/۶۴	کودکان سالم

توانبخشی

آزمون‌های آماری اندازه‌های تکراری جهت مقایسه سه حالت پابرهنه، پوشیدن کفی فانکشنال و کفش طبی برای هر فرد انجام شد. جهت مقایسه دو به دو بین حالات مختلف آزمون تعقیبی حداقل تفاوت معنادار^۲ استفاده شد. سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۳۰ کودک دچار صافی کف پا (۱۸ پسر و ۱۲ دختر) و ۱۰ کودک سالم (۶ پسر و ۴ دختر) به‌عنوان گروه شاهد ۶ تا ۱۱ سال میانگین سنی ۱/۴۲±۷۶/۷ شرکت کردند. در کودکان دچار صافی کف پا، متوسط قد کودکان ۱۲۴/۲۸±۱۰/۳ و متوسط وزن کودکان ۳۱/۴±۵/۷۴ کیلوگرم بود. در کودکان سالم متوسط قد کودکان ۱۲۷/۹۸±۱۰/۳ و متوسط وزن کودکان ۳۲/۸۱±۶/۶۶ کیلوگرم بود.

میانگین و انحراف معیار داده‌های حاصل از جابه‌جایی مرکز فشار، در دو گروه در جدول ۲ به‌طور کامل بیان شد. فرضیه تحقیق بر این بود که بین پوشیدن کفی و کفش طبی در جابه‌جایی مرکز فشار تفاوت معناداری وجود ندارد. نتایج نشان داد در کودکان دچار صافی کف پای انعطاف‌پذیر بین میانگین جابه‌جایی مرکز فشار با کفی فانکشنال و کفش طبی به نسبت آزمون پابرهنه تفاوت معنادار است ولی بین کفی فانکشنال و کفش طبی تفاوت معنادار نیست. در کودکان سالم بین سه حالت آزمون تفاوت معناداری گزارش نشد ($P > 0/05$) با این حال میزان میانگین جابه‌جایی مرکز فشار با کفی فانکشنال و کفش طبی به نسبت حالت پابرهنه کاهش یافت.

با توجه به میانگین جابه‌جایی مرکز فشار با کفش طبی به نسبت حالت پابرهنه در کودکان دچار صافی کف پای انعطاف‌پذیر نشان داده شد که با پوشیدن کفش طبی به نسبت حالت پابرهنه و کفی فانکشنال جابه‌جایی داخلی-خارجی مرکز فشار محدودتر گردید، اما در مقایسه دو به دو حالت کفش طبی با کفی فانکشنال به‌همراه کفش معمولی تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P = 0/085$). ولی بین حالت پابرهنه و کفی فانکشنال و حالت پابرهنه و کفش طبی تفاوت معنادار شد ($P < 0/05$).

گرفته شدند.

۶ ملاک اصلی که در شاخص پاسچر با اهمیت دارد عبارتند از (۳۰): ۱- لمس سر تالوس؛ ۲- انحنای فوقانی و تحتانی قوزک خارجی؛ ۳- موقعیت کالکانفال در صفحه فرونتال؛ ۴- برآمدگی مفصل تالو نوکولار؛ ۵- قوس طولی داخلی سطح کف پا؛ ۶- ابداعشن و اداکشن قسمت قدامی پا نسبت به خلف پا.

برای اینکه ویژگی‌های طراحی کفش طبی و ساختار کفش طبی در تمام افراد یکسان باشد، تمام کفش‌ها در مرکز جامع توانبخشی جمعیت هلال‌احمر به‌صورت طرح یکسان و سفارشی‌ساخت، ساخته شد اما کفی فانکشنال از پیش‌ساخته و از جنس ترموپلاستیک پلی‌اتیلن درجه حرارت پایین تهیه شده بود. کفش طبی از چرم و پلی‌اتیلن ساخته شد و دارای قسمت پنجه پهن و ساق‌دار با شور ۵۵ (Shore A=۵۵) به‌همراه کانتر داخلی بلند در قسمت پاشنه بود و نیز کفش مرسوم شامل پاشنه ۱/۵۰ سانتی‌متر با کانتر استاندارد برای قراردادن کفی فانکشنال در داخل آن استفاده می‌شد که ویژگی آن کفش جز اندازه پای افراد برای تمامی شرکت‌کنندگان یکسان بود (شکل ۲).

سه شرایط آزمون برای کودکان دچار صافی کف پا و کودکان سالم شامل ایستادن با کفش طبی، ایستادن با کفی فانکشنال به‌همراه کفش مرسوم و حالت پابرهنه بود. در واقع، در زمان گرفتن داده‌های کفی فانکشنال، آن را داخل کفش معمولی قرار می‌دادیم. قبل از انجام آزمون، کودک با نحوه آزمون آشنا می‌شد و تکرار تمرینی قبل از آزمون اصلی را انجام می‌داد. مدت زمان ۱۵ دقیقه برای آشنایی و تمرین کودک با نحوه آزمون در نظر گرفته می‌شد. میزان جابه‌جایی مرکز فشار و سرعت نوسان آن برای پایایی اطلاعات هر تست ۳ بار انجام و ثبت شد. اطلاعات در همان روز آزمون توسط دستگاه نروکام جمع‌آوری شد. به کودک اجازه داده شد که بین هر تست ۵ دقیقه استراحت کند تا خسته نشود. ترتیب ایستادن بر روی هر پا برای هر کودک متفاوت بود تا از تصادفی بودن داده‌های به‌دست‌آمده اطمینان حاصل شود و اثر یادگیری کاهش یابد.

آنالیز آماری

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ و

۲. Least significant difference

جدول ۳. مقایسه میانگین‌های سرعت نوسان مرکز فشار در دو گروه سالم و کف پای صاف (برحسب درجه بر ثانیه)

سطح معناداری	میانگین و انحراف سرعت نوسان مرکز فشار با کفشی طبی	میانگین و انحراف سرعت نوسان مرکز فشار با کفی فانکشنال و کفشی معمولی	میانگین و انحراف سرعت نوسان مرکز فشار در حالت پابرهنه	کودکان دچار صافی کف پا	کودکان سالم
۰/۰۴۱	۴/۸۲±۰/۹۷	۲/۸۸±۱/۸۶	۶/۸۹±۲/۸۲		
۰/۶۷۰	۲/۷۸±۱/۱۳	۲/۵۰±۲/۰۱	۲/۹۸±۴/۱۳		

تواخنتی

دیسون^۴ (۲۰۰۶) شباهت داشت (۳۳). هرچه میزان پرونیشن در افراد بیشتر بود میزان جابه‌جایی مرکز فشار در حالت پابرهنه نیز بیشتر بود، به طوری که کودکانی که دارای کف پای شدید بودند، میانگین میزان جابه‌جایی مرکز فشار به نسبت کودکان با درجه ملایم و متوسط بیشتر بود.

در بررسی سرعت نوسان مرکز فشار در کودکان دچار صافی کف پای انعطاف‌پذیر، میانگین نوسان مرکز فشار نشان داد که به نسبت کفشی طبی سرعت نوسان در حالت کفی فانکشنال اندکی کمتر از کفشی طبی بود و همچنین در حالت کفشی طبی و کفی فانکشنال به نسبت حالت پابرهنه کاهش معنادار بود. در کودکان دچار صافی کف پا به نسبت کودکان سالم، سرعت نوسان مرکز فشار و میزان جابه‌جایی مرکز فشار در تمام سه شرایط آزمون بیشتر بود که این نشان از تعادل کمتر کودکان دچار صافی کف پا است. جابه‌جایی مرکز فشار در حالت ایستایی بر روی یک پا با پوشیدن کفی فانکشنال و کفشی معمولی به نسبت کفشی طبی بیشتر بود که این نشان می‌دهد کودکان با پوشیدن کفشی طبی تعادل بهتری داشتند، ولی سرعت نوسان مرکز فشار در حالت کفی فانکشنال و کفشی معمولی کمتر بود. این تفاوت‌ها بین کفشی طبی و کفی فانکشنال به همراه کفشی معمولی در میزان جابه‌جایی مرکز فشار و سرعت نوسان مرکز فشار معنادار نبود (جدول ۳). در حالی نتایج این مطالعه برخلاف مطالعه پتون^۵ (۲۰۰۶) بود که او نشان داده بود بین حالت‌های مختلف با یا بدون کفی هیچ تفاوت معنادار در سرعت جابه‌جایی مرکز فشار وجود ندارد (۳۲) با این حال در سالیان اخیر، محققینی مانند فیفر (۲۰۰۵) بر عدم ضرورت استفاده کفشی طبی در سنین پایین اشاره می‌کردند. فیفر بیان نمود به دلیل ضعیف شدن عضلات اینترنسیک با استفاده از کفشی، نیازی به استفاده از کفشی طبی در این سنین نیست (۳۶) که نتایج مطالعه ایشان همسو با مطالعه حاضر بود. براساس نتایج مطالعه حاضر، در بسیاری از کودکان کفی فانکشنال به همراه کفشی مرسوم و استاندارد می‌تواند جایگزین کفشی طبی گردد.

بحث

هدف از مطالعه حاضر، بررسی میزان و سرعت جابه‌جایی مرکز فشار با پوشیدن کفی و کفشی طبی و مقایسه حالت‌های مختلف در کودکان دچار صافی کف پای انعطاف‌پذیر است. در این مطالعه نشان داده شد که کفی و یا کفشی طبی سبب کاهش جابه‌جایی میزان مرکز فشار و سرعت نوسان می‌شود. کفی فانکشنال به همراه کفشی معمولی به مانند کفشی طبی می‌تواند میزان جابه‌جایی مرکز فشار را محدود کند و سبب بهبود تعادل در حالت ایستایی شود.

در کودکان دچار صافی کف پا، میانگین میزان جابه‌جایی مرکز فشار در حالت پابرهنه $2/3 \pm 2/28$ بود که با پوشیدن کفی فانکشنال و کفشی معمولی به $1/81 \pm 0/64$ و با پوشیدن کفشی طبی به $1/66 \pm 0/15$ کاهش یافت. این داده‌ها نشان می‌دهد کفی فانکشنال به نسبت حالت پابرهنه سبب کاهش معنادار میزان میانگین جابه‌جایی مرکز فشار شد و کفشی طبی نیز به نسبت حالت پابرهنه سبب کاهش معنادار جابه‌جایی مرکز فشار شد ($P < 0/05$)، ولی پس از آنالیز تعقیبی تفاوت معناداری بین کفی فانکشنال و کفشی طبی وجود نداشت. نتایج این مطالعه در ارتباط با مقدار جابه‌جایی مرکز فشار مشابه مطالعه میلر^۳ (۱۹۹۶) و خوری (۲۰۱۳) بود. آنها اعلام کردند کفی‌ها با قراردادن صحیح پا در وضعیت صحیح، راستای خط وزن و میزان انحراف مرکز فشار را کنترل می‌نمایند (۳۱). در کودکان سالم به نسبت حالت پابرهنه پوشیدن کفی فانکشنال به همراه کفشی معمولی و پوشیدن کفشی طبی سبب محدودیت جابه‌جایی مرکز فشار گردید، اما نتایج آماری تفاوت معناداری را بین سه حالت آزمون نشان نداد (جدول ۲). نتایج حاصل در مورد جابه‌جایی مرکز فشار در دو گروه نشان می‌دهد در کودکان دچار صافی کف پا با پوشیدن کفی فانکشنال یا کفشی طبی می‌توان میزان جابه‌جایی مرکز فشار در کف پا را محدودتر نمود، اما نتایج حاصل در کودکان سالم نشان می‌دهد که پوشیدن کفشی طبی و یا کفی طبی در کودکان سالم تفاوت معناداری با حالت راه‌رفتن پابرهنه آنان ایجاد نمی‌کند. نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه

- [6] Clement D, Taunton J, Smart G. Achilles tendinitis and peritendinitis: etiology and treatment. *The American Journal of Sports Medicine*. 1984;12(3):179-84.
- [7] Giladi M, Milgrom C, Stein M, Kashtan H, Margulies J, Chisin R, et al. The low arch, a protective factor in stress fractures. A prospective study of 295 military recruits. *Orthop Rev*. 1985; 14(11):81-4.
- [8] Tiberio D. The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics: a theoretical model. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1987; 9(4):160-5.
- [9] Moraros J, Hodge W. Orthotic survey. Preliminary results. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 1993; 83(3):139-48.
- [10] Galli M, Rigoldi C, Mainardi L, Tenore N, Onorati P, Albertini G. Postural control in patients with Down syndrome. *Disability & Rehabilitation*. 2008; 30(17):1274-8.
- [11] Tachdjian MO. *Pediatric Orthopedics*: Saunders Philadelphia; 1990: 256-270
- [12] Harris EJ, Vanore JV, Thomas JL, Kravitz SR, Mendelson SA, Mendicino RW, et al. Diagnosis and treatment of pediatric flat-foot. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2004;43(6):341-73: 256-270
- [13] Mann RA, Thompson F. Rupture of the posterior tibial tendon causing flat foot. Surgical treatment. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1985; 67(4):556-61.
- [14] Farzadi M, Safaeepour Z, Mousavi M, Saeedi H, Farzi M. Effect of Arch Support Insole on Plantar Pressure Distribution in Females with Mild and Moderate Hallux Valgus. *Rehabilitation Journal*. 14 (107-14).
- [15] Payehdar S, Saeedi H, Ahmadi A, Kamali M, Mohammadi M, Abdollah V. Comparing the immediate effects of UCBL and modified foot orthoses on postural sway in people with flexible flatfoot. *Rehabilitation Journal*. 2014; 14:66-73.
- [16] McCulloch MU, Brunt D, Vander Linden D. The Effect of Foot Orthotics and Gait Velocity on Lower Limb Kinematics and Temporal Events of Stance 1. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1993; 17(1):2-10.
- [17] Orteza LC, Vogelbach WD, Denegar CR. The effect of molded and unmolded orthotics on balance and pain while jogging following inversion ankle sprain. *Journal of Athletic Training*. 1992; 27(1):80.
- [18] Branthwaite HR, Payton CJ, Chockalingam N. The effect of simple insoles on three-dimensional foot motion during normal walking. *Clinical Biomechanics*. 2004;19(9):972-7.
- [19] Lee H-J, Chou L-S. Detection of gait instability using the center of mass and center of pressure inclination angles. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2006;87(4):569-75.
- [20] Pashnameh A, Mirnasouri R, Nikravan M. Relationship between genu valgum, genu varum and flat foot Deformities with Static and Dynamic Balance in Female Students of Dorud Islamic Azad University. *Asian Journal Of Multidisciplinary Studies*. 2014; 2(2).

نتیجه گیری

به طور کلی، این مطالعه نشان داد تعادل بین پوشیدن کفش طبی و کفی فانکشنال به همراه کفش معمولی تفاوت چندانی نداشت و هر دو سبب افزایش تعادل به نسبت پابرهنه شدند. با اینکه کفش طبی سبب کاهش بیشتر میزان جابه جایی مرکز فشار شد، اما کفی فانکشنال نیز سبب کاهش میزان جابه جایی مرکز فشار گردید و تفاوت معناداری بین آن دو وجود نداشت. سرعت نوسان مرکز فشار به میزان بیشتری در کودکان دچار صافی کف پا با کفی فانکشنال کاهش یافت و با توجه به اینکه کفش طبی سنگین، پرهزینه و ساخت آن زمان بر است و همچنین زیبایی چندانی ندارد می توان از کفی فانکشنال به همراه کفش معمولی استفاده کرد. با توجه به این موارد، می توان حداقل در موارد صافی کف پای خفیف و متوسط به جای تجویز کفش طبی، کفی فانکشنال را در کفش بچه ها تجویز کرد.

از جمله محدودیت های مطالعه حاضر، کار با دستگاه نروکام بود. این دستگاه برای به دست آوردن داده ها به کالیبراسیون روزانه نیاز داشت و مهم تر اینکه دستگاه، مسیر مرکز فشار را ارائه نمی داد و فقط مقدار جابه جایی مرکز فشار نشان داده می شد که این امر از به دست آوردن اطلاعات وسیع تر جلوگیری می کرد. با وجود انجام مطالعات بیشتر با جامعه آماری مناسب، به دلیل کمبود اطلاعات در این زمینه به ویژه در ارتباط با سرعت جابه جایی مرکز فشار، پیشنهاد می گردد بررسی مطالعه ای بر روی تغییرات گیت افراد با صافی کف پای انعطاف پذیر با پوشیدن ارتز صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

در پایان، از کلیه کودکان و والدین شرکت کننده و نیز بخش کاردرمانی جمعیت هلال احمر تهران که در انجام این مطالعه همکاری صمیمانه ای داشتند، کمال تشکر و قدردانی می شود.

منابع

- [1] Illingworth R. Postural Variations in Childhood. *British Medical Journal*. 1975; 4(5999):767.
- [2] Bordelon RL, Lusskin R. Correction of hypermobile flatfoot in children by molded insert. *Foot & Ankle International*. 1980; 1(3):143-50.
- [3] Volpon JB. Footprint analysis during the growth period. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1994;14(1):83-5.
- [4] Barry RJ, Scranton Jr PE. Flat feet in children. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1983;181:68-75.
- [5] Messier SP, Pittala KA. Etiologic factors associated with selected running injuries. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1988; 20(5):501-5.

- [21] Chen S-J, Gielo-Perczak K. Effect of impeded medial longitudinal arch drop on vertical ground reaction force and center of pressure during static loading. *Foot & Ankle International*. 2011; 32(1):77-84.
- [22] Schmid M, Beltrami G, Zambarbieri D, Verni G. Centre of pressure displacements in trans-femoral amputees during gait. *Gait & Posture*. 2005; 21(3):255-62.
- [23] Funk DA, Cass J, Johnson K. Acquired adult flat foot secondary to posterior tibial-tendon pathology. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1986; 68(1):95-102.
- [24] Lidtke RH, Muehleman C, Kwasny M, Block JA. Foot center of pressure and medial knee osteoarthritis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2010; 100(3):178-84.
- [25] Katoh Y, Chao E, Laughman R, Schneider E, Morrey B. Biomechanical analysis of foot function during gait and clinical applications. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1983; 177:23-33.
- [26] Sachithanandam V, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 1846 skeletally mature persons. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*. 1995; 77(2):254-7.
- [27] Miller CD, Laskowski ER, Suman VJ, editors. Effect of corrective rearfoot orthotic devices on ground reaction forces during ambulation. *Mayo Clinic Proceedings*; 1996: Elsevier.
- [28] Van Gheluwe B, Dananberg HJ. Changes in plantar foot pressure with in-shoe varus or valgus wedging. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2004; 94(1):1-11.
- [29] Hart J. Reliability and Validity of Measures Obtained from Stroke Patients using the Balance Master. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 1999; 23(1):28.
- [30] Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the foot posture index. *J Foot Ankle Res*. 2008; 1(1):6.
- [31] Miller CD, Laskowski ER, Suman VJ. Effect of corrective rearfoot orthotic devices on ground reaction forces during ambulation. *Mayo Clinic Proceedings*. 1996; 71:757-62.
- [32] Paton JS, Spooner SK. Effect of extrinsic rearfoot post design on the lateral-to-medial position and velocity of the center of pressure. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2006; 96(5):383-92.