DOI: 10.48305/JRRS.2023.26554.0 Published by Vesnu Publications

مقایسه توزیع فشار کف پا بر اساس موقعیت مکانی با استفاده از دو نوع کفی طبی در کودکان مبتلا به صافی کف پای منعطف: مطالعه شبه تجربی

پویان جعفریان[۱]، علیرضا طاهری[۲]، سعید فرقانی[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: در افراد مبتلا به صافی پا، کفی طبی نقش مهمی در اصلاح راستای بیومکانیکی پا دارد. نوع طراحی و ساخت کفی می‌تواند در تأثیرگذاری روی پا مؤثر باشد. هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه تأثیر دو نوع کفی نیمه سفارشی و کفی سفارشی ساخته شده مبتنی بر تکنولوژی اسکن سه بعدی، بر توزیع سطح و فشار در نواحی مختلف کف پا بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه شبه تجربی بر روی ۱۶ کودک مبتلا به اختلال صافی کف پا در مرکز تحقیقات اسکلتی- عضلانی انجام شد. شرکت‌کنندگان به روش غیر احتمالی ساده انتخاب شدند و به طور تصادفی در دو گروه مساوی «مداخله کفی نیمه سفارشی و کفی ساخته شده مبتنی بر اسکن پا» قرار گرفتند. مساحت نواحی درگیر فشار در کف پا، اندازه فشار کف پا و موقعیت مکانی آن قبل از مداخله، بلافاصله و شش هفته پس از استفاده مداوم کفی‌ها اندازه‌گیری گردید. به منظور بررسی توزیع داده‌ها، از آزمون Shapiro-Wilk و جهت تجزیه و تحلیل نیز از آزمون Two-way ANOVA استفاده شد.

یافته‌ها: هر دو نوع کفی، حداکثر فشار در کل کف پا پس از شش هفته را نشان دادند ($P = ۰/۰۴۰$) و حداکثر فشار در وسط کف پا برای هر دو نوع کفی افزایش معنی‌داری داشت؛ در صورتی که کاهش معنی‌داری در ناحیه جلوی کف پا مشاهده شد ($P = ۰/۰۷۰$). همچنین، استفاده از کفی سفارشی در مقایسه با کفی نیمه سفارشی، منجر به اختلاف معنی‌داری در میانگین حداکثر فشار وارد آمده به جلوی کف پا نگردید ($P = ۰/۶۳۰$).

نتیجه‌گیری: اگرچه هر دو کفی سفارشی‌ساز با استفاده از دستگاه Computer-aided design-Computer-aided manufacturing (CAD-CAM) و کفی نیمه سفارشی از لحاظ تأثیرات بیومکانیکی مانند فشار بر کف پا در کودکان مبتلا به صافی کف پا مؤثر بود، اما کفی سفارشی تأثیر بیشتری داشت. از آن‌جا که انتخاب یک روش پیشرفته، واحد و ثابت جهت طراحی و ساخت کفی طبی برای کودکان دارای صافی کف پا امری ضروری است، پیشنهاد می‌شود این تحقیق با کمک اسکنرها یا نرم‌افزارهای طراحی متفاوت و مرتبط دیگر نیز انجام گیرد.

کلید واژه‌ها: کفی طبی؛ صافی پای منعطف؛ فشار کف پا؛ اسکن

ارجاع: جعفریان پویان، طاهری علیرضا، فرقانی سعید. **مقایسه توزیع فشار کف پا بر اساس موقعیت مکانی با استفاده از دو نوع کفی طبی در کودکان مبتلا به صافی کف پای منعطف: مطالعه شبه تجربی.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۴۰۰؛ ۱۷: ۹-۱۵۳.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۷/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۹/۲۵ تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۱۰/۱۵

مقدمه

مشکلات پا در ۳۰ درصد از کودکان رخ می‌دهد که در این میان، صافی کف پا به عنوان یک بدشکلی (Deformation) شایع می‌باشد (۱). در این عارضه، ارتفاع قوس طولی داخلی نسبت به حالت عادی در وضعیت پایین‌تری قرار دارد (۶-۲). صافی کف پا به دو صورت منعطف و غیر منعطف وجود دارد؛ به طوری که اگر قوس کف پا پس از اعمال وزن صاف شود و پس از برداشتن وزن به حالت قبلی خود برگردد، منعطف است که اغلب این نوع صافی با چرخش خارجی پاشنه نیز همراه می‌باشد (۸، ۷) و در صورتی که ارتفاع قوس هنگام عدم اعمال وزن نسبت به اعمال وزن تغییر نکند، صافی کف پا از نوع غیر منعطف است که حدود ۱ درصد از جمعیت هدف را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۹، ۵). لازم به ذکر است که حدود ۴۸ تا ۷۷/۹ درصد کودکان مبتلا به صافی کف پای از نوع منعطف هستند (۱۱، ۱۰).

تنوع صافی کف پا (منعطف و غیر منعطف، پیش‌رونده و غیر پیش‌رونده) در کودکان و همچنین، تنوع روش‌های تشخیص این عارضه به طور مثال بررسی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویان توان‌بخشی و گروه ارتوز و پروتز، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲- استادیار، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی- عضلانی و گروه ارتوز و پروتز، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳- استاد، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی- عضلانی و گروه ارتوز و پروتز، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده مسؤول: علیرضا طاهری ؛ استادیار، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی- عضلانی و گروه ارتوز و پروتز، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
Email: taheri@rehab.mui.ac.ir

قوس پا با وزن‌اندازی روی اندام (Weight bearing) و بدون وزن‌اندازی، اندازه‌گیری زاویه قسمت خلفی پا، بررسی موقعیت پاشنه (از لحاظ چرخش خارجی و چرخش داخلی)، اندازه‌گیری ارتفاع ناویکولار تا روی زمین و شکل قوس (۷، ۵) در کنار شناسایی علت ایجاد صافی پا، می‌تواند به عنوان یک اصل در انجام درست و دقیق فرایند درمان مؤثر باشد. از طرف دیگر، توزیع طبیعی و یکپارچه فشار بر کف پا و متناسب با نیروی عکس‌العمل زمین در طی راه رفتن، یک اصل بیومکانیکی است و تجویز کفی نیز با رعایت این اصل انجام می‌گیرد. از آن‌جایی که صافی کف پای منعطف در کودکان، منجر به بروز اختلالاتی از جمله توزیع غیر طبیعی فشار کف پا، راه رفتن غیر طبیعی و تعادل ضعیف و در نهایت، مختل شدن عملکرد حرکتی و فعالیت بدن می‌شود (۱۳، ۱۲، ۵)، به همین دلیل مداخله درمانی به ویژه درمان ارتوزی، ضرورتی برای رفع مشکل خواهد بود. از آن‌جا که اغلب این علایم تا سنین بالا نیز ادامه می‌یابد، نیاز است از سن کودکی، یک برنامه درمانی دقیق برای این عارضه تنظیم گردد (۱۴، ۵).

در درمان این افراد، مداخلات غیر جراحی متنوعی از جمله اصلاح فعالیت‌ها، کاهش وزن، تمرین درمانی مفاصل (Exercise therapy)، گچ‌گیری، ارتوزهای پا و تمرینات کششی ارایه می‌شود (۱۱، ۱۰، ۵). در این میان، استفاده از ارتوزهای پا، اغلب برای صافی کف پای منعطف توصیه می‌گردد (۱۶، ۱۵، ۶). ارتوزهای پا را می‌توان به دو دسته کلی نیمه سفارشی و سفارشی طبقه‌بندی کرد. ارتوزهای نیمه سفارشی شکل و فرم معمولی دارد؛ در حالی که ارتوزهای سفارشی توسط سازندگان متخصص ارتوز از طریق قالب‌گیری یا اسکن پای فرد، در کلینیک‌های تخصصی، طراحی و ساخته می‌شود (۳).

از طرف دیگر، با توجه به این که فشار کف پا اطلاعات ارزشمندی درباره عملکرد پا و الگوی فشار ارایه می‌دهد و از آن‌جایی که الگوی فشار در کف پای این کودکان نسبت به افراد سالم، به طور قابل ملاحظه‌ای تفاوت دارد، لازم است اندازه‌گیری فشار کف پا با دستگاه استاندارد در موقعیت‌های مختلف با کفی و بدون کفی برای رصد میزان و مساحت فشار و تحلیل متغیرهایی مانند درد و راحتی انجام شود (۱۸، ۱۷، ۲).

در بین روش‌های نوین می‌توان به روش Computer-aided design-Computer-aided manufacturing (CAD-CAM) اشاره نمود که یک نوع طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر می‌باشد. این سیستم از سه بخش اصلی اسکنر سه بعدی، نرم‌افزار طراحی و پرینتر سه بعدی تشکیل شده است. نرم‌افزارهای طراحی مختلفی از جمله Meshmixer، Rhino و Delcam وجود دارد که طراحی‌های سه بعدی را آسان و دقیق می‌کند. امروزه با پیشرفت تکنولوژی به ویژه در زمینه طراحی کامپیوتری، ضرورت استفاده از این سیستم‌ها در حیطه سلامت به خصوص کف پا احساس می‌شود. خدایی و همکاران با استفاده از روش CAD-CAM، تأثیر این روش را در توزیع فشار کف پا با کفی نیمه سفارشی مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که هر دو ارتز می‌تواند فشار زیر پاشنه و ناحیه متاتارس را کاهش دهد (۱۷)؛ البته مطالعاتی هم عدم تفاوت معنی‌دار در توزیع فشار توسط سیستم طراحی CAD-CAM را گزارش نموده‌اند (۶).

با توجه به این که تأثیر نوع کفی بر میزان و مکان فشار در کف پا به طور مشخص به اثبات نرسیده است و از طرف دیگر، سیستم طراحی سه بعدی نیز در توزیع فشار بسیار کمک‌کننده می‌باشد، اما در عین حال تحقیقی در خصوص طراحی و ساخت کفی طبی با اسکنرهای سه بعدی و توزیع فشار کف پا در کودکان با کف پای صاف انجام نشده است، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی و مقایسه دو نوع کفی نیمه سفارشی و ساخته شده به روش CAD-CAM در کودکان دارای صافی کف پای انعطاف‌پذیر بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش کارآزمایی بالینی از نوع قبل و بعد، بر روی ۱۶ کودک در دو گروه موازی انجام شد. نمونه‌گیری به صورت در دسترس از افراد مراجعه‌کننده به مراکز ارتوز و پروتز خصوصی و دولتی شهر اصفهان در سال ۱۳۹۹ و در مرکز تحقیقات اسکلتی- عضلانی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان صورت گرفت. جنس کفی‌ها از فوم پلاستازوت (Plastazote) انتخاب گردید. معیارهای ورود به تحقیق شامل وجود صافی در کف پا بر اساس شاخص پوسچر پا ۹+، سن ۷ تا ۱۱ سال، عدم استفاده از کفی و هر نوع ارتوز پا تا قبل از آزمون (گذشتن حداقل شش ماه از آخرین بار استفاده از کفی)، دامنه حرکتی کامل و قدرت عضلات طبیعی، عدم وجود اختلاف طول در اندام تحتانی و نداشتن سابقه تروماتیک، دررفتگی، شکستگی و جراحی در اندام تحتانی بود. ابتلا به سوپیناسیون پا، ژنووارووم زانو، بدشکلی ساختاری مادرزادی، مشکلات عصبی- عضلانی (فلج مغزی، پولیو و اسپینابیفیدا) و عدم پوشیدن کفی به طور منظم و روزانه (کنترل از طریق تماس تلفنی منظم) نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد.

پس از توجیه بیماران و خانواده آن‌ها و اخذ رضایت کتبی، ابتدا پرسش‌نامه اطلاعات فردی تکمیل گردید. سپس ضمن توضیح چگونگی انجام تست دینامیک فشار با استفاده از دستگاه اسکن فشار کف پا (Paya fanavaran ferdowsi Co. no 22.1. Mashad. Iran. ISO 13485. 2016)، این تست قبل از مداخله انجام گرفت. از فرد درخواست شد در فاصله دو متری رو به روی صفحه دستگاه مستقر در مرکز سالن محل تحقیق بایستد و زمانی که نرم‌افزار آماده ثبت بود، فرد به آرامی به سمت صفحه قدم بردارد؛ البته شرکت‌کننده قبل از انجام تست نهایی، مسیر انجام تست را چندین مرتبه تمرین می‌کرد. فرد موظف بود به صورت عادی و بدون توجه به صفحه فشار، هنگام رسیدن به صفحه، به گونه‌ای از روی صفحه عبور کند که پای در حال استانس در مرکز صفحه قرار گیرد تا ثبت صحیح و کاملی انجام شود. تست فشار برای هر فرد سه مرتبه با پای راست و سه مرتبه با پای چپ به صورت دایناميک انجام گرفت. پس از هر تست، اطلاعات فشار کف پا در سیستم توسط آزمونگر ذخیره شد (۱۹).

بررسی صافی پا با استفاده از شاخص پوسچر پا که نشان دهنده وضعیت پای هر فرد در حالت ایستاده می‌باشد، از طریق معاینه دقیق و مشاهده پا توسط پژوهشگر انجام شد. شاخص پوسچر پا دارای شش منظر (دید خلفی برای راستای آشیل، دید خلفی برای انحراف به خارج و داخل انگشتان، لمس تالوس در قدام، دید داخلی و خارجی برای بررسی تقعر زیر قوزک‌ها، دید داخلی برای قوس طولی داخلی و دید داخلی و خارجی برای بررسی تقعر بالای قوزک‌ها) است که پا را در صفحات مختلف ارزیابی می‌کند و هر پارامتر یک نمره از ۲+ تا ۲- را به خود اختصاص می‌دهد. مجموع امتیاز این چک‌لیست به صورت یک شاخص عددی گزارش می‌شود که بین ۱۲+ تا ۱۲- می‌باشد. هرچه این شاخص عددی به سمت مثبت باشد، نشان از پوسچر پرونیتوری پا است (۸).

ارزیابی و اندازه‌گیری‌ها به صورت مقادیر خروجی دستگاه شامل تعیین فشار کف پا در کل پا و بر حسب موقعیت و نواحی کف پا (عقب و میانه و جلوی کف پا) یک بار بدون کفی و یک بار بلافاصله پس از استفاده از کفی و در نهایت، شش هفته پس از استفاده انجام شد. فرد باید روزانه حداقل ۴ ساعت از کفی‌ها

http://jrrs.mui.ac.ir

(استفاده کفی در کفش معمول و متداول فعالیت‌های روزمره بدون اعمال تغییر در کفی و یا خارج کردن کفی از کفش) استفاده می‌کرد. از آزمون Shapiro-Wilk برای بررسی پیروی کردن داده‌ها از توزیع نرمال استفاده شد. سپس، از آزمون Two-way ANOVA جهت مقایسه تفاوت‌های میانگین متغیرهای وابسته بین دو گروه موازی استفاده گردید. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تحلیل داده‌های تکراری بر اساس تحلیل Intention-to-treat (ITT) و در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ ویژگی‌های دموگرافیک در مقایسه با دو نوع کفی سفارشی و کفی نیمه سفارشی در کودکان مبتلا به صافی کف پای منعطف آمده است. از لحاظ ویژگی‌های دموگرافیک، تفاوت معنی‌داری بین دو نوع کفی در کودکان مبتلا به صافی کف پای منعطف مشاهده نشد.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای زمینه‌ای

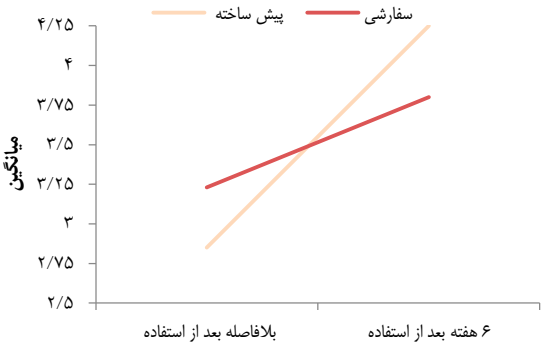
متغیر	کفی نیمه سفارشی	کفی سفارشی	مقدار P
سن (سال)	۸/۱۲ ± ۱/۶۴	۹/۰۰ ± ۱/۶۰	۰/۲۸۰
وزن (کیلوگرم)	۴۰/۶۲ ± ۱۵/۹۵	۳۵/۸۷ ± ۶/۵۹	۰/۴۵۰
قد (سانتی‌متر)	۱۲۰/۷۵ ± ۳۳/۱۴	۹۹/۱۲ ± ۳۷/۰۶	۰/۲۴۰

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

نتایج مربوط به تأثیر استفاده شش هفته‌ای از کفی سفارشی (ساخته شده به روش CAD-CAM) و نیمه سفارشی بر فشارهای وارد شده بر کف پا و موقعیت و نواحی کف پا در ادامه ارایه شده است. لازم به ذکر است، با توجه به نزدیکی اعداد مربوط به تأثیر کفی در بلافاصله و شش هفته بعد از مداخله، سعی شد مقایسه میانگین بین قبل و بعد از شش هفته مورد بررسی قرار گیرد. در پژوهش حاضر، شش نفر از گروه اول و هشت نفر از گروه دوم به دلیل عدم مراجعه در مراحل درمان خارج شدند.

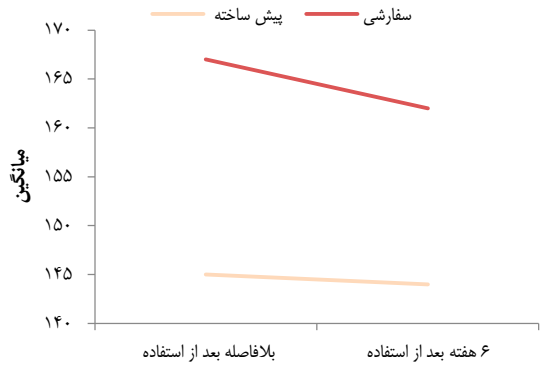
تأثیر کفی بر فشارهای وارد آمده بر کف پا: بر اساس شکل ۱، شش هفته استفاده از کفی در هر دو گروه شرکت‌کننده، منجر به افزایش معنی‌دار میانگین حداکثر فشار وارد آمده به کل کف پا گردید (P = ۰/۰۴۰)؛ در حالی که استفاده از کفی سفارشی در مقایسه با کفی نیمه سفارشی، اختلاف معنی‌داری در میانگین حداکثر فشار وارد آمده به کل کف پا ایجاد ننمود (P = ۰/۹۰۰). میانگین حداکثر فشار وارد آمده به جلوی کف پا در هر دو گروه شرکت‌کننده شش هفته پس از استفاده از کفی، منجر به بروز اختلاف معنی‌داری در میانگین حداکثر فشار وارد آمده به جلوی کف پا نگردید (P = ۰/۰۷۰). همچنین، نتایج نشان داد که استفاده از کفی سفارشی در مقایسه با کفی نیمه سفارشی، باعث بروز اختلاف معنی‌دار در میانگین حداکثر فشار وارد آمده به جلوی کف پا نگردید (P = ۰/۶۳۰).

در مورد میانگین حداکثر فشار وارد آمده به وسط کف پا در هر دو گروه شرکت‌کننده، شش هفته پس از استفاده از کفی، منجر به بروز تفاوت معنی‌داری در میانگین حداکثر فشار وارد آمده به وسط کف پا نگردید (P = ۰/۳۷۰). همچنین، نتایج نشان داد که استفاده از کفی سفارشی در مقایسه با کفی نیمه سفارشی، منجر به افزایش معنی‌دار میانگین حداکثر فشار وارد آمده به وسط کف پا شد (P = ۰/۰۲۰). در نهایت، میانگین حداکثر فشار وارد آمده به پشت کف پا، در هر دو گروه پس از شش هفته استفاده از کفی، باعث بروز اختلاف معنی‌داری در حداکثر فشار وارد آمده به پشت کف پا نشد (P = ۰/۴۶۰). بر اساس نتایج به دست آمده، استفاده از کفی سفارشی در مقایسه با کفی نیمه سفارشی، منجر به بروز اختلاف معنی‌داری در میانگین حداکثر فشار وارده به پشت کف پا نگردید (P = ۰/۱۹۰) (جدول ۲).



شکل ۱. میانگین حداکثر فشار وارده به کل کف پا پس از استفاده از کفی

تأثیر کفی بر سطح توزیع فشار کف پا: میانگین سطح توزیع فشار در کل کف پا در هر دو گروه، بعد از شش هفته استفاده از کفی با توجه به شکل ۲ اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (P = ۰/۸۱۰).



شکل ۲. میانگین سطح در برگیرنده کل کف پا پس از استفاده از کفی

نتایج نشان داد که استفاده از کفی سفارشی در مقایسه با کفی نیمه سفارشی، منجر به بروز اختلاف معنی‌داری در میانگین سطح توزیع فشار در کل کف پا نگردید (P = ۰/۱۲۰). علاوه بر این، میانگین سطح توزیع فشار در جلوی کف پا در هر دو گروه، شش هفته بعد از استفاده از کفی اختلاف معنی‌داری نداشت (P = ۰/۸۵۰). کفی سفارشی نیز در مقایسه با کفی نیمه سفارشی، منجر به کاهش معنی‌دار میانگین سطح توزیع فشار در جلوی کف پا شد (P = ۰/۰۳۰).

http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۲. مقایسه میانگین حداکثر فشار در کف پا (کیلوگرم/ سانتی‌متر مربع) قبل، بعد و شش هفته بعد از استفاده از هر یک از دو نوع کفی

میانگین حداکثر فشار	گروه (نوع کفی)	قبل	بلافاصله بعد	شش هفته بعد	مقدار P				
					مقایسه زمانی	بلافاصله بعد نسبت به قبل	بلافاصله بعد نسبت به شش هفته بعد	شش هفته بعد نسبت به قبل	زمان استفاده × نوع کفی
کل کف پا	نیمه سفارشی	۲/۶۷ ± ۱/۵۰	۲/۸۷ ± ۱/۴۰	۴/۲۶ ± ۲/۲۰	۰/۰۴۰	۰/۲۲۰	*۰/۰۰۵	۰/۲۳۰	۰/۴۰۰
	سفارشی	۳/۱۱±۱/۸۰	۳/۲۱ ± ۱/۵۰	۳/۸۱ ± ۲/۱۰	۰/۰۴۰	۰/۲۱۰	۰/۲۴۰	۰/۱۹۰	۰/۴۱۰
مقدار P مقایسه دو کفی					۰/۲۳۰				
وسط کف پا	نیمه سفارشی	۰/۶۰ ± ۰/۴۰	۰/۶۰ ± ۰/۴۰	۰/۵۷ ± ۰/۳۳	۰/۳۷۰	۰/۲۴۰	۰/۸۲۰	۰/۲۵۰	۰/۲۸۰
	سفارشی	۰/۸۰ ± ۰/۸۲	۰/۸۰ ± ۰/۸۲	۱/۱۲ ± ۰/۸۳	۰/۳۷۰	۰/۲۲۰	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۷۰
مقدار P مقایسه دو کفی					۰/۲۵۰				
جلوی کف پا	نیمه سفارشی	۲/۳۴ ± ۱/۵۶	۲/۳۴ ± ۱/۵۶	۳/۸۷ ± ۲/۵۰	۰/۷۰۰	۰/۰۳۵	❋۰/۰۰۱	۰/۰۳۰	۰/۲۱۰
	سفارشی	۲/۷۲ ± ۱/۳۱	۲/۷۲ ± ۱/۳۱	۳/۰۱ ± ۲/۲۹	۰/۷۰۰	۰/۴۱۰	۰/۵۰۰	۰/۲۳۰	۰/۲۰۰
مقدار P مقایسه دو کفی					*۰/۰۳۰				
پشت کف پا	نیمه سفارشی	۲/۲۰ ± ۱/۳۵	۲/۲۴ ± ۱/۴۸	۳/۰۰ ± ۰/۵۷	۰/۴۶۰	۰/۱۴۰	۰/۷۰۰	۰/۱۵۰	۰/۲۷۰
	سفارشی	۲/۱۸ ± ۱/۲۰	۲/۳۱ ± ۱/۲۹	۳/۰۱ ± ۲/۲۹	۰/۴۶۰	۰/۱۱۰	۰/۵۰۰	۰/۱۳۰	۰/۲۰۰
مقدار P مقایسه دو کفی					۰/۱۵۰				

*نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح P < ۰/۰۵

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه تأثیر کفی‌های سفارشی و نیمه سفارشی بر شاخص‌های بیومکانیکی کف پا در کودکان مبتلا به صافی کف پای منعطف بود. هدف از کفی، افزایش سطح تماس و حمایت از قوس است که می‌تواند به توزیع بار در موقعیت و نواحی مختلف کف پا کمک کند.

با توجه به این که توزیع متناسب در کف پا، یک اصل برای راه رفتن مطمئن و صحیح است، هرگونه اختلال در پا می‌تواند این توزیع را غیر طبیعی کند. در مطالعات متعدد، توزیع غیر طبیعی فشار بر سطح کف پا در بیماران دارای صافی کف پا گزارش شده است (۲۱، ۲۰). تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که به صورت کلی، کفی‌های سفارشی باعث توزیع فشار کف پایی متفاوتی نسبت به کفی نیمه سفارشی می‌شوند (۲۳، ۲۲)؛ در صورتی که در پژوهش حاضر، تفاوت معنی‌داری بین این دو کفی مشاهده نشد.

در مطالعه خدایی و همکاران، کفی سفارشی فشار زیر ناحیه انگشت خارجی را افزایش داد، اما در عین حال هر دو نوع کفی باعث افزایش فشار و سطح در قسمت داخلی وسط کف پا شد (۱۷). همچنین، در بررسی حاضر، فشار وسط کف پا در کفی سفارشی افزایش یافت که در این مورد با تحقیق خدایی و همکاران (۱۷) همسو، اما تغییر میزان سطح در برگیرنده در این ناحیه معنی‌دار نبود. تفاوت پژوهش خدایی و همکاران (۱۷) با مطالعه حاضر در این بود که کفی سفارشی آن‌ها تنها توسط اسکنر دو بعدی طراحی و فشار کف پا توسط اسکنر فشار داخل کفش اندازه‌گیری شد.

در تحقیق خدایی و همکاران، جفت کفی‌های نیمه سفارشی و سفارشی CAD-CAM، منجر به کاهش فشار زیر متاتارس دوم تا پنجم و ناحیه پاشنه شد (۱۷)؛ هرچند یافته‌های بررسی حاضر با نتایج پژوهش خدایی و همکاران (۱۷) شباهت دارد، اما در مطالعه حاضر این تغییر معنی‌دار نبود که می‌تواند به دلیل نوع اسکنر باشد که دو بعدی بوده است. اگرچه هر دو نوع کفی باعث افزایش فشار در قسمت داخلی وسط کف پا شد، اما فشار وسط کف پا در کفی سفارشی بیشتر بود که در این مورد با تحقیق خدایی و همکاران (۱۷) همسو بود. این در حالی است که تغییر میزان سطح در برگیرنده در این ناحیه معنی‌دار نبود.

در مقایسه درون گروهی نیز نواحی تماس گروه مداخله و شاهد در هفته ششم بیشتر از مداخله بلافاصله بود. یکی از مکانیسم‌های اصلی تأثیر کفی پا، تغییر فشار میانی پا است. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعات پیشین که نشان داد کفی سفارشی باعث افزایش چشمگیر فشار در ناحیه وسط کف پا نسبت به کفی نیمه سفارشی شد (۲۶-۲۴)، مطابقت داشت. علت همسو بودن نتایج از لحاظ روش اندازه‌گیری فشار کف پا بود؛ یعنی در هر دو تحقیق فشار کف پا با استفاده از صفحه اندازه‌گیری فشار و با پای برهنه اندازه‌گیری شد؛ اگرچه در ساخت کفی سفارشی از پرینتر سه بعدی استفاده شده بود.

با توجه به این که هدف اصلی در استفاده از کفی‌ها، حمایت قوس طولی داخلی و بهبود وضعیت آن می‌باشد، شاید بتوان گفت که افزایش حداکثر فشار وسط کف پا پس از استفاده از کفی سفارشی، نشان دهنده تأثیر بهتر این نوع کفی در راستای بهبود ساختار قوس طولی داخلی و اعمال نیروی بهتر و بیشتر است (۲۲). بر اساس نتایج پژوهش حاضر، جدای از نوع کفی، حداکثر فشار در کل کف پا پس از شش هفته افزایش یافت که می‌تواند نشانه‌ای از از وارد شدن نیروی اصلاحی به کف پا باشد. همچنین، هر دو نوع کفی سفارشی و نیمه سفارشی منجر به کاهش معنی‌دار سطح در برگیرنده جلوی کف پا شد؛ هرچند این کاهش برای کفی سفارشی بیشتر بود. شاید بتوان کاهش بیشتر سطح در برگیرنده جلوی کف پا را به روش ساخت کفی سفارشی مرتبط دانست که باعث بازسازی قوس عرضی می‌شود و در نتیجه، سطح جلوی کف پا به دلیل وجود قوس عرضی، تماس کمتری با کفی پیدا می‌کند.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در ناحیه پشت پا، کفی‌های سفارشی شده از نظر فشار و سطح تماس تفاوت قابل توجهی با کفی‌های نیمه سفارشی نداشتند. طبق یافته‌های تحقیقات قبلی، ناحیه پاشنه در معرض بیشترین فشار روی پا است (۲۸، ۲۷). Redmond و همکاران دریافتند که کفی‌های سفارشی،

http://jrrs.mui.ac.ir

منجر به ایجاد فشار کمتری در ناحیه پاشنه پا می‌شود که شاید به شکل و ارتفاع کاپ پاشنه سفارشی مربوط شود (۲۲).

محدودیت‌ها

به دلیل شیوع و اوج بیماری فراگیر و خطرناک کرونا و همچنین، ترس از ابتلای کودک، ۱۴ بیمار برای تست دوم به مرکز مراجعه نکردند.

پیشنهادها

از آن‌جا که انتخاب روشی پیشرفته، واحد و ثابت جهت طراحی و ساخت کفی طبی برای کودکان دارای صافی کف پا امری ضروری است، پیشنهاد می‌شود پژوهش حاضر با کمک اسکنرها یا نرم‌افزارهای طراحی متفاوت و مرتبط دیگری نیز انجام شود. از سوی دیگر، بهتر است تحقیقات گسترده‌تر با هدف بررسی تأثیر طولانی مدت پوشیدن کفی‌ها و تغییرات در مکانیک مفاصل صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

اگرچه هر دو کفی سفارشی با استفاده از دستگاه CAD-CAM و نیمه سفارشی از لحاظ تأثیرات بیومکانیکی مانند فشار بر کف پا در کودکان مبتلا به صافی کف پا مؤثر بودند، اما کفی سفارشی تأثیر بیشتری از خود نشان داد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد ارتوز و پروتز با شماره ۳۹۹۵۷۶، کد اخلاق IR.MUI.RESEARCH.REC.1399.555 و کد ثبت کارآزمایی بالینی IRCT20201212049687N1، مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از مسؤول و کارشناس مرکز تحقیقات اسکلتی- عضلانی دانشکده علوم توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به جهت همکاری در جمع‌آوری داده‌ها، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نقش نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی مطالعه: سعید فرقانی، علیرضا طاهری
خدمات علمی و پشتیبانی مطالعه: علیرضا طاهری، سعید فرقانی، پویان جعفریان
فراهم کردن نمونه‌های مطالعه: علیرضا طاهری، سعید فرقانی، پویان جعفریان
جمع‌آوری داده‌ها: علیرضا طاهری، سعید فرقانی، پویان جعفریان
تحلیل و تفسیر نتایج: علیرضا طاهری، سعید فرقانی، پویان جعفریان
خدمات تخصصی آماری: علیرضا طاهری، سعید فرقانی
تنظیم دست‌نوشته: علیرضا طاهری، سعید فرقانی، پویان جعفریان
ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی: علیرضا طاهری، سعید فرقانی
تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله: علیرضا طاهری، سعید فرقانی، پویان جعفریان
مسؤولیت حفظ و یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران: علیرضا طاهری، سعید فرقانی، پویان جعفریان

منابع مالی

مطالعه حاضر بر اساس تحلیل ثانویه بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد ارتوز و پروتز با شماره ۳۹۹۵۷۶، کد اخلاق IR.MUI.RESEARCH.REC.1399.555 و کد ثبت کارآزمایی بالینی IRCT20201212049687N1، تحت حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تنظیم گردید. این دانشگاه در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار، اعمال نظر نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. دکتر علیرضا طاهری از سال ۱۳۷۶ به عنوان عضو هیأت علمی در دانشکده علوم توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان فعالیت دارد. دکتر سعید فرقانی از سال ۱۳۸۵ به عنوان عضو هیأت علمی در دانشکده علوم توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان مشغول به خدمت می‌باشد. آقای پویان جعفریان از سال ۱۳۹۶ دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته ارتوز و پروتز دانشکده علوم توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

References

1. Webster J, Murphy D. Atlas of orthoses and assistive devices. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier Health Sciences; 2019.
2. Ki SW, Leung AK, Li AN. Comparison of plantar pressure distribution patterns between foot orthoses provided by the CAD-CAM and foam impression methods. Prosthet Orthot Int 2008; 32(3): 356-62.
3. Menz HB. Foot orthoses: How much customisation is necessary? J Foot Ankle Res 2009; 2: 23.
4. Pauk J, Ezerskiy V, Raso JV, Rogalski M. Epidemiologic factors affecting plantar arch development in children with flat feet. J Am Podiatr Med Assoc 2012; 102(2): 114-21.
5. Harris EJ, Vanore JV, Thomas JL, Kravitz SR, Mendelson SA, Mendicino RW, et al. Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. J Foot Ankle Surg 2004; 43(6): 341-73.
6. Whitford D, Esterman A. A randomized controlled trial of two types of in-shoe orthoses in children with flexible excess pronation of the feet. Foot Ankle Int 2007; 28(6): 715-23.
7. Roth S, Roth A, Jotanovic Z, Madarevic T. Navicular index for differentiation of flatfoot from normal foot. Int Orthop 2013; 37(6): 1107-12.
8. Kothari A, Dixon PC, Stebbins J, Zavatsky AB, Theologis T. The relationship between quality of life and foot function in children with flexible flatfeet. Gait Posture 2015; 41(3): 786-90.

9. Evans AM. The flat-footed child -- to treat or not to treat: what is the clinician to do? J Am Podiatr Med Assoc 2008; 98(5): 386-93.
10. Evans AM, Rome K. A Cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. Eur J Phys Rehabil Med 2011; 47(1): 69-89.
11. Halabchi F, Mazaheri R, Mirshahi M, Abbasian L. Pediatric flexible flatfoot; clinical aspects and algorithmic approach. Iran J Pediatr 2013; 23(3): 247-60.
12. Chen KC, Tung LC, Tung CH, Yeh CJ, Yang JF, Wang CH. An investigation of the factors affecting flatfoot in children with delayed motor development. Res Dev Disabil 2014; 35(3): 639-45.
13. Rome K, Ashford RL, Evans A. Non-surgical interventions for paediatric pes planus. Cochrane Database Syst Rev 2010; (7): CD006311.
14. Dunn JE, Link CL, Felson DT, Crincoli MG, Keysor JJ, McKinlay JB. Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults. Am J Epidemiol 2004; 159(5): 491-8.
15. Powell M, Seid M, Szer IS. Efficacy of custom foot orthotics in improving pain and functional status in children with juvenile idiopathic arthritis: A randomized trial. J Rheumatol 2005; 32(5): 943-50.
16. Gould N, Moreland M, Alvarez R, Trevino S, Fenwick J. Development of the child's arch. Foot Ankle 1989; 9(5): 241-5.
17. Khodaei B, Saeedi H, Jalali M, Farzadi M, Norouzi E. Comparison of plantar pressure distribution in CAD-CAM and prefabricated foot orthoses in patients with flexible flatfeet. Foot (Edinb) 2017; 33: 76-80.
18. Jahani MR, Jalalvand A. Effect of flat foot on excursions of lower limb joints during running. Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2020; 28(2): 2373-83. [In Persian].
19. Ledoux WR, Hillstrom HJ. The distributed plantar vertical force of neutrally aligned and pes planus feet. Gait Posture 2002; 15(1): 1-9.
20. Rai DV, Aggarwal LM, Bahadur R. Plantar pressure changes in normal and pathological foot during bipedal standing. Indian J orthop 2006; 40(2): 119.
21. Razak AH, Zayegh A, Begg RK, Wahab Y. Foot plantar pressure measurement system: A review. Sensors (Basel) 2012; 12(7): 9884-912.
22. Redmond AC, Landorf KB, Keenan AM. Contoured, prefabricated foot orthoses demonstrate comparable mechanical properties to contoured, customised foot orthoses: a plantar pressure study. J Foot Ankle Res 2009; 2: 20.
23. Bus SA, Ulbrecht JS, Cavanagh PR. Pressure relief and load redistribution by custom-made insoles in diabetic patients with neuropathy and foot deformity. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2004; 19(6): 629-38.
24. Xu R, Wang Z, Ren Z, Ma T, Jia Z, Fang S, et al. Comparative study of the effects of customized 3d printed insole and prefabricated insole on plantar pressure and comfort in patients with symptomatic flatfoot. Med Sci Monit 2019; 25: 3510-9.
25. Collins NJ, Hinman RS, Menz HB, Crossley KM. Immediate effects of foot orthoses on pain during functional tasks in people with patellofemoral osteoarthritis: A cross-over, proof-of-concept study. Knee 2017; 24(1): 76-81.
26. Chen Y, Li JX, Hong Y, Wang L. Plantar stress-related injuries in male basketball players: variations on plantar loads during different maximum-effort maneuvers. Biomed Res Int 2018; 2018: 4523849.
27. van der Wilk D, Dijkstra PU, Postema K, Verkerke GJ, Hijmans JM. Effects of ankle foot orthoses on body functions and activities in people with floppy paretic ankle muscles: a systematic review. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2015; 30(10): 1009-25.
28. Umehara J, Ikezoe T, Nishishita S, Nakamura M, Umegaki H, Kobayashi T, et al. Effect of hip and knee position on tensor fasciae latae elongation during stretching: An ultrasonic shear wave elastography study. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2015; 30(10): 1056-9.

www.mui.ac.ir

DOI: 10.48305/JRRS.2023.26554.0 Published by Vesnu Publications

Comparison of Foot Pressure Distribution Using Two Types of Medical Insoles Based on Location in Children with Flexible Flat Foot: A Quasi-Experimental Study

Pouyan Jafarian[1], Alireza Taheri[2], Saeed Forghany[3]

Original Article

Abstract

Introduction: Medical insoles play an important role in correcting the biomechanical characteristics of the foot in people with flat foot. The design and construction of the insole determines how it affects the foot. The aim of this study was to compare the effect of two types of semi-custom insole and custom molded insole made based on three-dimensional scanning technology on the distribution of surface and pressure in different areas of the sole of the foot.

Materials and Methods: This quasi-experimental study was performed on 16 children with flat foot at the Musculoskeletal Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. Participants were selected by simple non-probability method and randomly divided into two equal groups for intervention with semi-custom insoles and insoles made based on foot scans. The area of the parts involved in foot sole pressure and the size of the foot sole pressure and its location were measured before the intervention, immediately, and 6 weeks after continuous use of the insoles. Shapiro-Wilk test was used to examine the data distribution and two-way analysis of variance (ANOVA) was used for data analysis.

Results: Both types of insoles showed the maximum pressure in the whole sole of the foot after 6 weeks (P = 0.04) and the maximum pressure in the middle of the sole of the foot increased significantly for both types of insoles, while a significant decrease was observed in the front sole of the foot (P = 0.07). The results also showed that the use of custom insoles in comparison with semi-custom insoles did not lead to a significant difference in the average of the maximum pressure applied to the front of the foot sole (P = 0.63).

Conclusion: Although both custom insoles using Computer-aided design-Computer-aided manufacturing (CAD-CAM) and semi-custom insoles were effective in biomechanical effects such as pressure on the soles of the feet in children with flat feet, the custom insole was more effective. Since it is necessary to choose an advanced, uniform, and fixed method for designing and manufacturing medical insoles for children with flat feet, it is recommended that this study be performed with the help of scanners or other different and related design software.

Keywords: Insole; Flexible flatfoot; Plantar foot pressure; Scan

Citation: Jafarian P, Taheri A, Forghany S. **Comparison of Foot Pressure Distribution Using Two Types of Medical Insoles Based on Location in Children with Flexible Flat Foot: A Quasi-Experimental Study.** J Res Rehabil Sci 2021; 17: 153-9.

Received date: 10.10.2021 Accept date: 16.12.2021 Published: 05.01.2022

1- MSc Student, Rehabilitation Student Research Committee (TREATA) AND Department of Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Assistant Professor, Musculoskeletal Research Center AND Department of Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Professor, Musculoskeletal Research Center AND Department of Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Alireza Taheri; Assistant Professor, Musculoskeletal Research Center AND Department of Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Email: taheri@rehab.mui.ac.ir