

بررسی تأثیر ارتز دارای بخش حمایت قوس طولی داخلی بر توزیع فشار کف پا، در زنان مبتلا به بدشکلی خفیف و متوسط هالوکس ولگوس*

مائده فرزادی^۱، زهرا صفایی پور^۲، سیدمحمدابراهیم موسوی^۳، حسن سعیدی^۴، مرجان فرضی^۵

۱- کارشناس ارشد ارتز و پروتز دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۲- دکترای مهندسی پزشکی گرایش بیومکانیک، عضو گروه ارتز و پروتز دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۳- متخصص ارتوپدی، دانشیار و مدیرگروه دیارتمان ارتز و پروتز دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۴- دکترای ارتز و پروتز، استادیار گروه ارتز و پروتز دانشگاه ایران، تهران، ایران

۵- کارشناس ارشد روان‌سنجی، عضو گروه آمار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۱/۰۱/۱۹
پذیرش مقاله: ۹۲/۰۴/۱۱

* آدرس نویسنده مسئول:

تهران، اوین، بلوار دانشجو، خیابان کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه ارتز و پروتز.

* تلفن: ۰۲۲۱۸۰۰۱۰ (۲۱) ۹۸+

* رایانامه:

Safae_zahra@yahoo.com

• این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

چکیده

هدف: هالوکس ولگوس از اختلالات بسیار متداول پنجه پاست که سبب افزایش فشار کف پای زیر سر متاتارس اول و انگشت شست می‌شود. هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر ارتز دارای حمایت قوس طولی داخلی بر توزیع فشارهای کف پای در افراد مبتلا به بدشکلی خفیف و متوسط هالوکس ولگوس بود.

روش بررسی: در این مطالعه شبه‌تجربی، شانزده زن دچار هالوکس ولگوس از نمونه‌های در دسترس انتخاب شدند. فشار کف پای با استفاده از دستگاه پدار در هشت منطقه آناتومیکی، با ارتز و بدون ارتز، با حمایت قوس طولی داخلی، به صورت آنی و همچنین، پس از یک ماه استفاده اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس سنجش مکرر تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد ارتز دارای حمایت قوس طولی داخلی، پس از یک ماه استفاده، موجب کاهش فشار در ناحیه شست ($P < 0/019$) و متاتارس اول و متاتارس‌های سوم تا پنجم ($P < 0/001$) و افزایش فشار در ناحیه داخلی میانی پا ($P < 0/001$) نسبت به حالت کفش، بدون حمایت قوس طولی داخلی شده است.

نتیجه‌گیری: ارتز دارای حمایت قوس طولی داخلی موجب کاهش فشار در ناحیه جلوی پنجه و افزایش فشار ناحیه داخلی میانی پا شده است. در نتیجه، سبب طبیعی تر کردن توزیع فشار در کف پای افراد دچار هالوکس ولگوس شد. بنابراین، می‌توان این ارتز را یکی از گزینه‌های درمانی مؤثر برای جلوگیری از پیشرفت در مراحل شروع این عارضه تلقی کرد.

کلیدواژه‌ها: ارتز دارای حمایت قوس طولی داخلی، بدشکلی پا، سیستم پدار، شست کج، فشار کف پا، هالوکس ولگوس



مقدمه

بدشکلی هالوکس و لگوس^۱ از متداولترین اختلالات پنجه‌پاست که ناشی از انحراف خارجی انگشت شست به همراه انحراف داخلی اولین استخوان متاتارس^۲ بوده و معمولاً با درد در ناحیه اولین مفصل متاتارسوفالانژیال^۳ همراه است. در مطالعات شیوع این عارضه، ۲۳ درصد در افراد ۱۸ تا ۶۵ سال و ۳۵/۷ درصد در افراد بیش از ۶۵ سال گزارش شده است (۱). در این بدشکلی، اولین مفصل متاتارسوفالانژیال از راستای طبیعی خود منحرف شده و ممکن است دچار نیمه‌دررفتگی شود. این امر سبب برهم خوردن ساختار طبیعی و زیبایی پنجه پا، دردناک شدن این منطقه، تغییر توزیع فشارهای کف پای و اختلال در راه رفتن می‌شود (۲). درمان هالوکس و لگوس، با هدف کاهش درد، تصحیح نیروهای وارد بر اولین مفصل متاتارسوفالانژیال، بازگردانی قدرت عضلانی و بهبود توزیع فشارهای کف پا انجام می‌شود (۲). یکی از درمان‌های اولیه در مراحل ابتدایی این عارضه درمان محافظتی است که شامل استفاده از اسپلینت‌ها و ارتز جداکننده انگشتان و همچنین ارتز دارای بخش حمایت قوس کف پای است (۴-۲). براساس مطالعات، به‌کارگیری ارتز دارای حمایت قوس طولی ممکن است با حمایت قوس طولی، باعث ثبات پا، حفظ قوس کف پا، کاهش تنش وارد بر بافت، کاهش گشتاور و لگوسی و تنش‌های وارد بر اولین مفصل متاتارسوفالانژیال شود (۵، ۶، ۲). در بیشتر مطالعات ارتزی، ارزیابی آثار ثانویه ارتز مانند کاهش درد و ارتقای سطح زندگی، از طریق پرسش‌نامه یا عکس رادیوگرافی بررسی شده است و در زمینه تأثیر بیومکانیکی ارتز از نظر توزیع فشار کف پای در این افراد، اطلاعات چندانی در دسترس نیست (۷-۱۰، ۲). از سوی دیگر، مطالعات نشان می‌دهد توزیع فشار کف پا در افراد

مبتلا به این عارضه در مقایسه با افراد سالم دچار اختلال می‌شود؛ به گونه‌ای که حداکثر فشار در افراد سالم زیر سر متاتارس‌های دوم و سوم و در افراد دچار هالوکس و لگوس زیر سر متاتارس اول و شست مشاهده می‌شود (۱۳-۱۰). براین اساس، هدف این مطالعه بررسی تأثیر ارتز دارای بخش حمایت قوس طولی داخلی بر توزیع فشار کف پا در افراد مبتلا به بدشکلی خفیف و متوسط هالوکس و لگوس بوده است.

روش بررسی

مطالعه از نوع شبه‌تجربی بود و جامعه پژوهش، دانشجویان و کارمندان زن مبتلا به دفورمیتی هالوکس و لگوس دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی بودند که نمونه‌گیری از آن‌ها به صورت غیرتصادفی ساده^۴ انجام شد. در ابتدا، هدف کلی و روش مطالعه برای افراد شرح داده و در صورت تمایل فرد مدنظر به شرکت در مطالعه، کارشناس آموزش دیده معاینات لازم را انجام می‌داد. معیارهای انتخاب افراد تحت مطالعه، شامل بدشکلی هالوکس و لگوس از نوع انعطاف‌پذیر با درجه شدت خفیف و متوسط، داشتن سن بین ۱۹ تا ۴۴ سال، نداشتن سابقه جراحی در پا، نداشتن بیماری‌هایی مانند آرتريت روماتوئید، نقرس، جزام، دیابت، بیماری‌های نورولوژیکی، سابقه دررفتگی یا شکستگی در مفاصل متاتارسوفالانژیال، دررفتگی مکرر مفصل و نبود پاتولوژی در انگشتان کوچک‌تر بود (۴). برای تعیین شدت هالوکس و لگوس از مقیاس منچستر^۵ استفاده شد. این مقیاس متشکل از چهار عکس استاندارد شده است که درجات خفیف و متوسط و شدید بدشکلی نشان می‌دهد (شکل ۱).



شکل ۱. الف. سالم؛ ب. خفیف؛ ج. متوسط؛ د. شدید.

1- Hallux Valgus
4- Single Nonprobability Sampling

2- Metatars
5- Manchester

3- Metatarsophalangeal



اطلاعات مربوط به فشار کف پا به وسیله سیستم اندازه‌گیری فشار کف پا با نام تجاری پدار^۲ و با فرکانس ۵۰ هرتز گرفته شد (۱۹-۱۷). سخت‌افزار این سیستم، شامل ۵ اندازه مختلف کفی است که هر یک ۹۹ حسگر خازنی داشته، داخل کفش قرار گرفته و فشارهای وارد را اندازه‌گیری می‌کند. بخش دیگر، سخت‌افزار جعبه انتقال اطلاعات بود که داده‌های اندازه‌گیری شده را به روش بی‌سیم به کامپیوتر مخابره می‌کند (شکل ۲). نرم‌افزار دستگاه که به وسیله شرکت سازنده آن (novel) طراحی و عرضه شده است، توانایی کالیبره کردن سنسورها، انتقال، ذخیره و نمایش فشارهای وارد شده بر حسگرها را در راه رفتن دارد (۲۰). روایی و پایایی این دستگاه در مطالعات مشابه ارزیابی شده است (۲۰، ۱۸).

برای تعیین سطح دفورمیتی، در وضعیت تحمل وزن، مقیاس منچستر در کنار پای فرد بررسی می‌شد و معاینه‌گر آن را مقایسه می‌کرد. براساس تشابه پای فرد به هر یک از عکس‌های مقیاس منچستر، سطح دفورمیتی مشخص می‌شد (۱۴). پایایی این مقیاس را منز^۱ و همکاران از طریق عکس رادیولوژی تعیین کردند. آن‌ها مشخص کردند ضریب هم‌بستگی این مقیاس، با زاویه هالوکس ولگوس ۷۳ درصد و با زاویه ایترمتاتارسال ۴۹ درصد به دست آمده از عکس‌های رادیوگرافی مرتبط است. همچنین در مطالعه‌ای دیگر، پایایی و روایی این مقیاس برای استفاده در پرسش‌نامه تأیید شده است (۱۶-۱۴). اطلاعات لازم از طریق سؤالات حضوری و پرسش‌نامه ثبت و



شکل ۲. بخش سخت‌افزاری دستگاه

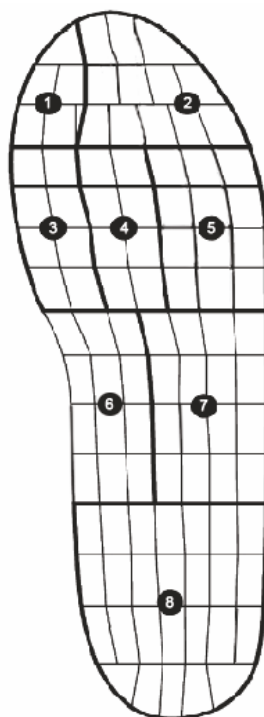
ارتز دارای حمایت قوس طولی داخلی (شرکت OTECH، تهران) از جنس پروپیلن و با ضخامت ۵ میلی‌متر، در کفش‌هایی قرار می‌گرفت که برای افراد تهیه شده بود (شکل ۳). کفش همه شرکت‌کنندگان استاندارد و از یک مدل بود؛ به گونه‌ای که دارای پنجه مناسب بوده و فضای کافی برای قرارگیری ارتز را داشت (۱۸).

به‌طور کلی، افراد در دو مرحله به آزمایشگاه اندازه‌گیری فشار کف پا مراجعه کردند. در مرحله اول، دو آزمون فشار کف پا در حالت کفش خالی و کفش به‌همراه ارتز و مرحله دوم نیز یک ماه پس از شروع استفاده از ارتز در حالت کفش به‌همراه ارتز انجام شد. هر مرحله از آزمون، با سه بار پیمودن مسیر مستقیم نه‌متری و با سرعت معمولی از فرد گرفته شد (۱۷، ۵).



شکل ۳. ارتز دارای حمایت قوس طولی داخلی

پس از جمع‌آوری اطلاعات با کمک نرم‌افزار تجزیه و تحلیل گام، تا پنجم، میانی داخلی، میانی خارجی و پاشنه تقسیم‌بندی شد کف پا به هشت منطقه آناتومیکی شامل انگشت اول، انگشتان دوم تا پنجم، متاتارس اول، متاتارس دوم، متاتارس‌های سوم



شکل ۴. تقسیم‌بندی نواحی کف پا



کیلوگرم و قد $۱۶۱/۵ \pm ۵/۶$ سانتی متر بود. مقادیر میانگین و انحراف معیار حداکثر فشار در هشت منطقه و در سه حالت کفش خالی، کفش به همراه ارتز و کفش به همراه ارتز، یک ماه پس از استفاده از ارتز در جدول ۱ درج شده است. نتایج بررسی آنی استفاده از ارتز نشان داد تفاوت معناداری در میانگین حداکثر فشار ناحیه شست و متاتارس اول بین کفش و ارتز وجود ندارد؛ در حالی که استفاده یک ماهه از ارتز سبب کاهش معنادار فشار در این نواحی شده است. مقایسه مقادیر حداکثر فشار در متاتارس های سوم و پنجم در هر دو بررسی آنی و یک ماهه، کاهش معنادار و در ناحیه داخلی میانی افزایش معنادار را نشان داد ($P < ۰/۰۵$). در دیگر نواحی تعیین شده نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد.

برای هر حالت ارزیابی و در هر ناحیه متغیر، میانگین حداکثر فشار (کیلو پاسکال) به وسیله نرم افزار محاسبه و عدد به دست آمده در نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ وارد و تجزیه و تحلیل آماری مربوط انجام شد. پس از بررسی نرمال بودن داده ها با آزمون کولموگروف اسمیرنوف^۱، از آزمون آماری آنالیز واریانس سنجش مکرر^۲ برای مقایسه مقادیر میانگین حداکثر فشار در سه حالت ارزیابی در هشت ناحیه کف پا استفاده شد. در تمامی آزمون ها، سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

مقادیر میانگین و انحراف معیار متغیرهای زمینه ای نمونه ها، به ترتیب برابر با سن $۲۶/۱ \pm ۵/۷$ سال و وزن $۵۶/۹ \pm ۴/۶$

جدول ۱. مقایسه میانگین حداکثر فشار بر حسب کیلو پاسکال، در هشت ناحیه کف پا در حالات بررسی آنی و یک ماهه ارتز

تحلیل واریانس اندازه های مکرر	کفش + ارتز (اثر یک ماهه)	کفش + ارتز (اثر آنی)	کفش خالی	
۰/۰۱۹*	۱۷۲/۶ ($\pm ۵۶/۱$) ^{a,b}	۱۹۶/۵ ($\pm ۵۸/۹$)	۲۰۴/۹ ($\pm ۵۷/۴$)	انگشت اول
۰/۰۵۷	۶۵/۳ ($\pm ۱۲/۵$)	۶۱/۸ ($\pm ۱۴/۲$)	۷۰/۴ ($\pm ۱۶/۱$)	انگشتان دوم تا پنجم
۰/۰۰۰*	۱۰۷/۱ ($\pm ۲۶/۵$) ^{a,b}	۱۲۳/۹ ($\pm ۲۵/۳$)	۱۲۷/۴ ($\pm ۲۴/۲$)	متاتارس اول
۰/۵۰۱	۱۴۰/۱ ($\pm ۲۱/۴$)	۱۳۱/۳ ($\pm ۳۶/۱$)	۱۳۶/۳ ($\pm ۳۴/۶$)	متاتارس دوم
۰/۰۰۰*	۱۱۳/۲ ($\pm ۲۶/۰$) ^a	۱۰۹/۴ ($\pm ۳۲/۷$) ^a	۱۲۹/۹ ($\pm ۳۸/۵$)	متاتارس سوم تا پنجم
۰/۰۰۰*	۲۶/۰ (± ۹) ^a	۳۰/۲ ($\pm ۱۱/۲$) ^a	۱۳/۶ ($\pm ۱۱/۴$)	میانی داخلی
۰/۵۶۵	۵۲/۰ ($\pm ۱۳/۱$)	۴۸/۶ ($\pm ۱۶/۹$)	۴۵/۲ ($\pm ۱۶/۹$)	میانی خارجی
۰/۵۶۵	۱۱۲/۱ ($\pm ۱۸/۲$)	۱۰۷/۸ ($\pm ۲۰/۲$)	۱۱۰/۷ ($\pm ۳۰/۱$)	پاشنه

* بین سه حالت ارزیابی تفاوت وجود دارد.

a تفاوت معنادار در سطح ۰/۰۵، بر اساس نتایج آزمون بونفرونی^۳، بین حالات وجود ارتز در مقایسه با کفش خالی.

b تفاوت معنادار در سطح ۰/۰۵، بر اساس نتایج آزمون بونفرونی، بین اثر آنی ارتز و اثر یک ماهه ارتز.

مطالعه حاضر، در زمینه اثربخشی ارتز بر توزیع فشار کف پا با نتایج مطالعات ردموند^۵ (۲۰۰۹) و تسانگ^۶ (۲۰۰۴) همخوانی دارد. بر اساس این مطالعات، اگر ارتز دارای یک قوس طولی داخلی متناسب با پای فرد باشد، فشار را از ناحیه پاشنه و جلوی پنجه برداشته و به ناحیه میانی پا انتقال می دهد (۵، ۶).

میانگین حداکثر فشار با استفاده از ارتز در ناحیه متاتارس دوم، تفاوت معناداری در مطالعه حاضر نشان نداد که با نتایج مطالعه ردموند (۲۰۰۹) و یانگ^۷ (۲۰۰۵) همخوانی دارد (۵، ۲۲)؛ در حالی که نتایج به دست آمده از مطالعه گولد موند^۸ (۲۰۰۸) و تسانگ (۲۰۰۴)، کاهش معنادار حداکثر فشار را در ناحیه میانی جلوی پا نشان داد. وجود پد متاتارسال و قوس طولی داخلی در

بحث

هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر ارتز دارای بخش حمایت قوس طولی داخلی بر توزیع فشار کف پا در افراد مبتلا به بدشکلی خفیف و متوسط هالوکس ولگوس بود. نتایج نشان داد استفاده یک ماهه از ارتز، میانگین حداکثر فشار را در شست و متاتارس اول به طور معناداری کاهش داده است. بررسی توزیع فشار کف پا در افراد سالم، حداکثر فشار را زیر سر متاتارس های دوم و سوم و در افراد مبتلا به هالوکس ولگوس در انگشت شست و متاتارس اول نشان داده است. در این مطالعات، افزایش فشار در ناحیه شست و متاتارس اول به پرونیشن^۴ غیرطبیعی و تغییر راستای اولین شعاع نسبت داده شده است (۱۲، ۱۳، ۲۱). نتایج

1- Kolmogrov smirnov
5- Redmond

2- Repeated measure analysis of variance test
6- Tsung

3- Bonferoni
7- Yung-hui

4- Pronation
8- Guldemond



این مطالعه با مطالعه نوویک^۴ (۱۹۹۳) و اشری^۵ (۱۹۹۷) همخوانی داشت (۲۶، ۲۷)؛ اما در مطالعات تسانگ و باس (۲۰۰۴) و ردموند (۲۰۰۹) کاهش معنادار فشار با استفاده از ارتز مشاهده شد. در این مطالعات گفته شده است وجود قوس طولی داخلی در ارتز باعث انتقال فشارها از ناحیه پاشنه به سمت ناحیه میانی پا می‌شود (۲۵، ۶، ۵). نتایج مطالعه ما کاهش ناچیزی در میانگین حداکثر فشار در ناحیه پاشنه نشان داد که البته معنادار نبوده است (۵). به نظر می‌رسد ارتز دارای قوس طولی داخلی، موجب کاهش فشار ناحیه پنجه پا شده است که البته، لازم است تحقیقی صورت گیرد و در آن، فشار کف پای بیماران مدت بیشتری پس از مداخله بررسی شود تا بتوان با قطعیت بیشتر درباره اثرگذاری ارتز اظهار نظر کرد. به علت اینکه مطالعه حاضر در دامنه سنی محدود و فقط درباره زنان صورت گرفت، نمی‌توان نتایج را به دیگر گروه‌های سنی و جنسی تعمیم داد. همچنین، بنا به ملاحظه اخلاقی، گرفتن عکس رادیوگرافی به فاصله زمانی یک ماه، به منظور بررسی اثر ارتز بر زاویه دفورمیتی، امکان‌پذیر نبود.

نتیجه‌گیری

ارتز دارای بخش حمایت قوس طولی داخلی، موجب تغییر توزیع فشار کف پا در زنان مبتلا به بدشکلی هالوکس ولگوس شد؛ به طوری که موجب انتقال فشار از ناحیه پنجه پا به ناحیه میانی پا گردید. این عملکرد نیز موجب شد توزیع فشار کف پای زنان دارای هالوکس ولگوس به وضعیت طبیعی نزدیک شود. البته، ارتز در بررسی آنی قادر به این تغییر نبود و استفاده یک‌ماهه موجب اثرگذاری در بهبود توزیع فشار شد؛ از این رو، ارتز از گزینه‌های درمانی مؤثر در مراحل ابتدایی شروع این عارضه تلقی می‌شود.

ارتز به عنوان علل کاهش فشار در این ناحیه مطرح شده است (۲۳، ۶). در مطالعه حاضر هدف از تجویز ارتز، اصلاح وضعیت متاتارس اول و بهبود توزیع وزن با استفاده از بخش حمایت قوس طولی بود؛ از این رو، در ارتز به کاررفته پد عرضی تعبیه نشد که ممکن است از دلایل کاهش نیافتن معنادار فشار در این ناحیه باشد.

استفاده از ارتز در بررسی آنی و یک‌ماهه، کاهش معنادار حداکثر فشار را در نواحی متاتارس‌های سوم تا پنجم نشان داد. ردموند (۲۰۰۹) نیز در مطالعه خود کاهش فشار را در ناحیه خارجی جلوی پنجه گزارش کرده است (۵)؛ در حالی که یو^۱ (۲۰۰۷) افزایش فشار را در ناحیه خارجی جلوی پا با استفاده از ارتز مشاهده کرد (۲۴). او میزان فشار در ناحیه خارجی جلوی پا را به عواملی همچون ارتفاع قوس طولی داخلی، موقعیت اینورژن^۲ پاشنه در حالت ایستاده و ویژگی‌های ارتز نسبت داده است (۲۴).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد ارتز دارای حمایت قوس طولی داخلی موجب افزایش میانگین حداکثر فشار در ناحیه داخلی میانی پا در هر دو بررسی آنی و یک‌ماهه شده است. نتایج مطالعات تسانگ (۲۰۰۴) و باس^۳ (۲۰۰۴) با نتایج اثربخشی ارتز در توزیع فشار ناحیه داخلی میانی تشابه دارند (۲۵، ۶). علت افزایش فشار در داخل ناحیه میانی پا وجود حمایت‌کننده قوس طولی و در نتیجه، انتقال فشار از نواحی مجاور به این ناحیه است. این در حالی است که ارتز دارای حمایت قوس طولی داخلی، در کاهش حداکثر فشار در ناحیه پاشنه، تفاوت معناداری نشان نداد. نتیجه را می‌توان ناشی از این دانست که ارتز به کاررفته در مطالعه حاضر، از نوع پیش‌ساخته و در ناحیه پاشنه تقریباً مسطح بود؛ در نتیجه، توانایی توزیع مؤثر فشار را در این ناحیه نداشت. نتایج

منابع

- 1-Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2010;3:21.
- 2-Glasoe WM, Nuckley DJ, Ludwig PM. Hallux valgus and the first metatarsal arch segment: a theoretical biomechanical perspective. *Phys Ther.* 2010;90(1):110-20.
- 3-Tang SF, Chen CP, Pan JL, Chen JL, Leong CP, Chu NK. The effects of a new foot-toe orthosis in treating painful hallux valgus. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(12):1792-5.
- 4-Tehrani A, Saeedi H, Forogh B, Bahramizadeh M, Keyhani MR. Effects of insole with toe-separator and night splint on patients with painful hallux valgus: a comparative study. *Prosthet Orthot Int.* 2008;32(1):79-83.
- 5-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(1):20.
- 6-Tsung BY, Zhang M, Mak AF, Wong MW. Effectiveness of insoles on

- plantar pressure redistribution. *Journal of Rehabilitation Research and Development.* 2003;41(6):767-74.
- 7-Hawke F, Burns J, Radford JA, du Toit V. Custom-made foot orthoses for the treatment of foot pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008(3):142-9.
- 8-Landsman A, Defronzo D, Anderson J, Roukis T. Scientific assessment of over-the-counter foot orthoses to determine their effects on pain, balance, and foot deformities. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2009;99(3):206-15.
- 9-Reina M, Lafuente G, Munuera PV. Effect of custom-made foot orthoses in female hallux valgus after one-year follow up. *Prosthetics and Orthotics International.* 2012;37(2):113-9.
- 10-Waldecker U. Metatarsalgia in hallux valgus deformity: a pedographic analysis. *J Foot Ankle Surg.* 2002;41(5):300-8.
- 11-Bryant AR, Singer KP, Tinley P. The effect of hallux valgus correction on chronic plantar ulceration. A case report. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1999;89(7):358-63.
- 12-Martínez-Nova A, Cuevas-García JC, Sánchez-Rodríguez R,



- Pascual-Huerta J, Sánchez-Barrado E. Study of plantar pressure patterns by means of instrumented insoles in subjects with hallux valgus. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología (English edition)*. 2008;52(2):94-8.
- 13-Martínez-Nova A, Sánchez-Rodríguez R, Pérez-Soriano P, Llana-Belloc S, Leal-Muro A, Pedrera-Zamorano JD. Plantar pressures determinants in mild Hallux Valgus. *Gait & posture*. 2010;32(3):425-7.
- 14-Menz H, Munteanu S. Radiographic validation of the Manchester scale for the classification of hallux valgus deformity. *Rheumatology*. 2005;44(8):1061.
- 15-Menz H, Fotoohabadi M, Wee E, Spink M. Validity of self-assessment of hallux valgus using the Manchester scale. *BMC musculoskeletal disorders*. 2010;11(1):215.
- 16-Roddy E, Zhang W, Doherty M. Validation of a self-report instrument for assessment of hallux valgus. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2007;15(9):1008-12.
- 17-Aminian G, Safaepour Z, Farhoodi M, Pezeshk AF, Saeedi H, Majddoleslam B. The effect of prefabricated and proprioceptive foot orthoses on plantar pressure distribution in patients with flexible flatfoot during walking. *Prosthetics and Orthotics International*. 2012;37(3):227-32
- 18-Putti A, Arnold G, Cochrane L, Abboud R. The Pedar® in-shoe system: Repeatability and normal pressure values. *Gait & posture*. 2007;25(3):401-5.
- 19-Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. *Clinical Biomechanics*. 2006;21(1):89-98.
- 20-Ramanathan A, Kiran P, Arnold G, Wang W, Abboud R. Repeatability of the Pedar-X® in-shoe pressure measuring system. *Foot and Ankle Surgery*. 2010;16(2):70-3.
- 21-Bryant A, Tinley P, Singer K. Plantar pressure distribution in normal, hallux valgus and hallux limitus feet. *The Foot*. 1999;9(3):115-9.
- 22-Yung-Hui L, Wei-Hsien H. Effects of shoe inserts and heel height on foot pressure, impact force, and perceived comfort during walking. *Applied Ergonomics*. 2005;36(3):355-62.
- 23-Guldmond NA, Walenkamp GHIM, Leffers P, Nieman F. The effect of insole configurations on plantar pressure in diabetic patients with neuropathic feet. *Clinical Biomechanics*. 2008;23(5):707-8.
- 24-Yu B, Preston JJ, Queen RM, Byram IR, Hardaker WM, Gross MT, et al. Effects of wearing foot orthosis with medial arch support on the fifth metatarsal loading and ankle inversion angle in selected basketball tasks. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2007;37(4):186.
- 25-Bus SA, Ulbrecht JS, Cavanagh PR. Pressure relief and load redistribution by custom-made insoles in diabetic patients with neuropathy and foot deformity. *Clinical Biomechanics*. 2004;19(6):629-38.
- 26-Ashry HR, Lavery LA, Murdoch DP, Frolich M, Lavery DC. Effectiveness of diabetic insoles to reduce foot pressures. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 1997;36(4):268-71.
- 27-Novick A, Stone J, Birke J, Brasseaux D, Broussard J, Hoard A, et al. Reduction of plantar pressure with the rigid relief orthosis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 1993;83(3):115-22.

Effect of Arch Support Insole on Plantar Pressure Distribution in Females with Mild and Moderate Hallux Valgus

Farzadi M. (M.Sc.)¹, *Safaepour Z. (Ph.D.)², Mousavi M.I. (Ph.D.)³, Saeedi H. (Ph.D.)⁴, Farzi M. (M.Sc.)⁵

Receive date: 08/04/2013

Accept date: 02/07/2013

1-M.Sc. of Technical Orthopedic,
University of Social Welfare &
Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

2-Ph.D. of Biomechanic and
Engineering, University of Social
Welfare & Rehabilitation Sciences,
Tehran, Iran

3-Orthopedist, Associate Professor
of University of Social Welfare &
Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

4-Ph.D. of Technical Orthopedic,
Assistant Professor of Iran
University of Medical Sciences,
Tehran, Iran

5-M.Sc. of Psychometrics, University
of Social Welfare & Rehabilitation
Sciences, Tehran, Iran

*Correspondent Author Address:
Department of Orthotics and
Prosthetics, University of Welfare
and Rehabilitation Sciences, Evin,
Tehran, Iran.

*Tel: +98 (21) 22180010

*E-mail: Safaee_zahra@yahoo.com

• This article resulted from student's
thesis.

Abstract

Objective: Hallux Valgus is one of the most foot deformities which increases plantar pressure beneath big toe and first metatarsal. The aim of this study was to assess the effect of foot orthosis on plantar pressure distribution in subjects with mild and moderate Hallux Valgus.

Materials & Methods: in this quasi-experimental study, females 16 with Hallux Valgus were recruited. Plantar pressure in eight areas of foot was measured by Pedar-X insole when wearing standard shoe only; shoe with foot orthosis and shoe with foot orthosis after one month of using orthosis. Data were analyzed by repeated measure analysis of variance test.

Results: using foot orthosis for a month led to decrease pressure in the big toe ($p < 0.019$); first metatarsal and 3-5 metatarsals ($p < 0.001$) and also increased pressure in medial mid foot ($p < 0.001$).

Conclusion: Foot orthosis decreased peak pressure in fore-foot and increased it in medial mid-foot. Therefore redistribute plantar pressure to the more normal pattern in Hallux Valgus subjects. So it could be one of the effective methods to prevent the progression of this deformity in its initial steps of formation.

Keywords: Hallux Valgus, Bunion, Foot deformity, Arch support orthosis, Plantar pressure, Pedar system