

بررسی اثر ارتز جداکننده انگشت بر فشار کف پای افراد دچار هالوکس ولگوس

*مآنده فرزادی^۱، زهرا صفایی پور^۲، سید محمد ابراهیم موسوی^۳

تاریخ اعلام قبولی مقاله: ۹۲/۸/۴

تاریخ اعلام وصول: ۹۲/۴/۳۱

چکیده

مقدمه: یکی از از متداولترین اختلالات پادفورمیتی هالوکس ولگوس است که منجر به تغییر راستای استخوانهای پا و توزیع فشار کف پای می شود. هدف از انجام این مطالعه بررسی تاثیر ارتز جداکننده انگشت در تغییر توزیع فشارهای کف پای در افراد دچار هالوکس ولگوس بود.

مواد و روش ها: این مطالعه تحقیقاتی از نوع کارآزمایی بالینی و دارای کد ثبت کارآزمایی بالینی با شماره IRCT۲۰۱۳۰۹۰۳۱۴۵۵۴N۱ بوده که در آن ۲۰ زن مبتلا به دفورمیتی هالوکس ولگوس از میان دانشجویان و کارمندان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی انتخاب شدند. اطلاعات مربوط به فشار کف پا توسط دستگاه پدار موجود در آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه جمع آوری گردید. آزمون در دو مرحله راه رفتن با کفش خالی و راه رفتن با کفش به همراه ارتز انجام شد و متغیرهای حداکثر فشار، نیرو و سطح تماس برای ۵ ناحیه در جلوی پا بدست آمد. جهت مقایسه دو حالت مذکور از آزمون آماری مقایسه زوج ها استفاده گردید.

یافته ها: ارتز جداکننده انگشت سبب کاهش معنی دار فشار در ناحیه انگشت اول ($۱۷۱/۶ \pm ۴۴/۸$ ، $۱۹۹/۷ \pm ۴۵/۹$) و متاتارس اول ($۱۱۱/۱ \pm ۳۵/۱$) و افزایش معنی دار فشار در نواحی انگشتان دوم تا پنجم ($۱۷/۳ \pm ۷۴/۸$ ، $۱۵/۳ \pm ۶۹/۶$) شد. همچنین کاهش معنی دار سطح تماس در ناحیه انگشتان دوم تا پنجم نیز مشاهده گردید ($۱۶/۱ \pm ۲/۱$ ، $۱۵/۵ \pm ۲/۲$). در ناحیه متاتارس دوم هیچ تفاوت معنی داری در متغیرهای اندازه گیری شده مشاهده نگردید.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از این مطالعه نشان دهنده آن است که ارتز جداکننده انگشت می تواند موجب تغییر توزیع فشار در ناحیه انگشت شست و متاتارس اول شده و الگوی فشار را به حالت طبیعی تر در در افراد مبتلا به هالوکس ولگوس نزدیک کند.

کلمات کلیدی: هالوکس ولگوس، ارتز، بیومکانیک

مقدمه

اساس مطالعات این عارضه بر کیفیت زندگی افراد نیز تاثیر گذار است، به نحوی که با افزایش شدت دفورمیتی رتبه کیفیت زندگی در این افراد به طور معنی داری در زمینه های جسمی، روحی و اجتماعی کاهش می یابد (۳-۵). با پیشرفت این دفورمیتی راستای صحیح و طبیعی اولین مفصل متاتارسوفالانژیال (Metatarsophalangeal) تغییر کرده و در نهایت منجر به نیمه در رفتگی این مفصل خواهد شد

یکی از متداولترین اختلالات پادفورمیتی هالوکس ولگوس (Hallux valgus) است که منجر به انحراف خارجی انگشت شست و انحراف داخلی اولین متاتارس (Metatars) شده و معمولاً با درد در این ناحیه همراه است (۱). شیوع این عارضه در افراد ۱۸-۶۵ سال ۲۳ درصد و در افراد بالای ۶۵ سال ۳۵/۷ درصد گزارش شده است (۲). بر

۱- پژوهشگر، ایران، تهران، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی (*نویسنده مسئول)

تلفن: ۰۲۸۵۲۵۱۳-۰۹۱۶۶۰۹۸۰۹۴ آدرس الکترونیک: farzadimaede@yahoo.com

۲- مربی، ایران، تهران، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه آموزشی ارتز و پروتز

۳- دانشیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه آموزشی ارتز و پروتز

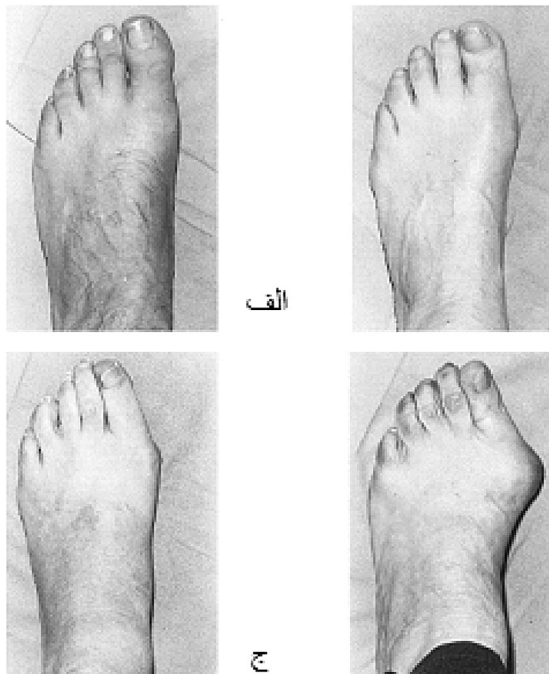
این مطالعه با هدف بررسی اثر ارتز جداکننده انگشت بر توزیع فشارهای کف پای در افراد دچار هالوکس ولگوس انجام گرفت. فرض این مطالعه بر این بود که توزیع فشار، نیرو و سطح تماس ناحیه جلوی پا در دو حالت راه رفتن با کفش خالی و راه رفتن با کفش در حالیکه ارتز جداکننده بین انگشت شست و انگشت دوم قرار دارد متفاوت است.

مواد و روش‌ها

در این کارآزمایی بالینی جامعه مورد مطالعه دانشجویان و کارمندان زن مبتلا به دفورمیتی هالوکس ولگوس دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی بودند که از میان آنها ۲۰ زن به صورت غیر تصادفی ساده (single nonprobability sampling) انتخاب شدند. در ابتدا هدف کلی و روش انجام مطالعه برای افراد شرح داده شد. در صورت تمایل فرد مورد نظر به شرکت در مطالعه معاینات لازم توسط کارشناس آموزش دیده انجام می گرفت. معیارهای انتخاب افراد مورد مطالعه شامل داشتن بدشکلی هالوکس ولگوس از نوع انعطاف پذیر با درجه شدت خفیف و متوسط، داشتن سن بین ۱۹-۴۴، نداشتن سابقه جراحی، نداشتن بیماری‌هایی مثل آرتريت روماتوئید، نقرس، جزام، دیابت، بیماری‌های نروژوژیک، سابقه‌ی در رفتگی یا شکستگی

و در نتیجه دردناک‌تر شدن این منطقه، تغییر فشارهای کف پای، برهم خوردن ساختار طبیعی پا و اختلال در راه رفتن ایجاد می گردد (۱). همچنین انحراف خارجی شست موجب تغییر راستای طبیعی استخوانی و عملکرد انگشتان کوچکتر شده و زمینه ایجاد انگشت چکشی و چنگکی را فراهم می آورد. از طرفی این عارضه اثر بارزی بر تعادل داشته و موجب افزایش خطر افتادن می گردد (۶، ۷). درمان‌های جراحی در مقایسه با درمان‌های محافظتی هزینه بیشتری را بر بیمار تحمیل می کنند (۴). این درمان‌ها در صورت وجود درد شدید در پا، کاهش توانایی راه رفتن و دشواری در انتخاب کفش مناسب تجویز می گردند. بنابراین تشخیص زود هنگام و استفاده از روش‌های درمانی محافظتی در این بیماران توصیه می گردد (۱، ۸). بکارگیری ارتز از متداولترین روشهای محافظتی بوده که شامل استفاده از اسپلینت‌های انگشتی، کفی دارای حمایت قوس طولی و پد سیلیکونی جداکننده انگشت می باشد.

توزیع فشار کف پای می تواند اطلاعات مفیدی را برای ارزیابی تأثیر اختلالات ایجاد شده بر روی پا و تأثیر انواع روش‌های جراحی و غیر جراحی مانند ارتز را که برای درمان این دفورمیتی به کار می رود فراهم آورد (۹). مطالعات انجام شده در زمینه فشار کف پا در افراد هالوکس ولگوس نشان دهنده غیرطبیعی بودن توزیع فشار کف در این افراد در مقایسه با افراد سالم است (۱۰، ۱۱). مارتینز نوا در مطالعه‌ای بوسیله بایو فوت (Bio foot) به مقایسه الگوی فشار کف پای افراد دچار هالوکس ولگوس و افراد سالم پرداخت. نتایج نشان داد که حداکثر فشار در افراد سالم زیر سر متاتارس‌های دوم و سوم و در افراد دچار هالوکس ولگوس زیر سر متاتارس اول مشاهده می شود (۱۲). به دنبال مطالعه‌ای دیگر توسط همین محقق جهت تعیین الگوی فشار در هالوکس ولگوس خفیف این نتیجه بدست آمد که در هر دو گروه مورد و شاهد حداکثر فشار در زیر سر متاتارس دوم بوده و میانگین فشار زیر شست در افراد دچار هالوکس ولگوس بالاتر بوده است. در این بررسی میانگین فشار زیر سر متاتارس اول به درد و تغییر راستای اولین شعاع (Ray) نسبت داده شده است (۱۳). در حالی که ارتز جداکننده انگشت از متداولترین روش‌های ارتزی در درمان این دفورمیتی می باشد متأسفانه در زمینه تأثیر بیومکانیکی آن از نقطه نظر توزیع فشار کف پای در این افراد اطلاعات چندانی در دسترس نیست. از این رو



شکل ۱- الف- سالم ب- خفیف ج- متوسط د- شدید

دستگاه در مطالعات مشابه ارزیابی گردیده است (۱۷، ۱۸). این دستگاه شامل دو بخش سخت افزاری و نرم افزاری می باشد. بخش سخت افزاری (شکل ۲) شامل کفی های دارای ۹۹ سنسور خازنی است که درون کفش قرار گرفته و به هر یک از آنها کابلی متصل می شود، که این کابل ها از طریق یک بند چسب دار بر روی اندام تحتانی نگه داشته شده و به جعبه مربوط به دریافت اطلاعات که بر روی کمر فرد نصب شده است متصل می شوند. جعبه دارای یک بلوتوث است که با فعال بودن آن اطلاعات به نرم افزار دستگاه انتقال می یابد. نرم افزار این دستگاه قابلیت کالیبره کردن سنسورها، ذخیره اطلاعات، تقسیم پا به مناطق آناتومیکی جداگانه و اندازه گیری متغیرهای متعدد در این مناطق را دارا است (۱۸، ۱۹).

پس از آشنائی شرکت کننده با تست، آزمون اصلی در دو مرحله راه رفتن با کفش خالی و راه رفتن با کفش و ارتز جداکننده انگشتان انجام شد. هر مرحله ی آزمون با ۳ دور پیمودن مسیر مستقیم ۹ متری و با سرعت معمولی و با فرکانس ۵۰ هرتز از فرد گرفته شد (۱۹، ۲۰). ارتز جداکننده انگشتان (شرکت Porto، تهران) که در بین انگشت شست و انگشت دوم جاسازی می شد، از جنس سیلیکون بوده و در دو سایز استاندارد تهیه می شود (شکل ۳). کفش همه ی شرکت کنندگان استاندارد و از یک مدل یکسان بود، به گونه ای که دارای پنجه مناسب بوده و فضای کافی جهت قرارگیری ارتز را داشت. با کمک نرم افزار تجزیه و تحلیل گام، ناحیه ی جلوی پا به ۵ منطقه ی آناتومیکی شامل انگشت اول، انگشتان دوم تا پنجم، متاتارس اول، متاتارس دوم و متاتارس های سوم تا پنجم تقسیم بندی شد



شکل ۳- ارتز جداکننده انگشتان

در مفاصل متاتارسوفالانژیال، در رفتگی مکرر مفصل و عدم وجود پاتولوژی در انگشتان کوچکتر بود (۱۴).

جهت تعیین شدت هالوکس ولگوس از ابزار تشخیصی به نام مقیاس منچستر استفاده شد. این مقیاس متشکل از چهار عکس استاندارد شده است که درجات خفیف، متوسط و شدید دفورمیتی را با مقایسه پای افراد با آن می توان تشخیص داد. در مطالعه اخیری که در ارتباط با اعتبار این مقیاس انجام گرفته است مشخص شده که این مقیاس با ضریب همبستگی در حد ۷۳ درصد با زاویه هالوکس ولگوس و ضریب همبستگی در حد ۴۹ درصد با زاویه اینتر متاتارسال بدست آمده از عکس های رادیوگرافی مرتبط است (۱۵). در مطالعه ای دیگر نیز معتبر بودن این ابزار جهت بکارگیری در پرسشنامه تأیید گردیده است (۱۶).

اطلاعات مورد نیاز از طریق سوالات حضوری و پرسشنامه ثبت گردید و اطلاعات مربوط به فشار کف پا توسط دستگاه پدار (ناول مدل آلمانی) با فرکانس ۵۰ هرتز گرفته شد. قابلیت تکرار این

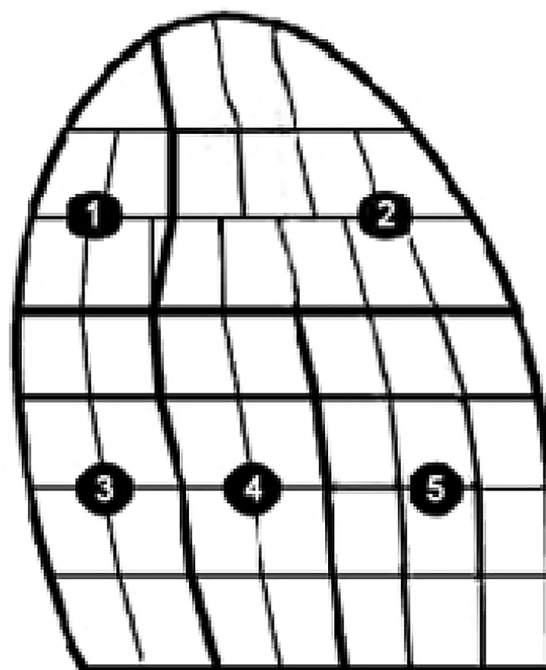


شکل ۲- بخش سخت افزاری دستگاه پدار

بود. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها توسط نرم افزار SPSS نسخه‌ی ۲۰ و اکسل نسخه ۲۰۱۰ صورت گرفت. پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogrov-smirnov) جهت مقایسه مقادیر میانگین حداکثر فشار، نیرو و فشار در ۵ ناحیه تقسیم بندی شده از آزمون آماری مقایسه زوج‌ها (Paired t test) استفاده گردید. در تمامی آزمون‌ها، سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مقادیر میانگین و انحراف معیار متغیرهای زمینه‌ای نمونه‌ها به ترتیب برابر با سن ۱/۵ ± ۲۶/۹ سال، وزن ۴/۹ ± ۵۷/۱ کیلوگرم و قد ۴/۱۶۲ ± سانتی متر بود. همچنین مقادیر میانگین و انحراف معیار متغیرها شامل حداکثر فشار، حداکثر نیرو و سطح تماس به طور جداگانه در جداول ۱ تا ۳ آمده است. نتایج نشان داد که ارتز جداکننده انگشت سبب کاهش معنی دار فشار و نیرو در ناحیه انگشت اول و متاتارس اول و افزایش معنی دار فشار و نیرو در نواحی انگشتان دوم تا پنجم شده است ($P < 0/05$). همچنین از نظر



شکل ۴- تقسیم بندی جلوی پا به ۵ ناحیه

(شکل ۴). متغیرهای محاسبه شده در هر ناحیه شامل میانگین حداکثر فشار (کیلو پاسکال)، نیرو (نیوتن) و سطح تماس (سانتی مترمربع)

جدول ۱- مقادیر میانگین و انحراف معیار حداکثر فشار (کیلو پاسکال) در ۵ ناحیه جلوی پا

ناحیه	کفش خالی	کفش + ارتز جداکننده انگشت	سطح معنی داری
انگشت اول	۱۹۹/۷ ± ۴۵/۹	۱۷۱/۶ ± ۴۴/۸	۰/۰۰۰۱*
انگشتان دوم تا پنجم	۶۹/۶ ± ۱۵/۳	۷۴/۸ ± ۱۷/۳	۰/۰۲۵*
متاتارس اول	۱۲۲/۷ ± ۲۶/۹	۱۱۱/۱ ± ۳۵/۱	۰/۰۰۳*
متاتارس دوم	۱۳۴/۹ ± ۲۸/۹	۱۳۰/۹ ± ۲۳/۴	۰/۲۳۸
متاتارس سوم تا پنجم	۱۳۶/۳ ± ۳۳/۸	۱۳۵/۴ ± ۲۹/۹	۰/۷۶۸

*: بین دو حالت ارزیابی تفاوت وجود دارد

جدول ۲- مقادیر میانگین و انحراف معیار نیرو (نیوتن) در ۵ ناحیه جلوی پا

ناحیه	کفش خالی	کفش + ارتز جداکننده انگشت	سطح معنی داری
انگشت اول	۱۴۹/۷ ± ۴۶/۴	۱۲۶/۷ ± ۴۳/۶	۰/۰۰۰۱*
انگشتان دوم تا پنجم	۱۰۱/۳ ± ۲۸/۳	۱۰۸/۹ ± ۳۰/۴	۰/۰۵۵*
متاتارس اول	۱۴۰/۸ ± ۳۰/۵	۱۲۳/۵ ± ۴۰/۶	۰/۰۰۰۱*
متاتارس دوم	۱۴۷ ± ۲۸/۵	۱۴۴/۳ ± ۲۷/۵	۰/۱۱۹
متاتارس سوم تا پنجم	۲۱۰/۴ ± ۶۲/۸	۲۰۷/۹ ± ۶۳/۱	۰/۶۱۹

*: بین دو حالت ارزیابی تفاوت وجود دارد

جدول ۳- مقادیر میانگین و انحراف معیار سطح تماس (سانتی متر مربع) در ۵ ناحیه جلوی پا

ناحیه	کفش خالی	کفش + ارتز جداکننده انگشت	سطح معنی داری
انگشت اول	$۶/۹ \pm ۰/۷$	$۶/۹ \pm ۰/۷$	۰/۴۶۴
انگشتان دوم تا پنجم	$۱۶/۱ \pm ۲/۱$	$۱۵/۵ \pm ۲/۲$	۰/۰۰۲*
متاتارس اول	$۱۱/۳ \pm ۱/۳$	$۱۱/۴ \pm ۱/۲$	۰/۴۹۳
متاتارس دوم	$۱۱/۴ \pm ۱/۱$	$۱۱/۴ \pm ۱/۱$	۱/۰
متاتارس سوم تا پنجم	$۱۷/۱ \pm ۱/۷$	$۱۷/۱ \pm ۱/۷$	۰/۹۸۵

*: بین دو حالت ارزیابی تفاوت وجود دارد

سطح تماس در ناحیه‌ی انگشتان دوم تا پنجم اختلاف معنی داری بین دو حالت کفش خالی و کفش با ارتز جداکننده انگشت وجود داشت به طوری که با استفاده از ارتز جداکننده انگشت سطح تماس در این ناحیه کاهش یافته است ($P < ۰/۰۵$).

بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این مطالعه بررسی تاثیر ارتز جداکننده‌ی انگشت بر توزیع فشار کف پا در افراد دچار دفورمیتی هالکوس ولگوس بود. نتایج نشان داد که توزیع فشار، نیرو و سطح تماس ناحیه جلوی پا در دو حالت راه رفتن با کفش خالی و راه رفتن با کفش و ارتز جداکننده در برخی از نواحی جلوی پا متفاوت بود.

بر اساس نتایج حاصل از مطالعه‌ی حاضر، ارتز جداکننده انگشت سبب کاهش فشار و نیرو در ناحیه انگشت و متاتارس اول گردید. این امر نشان دهنده‌ی آن است که ارتز جداکننده انگشت با ایجاد انحراف خارجی انگشت شست سبب اصلاح وضعیت متاتارس اول و شست شده و منجر به کاهش فشار و نیرو در این مناطق می‌گردد. در مطالعه چپو (۲۰۱۰) نیز که از طریق دستگاه اسکن پا انجام گرفت، ارتز جداکننده انگشت نیز موجب کاهش فشار زیر سر متاتارس یک گردید. در این مطالعه که به بررسی اثر ارتز پس از ۳۰ و ۹۰ روز پرداخته شده این نتیجه بدست آمده که ارتز با بازگردانی انگشت شست به وضعیت طبیعی خود قادر است به طور موقت بارگذاری ناحیه جلوی پا را تغییر دهد اما از طرفی در این مطالعه افزایش فشار زیر سر متاتارس سوم نیز مشاهده شد که می‌تواند به علت تفاوت در تقسیم بندی نواحی جلوی پا باشد چرا که در مطالعه حاضر متاتارس سوم تا پنجم با هم بررسی شده‌اند (۲۱). نتایج حاصل از مطالعه حاضر در تبعیت با مطالعات انجام شده در

زمینه فشار کف پا می‌باشد. ولدکر و مارتینز نوا نشان دادند که در افراد دچار هالوکس ولگوس افزایش غیر طبیعی فشار زیر سر متاتارس اول و انگشت شست مشاهده شده است در حالی که علت آن به درد و تغییر راستای اولین شعاع نسبت داده شده است (۱۱-۱۳). در مطالعه‌ی تنگ و همکاران (۲۰۰۲) تاثیر کفی جدید دارای بخش جدا کننده انگشت بر درد و زاویه انحراف افراد دچار هالوکس ولگوس بررسی شد، نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان داد که زاویه انحراف دفورمیتی پس از ۳ ماه استفاده از این وسیله دارای کاهش معنی دار بوده و درد این بیماران بلافاصله پس از دریافت وسیله و پس از دوره ۳ ماهه درمان نیز دارای کاهش محسوس بوده است (۲۲). اما در مطالعه مشابه توسط علی تهرانی نصر (۲۰۰۸) که با هدف مقایسه تاثیر کفی با بخش جداکننده انگشت و اسپیلنت شبانه بر اصلاح زوایای شست و کاهش درد در ۳۰ فرد دچار هالوکس ولگوس انجام شد نتیجه حاصل کاهش میزان درد را به طور معنی داری نشان داد در حالی که میزان زوایای شست پا تغییر معنی داری را پس از استفاده از ارتز نشان نداد (۱۴). در مطالعه حاضر نتایج نشان داد که ارتز جداکننده انگشت سبب افزایش فشار و نیرو و کاهش سطح تماس در ناحیه انگشتان دوم تا پنجم شد که دلیل آن را می‌توان به حجمی که ارتز در بر می‌گیرد نسبت داد. با توجه به محدود بودن فضای رویه کفش قرارگیری ارتز در بین انگشتان اول و دوم موجب فشرده شدن سایر انگشتان و متعاقب آن کاهش سطح تماس انگشتان دوم تا پنجم و افزایش فشار و نیرو در این ناحیه می‌شود. به نظر می‌رسد ارتز جداکننده انگشت موجب کاهش فشار ناحیه داخلی پنجه پا شده است البته با توجه به بررسی اثر آنی در این مطالعه لازم است تحقیقی صورت گیرد و در آن بیماران پس از مداخله بلند مدت از نظر فشار کف پایی بررسی

انگشت بر فشار کف پا در افراد دچار هالوکس ولگوس بود، مقایسه نتایج حاصل از آزمون راه رفتن با کفش خالی و کفش به همراه ارتز جداکننده انگشت نشان داد که ارتز جداکننده انگشت حداکثر فشار و نیرو را در نواحی انگشت اول و متاتارس اول به طور معنی داری کاهش داد. بنابراین ارتز جداکننده (پد سیلیکونی) قادر است که با اصلاح راستای انگشت شست موجب بهبود توزیع فشار کف پا شود.

شوند تا بتوان با قطعیت بیشتر نسبت به اثر گذاری ارتز اظهار نظر نمود. به علت انجام مطالعه حاضر در دامنه سنی محدود و فقط در زنان نمیتوان نتایج را به سایر گروه های سنی و جنسی تعمیم داد. همچنین به علت ملاحظه اخلاقی گرفتن عکس رادیوگرافی جهت بررسی اثر ارتز بر زاویه دفورمیتی امکان پذیر نبود. با در نظر گرفتن هدف این مطالعه که بررسی اثر ارتز جداکننده

References

- 1- Glasoe WM, Nuckley DJ, Ludewig PM. Hallux valgus and the first metatarsal arch segment: a theoretical biomechanical perspective. *Phys Ther* 2010; 90 (1): 110-20. PubMed PMID: 19926679.
- 2- 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. PubMed PMID: 20868524. Pubmed Central PMCID: 2955707.
- 3- Menz HB, Roddy E, Thomas E, Croft PR. Impact of hallux valgus severity on general and foot-specific health-related quality of life. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011; 63 (3): 396-404. PubMed PMID: 21080349.
- 4- D'Arcangelo PR, Landorf KB, Munteanu SE, Zammit GV, Menz HB. Radiographic correlates of hallux valgus severity in older people. *J Foot Ankle Res* 2010; 3: 20. PubMed PMID: 20846367. Pubmed Central PMCID: 2949715.
- 5- Abhishek A, Roddy E, Zhang W, Doherty M. Are hallux valgus and big toe pain associated with impaired quality of life? A cross-sectional study. *Osteoarthritis Cartilage* 2010; 18 (7): 923-6. PubMed PMID: 20417286.
- 6- Menz HB, Lord SR. Gait instability in older people with hallux valgus. *Foot Ankle Int* 2005; 26 (6): 483-9. PubMed PMID: 15960916.
- 7- Menz HB. Foot problems in older people: assessment and management. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier; 2008.
- 8- Robinson AH, Limbers JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87 (8): 1038-45. PubMed PMID: 16049235.
- 9- Landorf KB, Keenan A-M. Efficacy of foot orthoses. What does the literature tell us? *Journal of the American Podiatric Medical Association* 2000; 90 (3): 149-58.
- 10- Bryant A, Tinley P, Singer K. Plantar pressure distribution in normal, hallux valgus and hallux limitus feet. *The foot* 1999; 9 (3): 115-9.
- 11- Waldecker U. Metatarsalgia in hallux valgus deformity: a pedographic analysis. *J Foot Ankle Surg* 2002; 41 (5): 300-8. PubMed PMID: 12400713.
- 12- Martínez-Nova A, Cuevas-García J, 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-Belloch S, Leal-Muro A, Pedrera-Zamorano JD. Plantar pressures determinants in mild Hallux Valgus. *Gait Posture* 2010; 32 (3): 425-7. PubMed PMID: 20643550.
- 14- Tehraninasr 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. PubMed PMID: 18330806.
- 15- Menz HB, Munteanu SE. Radiographic validation of the Manchester scale for the classification of hallux valgus deformity. *Rheumatology (Oxford)* 2005; 44 (8): 1061-6. PubMed PMID: 15901901.
- 16- Roddy E, Zhang W, Doherty M. Validation of a self-report instrument for assessment of hallux valgus. *Osteoarthritis Cartilage* 2007; 15 (9): 1008-12. PubMed PMID: 17387024.
- 17- Putti AB, Arnold GP, Cochrane L, Abboud RJ. The Pedar in-shoe system: repeatability and normal pressure values. *Gait Posture* 2007; 25 (3): 401-5. PubMed PMID: 16828288.
- 18- Ramanathan AK, Kiran P, Arnold GP, Wang W, Abboud RJ. Repeatability of the Pedar-X in-shoe pressure measuring system. *Foot Ankle Surg* 2010; 16 (2): 70-3. PubMed PMID: 20483137.
- 19- Aminian G, Safaeepour 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. *Prosthet Orthot Int* 2013; 37 (3): 227-32. PubMed PMID: 23085538.
- 20- 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. PubMed PMID: 19531262. Pubmed Central PMCID: 2711934.

21- Chiu Y-yC. Evaluation of Plantar Pressure Changes of Orthotic Treatment on Patients with Hallux Valgus: Department of Health Technology and Informatics, The Hong Kong Polytechnic University; 2010.

22- 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. PubMed PMID: 12474189.

Assessment the effect of toe separator orthosis on plantar pressure in subjects with hallux valgus

*Meade Farzadi¹, Zahra Safaeepour², Seeyed Mohammad Ibrahim Mousavi³

Received: 22 Jul 2013

Accepted: 26 Oct 2013

Abstract

Background: Hallux Valgus is one of the most common foot deformities which could change the foot bones' alignment and plantar pressure distribution. The aim of this study was to assess the effect of toe separator on plantar pressure redistribution in subjects with Hallux Valgus.

Methods and Materials: This was a quasi-experimental study with IRCT code IRCT2013090314554N1.20 females with Hallux Valgus were recruited between students/staff of university of social welfare and rehabilitation sciences. The plantar pressure was measured by Pedar-X insole system. Tests were consisted of two walking trials: wearing standard shoe only and shoe with toe separator. The variables included peak pressure, force and contact area wear calculated for five regions in forefoot.

Results: Using toe separator, maximum pressure was significantly reduced in the big toe (199.7 ± 45.9 , 171.6 ± 44.8) and first metatarsal (122.7 ± 26.9 , 111.1 ± 35.1) and increased in 2-5th toes (69.9 ± 15.3 , 74.8 ± 17.3). Also the contact area was significantly reduced in 2-5th toes (15.5 ± 2.2 , 16.1 ± 2.1). there was no significant value in any variable at second metatarsal.

Conclusion: The result of this study showed that toe separator could change plantar pressure distribution in the big toe and first metatarsal head area. Furthermore it could change plantar pressure pattern in Hallux Valgus subject to the more normal pattern.

Keywords: Hallux Valgus, Orthotic Devices, Biomechanics

1- (*Corresponding Author) Researcher, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

Tel: +98 21 22852513 E-mail: farzadimaede@yahoo.com

2- Instructor, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

3- Associate professor, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran