

Research Paper: The Study of the Immediate Effect of Foot Insole with Longitudinal Medial Arch Support and Metatarsal Pad on Plantar Pressure Distribution in Females with Rheumatoid Arthritis

Maryam Partovifar¹, *Zahra Safaeepour², Reza Vahab Kashani³, Mojhdeh Zabihi Yehaneh⁴, Masoomeh Bagherzadeh Cham⁵

1. MSc. in Prosthetics and Orthotics, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
2. PhD in Biomedical Engineering-Biomechanics, Department of Prosthetics and Orthotics, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
3. MSc. in Prosthetics and Orthotics, Instructor & Faculty Member at Department of Prosthetics and Orthotics University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
4. Rheumatologist, Assistant Professor of Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
5. PhD Student in Prosthetics and Orthotics, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

Received: 7 Apr. 2013
Accepted: 9 Sept. 2014

ABSTRACT

Objective Rheumatoid arthritis is a chronic inflammatory disease which causes structural and functional changes in foot joints and finally results in alteration of plantar pressures. Therefore, the aim of this study was to investigate the immediate effect of insole with medial longitudinal arch support and metatarsal pad on plantar pressure distribution in females with rheumatoid arthritis.

Materials & Methods This was a quasi-experimental study in which 15 volunteer females with rheumatoid arthritis were recruited using no-probability simple sampling method. Plantar pressures were assessed using Pedar-X system in four anatomical foot regions in two conditions of walking with and without foot orthosis. Average maximum pressures (Kilopascal) were calculated in each region and were statistically analyzed by pair-test using SPSS version 19.

Results Foot orthosis with medial longitudinal arch support and metatarsal pad significantly reduced plantar pressure in heel ($P<0.015$), metatarsal heads ($P<0.03$) and significantly increased pressure in mid-foot area ($P<0.00$). However, no significant differences in average maximum pressure were observed between two assessed conditions in the toe area.

Conclusion The findings of the present study revealed that the orthosis with medial longitudinal arch support and metatarsal pad increases pressure on mid-foot area and decreases pressure in heel and metatarsal heads by correcting the pressure pattern on heel and metatarsal heads. Therefore, this orthosis is recommended to be used as a treatment intervention in this pathology in order to re-distribute the foot pressures more normally.

Keywords:

Rheumatoid arthritis, Plantar pressure, Foot orthosis with medial arch support, Metatarsal pad, Pedar

*Corresponding Author:

Zahra Safaeepour, PhD

Address: Department of Orthotics and Prosthetics, University of Welfare and Rehabilitation Sciences, Koodakyar St., Daneshjoo Blvd., Evin, Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 22180010

Email: Safae_zahra@yahoo.com

بررسی تأثیر آنی کفی دارای حمایت قوس طولی-داخلی و پد متاتارس بر توزیع فشار کف پا در زنان مبتلا به آرتریت روماتوئید

مریم پرتوی فر^۱، زهرا صفائی پور^۲، رضا وهاب کاشانی^۳، مژده ذبیحی یگانه^۴، معصومه باقرزاده چم^۵

- ۱- کارشناسی ارشد ارتز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، تهران، ایران.
- ۲- دکتری مهندسی پزشکی گرایش بیومکانیک، گروه آموزشی ارتز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، تهران، ایران.
- ۳- کارشناسی ارشد ارتز و پروتز، مربی و عضو هیئت علمی گروه ارتز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، تهران، ایران.
- ۴- فوق تخصص روماتولوژی، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
- ۵- دانشجوی دکتری ارتز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، تهران، ایران.

حکده

تاریخ دریافت: ۳۱ فروردین ۱۳۹۲
تاریخ پذیرش: ۱۸ شهریور ۱۳۹۳

هدف: آرتریت روماتوئید یک بیماری التهابی مزمن است که سبب تغییرات ساختاری و عملکردی در مفاصل پا می‌شود و در نهایت، منجر به تغییر توزیع فشار کف پا می‌گردد. بنابراین، هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر آنی کفی دارای حمایت قوس طولی-داخلی و پد متاتارس بر توزیع فشار کف پای در زنان مبتلا به آرتریت روماتوئید بوده است.

روش بررسی: در این مطالعه شبه‌تجربی، ۱۵ داوطلب زن مبتلا به آرتریت روماتوئید با استفاده از روش غیراحتمالی ساده انتخاب شدند. فشار کف پا با استفاده از دستگاه پدار و در چهار منطقه آناتومیک در دو حالت با کفی و بدون کفی اندازه‌گیری شد و میانگین حداکثر فشار (کیلوپاسکال) در این نواحی با استفاده از آزمون تی زوجی و با کمک نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ محاسبه و مقایسه گردید.

یافته‌ها: کفی دارای حمایت قوس طولی-داخلی و پد متاتارس سبب کاهش معنادار میانگین حداکثر فشار در نواحی پاشنه ($P < 0/015$) و سر متاتارس‌ها ($P < 0/03$) و افزایش معنادار فشار در ناحیه میانی پا ($P < 0/00$) نسبت به حالت بدون کفی شد. در ناحیه انگشتان نیز تفاوت معناداری بین میانگین حداکثر فشار در دو حالت ارزیابی مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که کفی دارای حمایت قوس طولی-داخلی و پد متاتارس با اصلاح الگوی فشار بر پاشنه و سر متاتارس‌ها در بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید، سبب افزایش فشار در ناحیه میانی پا و کاهش فشار در نواحی پاشنه و سر متاتارس‌ها شده است. در نتیجه، این کفی به‌عنوان یک مداخله درمانی در این بیماری برای توزیع طبیعی‌تر فشار کف پا پیشنهاد می‌گردد.

کلید واژه:

آرتریت روماتوئید، فشار کف پا، کفی دارای حمایت قوس طولی-داخلی، پد متاتارس، پدار

مقدمه

آرتریت روماتوئید^۱ یک بیماری التهابی مزمن و نظام‌مند است که نمونه‌های اسکلتی-عضلانی گسترده‌ای دارد به‌گونه‌ای که مفاصل محیطی به‌ویژه مفاصل دست و پا را درگیر می‌کند (۱). این بیماری شایع‌ترین بیماری خودایمنی بوده که تقریباً بین نیم تا یک درصد کل جمعیت دنیا به آن مبتلا شده‌اند و شیوع آن در زنان دو تا چهار برابر مردان است (۲). بیماری آرتریت روماتوئید به تغییرات ساختاری و درد در مفاصل منجر می‌شود که این امر کاهش عملکرد و کیفیت زندگی بیماران را در پی دارد (۳).

بررسی فشار کف پای به‌طور گسترده‌ای در تحقیقات بیومکانیکی و ارتوپدی مورد استفاده قرار گرفته و یک معیار ارزشمند در ارزیابی پای بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید است (۴). در این بیماری آسیب و تخریب مفاصل ناحیه قدامی پنجه پا و همچنین بدشکلی‌های ایجاد شده، به تغییر توزیع فشار کف پا منجر می‌شود (۵). بدشکلی و درد در ناحیه قدام پا با کاهش سطح تماس، افزایش فشار موضعی و تأخیر انتقال نیرو به قدام پا همراه است. در نتیجه بیماران طی یک سازوکار جبرانی از اعمال وزن روی قدام پا خودداری می‌کنند (۶). بررسی‌ها نشان می‌دهد که فشار زیر سر متاتارس‌ها در افراد مبتلا به آرتریت روماتوئید در

Deformity .۲

Rheumatoid Arthritis .۱

نویسنده مسئول:

زهرا صفائی پور

نشانی: تهران، اوین، بلوار دانشجو، خیابان کودکان، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، گروه ارتز و پروتز.

تلفن: +۹۸(۲۱)۲۲۱۸۰۰۱۰

رایانامه: safaee_zahra@yahoo.com

شکل ۱. کفی با قوس طولی-داخلی و پد متاتارس.



توانبخشی

ارتباط وجود دارد، کاهش فشار پا با استفاده از کفی می‌تواند در کاهش روند تخریب مفصل نقش داشته باشد. بخش حمایت‌کننده قوس‌های طولی-داخلی^۳ و عرضی پا^۴ از اجزای اصلی کفی پا در این بیماران به شمار می‌رود (۱۶).

مطالعات انجام‌شده در افراد مبتلا به آرتریت روماتوئید نشان می‌دهد کفی دارای پد متاتارس با افزایش ارتفاع متاتارس مرکزی و عرض قدامی پا موجب افزایش فضا بین سر متاتارس‌ها شده و سبب کاهش % ۱۱/۳ تا % ۲۱/۸ فشار زیر سر متاتارس‌ها می‌شود (۱۶-۱۷). عملکرد اصلی این پد انتقال نیروی زیر سر متاتارس‌ها به بخش‌های پروگزیمال^۵ و بافت نرم اطراف و همچنین توزیع دوباره فشار کف پاست (۱۸). جنس، اندازه و محل قرارگیری پد متاتارس از عوامل تأثیرگذار در عملکرد آن هستند (۱۸-۱۹). وجود بخش حمایت‌کننده قوس طولی-داخلی در کفی نیز در کاهش فشار قدام پا مؤثر است (۲۰).

در میان مطالعات انجام‌شده در مورد کفی‌ها در بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید استاندارد واضحی از نظر جنس، ابعاد و نوع اجزای کفی و بررسی تأثیر آن در توزیع فشار کف پای وجود ندارد. در بیشتر مطالعات انجام‌شده مواد به‌کاررفته و طرح کفی ذکر نشده و به همین دلیل نمی‌توان از اطلاعات به‌دست‌آمده از آن برای شرایط بالینی و انتخاب کفی مناسب استفاده کرد. به همین دلیل انجام مطالعات بیشتر در زمینه تأثیر کفی در این بیماران توصیه شده است (۲۱). بنابراین، هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر کفی دارای حمایت قوس طولی-داخلی و پد متاتارس بر توزیع فشار کف پا در زنان مبتلا به آرتریت روماتوئید بود.

روش بررسی

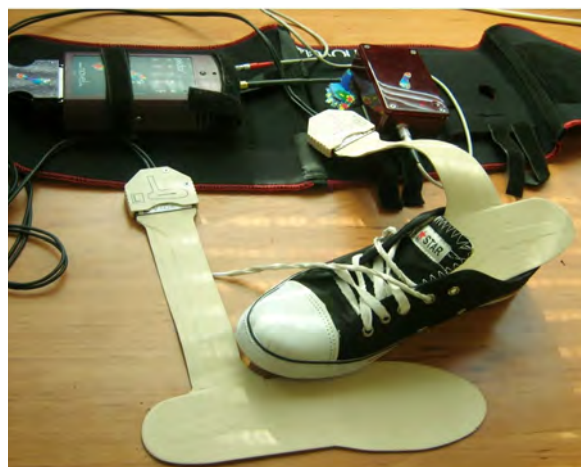
مطالعه حاضر از نوع شبه‌تجربی بوده و نمونه مورد پژوهش شامل ۱۵ فرد از میان زنان مبتلا به آرتریت روماتوئید مراجعه‌کننده به کلینیک روماتولوژی بیمارستان فیروزگر بودند که با روش نمونه‌گیری غیر تصادفی انتخاب شدند. در ابتدا هدف کلی و روش مطالعه برای بیماران شرح داده شد. در صورت تمایل فرد به شرکت در مطالعه و تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی، مراحل اجرای آن برای افراد شرح داده می‌شد. همچنین به افراد این اجازه داده شد هر زمان که تمایل داشته باشند از مطالعه خارج شوند. در این مطالعه اطلاعات مربوط به بیماران محرمانه باقی می‌ماند و همچنین هیچ‌گونه هزینه اقتصادی اعم از هزینه کفی و نیز رفت‌وآمد برعهده بیمار گذاشته نمی‌شد.

معیارهای انتخاب افراد تحت مطالعه شامل قرارداشتن در گروه سنی ۲۰ تا ۶۰ سال (۲۲)، قرارداشتن بیماران در مرحله غیرفعال

مقایسه با افراد سالم به میزان دو تا سه برابر افزایش می‌یابد (۷-۸). صاف‌شدن قوس طولی-داخلی نیز منجر به انتقال نامناسب وزن و توزیع غیرطبیعی فشار می‌شود (۷ و ۹). افزایش موضعی فشار کف پا در این بیماری، خود به آسیب مکانیکی و آسیب بافت نرم منجر می‌گردد (۱۰). براساس مطالعات پیشین، تغییر در الگوی توزیع فشار کف پا بر توانایی عملکردی، الگوی راه‌رفتن و انجام فعالیت‌های روزانه تأثیرگذار بوده که به‌زودی سطح سلامت و کیفیت زندگی این بیماران را کاهش می‌دهد (۱۱). بنابراین، درمان بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید در مراحل اولیه و قبل از ایجاد درد شدید و شکل‌گیری بدشکلی‌های قابل‌ملاحظه توصیه شده است (۱۲).

در بین مداخلات غیرجراحی، کفی‌ها تأثیر چشمگیری در کاهش درد و فشارهای موضعی و همچنین بهبود پارامترهای راه‌رفتن دارند (۱۳)، به‌گونه‌ای که استفاده از کفی سبب کاهش فشار روی ناحیه قدامی و خلفی پا می‌شود (۱۴-۱۵). بنابراین با توجه به اینکه بین تخریب در ساختارهای پا و افزایش فشار

شکل ۲. بخش ساختارهای دستگاه پدار.



توانبخشی

۳. Longitudinal medial arch support

۴. Metatarsal pad

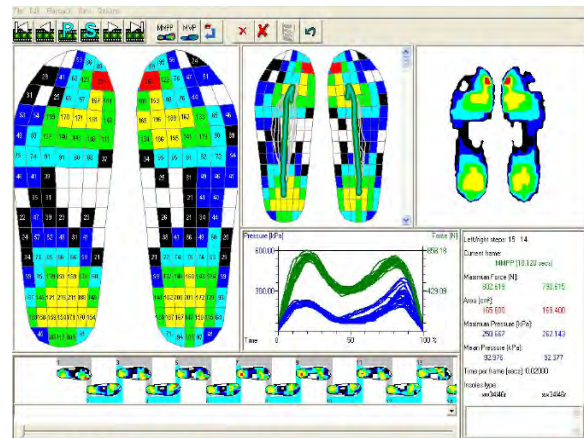
۵. Proximal

کف پا^{۱۱} با نام تجاری پدار^{۱۲} در آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی و با فرکانس ۵۰ هرتز اندازه‌گیری شد. این دستگاه شامل پنج اندازه مختلف کفی است که داخل کفش قرار گرفته و هریک دارای ۹۹ حسگر خازنی^{۱۳} هستند (۳۰). بخش دیگر دستگاه شامل جعبه باتری و جعبه انتقال اطلاعات به روش بی‌سیم به کامپیوتر است (شکل ۲). بخش نرم‌افزار دستگاه^{۱۴} توانایی تنظیم حسگرها، انتقال، ذخیره و نمایش فشارهای واردشده بر حسگرها را حین راهرفتن دارد. مطالعات پیشین نشان داده است که این دستگاه از روایی و پایایی برابر با ۰/۹۹ در اندازه‌گیری فشارهای کف پای برخوردار است (۲۸).

برای اجرای آزمون اصلی، کفی پدار مطابق با سایز پای بیمار انتخاب و درون کفش قرار داده می‌شد. اتصالات نیز توسط آزمونگر با استفاده از کمر بند و استرپ‌های مخصوص روی کمر آزمودنی به‌گونه‌ای بسته می‌شد که بیمار راحت باشد و در راهرفتن وی اختلال ایجاد نشود. به منظور تطابق بیمار با شرایط و تعادل دمایی حسگرها از شرکت‌کننده درخواست می‌شد که قبل از آزمون‌ها چند قدم راه برود. سپس از فرد درخواست می‌شد در یک مسیر نه متری چهار بار با سرعت معمولی راه برود (۱۳). هر آزمون طی دو مرحله شامل با و بدون کفی با فاصله پنج دقیقه استراحت از شرکت‌کنندگان گرفته می‌شد تا خستگی بیمار در نتایج آزمون تأثیرگذار نباشد (۳۱). در همه آزمون‌ها از نوع کفش یکسان دارای پاشنه سرتاسری، سبک و نرم استفاده شد.

در مرحله بعد به منظور تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده از دستگاه پدار، جداسازی گام‌ها با استفاده از نرم‌افزار تجزیه و تحلیل گام^{۱۵} انجام گرفت (۳۲) (شکل ۳). در نهایت، سطح کف پا به چهار منطقه جداگانه شامل پاشنه، میانی پا، سر متاتارس‌ها و انگشتان تقسیم‌بندی گردید و برای هر حالت ارزیابی، میانگین حداکثر فشار کف (کیلوپاسکال) در نواحی چهارگانه پا با استفاده از نرم‌افزار پدار محاسبه و برای انجام آزمون آماری وارد نرم‌افزار SPSS عادی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^{۱۶}، برای مقایسه میانگین حداکثر فشار در دو حالت ارزیابی با و بدون کفی در چهار ناحیه پا از آزمون آماری تی وابسته^{۱۷} استفاده شد. سطح معناداری در تمامی آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

شکل ۳. بخش نرم‌افزاری دستگاه پدار



توانبخشی

بیماری براساس DAS^{۲۸} (۲۳)، حرکت مستقل و بدون وابستگی به وسایل کمکی (۲۴)، انعطاف‌پذیر بودن بدشکلی‌ها (۲۵)، قراردادن بیمار در مرحله اولیه بیماری براساس پرسش‌نامه ارزیابی سلامت (HAQ: ۰-۱/۱)^{۲۵}، نداشتن مشکلات پوستی مثل درماتیت یا زخم پا و نداشتن مشکلات نظام‌مند تأثیرگذار بر الگوی حرکت بود (۲۶). فعالیت بیماری براساس پرسش‌نامه DAS ۲۸ و توسط متخصص روماتولوژیست محاسبه می‌شد. این پرسش‌نامه دارای روایی^{۱۸} ۰/۶۱ و پایایی^{۱۹} ۰/۷۳ بوده و در مطالعات مشابه مورد استفاده قرار گرفته است (۲۷). در مطالعه حاضر از نسخه فارسی پرسش‌نامه ارزیابی سلامت با روایی ۰/۸۸۱ و پایایی ۰/۸۹۲ برای بررسی میزان ناتوانی عملکردی بیمار مبتلا به آرتریت روماتوئید و تعیین مرحله بیماری استفاده شد (۲۸).

قبل از انجام آزمون اصلی به منظور ساخت کفی، اندازه طول پا و سایز پای بیمار توسط آزمونگر تعیین می‌شد. کفی متشکل از یک زیره از جنس اتیل ونیل استات^{۱۰} بود که پد متاتارس و قوس طولی-داخلی روی آن چسبانده می‌شد. پد متاتارس از جنس چوب‌پنبه بوده که طول، عرض و ارتفاع آن با توجه به اندازه پای بیمار تعیین و ساخته می‌شد (۲۹). محل قرارگیری این پد ۶ تا ۱۱ میلی‌متر پروگزیمال سر متاتارس‌های مرکزی بود. قوس طولی داخلی با ارتفاع ۱۵ میلی‌متر که در چند سایز ساخته شده بود با توجه به سایز پای فرد انتخاب می‌شد (۱۰). سپس پد متاتارس و قوس طولی-داخلی توسط چسب دو طرفه روی زیره کفی چسبانده می‌شد و لایه چرمی نازک بر روی آن قرار می‌گرفت (شکل ۱).

اطلاعات بیمار از طریق سوالات حضوری در پرسش‌نامه ثبت می‌شد. اندازه‌گیری فشار کف پا نیز توسط دستگاه سنجش فشار

۱۱. Pedar-x inshoe measuring system
۱۲. Novel, Germany
۱۳. Capacitive sensor
۱۴. Pedar-x
۱۵. Step Analysis
۱۶. Kolmogorov Simonov
۱۷. Pairedsamples T-Tests

۶. Disease Activity Score
۷. Health Assessment Questionnaire
۸. Validity
۹. Reliability
۱۰. Ethylene-vinyl acetate

جدول ۱. مقایسه میانگین (\pm انحراف از معیار) حداکثر فشار برحسب کیلوپاسکال در چهار ناحیه پا.

نواحی پا	بدون کفی	با کفی	مقدار احتمال (P-value)
پاشنه	۱۱۹/۹ ($\pm ۳/۹$)	۱۱۳/۷ ($\pm ۴/۱$)	*۰/۰۱۵
میانی پا	۴۵/۸ ($\pm ۴/۱$)	۵۷/۷ ($\pm ۳/۹$)	*۰/۰۰۰
سر متاتارس‌ها	۱۴۵/۵ ($\pm ۵/۵$)	۱۴۰/۲ ($\pm ۵/۵$)	*۰/۰۳
انگشتان	۹۲/۷ ($\pm ۳/۶$)	۹۵/۱ ($\pm ۳/۸$)	۰/۳۲۸

*بین دو حالت ارزیابی تفاوت معنادار وجود دارد.

توانبخشی

یافته‌ها

ناحیه پاشنه با کفی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کمتر از حالت بدون کفی بود که علت آن را به توانایی کفی در جذب ضربه و همچنین توزیع دوباره فشار نسبت دادند. همچنین بیان کردند که کفی با اعمال نیرو به ناحیه میانی پا به کاهش نیروی اعمالی به پاشنه منجر می‌گردد. بنابراین، در مطالعه حاضر کاهش فشار پاشنه را می‌توان به دلیل وجود قوس طولی-داخلی و انتقال فشارها از پاشنه به ناحیه میانی پا نسبت داد (۳۲، ۳۵).

در مطالعه حاضر، استفاده از کفی سبب افزایش معنادار میانگین حداکثر فشار در ناحیه میانی پنجه پا شد. به‌طور طبیعی ناحیه میانی پا در مقایسه با دیگر نواحی پا به علت وجود قوس طولی-داخلی متحمل میزان فشار کمی است (۳۰). در افراد مبتلا به آرتریت روماتوئید به‌دلیل درگیری مفصل ساب‌تالار، کاهش یا ازبین‌رفتن قوس طولی-داخلی پا مشاهده می‌شود (۳۵). کفی دارای قوس طولی-داخلی می‌تواند با ایجاد قوس طولی موجب وزن‌گیری در این ناحیه گردد و با جلوگیری از افت قوس حین راه‌رفتن و همچنین تقویت عضله پروئوس لونغوس موجب ثبات مفصل ساب‌تالار شود (۳۶). نتایج حاصل از این مطالعه با نتایج لی و هودج همخوانی دارد (۱۶، ۳۵).

براساس نتایج، استفاده از کفی سبب کاهش معنادار میانگین حداکثر فشار در ناحیه سر متاتارس‌ها شد. در افراد با پای سالم، در یک دوره راه‌رفتن حداکثر فشار کف پای زیر سر متاتارس‌های دوم و سوم مشاهده می‌شود (۷). بررسی توزیع فشار کف پا در افراد مبتلا به آرتریت روماتوئید در مقایسه با افراد سالم نشان‌دهنده افزایش دو تا سه برابر فشار زیر متاتارس‌هاست که علت آن را می‌توان به‌دلیل تغییرات ایجادشده در مفاصل و آتروفی بافت نرم و همچنین بدشکلی‌های استخوانی نسبت داد (۲۵). این امر منجر به افزایش فشار زیر سر متاتارس و درد در این ناحیه می‌شود. افزایش فشار به افزایش سرعت تخریب و پیشرفت بدشکلی منجر می‌شود. استفاده از کفی در این بیماران در کاهش فشار و در نتیجه، به تعویق انداختن روند تخریب نقش بسزایی دارد. در این بیماری قوس عرضی پا کاهش می‌یابد که استفاده از پد متاتارس با افزایش ارتفاع این قوس و همچنین افزایش اندک سطح تماس پا با سطح و انتقال نیروها از سر متارس‌ها به تنه استخوان، به کاهش فشار منجر می‌شود (۱۸). بنابراین این‌گونه به

در این مطالعه اطلاعات مربوط به ۱۵ زن مبتلا به آرتریت روماتوئید مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقادیر میانگین و انحراف معیار متغیرهای زمینه‌ای شرکت‌کنندگان برای سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی به‌ترتیب برابر $۵۰ \pm ۱/۲$ سال، $۷۲/۴ \pm ۲/۸$ کیلوگرم، $۱۶۵ \pm ۳/۶$ سانتی‌متر و $۲۶ \pm ۲/۱$ کیلوگرم بر مترمربع بود. مقادیر میانگین و انحراف معیار برای پرسش‌نامه ارزیابی سلامت $۰/۹ \pm ۱/۱$ گزارش شد. مقادیر میانگین و انحراف معیار میانگین حداکثر فشار در بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید در چهار منطقه پا شامل ناحیه پاشنه، میانی پا، سر متاتارس‌ها و انگشتان در جدول ۱ گزارش شده است. یافته‌ها نشان داد که میانگین حداکثر فشار در نواحی پاشنه و سر متاتارس‌ها در حالت استفاده از کفی به‌طور معناداری کمتر از حالت بدون کفی بود ($P < ۰/۰۵$). در حالی که میانگین حداکثر فشار در ناحیه میانی پا با استفاده از کفی به‌طور معنادار افزایش یافت ($P < ۰/۰۵$). در ناحیه انگشتان تفاوت معناداری بین دو حالت ارزیابی مشاهده نشد.

بحث

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر آبی کفی دارای حمایت قوس طولی-داخلی و پد متاتارس بر توزیع فشار کف پا در زنان مبتلا به آرتریت روماتوئید انجام پذیرفت. نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان‌دهنده کاهش فشار ناحیه پاشنه به هنگام استفاده از کفی بود. فشار کف پا در ناحیه پاشنه در افراد مبتلا به آرتریت روماتوئید بیشتر از حالت عادی است که می‌تواند به علت ولگوس پاشنه باشد (۳۲). این افزایش فشار به اعمال نیروی نامناسب به میچ پا منجر می‌شود. همچنین برخی مطالعات نشان داده است که تغییرات فشار در ناحیه پاشنه با افزایش فشار در ناحیه قدامی پا ارتباط دارد (۳۳). وضعیت پاشنه برای انتقال صحیح فشار به متاتارس‌های مرکزی نقش مهمی دارد. هرگونه اختلال در عملکرد پاشنه از جمله افزایش فشار می‌تواند به تغییرات فشار در ناحیه قدامی پا منجر شود (۳۴). نتایج حاصل از مطالعه حاضر با مطالعات لی (۲۰۰۰) و چنگ (۲۰۰۹) که روی تأثیر کفی بر توزیع فشار کف پا در افراد مبتلا به آرتریت روماتوئید انجام شد، همخوانی دارد (۳۲، ۳۵). این مطالعات نشان دادند که فشار

- [4] Otter SJ, Bowen CJ, Young AK. Forefoot plantar pressures in rheumatoid arthritis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2004; 94(3): 255-60.
- [5] Weijers RE, Walenkamp G, van Mameren H, Kessels AGH. The relationship of the position of the metatarsal heads and peak plantar pressure. *Foot and ankle international*. 2003; 24(4): 349-53.
- [6] Semple R, Turner DE, Helliwell PS, Woodburn J. Regionalised centre of pressure analysis in patients with rheumatoid arthritis. *Clinical Biomechanics*. 2007; 22(1):127-9.
- [7] Bryant A, Tinley P, Singer K. Plantar pressure distribution in normal, hallux valgus and hallux limitus feet. *The Foot*. 1999; 9(3):115-9.
- [8] Safaeepour Z, Ebrahimi I, Saeedi H, Kamali M. [Investigation of dynamic plantar pressure distribution in healthy adults during standing and walking (Persian)]. *Quarterly Journal of Rehabilitation*. 2009; 10(2):8-15.
- [9] Farjad Pezeshk A, Sadeghi H, Farzadi M. [Comparison of plantar pressure distribution and vertical ground reaction force between dominant and non-dominant limb in healthy subjects using principle component analysis (PCA) technique (Persian)]. *Quarterly Journal of Rehabilitation*. 2013; 14(1):91-102.
- [10] Gould J. Conservative management of the hypersensitive foot in rheumatoid arthritis. *Foot & ankle*. 1982; 2(4):224.
- [11] Van Der Leeden M, Steultjens MPM, Van Schaardenburg D, Dekker J. Research article Forefoot disease activity in rheumatoid arthritis patients in remission: results of a cohort study. 2010; 12(1):R3.
- [12] Haas C, Kladny B, Lott S, Weseloh G, Swoboda B. Progression of foot deformities in rheumatoid arthritis—a radiologic follow-up study over 5 years. *Z Rheumatol*. 1999; 58(6):351-7.
- [13] Novak P, Burger H, Tomsic M, Marinček C, Vidmar G. Influence of foot orthoses on plantar pressures, foot pain and walking ability of rheumatoid arthritis patients—a randomised controlled study. *Disability & Rehabilitation*. 2009; 31(8):638-45.
- [14] Tuna H, Birtane M, Taştekin N, Kokino S. Pedobarography and its relation to radiologic erosion scores in rheumatoid arthritis. *Rheumatology international*. 2005; 26(1):42-7.
- [15] Farzadi M, Safaeepour Z, Mousavi S, Saeedi H, Farzi M. [Effect of arch support insole on plantar pressure distribution in females with mild and moderate hallux valgus (Persian)]. *Quarterly Journal of Rehabilitation*. 2013; 14(3):107-114
- [16] Hodge MC, Bach TM, Carter GM. Orthotic management of plantar pressure and pain in rheumatoid arthritis. *Clinical Biomechanics*. 1999; 14(8):567-75.
- [17] White S. Padding and taping techniques. *Clinical Biomechanics of the Lower Extremities*. First edition. Mosby; 1996, pp: 375.
- [18] Koenraadt KLM, Stolwijk NM, Van den Wildenberg D, Duysens J, Keijsers NLW. Effect of a Metatarsal Pad on the Forefoot During Gait. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2012; 102(1):18-24.

نظر می‌رسد در مطالعه حاضر کفی به علت دارا بودن پد متاتارس و همچنین قوس طولی-داخلی توانسته در کاهش فشار در زیر سر متاتارس‌ها مؤثر باشد.

براساس نتایج، کفی در تغییر توزیع فشار کف پا در ناحیه انگشتان تأثیر معناداری نداشت. شایان ذکر است در بیشتر مطالعات، ناحیه قدامی پا مورد بررسی قرار گرفته است که سر متاتارس و انگشتان را شامل شده است. در برخی مطالعات نیز تنها به بررسی فشار زیر سر متاتارس‌ها پرداخته و فشار در ناحیه انگشتان آنالیز نشده است.

کفی به‌کاررفته در این مطالعه براساس ابعاد پای افراد تهیه می‌شد. همچنین جنس و ساختار اجزا شامل پد متاتارس، قوس طولی-داخلی و زیر بیان شده است. بنابراین از مزایای دیگر این کفی این است که ساخت آن با صرف هزینه و زمان کمتری در مقایسه با کفی‌های سفارشی بوده است. بنابراین، استفاده از این کفی در مطالعات بعدی و همچنین موارد بالینی توصیه می‌شود.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد کفی دارای بخش حمایت‌کننده قوس طولی-داخلی و پد متاتارس در توزیع طبیعی‌تر فشار در بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید مؤثر بود. بدین‌گونه که با افزایش فشار در ناحیه میانی پا فشار را در ناحیه پاشنه و سر متاتارس‌ها کاهش داد و انتظار می‌رود با استفاده درازمدت از این نوع کفی، بتوان تا حدی از ایجاد بدشکلی‌ها و درد پنجه بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید جلوگیری کرد.

از محدودیت‌های این مطالعه بررسی اثر آنی کفی بود که پیشنهاد می‌شود در مطالعات دیگری تأثیر طولانی‌مدت کفی بر توزیع فشار کف پا در بیماران مبتلا به آرتریت روماتوئید بررسی گردد. در این مطالعه همچنین به‌دلیل اینکه بیشتر افراد مراجعه‌کننده به کلینیک روماتولوژی بیمارستان فیروزگر، زنان بودند تنها روی زنان انجام شد که نتایج مطالعه را به این جمعیت محدود می‌کند.

منابع

- [1] Jaakkola JL, Mann RA. A review of rheumatoid arthritis affecting the foot and ankle. *Foot & Ankle International*. 2004; 25(12): 866-74.
- [2] Kelley WN, Firestein GS, Budd RC, Gabriel SE, McInnes IB, O'Dell JR. *Kelley's textbook of rheumatology*: Elsevier Health Sciences. 2012; 5:355.
- [3] Woodburn J, Barker S, Helliwell PS. A randomized controlled trial of foot orthoses in rheumatoid arthritis. *The Journal of rheumatology*. 2002; 29(7):1377-83.

- skin callosities in rheumatoid arthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1996; 55(11):806-10.
- [34] Stockley I, Betts R, Rowley D, Getty C, Duckworth T. The importance of the valgus hindfoot in forefoot surgery in rheumatoid arthritis. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*. 1990; 72(4):705-8.
- [35] Li C, Imaishi K, Shiba N, Tagawa Y, Maeda T, Matsuo S, et al. Biomechanical evaluation of foot pressure and loading force during gait in rheumatoid arthritic patients with and without foot orthosis. *The Kurume Medical journal*. 2000; 47(3): 211.
- [36] San Tsung BY, Zhang M, Mak AFT, Wong MWN. Effectiveness of insoles on plantar pressure redistribution. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2004; 41(6): 767-74.
- [19] Mueller MJ, Lott DJ, Hastings MK, Commean PK, Smith KE, Pilgram TK. Efficacy and mechanism of orthotic devices to unload metatarsal heads in people with diabetes and a history of plantar ulcers. *Physical therapy*. 2006; 86(6):833-42.
- [20] Aminian G, Farhoodi M, Safaeepour Z, Farjad Pezeshk A. [The assessment of the effect of longitudinal arch support insole on plantar pressure distribution in subjects with flexible flatfoot (Persian)]. *Iranian Journal of War and Public Health*. 2012; 4(4):43-48
- [21] Hennessy K, Burns J, Penkala S. Reducing plantar pressure in rheumatoid arthritis: a comparison of running versus off-the-shelf orthopaedic footwear. *Clinical Biomechanics*. 2007; 22(8):917-23.
- [22] Kavlak Y, Uygur F, Korkmaz C, Bek N. Outcome of orthoses intervention in the rheumatoid foot. *Foot & ankle international/ American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2003; 24(6):494.
- [23] Hennessy K, Woodburn J, Steultjens MPM. Custom foot orthoses for rheumatoid arthritis: A systematic review. *Arthritis Care & Research*. 2012; 64(3):311-20.
- [24] MacSween A, Brydson G, Hamilton J. The effect of custom moulded ethyl vinyl acetate foot orthoses on the gait of patients with rheumatoid arthritis. *The Foot*. 1999; 9(3):128-33.
- [25] Schmiegel A, Rosenbaum D, Schorat A, Hilker A, Gaubitz M. Assessment of foot impairment in rheumatoid arthritis patients by dynamic pedobarography. *Gait & posture*. 2008; 27(1):110-4.
- [26] Magalhães EP, Davitt M, Battistella L, Bértolo M. The effect of foot orthoses in rheumatoid arthritis. *Rheumatology*. 2006; 45(4):449-53.
- [27] Prevoo M, Van't Hof M, Kuper H, Van Leeuwen M, Van de Putte L, Van Riel P. Modified disease activity scores that include twenty-eight-joint counts development and validation in a prospective longitudinal study of patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis & Rheumatism*. 1995; 38(1):44-8.
- [28] 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.
- [29] Healy A, Dunning DN, Chockalingam N. Effect of insole material on lower limb kinematics and plantar pressures during treadmill walking. *Prosthetics and Orthotics International*. 2012; 36(1):53-62.
- [30] 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.
- [31] 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.
- [32] Chang BC, Wang JY, Huang BS, Lin HY, Lee WCC. Dynamic impression insole in rheumatoid foot with metatarsal pain. *Clinical Biomechanics*. 2011; 27(2): 196-201.
- [33] Woodburn J, Helliwell P. Relation between heel position and the distribution of forefoot plantar pressures and