

Research Paper: Effect of Custom-Made Insole Fabricated With Medial Heel Skive Technique on Plantar Pressure in Individuals With Patellofemoral Pain Syndrome

Gholam Reza Aminian¹, *Fatemeh Bahramian¹, Masoumeh Bagherzadeh¹, Shima Fardipour¹, Zahra Safaeipour¹, Ameneh Abedian Avval²

1. Department of Orthotics & Prosthetics, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

2. Department of Orthotics & Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Citation: Aminian GhR, Bahramian F, Bagherzadeh M, Fardipour Sh, Safaeipour Z, Abedian Avval A. [Effect of Custom-Made Insole Fabricated With Medial Heel Skive Technique on Plantar Pressure in Individuals With Patellofemoral Pain Syndrome (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2016, 17(3): 252-259.



Received: 01 Dec. 2015

Accepted: 20 Apr. 2016

ABSTRACT

Objective Knee problems, particularly patellofemoral pain syndrome (PFPS), are one of the common complaints of adolescents and young adults. PFPS is also known as "runner's knee" or "jumper's knee" due to its high prevalence among sportspersons. Its symptoms can be aggravated by ascending and descending stairs, squatting, deep squatting, kneeling, prolonged sitting, standing up from sitting, and running. Hence, it affects many aspects of daily life, including the ability to perform pain-free exercise or work-related activities. Non-surgical treatments such as physiotherapy, insoles, and knee orthoses are commonly used to treat people with PFPS. Insoles with medial heel skive is a new method of insole modification that can control pronation and involves the selective removal of small amounts of medial plantar heel of the positive cast of the foot.

The aim of this study is to evaluate the effects of custom-made insole with medial heel skive technique on plantar pressure in PFPS subjects.

Materials & Methods In this controlled before-after study, 14 subjects with PFPS were recruited. Plantar pressure and contact area in eight areas of the foot with and without insole with medial heel skive technique were measured using the Pedar system. A paired t-test was used for statistical analysis.

Results The results of this study showed that the use of insole with medial heel skive technique resulted in decreased plantar pressure in the medial hind foot ($P=0.001$) compared to without insole. Also, the average plantar pressure ($P=0.003$) and contact area ($P=0.002$) in the medial mid-foot with the insole with medial heel skive significantly increased in comparison to without insole. However, no significant change was observed in other regions.

Conclusion The above-mentioned insoles managed to control pronation and alter plantar pressure distribution. However, since the insoles simply transferred the pressure from one area to another area and failed to distribute the pressure equitably over the examined regions, they cannot be considered to have improved plantar pressure distribution in patients with PFPS.

Keywords:

Patellofemoral pain syndrome, Insole, Foot orthoses, Plantar foot pressure, Pedar system

* Corresponding Author:

Fatemeh Bahramian, MSc.

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

Tel: +98 (913) 7854164

E-Mail: fbahramian69@gmail.com

بررسی تأثیر کفی سفارشی ساخته‌شده به‌شیوه "برداشت از بخش داخلی پاشنه" بر توزیع فشار کف پا در افراد مبتلا به سندرم درد پتالومورال

غلامرضا امینیان^۱، فاطمه بهرامیان^۱، معصومه باقرزاده^۲، شیما فردی‌پور^۱، زهرا صفایی‌پور^۱، آمنه عابدیان‌اول^۲

۱- گروه ارتوپدی فنی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران، تهران، ایران.

۲- گروه ارتوپدی فنی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

حکمه

تاریخ دریافت: ۱۰ آذر ۱۳۹۴
تاریخ پذیرش: ۱۰ اردیبهشت ۱۳۹۵

هدف: در بین آسیب‌های مربوط به بزرگسالان و جوانان، مشکلات زانو از رایج‌ترین آن‌ها و سندرم درد پتالومورال از جمله شکایات متداول مبتلایان به‌شمار می‌رود و از آنجایی که در افراد ورزشکار شیوع بالایی دارد به آن درد دوندما نیز می‌گویند. سندرم درد پتالومورال یکی از اختلالات مربوط به زانو است که سبب ایجاد درد در جلوی زانو و اختلالات عملکردی در افراد مبتلا می‌شود. علایم این هارغه اغلب در ناحیه کشکک است. کریستسیون هم از علایم شایع در این بیماران است. این علایم با بالا و پایین رفتن از پله، زانو زدن، نشستن طولانی مدت و ایستادن از حالت نشسته شدت می‌یابد. علت ایجاد این سندرم متفاوت است و از جمله آن‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد: پتالانتا، اختلالات فمور، نبودن تعادل عضلانی، افزایش زاویه کیو و پرونیشن بیش‌ازحد. سندرم درد پتالومورال در زنان در مقایسه با مردان شایع‌تر است. این سندرم با پرونیشن سابلار همراه است که به‌سبب آن نحوه توزیع فشار کف پا تغییر می‌کند. سندرم درد پتالومورال احتمال خطر ابتلا به استئوآرتریت را افزایش می‌دهد بنابراین درمان مناسب این بیماری اهمیت فراوانی دارد. روش‌های درمانی زیادی در این زمینه ذکر شده است که می‌توان آن‌ها را به دو گروه جراحی و غیرجراحی تقسیم کرد. فیزیوتراپی و کفی‌ها و ارتزهای زانو که به‌طور گسترده برای درمان افراد مبتلا به سندرم درد پتالومورال به‌کار می‌روند، در گروه درمان‌های غیرجراحی قرار می‌گیرند. از کفی‌ها به‌طور گسترده در شرایط وجود پرونیشن بیش از حد مانند سندرم پتالومورال استفاده می‌شود. کفی‌ها می‌توانند از طریق کاهش پرونیشن درد را بهبود بخشد. یکی از این کفی‌ها، کفی با تکنیک برافش از بخش داخلی پاشنه (قالب گچی) است. این تکنیک روش جدید اصلاح کفی است که پرونیشن را کنترل می‌کند. این تکنیک برداشتن مقدار کوچکی از قسمت داخلی سطح پلنتر پاشنه را شامل می‌شود. کفی‌ها می‌توانند علایم ذکر شده را در این افراد بهبود بخشند. هدف این مطالعه ارزیابی تأثیر کفی ساخته‌شده با تکنیک برداشت از بخش داخلی پاشنه (قالب گچی) بر توزیع فشار کف پا در افراد مبتلا به سندرم درد پتالومورال است.

روش بررسی: این مطالعه از نوع مطالعه کنترل‌شده به‌صورت قبل و بعد بود که در آن ۱۴ زن مبتلا به سندرم درد پتالومورال شرکت کردند. توزیع فشار کف پا و سطح تماس در این افراد با استفاده و بدون استفاده از کفی با تکنیک برافش از بخش داخلی پاشنه (قالب گچی) در A ناحیه در زیر پا با استفاده از سیستم پلنر اندلزه گیری شد. برای مقایسه دو حالت نامبرده آزمون آماری مقایسه زوج‌ها به‌کار رفت.

نتایج: نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد کفی ساخته‌شده با تکنیک برداشت از بخش داخلی پاشنه (قالب گچی) فشار کف پا در داخل ناحیه عقب پا را کاهش می‌دهد ($P=0.001$)، همچنین میانگین فشار کف پا ($P=0.003$) و سطح تماس ($P=0.002$) در ناحیه داخلی قسمت میانی پا در حالت استفاده از کفی در مقایسه با بدون کفی به‌طور معناداری افزایش یافت. در نواحی دیگر تفاوت معناداری دیده نشد.

نتیجه‌گیری: کفی مدنظر در نحوه توزیع فشار تغییر ایجاد و میزان پرونیشن پا را حفظ کرده است. کفی مدنظر فقط نحوه توزیع فشار را از ناحیه پای به ناحیه دیگر منتقل کرده و نتوانسته است در تمام نواحی ارزیابی شده فشار را به‌طور یکنواخت و متناسب منتقل کند. بنابراین نمی‌توان گفت که توزیع فشار کف پا در افراد مبتلا به سندرم درد پتالومورال بهبود بخشیده است یا خیر.

کلیدواژه‌ها:

سندرم درد پتالومورال، کفی، ارتز پا، فشار کف پا، سیستم پلنر

* نویسنده مسئول:

فاطمه بهرامیان

نشانی: تهران، اوین، بلوار دانشجو، بن‌بست کوه کبیر، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه ارتوپدی فنی.

تلفن: ۷۸۵۴۱۶۴ (۱۱۳) ۰۹۸

رایانامه: fbahr.amian69@gmail.com

مقدمه

گاهش عوارض ناشی از این پاتولوژی است. یکی از شیوه‌های ساخت کفی استفاده از روش کفی با تکنیک «برداشت از بخش داخلی پاشنه»^۲ است. گریبی^۳ طی مطالعه‌ای استفاده از آن را برای بیماران مبتلا به سندرم درد پتلوفمورال پیشنهاد داده است. این شیوه می‌تواند با ایجاد تغییرات و اصلاحات در قالب مثبت سوپینیشن را به‌وجود آورد و ولگوس را در مفصل ساب‌تالار کاهش دهد و از این طریق الگوی توزیع فشار را در افراد دچار سندرم درد پتلوفمورال تغییر دهد [۱۷، ۱۸]. از جمله کفی‌هایی که معمولاً برای افراد مبتلا به سندرم درد پتلوفمورال استفاده می‌شود کفی با گوه داخلی است که قسمت پاشنه را در برمی‌گیرد. این در حالی است که کفی با شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» یک‌سوم داخلی ناحیه پاشنه را در برمی‌گیرد و به‌منوعی به بیمار شوک عملکردی وارد می‌کند. همچنین به‌طور معمول اصلاحات کفش و کفی برای این بیماران در قسمت خارج کفی و کفش اعمال می‌شود؛ اما در کفی با شیوه مدنظر تمام اصلاحات در قالب مثبت انجام می‌شود.

این شیوه حجم کلی کفی را به‌منظور اندازه مطلوب در کفش کاهش می‌دهد. بررسی توزیع فشار کف پا می‌تواند اطلاعات مفیدی برای ارزیابی تأثیر ارتزدرمانی بر اختلال یادشده فراهم کند. براساس جست‌وجوهایی که محققان مطالعه حاضر انجام داده‌اند، مطالعه‌ای در زمینه تأثیر کفی به‌شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» بر توزیع فشار کف پای افراد مبتلا به سندرم درد پتلوفمورال یافت نشد. از این‌رو هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر کفی سفارشی ساخته‌شده به‌شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» بر توزیع فشار کف پا در وضعیت پویای افراد مبتلا به سندرم درد پتلوفمورال است.

روش بررسی

در این مطالعه که به‌صورت مطالعه کنترل‌شده قبل و بعد انجام شده ۱۴ زن با میانگین سن $23 \pm 2/184$ سال مبتلا به سندرم درد پتلوفمورال شرکت داشتند. میانگین انحراف معیار قد و وزن شرکت‌کنندگان به ترتیب $162/24 \pm 5/68$ سانتی‌متر و $57/397 \pm 5/480$ کیلوگرم بود (جدول شماره ۱). روش نمونه‌گیری به‌صورت غیراحتمالی در دسترس از دانشجویان زن مبتلا به سندرم درد پتلوفمورال در دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی و مراکز درمانی سطح شهر تهران انجام شد. پس از آنکه پزشک شرکت‌کنندگان را معاینه و ارزیابی کرد و فرم رضایت برای شرکت در مطالعه تکمیل شد، افرادی که معیارهای ورود را داشتند، در مطالعه شرکت کردند. سپس هدف کلی و روش مطالعه برای افراد شرح داده شد.

یکی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی‌عضلانی ناحیه زانو در افراد بالغ جوان، سندرم دردناک مفصل پتلوفمورال است. واژه سندرم دردناک پتلوفمورال اغلب به‌جای زانوی دردناک دوندگان نیز استفاده می‌شود. علائم این پاتولوژی وجود درد در ناحیه کشکک است که با افزایش فعالیت شدت می‌یابد. این سندرم به‌علل مختلفی به‌وجود می‌آید. این علل عبارت است از: تروما، اختلالات مفصل زانو مانند اختلالات پتلا و فمور یا نداشتن تعادل عضلانی در سمت داخل و خارج مفصل زانو [۱]. شیوع این اختلال در بین بالغان جوان فعال ۷ درصد و در بین نیروهای نظامی بین ۱ تا ۱۵ درصد گزارش شده است [۲]. این سندرم ۵ درصد آسیب‌ها و ۲۵ درصد آسیب‌های زانو را شامل می‌شود [۳، ۴] و در زنان شایع‌تر از مردان و در افراد با وزن بالا و ورزشکاران شایع‌تر از افراد دیگر است [۵، ۶]. یکی از دلایل ایجاد سندرم درد پتلوفمورال، وجود پرونیشن بیش‌ازحد در مفصل ساب‌تالار است که باعث به‌وجود آمدن اپورژن طی راه رفتن و اختلال در توزیع طبیعی فشار کف پا می‌شود [۷، ۸].

در راه رفتن عادی و در ابتدای مرحله ایستایی قبل از برخورد پاشنه با زمین مفصل ساب‌تالار به‌صورت طبیعی در حالت سوپینیشن قرار دارد و در مرحله تماس اولیه پا با زمین این مفصل به حالت پرونیشن می‌رود. هنگام تماس کامل پا با زمین، عملکرد مفصل ساب‌تالار معکوس می‌شود و پا به سوپینیشن می‌رود. در مواقعی مانند سندرم درد پتلوفمورال که مفصل ساب‌تالار در پرونیشن بیش‌ازحد قرار گرفته است، سیر طبیعی حرکت در مفاصل پا مختل می‌شود. در این شرایط پرونیشن مفصل ساب‌تالار در مرحله میانی ایستایی ادامه می‌یابد و در نتیجه تیبیا نمی‌تواند به‌سمت خارج بچرخد و حرکت اکستنشن مفصل تیبیوفمورال در مرحله میانی ایستایی مختل می‌شود. بنابراین فمور به‌صورت جبرانی و با چرخش داخلی اکستنشن مفصل تیبیوفمورال را تسهیل می‌کند و در این هنگام کشکک در شیار فمورال به‌سمت خارج جابه‌جا می‌شود [۹-۱۱].

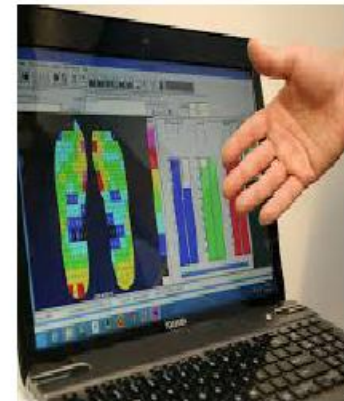
مطالعات نشان می‌دهد این عارضه به‌علت اختلال در راستای اندام تحتانی و فرسایش غضروف‌ها می‌تواند زمینه‌ساز ابتلا به استئوآرتریت باشد [۱۲-۱۵]. همچنین وجود پرونیشن بیش‌ازحد و افزایش فشار در سمت داخل کف پا در این عارضه اختلالاتی طی راه رفتن به‌وجود می‌آورد. توزیع نامناسب فشار، اختلال و استرس زیادی ایجاد می‌کند و آسیب بافت و عضلات را به‌دنبال دارد [۱۶]. برای درمان این سندرم می‌توان از روش‌های جراحی و غیرجراحی استفاده کرد. روش‌های غیرجراحی شامل داروها و درمان توان‌بخشی است که فیزیوتراپی و کفی‌ها و ارتزهای زانو را در برمی‌گیرد [۱۷].

استفاده از کفی یکی از روش‌های شناخته‌شده در راستای

2. Medial Heel Skive

3. Kirby

1. Runner's knee

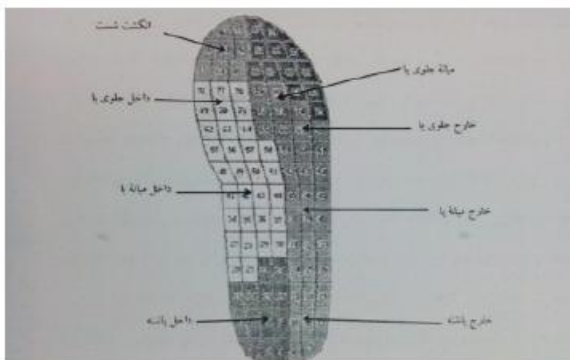


تصویر ۱

سیستم پدار.

حسگرها را حین راه رفتن به صورت تک‌پدمی و سه‌پدمی دارد [۲۰]. پس از آشنایی شرکت‌کننده‌ها با آزمون، آزمون اصلی در دو مرحله راه رفتن با کفش و راه رفتن با کفش و کفی با شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» انجام شد. هر مرحله آزمون شامل سه دور پیمودن مسیر مستقیم نه متری با سرعت معمولی بود و نتایج مطالعه از میانگین سه بار اجرای ارزیابی‌ها استخراج شد. مدت زمانی که هر فرد مسیر مدنظر را طی می‌کرد، با استفاده از کرنومتر ثبت شد. با توجه به مشخص بودن مسافت، سرعت هر فرد نیز ثبت شد. به منظور جلوگیری از اختلاف در شرایط افراد مورد مطالعه کفش همه شرکت‌کنندگان استاندارد و از یک مدل یکسان بوده به طوری که پنجه و فضای مناسب برای قرارگیری کفی را داشت.

در راستای تجزیه و تحلیل اطلاعات سطح کف پا از طریق نرم‌افزار پدار به هشت منطقه آناتومیکی (تصویر شماره ۲) تقسیم شد. این مناطق عبارت بود از: داخل پاشنه، خارج پاشنه، داخل ناحیه میانی پا، خارج ناحیه میانی پا، داخل جلوی پا (اولین مفصل متاتارسو فالنژال)، ناحیه میانی جلو پا (دومین و سومین مفصل متاتارسو فالنژال)، خارج جلوی پا (چهارمین و پنجمین مفصل متاتارسو فالنژال) و انگشت شست [۸] شاخص‌های



تصویر ۲

تقسیم‌بندی پا به هشت ناحیه

معیارهای انتخاب افراد در این مطالعه عبارت بود از: ابتلا به سندرم درد پتالومورال و پرونیشن بیش از حد مفصل ساب‌تالار (بیشتر از ۹ درجه)، داشتن سن حداقل ۱۸ سال، نداشتن سابقه تروماتیک طی حداقل ۶ ماه گذشته، نداشتن دررفتگی یا جراحی در اندام تحتانی در ۶ ماه گذشته و نداشتن پاتولوژی در پا. همچنین معیار خروج از مطالعه شامل این نکات بود: زانوآروم و والگوم زانو، بدشکلی ساختاری مادرزادی، شکستگی در اندام تحتانی و مشکلات عصب‌شناختی نظیر فلج مغزی، پولیو و اسپینا بیفیدا و رضایت‌نداشتن بیمار برای شرکت در مطالعه.

ابزارهای اندازه‌گیری

به منظور تعیین میزان پرونیشن ساب‌تالار و اندازه‌گیری زاویه بین خط میانی ساق پا و خط میانی کالکانئوس از گونیامتر استفاده شد. همچنین زاویه قوس طولی از طریق اتصال مرکز قوزک داخلی و توبرکل نوپگولار و خط بین مرکز توبرکل نوپگولار و سر اولین متاتارس محاسبه شد [۹، ۱۹].

برای ارزیابی میزان فشار کف پا از سیستم پدار با فرکانس ۵۰۰ هرتز استفاده شد (تصویر شماره ۱). اعتبار و پایایی و دقت این دستگاه در مطالعات مشابه سنجیده شده است [۲۳-۲۰]. این دستگاه دو بخش سخت‌افزاری و نرم‌افزاری دارد. کفی‌های حسگردار با اندازه ۲۲ تا ۴۹ و با ۲ میلی‌متر ضخامت موجود است که هر کفی ۹۹ حسگر خازنی دارد و در ابعاد ۰/۳۹۱ سانتی‌متر حسگر قرار می‌گیرد. کفی‌های دارای حسگر درون کفش قرار می‌گیرد و به هر یک از آن‌ها کابلی متصل می‌شود که این کابل‌ها با استرپ روی اندام تحتانی نگه داشته و به قسمت جعبه دریافت اطلاعات متصل می‌شود که روی کمر فرد قرار گرفته است. این جعبه بلوتوث دارد و با فعال بودن آن اطلاعات به نرم‌افزار دستگاه انتقال می‌یابد [۲۰]. این دستگاه قابلیت تقسیم پا به مناطق آناتومیکی جداگانه و اندازه‌گیری متغیرهای متعدد در این مناطق را دارد. نرم‌افزار توانایی تنظیم و درجه‌بندی حسگرها، ذخیره و انتقال اطلاعات از طریق بلوتوث به رایانه و نمایش فشارهای وارده بر

داشت. سپس اصلاحات روی قالب مثبت گچی انجام گرفت (تصویر شماره ۳). در این شیوه یک سوم داخلی سطح کف پای در پاشنه توسط گولیس و خط‌کش طی مرحله قالب‌گیری و اصلاح قالب به‌عنوان نشانه تعیین شد. سپس مرحله برداشتن و صاف کردن این نقطه با زاویه ۱۵ درجه آغاز و تا عمق چهار میلی‌متری دنبال شد. همچنین برای گرد کردن اطراف این ناحیه در راستای جلوگیری از ناراحتی بیمار توجه کافی و قوس طولی داخلی حمایت شد [۲۴، ۲۵].



تصویر ۳. اصلاح کفی با شیوه برداشتن از بخش داخلی پاشنه.

پیشنهاد شده است برای افراد با وزن کمتر از ۷۰ کیلوگرم از کفی با ضخامت بالای چهارونیم میلی‌متر و برای افراد با وزن زیر ۷۰ کیلوگرم از ضخامت کمتر از چهارونیم میلی‌متری استفاده شود [۲۴، ۱۸]. با توجه به اینکه میانگین وزن افراد شرکت‌کننده در این مطالعه کمتر از ۷۰ کیلوگرم است؛ بنابراین برای ساخت کفی از ورق با ضخامت ۴ میلی‌متری استفاده شد (تصویر شماره ۴). کفی از نظر طول تا سرمتاتارس امتداد دارد و خطوط تریم آن زیر قوزک‌ها خاتمه می‌یابد [۱۰].



تصویر ۴. اصلاح کفی با شیوه برداشتن از بخش داخلی پاشنه.

تحلیل آماری داده‌ها

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با کمک نسخه ۲۰ نرم‌افزار SPSS انجام گرفت. پس از بررسی طبیعی بودن داده‌ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^۱، برای مقایسه مقادیر میانگین فشار کف پا و سطح تماس از آزمون آماری تی زوجی و مقایسه زوج‌ها استفاده شد. علاوه بر این در تمامی آزمون‌ها سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۴ زن مبتلا به سندرم درد پتلفومورال شرکت کردند. مقادیر میانگین و انحراف‌معیار متغیرها شامل میانگین فشار کف پا و سطح تماس به‌طور جداگانه در جدول شماره ۲ آمده است. فرضیه تحقیق بر این بود که آیا استفاده از کفی با شیوه برداشتن از بخش داخلی پاشنه، توزیع فشار کف پا را در افراد مبتلا به سندرم درد پتلفومورال بهبود می‌بخشد یا خیر.

نتایج نشان داد کفی با شیوه برداشتن از بخش داخلی پاشنه، فشار ناحیه داخل عقب پا را به‌طور معناداری کاهش و فشار قسمت

ارزهایی شده شامل میانگین فشار کف پا (کیلوپاسکال) و سطح تماس (سانتی‌متر) بود.

برای ساخت کفی پای هر فرد به‌صورت جداگانه قالب‌گیری شد. ۵ تا ۷ روز پس از قالب‌گیری کفی‌ها آماده و آزمون مدنظر از هر فرد گرفته شد. در هنگام قالب‌گیری فرد در حالت نشسته و زانوها در حالت ۹۰ درجه فلکشن قرار داشت؛ به‌گونه‌ای که ساق پا کاملاً بر پا عمود بود و مفصل ساب‌تالار در حالت نوترال قرار

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد نمودار آزمودنی‌ها در اطلاعات شخصی.

| متغیرها | میانگین | انحراف معیار |
|----------------|---------|--------------|
| سن (سال) | ۲۳ | ۷/۱۸۳ |
| وزن (کیلوگرم) | ۵۷/۲۹۷ | ۵/۳۸ |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۶۳/۲۲۳ | ۵/۶۸ |

توانبخشتنی

جدول ۳. مقایسه میزان فشار و سطح تماس کف پا با و بدون استفاده از کفی ساخته‌شده با شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه».*

| مناطق | بدون کفی | با کفی | اختلاف میانگین | سطح معنادار |
|---------------------|---|----------------------|-------------------|-------------|
| داخل پاشنه | میانگین \pm انحراف معیار فشار (کیلو پاسکال) | ۱۳۰/۱۹۳ \pm ۲۱/۷۵ | ۱۸/۰۹ | ۰/۰۰۱* |
| | میانگین \pm انحراف معیار سطح تماس (سانتی متر) | ۱۵/۰۳ \pm ۱/۶۲ | ۱۵/۲۵ \pm ۰/۰۹۳ | ۰/۴۸ |
| خارج پاشنه | میانگین \pm انحراف معیار فشار (کیلو پاسکال) | ۱۳۳/۷۵۶ \pm ۲۷/۷۷ | ۵/۳۲۷ | ۰/۱۰۳ |
| | میانگین \pm انحراف معیار سطح تماس (سانتی متر) | ۱۹/۲۶ \pm ۲/۸۳ | ۱۹/۳۴ \pm ۲/۸۸ | ۰/۱۸ |
| داخل ناحیه میانی پا | میانگین \pm انحراف معیار فشار (کیلو پاسکال) | ۷۰/۱ \pm ۷/۲۲ | ۱۳/۹۳ | ۰/۰۰۳* |
| | میانگین \pm انحراف معیار سطح تماس (سانتی متر) | ۵۲/۰۷ \pm ۴/۳۹ | ۱۲/۴۳ \pm ۵/۱۹ | ۰/۰۳* |
| خارج ناحیه میانی پا | میانگین \pm انحراف معیار فشار (کیلو پاسکال) | ۵۱/۳۰۹ \pm ۳۲/۸۸ | ۲/۲۲۵ | ۰/۳۱۸ |
| | میانگین \pm انحراف معیار سطح تماس (سانتی متر) | ۱۸/۸۸۰ \pm ۵/۸۸ | ۲/۰۷ | ۱/۰۶ |
| داخل جلوی پا | میانگین \pm انحراف معیار فشار (کیلو پاسکال) | ۱۱۷/۵۴ \pm ۴۷/۱۱ | ۳/۴۵ | ۰/۴۶۱ |
| | میانگین \pm انحراف معیار سطح تماس (سانتی متر) | ۱۱/۲۴ \pm ۱/۳۳ | ۱۲/۳۹ \pm ۲/۲۵ | ۰/۲۲ |
| میان جلوی پا | میانگین \pm انحراف معیار فشار (کیلو پاسکال) | ۱۳۶/۳۵ \pm ۲۵/۲۲ | ۳/۵۶۵ | ۰/۵۳۲ |
| | میانگین \pm انحراف معیار سطح تماس (سانتی متر) | ۱۷/۰۷۵ \pm ۱/۳۳ | ۱۷/۶۸ \pm ۱/۳۳ | ۰/۱۶ |
| خروج جلوی پا | میانگین فشار (کیلو پاسکال) | ۱۳۷/۷۰۲ \pm ۴۰/۱۳۰ | ۱۳ | ۰/۴۸۶ |
| | سطح تماس (سانتی متر) | ۱۱/۳۳۸ \pm ۱/۱۵ | ۰/۵۱۳ | ۰/۱۱ |
| انگشت شست | میانگین فشار (کیلو پاسکال) | ۲۰۶/۵۲ \pm ۴۷/۰۲ | ۸/۹۸۲ | ۰/۲۲۷ |
| | سطح تماس (سانتی متر) | ۸/۵۱ \pm ۰/۷۶ | ۸/۶۰ \pm ۰/۹۳ | ۰/۴۹ |

*P<0.05

* مقادیر به صورت میانگین \pm انحراف معیار گزارش شده است.

بحث

هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر کفی سفارشی ساخته‌شده با شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» بر توزیع فشار کف پا در افراد مبتلا به سندرم درد پتلفومورال بود. نتایج نشان داد توزیع فشار و سطح تماس ناحیه هشت‌گانه پا در دو حالت راه رفتن با کفش خالی و راه رفتن با کفی در برخی از نواحی پا متفاوت بود. براساس نتایج حاصل از مطالعه حاضر کفی منظر سبب کاهش فشار در سمت داخل ناحیه عقب پا شد. این نتیجه با نتیجه حاصل از مطالعه مک کورمیک (۲۰۱۳) همخوانی دارد.

داخل میانی پا را به‌طور معناداری افزایش داده است ($P < 0.05$). با این حال در نواحی خارجی پاشنه، خارجی میان پا داخلی جلو پا، میانی جلو پا و انگشت شست تفاوت معناداری مشاهده نشد.

همچنین کفی با شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» در داخل ناحیه میانی و پاشنه پا به‌طور معنی‌داری سطح تماس را افزایش داده است؛ اما این میزان معنادار نیست. سطح تماس در نواحی دیگر در حالت بدون کفی و با استفاده از کفی تفاوت معناداری نداشت.

نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه بررسی اثر کفی با شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» در افراد مبتلا به سندرم پتلوفمورال بود. به‌طور کلی مقایسه نتایج حاصل از راه رفتن بدون کفی و با کفی نشان داد کفی مدنظر به‌طور معناداری فشار را در ناحیه داخل پاشنه کاهش داد و در داخل ناحیه میانی پا افزایش داده و در سایر نواحی تأثیر معناداری نداشته است. بنابراین کفی مدنظر فقط نحوه توزیع فشار را از ناحیه‌ای به ناحیه دیگر انتقال داده و نتوانسته است در تمام نواحی ارزیابی شده فشار را به‌طور یکنواخت و متناسب منتقل کند؛ از این رو نمی‌توان قضاوت کرد که توزیع فشار را بهبود بخشیده است یا نه. براساس مطالعات تکمیلی و بلندمدت، استفاده از کفی ساخته شده به شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» برای تعیین تأثیر آن لازم است.

محدودیت‌ها

مهم‌ترین محدودیت‌های مطالعه حاضر عبارت بود از: کمبودن تعداد نمونه، تممیم‌ناپذیری نتایج مطالعه به بیماران دیگر به‌علت انجام روی زنان و کمبود مطالعات موجود درباره این نوع کفی و نیاز به آزمون آن.

پیشنهادها

با توجه به بررسی تأثیر آنی در این مطالعه پیشنهادها زیر ارائه می‌شود:

۱. پژوهشی صورت گیرد و در آن بیماران پس از مداخله بلندمدت از نظر فشار کف پای بررسی شوند تا بتوان با قطعیت بیشتر درباره مؤثر بودن کفی مدنظر اظهار نظر کرد؛

۲. تحقیق حاضر روی هر دو جنس (زن و مرد) با نمونه آماری بیشتری انجام شود؛

۳. در مطالعات آینده مقایسه کفی با شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» با عمق چهار میلی‌متر با کفی‌های دیگر انجام گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاتم فاطمه بهرامیان در گروه ارتوپدی فنی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران است. در پایان پژوهشگران مطالعه حاضر از تلمسی دانشجویان و همکاران دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران که در انجام این مطالعه شرکت و همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

وی کاهش میزان فشار کف پای در هنگام استفاده از کفی را در مقایسه با حالت عادی در افراد سالم گزارش کرده است [۲۶]. بلوجود این دنیل (۲۰۱۲) برخلاف یافته این مطالعه بیان کرد کفی با شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» به‌طور معناداری در افراد سالم سبب افزایش فشار کف پا در ناحیه داخل پاشنه می‌شود [۸].

نتایج این مطالعه نشان داد این کفی فشار سمت داخلی ناحیه میانی پا را افزایش داده است. این نتیجه با یافته حاصل از مک‌کورمیک (۲۰۱۳) درباره تأثیر ارتز سفارشی پا در مقایسه با کفش‌های عادی مشابه بود. در نتیجه این کفی از طریق انتقال فشار از ناحیه داخلی پاشنه به قسمت داخلی ناحیه میانی پا فشار داخل پاشنه را کاهش داده است. با این حال در نواحی دیگر افزایش و انتقال فشار از ناحیه داخلی پاشنه معنی‌دار نبود. با توجه به اینکه کفی مدنظر گوه واروس و کاپ پاشنه دارد؛ بنابراین با قرارگیری بر بافت نرم پاشنه به‌خوبی نواحی استخوانی، به‌ویژه سمت داخل پاشنه، را پوشش و همچنین مفصل ساب‌تالار را در موقعیت بهتری در مقایسه با قبل قرار داده و باعث توزیع و جذب بهتر فشار در این ناحیه شده است.

با وجود اینکه پرونیشن بیش‌ازحد همراه با سندرم درد پتلوفمورال باعث می‌شود که این بیماران توزیع بیشتر فشار کف پای در قسمت داخل پاشنه را داشته باشند؛ اما کفی مدنظر توانست میانگین فشار قسمت داخلی پاشنه را کاهش دهد. حمایت از قوس طولی داخلی در این کفی فشارها را از ناحیه پاشنه به سمت ناحیه میانی پا منتقل می‌کند. همچنین این کفی در داخل ناحیه میانی پا نیز سطح تماس را به‌طور معنی‌داری افزایش داده است. مطالعه دنیل (۲۰۱۲) برخلاف این نتیجه تفاوت معنی‌داری را برای میزان سطح تماس در این ناحیه گزارش نکرده است. علاوه بر این میزان سطح تماس در ناحیه داخل پاشنه افزایش یافته است که می‌تواند دلیلی بر کاهش میزان فشار وارد بر این ناحیه باشد. با این حال این افزایش سطح تماس معنادار نبوده در حالی که دنیل نیز طی مطالعه خود کاهش سطح تماس را در این ناحیه گزارش کرده که این میزان معنادار نبوده است.

اگرچه در مطالعات دیگر بهبود علائم افراد مبتلا به سندرم درد پتلوفمورال با استفاده از کفی‌های دیگر مانند کفی‌های پیش‌ساخته به اثبات رسیده است؛ اما براساس دانش پژوهشگران مطالعه حاضر تاکنون مطالعه‌ای میزان فشار کف پا را بررسی نکرده است. مطالعه حاضر کفی با شیوه «برداشت از بخش داخلی پاشنه» میزان پرونیشن پا را حفظ کرده است. با وجود این با توجه به اینکه فقط نحوه توزیع فشار را از ناحیه‌ای به ناحیه دیگر منتقل کرده و نتوانسته است در تمام نواحی ارزیابی شده فشار را به‌طور یکنواخت و متناسب منتقل کند؛ بنابراین نمی‌توان به‌درستی قضاوت کرد که کفی مدنظر توزیع فشار را بهبود بخشیده است یا نه.

References

- [1] Dixit S, Difiori JP, Burton M, Mines B. Management of patellofemoral pain syndrome. *American Family Physician*. 2007; 75(2):194-202.
- [2] Shwayhat AF, Linenger JM, Hoffherr LK, Slymen DJ, Johnson CW. Profiles of exercise history and overuse injuries among United States Navy Sea, Air, and Land (SEAL) recruits. *American Journal of Sports Medicine*. 1994; 22(6):835-40. doi: 10.1177/036354659402200616
- [3] Baker MM, Juhn MS. Patellofemoral pain syndrome in the female athlete. *Clinics in Sports Medicine*. 2000; 19(2):315-29.
- [4] Nejati P, Forogh B, Moeinuddin R, Baradaran H, Nejati M. Patellofemoral pain syndrome in Iranian female athletes. *Acta Medica Iranica*. 2010; 49(3):169-72.
- [5] Dugan SA. Sports-related knee injuries in female athletes: what gives? *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2005; 84(2):122-30. doi: 10.1097/01.phm.0000154183.40640.93
- [6] Peterson L, Renström P, Grana WA. Sports injuries: their prevention and treatment. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1986.
- [7] Klingman RE, Liaos SM, Hardin KM. The effect of subtalar joint posting on patellar glide position in subjects with excessive rear-foot pronation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1997; 25(3):185-91. doi: 10.2519/jospt.1997.25.3.185
- [8] Bonanno DR, Zhang CY, Farnugia RC, Bull MG, Rasovic AM, Bird AR, et al. The effect of different depths of medial heel skive on plantar pressures. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2012; 5(1):9. doi: 10.1186/1757-1146-5-s1-o9
- [9] Tibeno D. The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics: a theoretical model. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1987; 9(4):160-5. doi: 10.2519/jospt.1987.9.4.160
- [10] Aliberti S, Costa SX, Campos Passaro A, Amone AC, Hirata R, Sacco IC. Influence of patellofemoral pain syndrome on plantar pressure in the foot rollover process during gait. *Clinics*. 2011; 66(3):367-72. doi: 10.1590/s1807-59322011000300001
- [11] Barton CJ, Bonanno D, Levinger P, Menz HB. Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2010; 40(5):286-96. doi: 10.2519/jospt.2010.3227
- [12] Berry PA, Teichtahl AJ, Whuka AE, Cicuttini FM. The role of biomechanical factors on patellofemoral osteoarthritis. *Current Rheumatology Reviews*. 2007; 3(2):123-7. doi: 10.2174/157339707780619368
- [13] Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, Goodman A, Ceasar A, Rauh MJ, et al. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *Clinical Biomechanics*. 2010; 25(7):700-7. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2010.04.001
- [14] Thomas MJ, Wood L, Selfe J, Peat G. Anterior knee pain in younger adults as a precursor to subsequent patellofemoral osteoarthritis: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*. 2010; 11:201. doi: 10.1186/1471-2474-11-201
- [15] Utting M, Davies G, Newman J. Is anterior knee pain a predisposing factor to patellofemoral osteoarthritis? *The Knee*. 2005; 12(5):362-5.
- [16] Safaei-Pour Z, Ebrahimi E, Saeedi H, Kamali M. [Investigation of dynamic plantar pressure distribution in healthy adults during standing and walking (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2009; 10(2):8-15.
- [17] Home P. Modification tips: making sure the shoe fits [Internet]. *Pediatrics Today* 2008; 15(8). Available from: <http://www.pediatrics-today.com/article/674>
- [18] Kirby KA. The medial heel skive technique. Improving pronation control in foot orthoses. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 1992; 82(4):177-88. doi: 10.7547/87507315-82-4-177
- [19] Johnston LB, Gross MT. Effects of foot orthoses on quality of life for individuals with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2004; 34(8):440-8. doi: 10.2519/jospt.2004.34.8.440
- [20] Ramanathan AK, Kiran P, Arnold GP, Wang W, Abboud RJ. Repeatability of the Pedar-X in-shoe pressure measuring system. *Foot and Ankle Surgery* 2010; 16(2):70-3. doi: 10.1016/j.fas.2009.05.006
- [21] Partovifar M, Safaeipour Z, Vahab Kashani R, Zabili Yeganeh M, Baghezadeh MS. [Immediate effect of foot insole with longitudinal medial arch support and metatarsal pad on plantar pressure distribution in females with rheumatoid arthritis (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2014; 15(3):72-8.
- [22] Farjad Pezeshk A, Sadeghi H, Fatzadi 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)]. *Journal of Rehabilitation*. 2013; 14(1):91-102.
- [23] Boyd LA, Bontrager EL, Mulroy SJ, Perry J. The reliability and validity of the novel Pedar system of in-shoe pressure measurement during free ambulation. *Gait & Posture*. 1997; 5(2):165.
- [24] Kirby KA. Evolution of foot orthoses in sports. *Athletic footwear and orthoses in sports medicine*. New York: Springer; 2010.
- [25] Kirby KA. Subtalar joint axis location and rotational equilibrium theory of foot function. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2001; 91(9):465-87. doi: 10.7547/87507315-91-9-465
- [26] McCormick CJ, Bonanno DR, Landorf KB. The effect of customised and sham foot orthoses on plantar pressures. *Journal of Foot & Ankle Research*. 2013; 6:19. doi: 10.1186/1757-1146-6-19
- [27] Mini Abyaneh H, Mosallanezhad Z, Mohammadalizade H, Bakhshi E, Vahedi GH, Noubakhsh MR. Physiotherapy with and without Superficial Dry Needling Affects Pain and Muscle Strength in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome. 2016; 14(1):23-30.