

## Comparison of the effects of shoe orthotics on the replacement of center of pressure in patients with severe medial compartment knee osteoarthritis

Maryam Sohrabi<sup>1</sup>, Khosro Khademi-Kalantari<sup>\*2</sup>, Seyyed Majid Hosseini<sup>3</sup>, Ali-Reza AkbarZadeh-Baghban<sup>4</sup>, Mehdi Rezaee<sup>5</sup>

1. MSc in Physiotherapy. Dept. of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Tehran. Iran
2. Professor of Physiotherapy, Dept. of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Physiotherapy research center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Tehran. Iran (Corresponding author) khosro\_khademi@yahoo.co.uk
3. Assistant Professor of Physiotherapy, Dept. of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Associated professor of Statistics, Dept. of Basic Sciences, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Tehran. Iran
5. PhD candidate of orthotics and prosthetics, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Tehran. Iran

Article received on: 2013.1.14

Article accepted on: 2013.5.29

### ABSTRACT

**Background and aim:** Osteoarthritis of knee is the most common joint disorder, accounting for a large rate of disability in elderly that affected both genders equally. The patients with severe knee osteoarthritis complain of considerable pain and immobility and functional limitations. The medial compartment of the knee affected more often than lateral compartment. One of the conservative treatments proposed for this disorder is the lateral wedge insole. The aim of this study was to compare the effect of different insoles (in-shoe and out-shoe wedges) with the height of 7mm on the replacement of foot's center of pressure in patients with severe medial knee osteoarthritis.

**Materials & Methods:** 40 female patients with severe knee OA (severity of OA was 3, 4 in kallegrane & larence index, varus angle >182 and Mean age of 56.52±9.38) participated in this interventional study. The volunteers are evaluated at two positions included single limb stance and double limb stance during wearing seven different in-sole and out-sole wedges; in-shoe lateral heel wedge, in-shoe full length lateral wedge, in-shoe lateral heel wedge with medial arc support, in-shoe full length wedge with medial arc support, out-shoe lateral heel wedge, out-shoe full length lateral wedge and, without any wedge. Foot scan setting was used for evaluating and data collection. Repeated Measures ANOVA test was used to analyze the data.

**Results:** Different in-shoe and out-shoe wedges had different effects on the displacement of the center of pressure ( $P < 0.0001$ ). The comparison across different lateral wedges with height of 7mm suggested that out-shoe full length Lateral wedge has the most effect in lateralization of foot center of pressure followed by in-shoe lateral heel wedge with medial arc support, in-shoe lateral heel wedge, in-shoe full length wedge and in-shoe full length wedge with medial arch support.

**Conclusion:** Among the investigated in-sole and out-sole wedges the lateral full length out-shoe wedge has the greatest effect on the lateral displacement of foot center of pressure.

**Key words:** knee osteoarthritis, Insole, center of pressure.

**Cite this article as:** Maryam Sohrabi, Khosro Khademi-Kalantari, Seyyed Majid Hosseini, Ali-Reza AkbarZadeh-Baghban, Mehdi Rezaee. Comparison of the effects of shoe orthotics on the replacement of center of pressure in patients with severe medial compartment knee osteoarthritis. J Rehab Med 2013; 2(2): 24-31.

## بررسی و مقایسه اثر فوری ارتزهای مختلف داخل و خارج کفشی بر میزان جابجایی مرکز فشار پا در بیماران مبتلا به استئوآرتریت کمپارتمان داخلی زانو

مریم سهرابی<sup>۱</sup>، خسرو خادمی کلانتری<sup>۲\*</sup>، سید مجید حسینی<sup>۳</sup>، علی رضا اکبرزاده باغبان<sup>۴</sup>، مهدی رضایی<sup>۵</sup>  
<sup>۱</sup> کارشناس ارشد فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، مرکز تحقیقات فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.  
<sup>۲</sup> استاد گروه فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، مرکز تحقیقات فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.  
<sup>۳</sup> استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی  
<sup>۴</sup> دانشیار گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.  
<sup>۵</sup> دانشجوی دکتری ارتز و پروتز، عضو هیئت علمی دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

استئوآرتریت زانو شایع ترین بیماری مفصلی است که سهم زیادی در ایجاد ناتوانی در سالمندان دارد و هر دو جنس را به یک نسبت درگیر می نماید. بیماران مبتلا به آرتروز پیشرفته زانو از درد، محدودیت حرکتی و عملکردی شدید رنج می برند. نسبت درگیری کمپارتمان داخلی به کمپارتمان خارجی در این مفصل بیشتر می باشد. یکی از درمان های محافظه کارانه مورد استفاده در این زمینه استفاده از کفی های با گوه خارجی است. در این پژوهش، اثر کفی های مختلف داخل و خارج کفشی با ارتفاع لبه خارجی ۷ میلی متر بر جابجایی مرکز فشار پا در بیماران مبتلا به استئوآرتریت پیشرفته زانو مورد بررسی قرار گرفته است.

#### مواد و روش ها

در این تحقیق مداخله ای، ۴۰ بیمار زن مبتلا به استئوآرتریت پیشرفته زانو (درجه ۳ و ۴ کالگرن و لارنس، میانگین سنی ۵۶/۵۲±۹/۳۸، زاویه واروس بیشتر از ۱۸۲ درجه) شرکت داشتند. بیماران در دو وضعیت ایستادن روی هر دو پا و ایستادن روی یک پا در حین پوشیدن انواع مختلف کفی داخل و خارج کفشی شامل: گوه خارجی پاشنه- داخل کفشی، گوه خارجی سراسری پا- داخل کفشی، گوه خارجی پاشنه به همراه محافظ قوس - داخل کفشی، گوه خارجی سراسری پا به همراه محافظ قوس - داخل کفشی، گوه پاشنه- خارج کفشی، گوه خارجی سراسری- خارج کفشی و مرحله بدون کفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. به منظور جمع آوری داده ها از دستگاه فوت اسکن استفاده شد. داده ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس با داده های تکراری تحلیل شدند.

#### یافته ها

کفی های مختلف تاثیر متفاوتی بر جابجایی مرکز فشار پا نشان دادند ( $P < 0.001$ ). در مقایسه گوه های مختلف با ارتفاع ۷ میلیمتر مشخص شد که گوه سراسری خارج کفشی بیشترین تاثیر را بر جابجایی مرکز فشار پا به سمت بیرون در صفحه فرونتال پا دارد و به دنبال آن گوه پاشنه داخل کفشی به همراه محافظ قوس، گوه پاشنه خارج کفشی، گوه سراسری داخل کفشی، گوه سراسری خارج کفشی به همراه محافظ قوس قرار دارند.

#### نتیجه گیری

در بین کفی های داخل و خارج کفشی مورد بررسی، گوه خارج کفشی سراسری بیشترین تاثیر را بر جابجایی مرکز فشار پا به سمت بیرون داشت.

#### واژگان کلیدی

استئوآرتریت، زانو، کفی، مرکز فشار

\* پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۳/۸

\* دریافت مقاله ۱۳۹۱/۱۰/۲۴

**نویسنده مسؤل:** دکتر خسرو خادمی کلانتری، تهران، میدان امام حسین (ع)، خیابان دماوند، روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، گروه فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات فیزیوتراپی

تلفن: ۷۷۵۶۱۴۱۱، شماره: ۷۷۵۶۱۴۰۶

آدرس الکترونیکی: k-khademi@sbm.ac.ir

#### مقدمه و اهداف

استئوآرتروز یکی از ناتوان کننده ترین بیماری های است که خصوصا افراد مسن را تحت تاثیر قرار می دهد [1]. بیش از ۱۳٪ جمعیت بالای ۶۵ سال ، از درد ، محدودیت های عملکردی و کاهش کیفیت زندگی ناشی از استئوآرتروز زانو رنج می برند که تقریبا یک چهارم آنها به شدت ناتوان هستند [2]. قبل از سن ۵۵ سالگی نسبت درگیری زن و مرد مساوی است اما در سنین بالاتر شیوع آن در زنان بالاتر است. خطر ناتوانی ناشی از استئوآرتروز زانو مساوی با خطر ناتوانی ناشی از بیماری های قلبی و بیشتر از خطر ناتوانی ناشی از دیگر بیماری های افزایش سن گزارش شده است [3]. در رابطه علت ایجاد استئوآرتروز اعتقاد بر این است که استئوآرتروز به وسیله فشار های مکانیکال بیش از حد وارده بر زانو در طی فعالیت های مکرر و استرس زای روزانه ایجاد می شود. یعنی بار وارد بر مفصل زانو به عنوان یک عامل شرکت کننده در ایجاد استئوآرتروز زانو عمل می کند و تقسیم بار وارد بر دو کمپارتمان زانو به گونه ای است که حدود ۷۰٪ بار وارد بر زانو بر کمپارتمان داخلی زانو تحمیل می شود. آمار موجود تأیید کننده نقش فشار های بیش از حد در ایجاد آرتروز زانو می باشد بگونه ای که در بین بیماران مبتلا به آرتروز زانو ۶۷٪ آنها مبتلا به آرتروز داخلی زانو می باشند و تنها ۱۶-۱۰٪ بیماران از آرتروز خارجی زانو رنج می برند [4]. نسبت درگیری کمپارتمان داخلی به کمپارتمان خارجی ، بیش از ۱۰ برابر گزارش شده است [5].

علل دیگری را که به شیوع بیشتر استئوآرتروز در کمپارتمان داخلی زانو نسبت به کمپارتمان خارجی نسبت می دهند شامل : عوامل آناتومیکال (کمپارتمان داخلی نسبت به کمپارتمان خارجی غضروف مفصلی نازکتری دارد و حفاظت کمتری از مینیسک داخلی دریافت می کند) و عوامل مکانیکال (خط تحمل وزن در زمان راه رفتن از سمت داخل زانو می گذرد که باعث ایجاد گشتاور اداکتوری بزرگی بر زانو می شود) می باشد. گشتاور اداکتوری تمایل به فشردن سطوح مفصلی در سمت داخل زانو دارد که به دنبال آن فشار وارد بر غضروف آن را افزایش می دهد. بنابراین اندازه گیری گشتاور اداکتوری زانو در طی راه رفتن به عنوان یک روش غیر مستقیم و قابل اعتماد در اندازه گیری بار وارد بر مفصل داخلی زانو گزارش شده است [6]. فاکتور اولیه در افزایش این گشتاور ، ناهنجاری در راستای زانو در صفحه فرونتال به شکل ژنووآروم است . ژنووآروم به دلیل افزایش بازوی گشتاور اداکتوری و به دنبال آن افزایش بار وارد بر کمپارتمان داخلی به عنوان یک عامل خطر برای استئوآرتروز این کمپارتمان عمل می کند [7].

در مفصل زانو در حالت نرمال میزان بار وارد بر کمپارتمان داخلی زانو در حالت ایستادن روی یک پا ۴ برابر بیشتر از زمانی است که فرد روی هر دو پا می ایستد (تصویر ۱). در زانو هایی که انحراف واروس دارند ، در طی راه رفتن بزرگی گشتاور واروس نسبت به والگوس به ۳/۳ برابر می رسد [8]. یک روش برای کاهش بار وارد بر کمپارتمان داخلی زانو کوتاه کردن بازوی گشتاور اداکتوری است که به دو شکل انجام می پذیرد: جراحی های تصحیح کننده واروس زانو به شکل استئوتومی تیبیا در مراحل آخر بیماری یا به روش های محافظه کارانه و غیرتهاجمی که در مراحل اولیه بیماری استئوآرتروز کاربرد آن مشخص شده است. یکی از این درمانهای محافظه کارانه استفاده از کفی ها با گوه خارجی هستند . به طور تئوریکال این کفی ها ممکن است زاویه بین تیبیا و فمور را تصحیح کنند یا مرکز فشار پا را به سمت خارج جابجا کنند و به دنبال آن بازوی گشتاور اداکتوری زانو را کاهش دهند.

مطالعات انجام شده رابطه بین جابجایی مرکز فشار پا و گشتاور اداکتوری زانو را نشان داده است به این صورت که با جابجایی مرکز فشار پا به سمت لبه خارجی پا بازوی گشتاور اداکتوری وارد بر زانو نیز کاهش می یابد و به دنبال آن فشار وارد بر کمپارتمان داخلی زانو کاهش می یابد [9,10]. پوشیدن کفی با گوه خارجی به همین دلیل فشار وارد بر کمپارتمان داخلی زانو را کاهش می دهد که می تواند برای درمان درد و بهبود عملکرد بیماران استئوآرتروزی زانو مفید باشد [9].

Keating و همکارانش گزارش کردند که کاهش گشتاور واروس زانو در طی راه رفتن با پوشیدن کفی با گوه خارجی با ایجاد گشتاور والگوس در مفصل ساب تالار همراه است که با ایجاد حرکت جبرانی پرونیشن و کاهش قوس کف پای می تواند به کاهش تاثیر گوه خارجی در کاهش گشتاور اداکتوری وارده بر زانو بیانجامد. لذا در تحقیقات جدید استفاده از گوه خارجی همراه با محافظ قوس مطرح شده است [10].

اکثر مطالعاتی که تاثیر کفی را بر استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو بررسی کرده اند تاثیر این ابزار را بر درد ، درجه واروس زانو و عملکرد فیزیکی بیماران بررسی کرده اند و تعداد مطالعات بررسی کننده مکانیسم تاثیر کفی ( تاثیر بر جابجایی مرکز فشار پا ) و نیز مقایسه کفی های مختلف و بخصوص کفی های خارج کفشی از این نظر محدود می باشد . بنابراین هدف از این مطالعه بررسی اثر فوری کفی های مختلف داخل و خارج کفشی بر میزان جابجایی مرکز فشار پا در صفحه فرونتال و مقایسه آن ها با هم می باشد.

## مواد و روش ها

این مطالعه مداخله ای به روش اندازه گیری های مکرر بر روی ۴۰ بیمار زن مبتلا به استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو در دامنه سنی ۴۰ تا ۷۰ سال که به روش ساده در دسترس انتخاب شده بودند، انجام گردید . شرایط ورود به طرح عبارت بودند از: ابتلا به آرتروز شدید زانو ( درجه ۳ و ۴ کالگرن و لارنس ) ، درجه واروس بالاتر از ۱۸۲ درجه، عدم سابقه جراحی در پا و زانو و مفصل ران و عدم وجود ناهنجاری مادرزادی در اندام تحتانی. شرایط خروج از مطالعه عبارت بودند از: وجود اختلالات ساختاری تثبیت شده در اندام تحتانی، افزایش غیر طبیعی قوس طولی داخلی کف پا، صافی تثبیت شده کف پا ، محدودیت خمیدگی تثبیت شده بیش از ۱۵ درجه زانو .

این مطالعه به تصویب کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی رسیده است و تمامی بیماران پس از تشریح مراحل آزمون و پس از کسب رضایت نامه کتبی در مطالعه شرکت داده شدند. بررسی تاثیر ارتزهای مختلف داخل کفشی (گوه خارجی پاشنه، گوه خارجی سراسری پا، ترکیب هر کدام از دو ارتز ذکر شده با محافظ قوس) و ارتزهای خارج کفشی (گوه خارجی پاشنه و گوه خارجی سراسری) بر جابجایی مرکز فشار پا در دو وضعیت ایستادن بر روی هر دو پا و ایستادن بر روی یک پا انجام شد. در ابتدا نحوه ایستادن بیمار بر روی صفحه فوت اسکن، وضعیت اندام های فوقانی و تحتانی و مدت زمان ایستادن، به وی آموزش داده شد. در وضعیت روی دو پا ایستاده و در مرحله بدون کفی، بیماران با پوشیدن کفش استاندارد که از قبل تهیه شده بود به مدت ۳ ثانیه بر روی صفحه فوت اسکن می ایستادند و اسکن پا گرفته می شد. در مراحل بعدی یکی از کفی ها به صورت تصادفی انتخاب و در کفش بیمار قرار می گرفت. به منظور تطابق پا با کفی قبل از ایستادن بر روی صفحه فوت اسکن، بیماران به مدت دو دقیقه در اتاق راه می رفتند و سپس مشابه با مرحله بدون کفی بر روی صفحه فوت اسکن می ایستادند و به مدت ۳ ثانیه اسکن پا گرفته می شد. مراحل بعدی مشابه با مرحله دوم بود و برای تمامی کفی ها اجرا می شد. هر مرحله از این آزمون سه بار تکرار شد و در هر مرحله بعد از حفظ وضعیت مناسب بیمار بر روی صفحه فوت اسکن، اسکن پا گرفته می شد. آزمون ایستادن روی یک پا مشابه آزمون قبل بود با این تفاوت که در این وضعیت هم در مرحله بدون کفی و هم در مراحل پوشیدن کفی های مختلف افراد به صورت یک طرفه بر روی یک پا می ایستادند. ترتیب تمامی کفی ها و وضعیت ایستادن بیماران بصورت تصادفی با استفاده از جدول اعداد تصادفی تعیین می گردید.

در هر دو وضعیت ایستادن، اسکن پا در حالت بدون کفی به عنوان اسکن کنترل (معیار سنجش میزان جابجایی) در نظر گرفته می شد که اسکن حاصل از پوشیدن کفی های مختلف با آن مقایسه گردید. بدین ترتیب که در اسکن وضعیت بدون کفی میانگین فاصله عمودی مرکز فشار پا از لبه خارجی پا اندازه گیری شد. در مراحل بعدی پوشیدن کفی های مختلف نیز میانگین این فاصله از لبه خارجی پا اندازه گیری شد (میانگین حاصل از سه بار تکرار در هر مرحله) و تفاوت آنها با وضعیت بدون کفی محاسبه می گردید. تعیین لبه خارجی پا و اندازه گیری فاصله عمودی لبه خارجی از مرکز فشار پا توسط نرم افزار کورل دراو انجام شد که این نرم افزار ابتدا دو نقطه بر روی خارجی ترین نقاط لبه خارجی پا موجود در اسکن تعیین می گردید بدینصورت که یکی از این نقاط منطبق بر خارجی ترین نقطه پاشنه پا و یکی منطبق بر خارجی ترین نقطه مفاصل متاتارسوفالانژیال بود، حدفاصل این دو نقطه بر روی اسکن به صورت یک بردار رسم می شد که نشان دهنده لبه خارجی پا بود.

نرم افزار آماری SPSS ۱۶ برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شد. برای بررسی تکرار پذیری اندازه گیری از آزمون (ICC) Intraclass Correlation Coefficient و برای مقایسه توزیع طبیعی داده ها از آزمون کولموگوروف-اسمیرونوف (Kolmogorov-Smirnov Measures Analysis Of Variance (Repeated مکرر)) استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر (ANOVA)) برای بررسی تاثیر دو عامل وضعیت ایستادن و انواع کفی و برای مقایسه دو بدوی کفی ها از آزمون بونفرونی استفاده گردید. برای بررسی همبستگی بین متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد.

### یافته ها

تکرار پذیری دستگاه فوت اسکن در مطالعه حاضر برای دو وضعیت با کفی (کفی سراسری داخل و خارج کفشی) و بدون کفی به ترتیب ۰/۸۳ و ۰/۸ بر آورد شد. این مقدار ICC حاصل سه بار تکرار و در هر وضعیت و بر روی ۱۲ نفر صورت گرفت. در بررسی نرمال بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون K-S تنها در مورد شدت آرتروز داده ها از توزیع نرمال بر خوردار نبودند.

تحلیل داده های مطالعه اصلی حاکی از عدم تاثیر عامل وضعیت (روی یک پا و دو پا ایستاده) بر میزان جابجایی مرکز فشار کف پا به خارج بود (p=۰/۶۸۹) (نمودار ۱). ولی تاثیر نوع کفی بر میزان جابجایی مرکز فشار کف پای به خارج از نظر آماری معنی دار بود (p<۰/۰۰۰۱). به عبارتی کفی های مختلف باعث میزان متفاوتی جابجایی خارجی مرکز فشار کف پای بدون توجه به وضعیت ایستادن بیماران شدند (جداول ۱ و ۲). اثر متقابل بین نوع کفی وضعیت ایستادن بیماران در میزان جابجایی مرکز فشار کف پای به خارج از نظر آماری معنی دار نبود.



نمودار ۱. مقایسه میانگین جابجایی مرکز فشار پا در کفی های مختلف طی دو مرحله ایستادن روی دو پا و ایستادن روی یک پا

جدول ۱. شاخص های آماری مربوط به جابجایی مرکز فشار پا با کفی های مختلف در وضعیت روی دو پا ایستاده

فاصله مرکز فشار پا با کنار خارجی پا در مراحل آزمون روی یک پا ایستاده	میانگین (میلیمتر)	حداکثر (میلیمتر)	حداقل (میلیمتر)
بدون کفی	۲/۱۴+۸/۵۷	۱۳/۹۶	۵/۷۰
گوه سراسری خارج کفشی	۱/۹۷+۷/۳۶	۱۵/۷۴	۵/۰۷
گوه پاشنه خارج کفشی	۱/۷۰+۸/۲۴	۱۴/۲۲	۵/۹۶
گوه سراسری داخل کفشی	۱/۷۰+۸/۶۳	۱۴/۶۰	۶/۳۴
گوه پاشنه داخل کفشی	۱/۹۷+۸/۲۵	۱۳/۴۰	۴/۱۸
گوه پاشنه داخل کفشی به همراه محافظ قوس	۱/۹۰+۷/۸۷	۱۲/۸۰	۴/۰۶
گوه سراسری داخل کفشی به همراه محافظ قوس	۱/۶۰+۸/۳۰	۱۲/۶۹	۴/۹۵

جدول ۲. شاخص های آماری مربوط به جابجایی مرکز فشار پا با کفی های مختلف در وضعیت روی یک پا ایستاده

فاصله مرکز فشار پا با کنار خارجی پا در مراحل آزمون روی یک پا ایستاده	میانگین (میلیمتر)	حداکثر (میلیمتر)	حداقل (میلیمتر)
بدون کفی	۱/۹۵+۸/۶۸	۱۳/۲۰	۵/۸۴
گوه سراسری خارج کفشی	۱/۷۴+۷/۳۶	۱۴/۷۱	۴/۸۲
گوه پاشنه خارج کفشی	۱/۷۰+۷/۵۰	۱۴/۲۲	۵/۹۶
گوه سراسری داخل کفشی	۱/۸۰+۸/۱۰	۱۴/۶۰	۶/۰۹
گوه پاشنه داخل کفشی	۱/۸۱+۸/۵۴	۱۲/۷۴	۴/۳۱
گوه پاشنه داخل کفشی به همراه محافظ قوس	۱/۷۶+۸/۰۲	۱۲/۸۰	۴/۸۲
گوه سراسری داخل کفشی به همراه محافظ قوس	۱/۵۸+۸/۳۰	۱۱/۶۷	۴/۹۵

در مقایسه دو بدوی کفی ها با هم مشخص گردید که اختلاف میانگین فاصله بین مرکز فشار پا و لبه خارجی پا در وضعیت گوه سراسری خارج کفشی نسبت به وضعیت بدون کفی و نسبت به بقیه کفی های مورد استفاده از نظر آماری معنی دار است ( $p < 0.01$ ). (جدول ۳)

اختلاف میانگین میزان جابجایی نقطه فشار کف پای در وضعیت پوشیدن گوه پاشنه داخل کفشی به همراه محافظ قوس و وضعیت بدون کفی نیز از جمله موارد معنی دار مشاهده شده می باشد ( $p < 0.01$ ).

در بررسی همبستگی بین میزان جابجایی مرکز فشار پا و متغیر های زمینه ای و مستقل بیماران از قبیل شدت آرتروز زانو، قد، وزن و درجه واریوس زانو در این مطالعه از آزمون همبستگی خطی استفاده شد و مشخص گردید که بین این متغیر ها و میزان جابجایی مرکز فشار پا همبستگی معنی داری وجود ندارد (جدول ۴).

جدول ۳. مقایسه دو به دو کفی ها به روش بنفرونی. مقادیر ارائه شده میانگین تفاوت جابجایی

گوه سراسری داخل کفشی به همراه محافظ قوس	گوه پاشنه داخل کفشی به همراه محافظ قوس	گوه پاشنه داخل کفشی	گوه سراسری داخل کفشی	گوه پاشنه خارج کفشی	گوه سراسری خارج کفشی	بدون کفی
۰/۳۲۵	*۰/۶۷۹	۰/۳۸۳	۰/۰۳۷	۰/۴۵۲	*۱۹۲.۱	بدون کفی
*-۰/۸۶۷	-۰/۵۱۴	*-۰/۸۱۰	*-۱/۱۵۵	*-۰/۷۴۰	-	گوه سراسری خارج کفشی
-۰/۱۲۷	۰/۲۲۶	-۰/۰۷۰	*-۰/۴۱۵	-	-	گوه پاشنه خارج کفشی
۰/۲۸۸	۰/۶۴۱	۰/۳۴۵	-	-	-	گوه سراسری داخل کفشی
-۰/۰۵۸	۰/۲۹۶	-	-	-	-	گوه پاشنه داخل کفشی
-۰/۳۵۴	-	-	-	-	-	گوه پاشنه همراه کفشی به همراه محافظ قوس

مرکز فشار کف پای در دو کفی مورد مقایسه در هر دو وضعیت ایستادن می باشد. علامت \* دال بر معنی دار بودن اختلاف میانگین دو وضعیت است.

جدول ۴. ضریب همبستگی بین میزان جابجایی مرکز فشار کف پای در زمان استفاده در کفی های مختلف با متغیر های مستقل و زمینه ای

متغیر مستقل	ضریب همبستگی	P(value)
شدت آرتروز	-۰/۶۲۸	۰/۴۶۱
سن	۰/۰۵۱	۰/۲۵۴
قد	-۰/۰۷۵	۰/۴۲۱
وزن	۰/۰۰۵	۰/۹۳۲
درجه واریوس زانو	-۰/۱۱۳	۰/۵۲۳

## بحث و نتیجه گیری

همانطور که قبلاً بیان شد اندام تحتانی در هنگام تحمل وزن یک زنجیره سیستماتیک بسته را تشکیل می دهد بنابراین هر گونه تغییر در بخشی از آن با تغییر در سایر نواحی همراه خواهد بود<sup>[۱۱]</sup>. به طوریکه افزایش در مقدار گشتاور داکتوری در این بیماران با تغییر در نحوه توزیع فشار کف پای و پارامترهای مرتبط با آن نظیر جابجایی مرکز فشار پا و نیروی واکنش زمین همراه می باشد. از سوی دیگر بعضی از محققین معتقدند که هرچه مرکز فشار پا به سمت خارج<sup>[۱۳،۱۲]</sup> حرکت کند مقدار گشتاور اداکسیون وارده بر زانو کمتر می شود و بالعکس.

با توجه به مطالب فوق و ماهیت بیومکانیکی استئوآرتريت کمپارتمان داخلی زانو میتوان ادعا نمود که اگر درمانی به اصلاح نیروهای ناهنجار بپردازد، میتواند سرعت پیشرفت بیماری را کند یا متوقف نماید. بنابراین استفاده کفی یا گوه های خارج کفشی می تواند یک راهبرد درمانی باشد که نیروهای مکانیکی نامطلوب را اصلاح می کند و درد بیمار را کاهش می دهد<sup>[۱۴]</sup>.

در مطالعه ما فاصله بین مرکز فشار و لبه خارجی پا در حالت بدون کفی به عنوان وضعیت کنترل در نظر گرفته شد و میزان جابجایی مرکز فشار پا به دنبال هر کفی با آن مقایسه می شد. این مطالعه نشان داد که در بین کفی های مورد استفاده گوه خارج کفشی سراسری و کفی پاشنه داخل کفشی به همراه محافظ قوس نسبت به وضعیت بدون کفی تاثیر معنی دار دارند. به این ترتیب که گوه سراسری خارج کفشی بیشترین تاثیر را بر جابجایی مرکز فشار پا دارد. بایستی توجه داشت که مطالعه حاضر تنها به بررسی تاثیرات فوری این کفی ها بر میزان جابجایی مرکز فشار کف پا پرداخته است و بررسی تاثیرات دراز مدت آن بر علائم بیماری در این گروه از بیماران نیاز به مطالعات تکمیلی دیگر دارد. ولی آنچه از نتایج این تحقیق حاصل گردید استفاده از گوه های خارج کفشی را نسبت به سایر کفی های پیشنهاد شده در این بیماران ارجح می داند. این موضوع نه تنها از نظر بیشتر بودن تاثیر این کفی ها بر کاهش گشتاور اداکتوری وارده بر زانو اهمیت دارد بلکه از این نظر که در استفاده از کفی های خارج کفشی از احتمال ایجاد حرکات و وضعیت های جبرانی مفاصل پا بخصوص مفصل ساب تالار در کاهش این تاثیرات نیز جلوگیری به عمل می آید. از طرفی یک نقص استفاده از کفی های داخل کفشی ایجاد زخم بر سطح خارجی نوک انگشتان پا ناشی از کاهش فضای داخل کفش می باشد<sup>[۱۵]</sup>.

برخی مطالعات نیز بر بزرگتر بودن سائز کفش نسبت به سائز طبیعی پا هنگام استفاده از کفی تاکید کرده اند و گزارش شده که کفش بزرگتر از سائز معمول موجب استفاده راحت تر از کفی می شود. همچنین در این مطالعات بر عدم استفاده در این مطالعات تعدادی از بیماران به دلیل عدم تناسب مناسب با کفی<sup>[۱۶،۱۷]</sup> از کفش های جلو باز تاکید شده است استفاده از آن را قطع کردند.

در مطالعه ما کفی ناحیه پاشنه درکنار محافظ قوساز نظر تاثیر بر جابجایی مرکز فشار پا در رده ی دوم قرار دارد. در این مطالعه فاصله بین لبه خارجی و مرکز فشار پا حاصل از کفی و محافظ قوس  $7/87 \pm 1/90$  میلیمتر می باشد. اختلاف بین میانگین جابجایی مرکز فشار و لبه خارجی پا نسبت به وضعیت بدون کفی در سایر کفی ها معنی دار نمی باشد.

در این مطالعه همبستگی معنی داری بین متغیرهای مستقل و زمینه ای با میزان جابجایی نقطه فشار کف پا در کفی های مختلف یافت نشد. در توجیه عدم همبستگی قابل توجه بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته میتوان به ویژگی نمونه های مورد بررسی اشاره نمود، به این معنی که در این مطالعه بیماران با آرتروز شدید و درجه واروس بالا مورد بررسی قرار گرفتند درحالیکه در مطالعه ای که ارتباط بین شدت آرتروز و میزان تاثیر کفی را بررسی می کرد نشان داده شد کفی ها بیشترین تاثیر را بر شدت خفیف و متوسط زانو دارند<sup>[۱۸]</sup>. همچنین در مطالعه ای که یک بازبینی گسترده جهت بررسی تاثیرات کفی و اینکه چه زیر گروه هایی بیشترین تاثیر مثبت را از کفی می گیرند، انجام گرفت نتایج به این صورت گزارش شد که هرچه شدت آرتروز زانو کمتر باشد تاثیر کفی بیشتر است، هرچه درجه واروس و سن بیماران بیشتر باشد تاثیر کفی کمتر است و هرچه وزن بیماران کمتر باشد تاثیر کفی بیشتر است<sup>[۱۹]</sup>. بنابراین باتوجه به اینکه در مطالعه حاضر درجات شدید آرتروز زانو بررسی شدند، اختلاف قابل توجهی بین دو درجه آرتروز مورد بررسی بر میزان تاثیر کفی مشاهده نشد. با این وجود درمیان همبستگی های غیرمعنی دار بین متغیرهای وابسته و مستقل، همبستگی بین شدت آرتروز زانو و جابجایی مرکز فشار پا با ضریب همبستگی  $0/62$  بیشتر از سه متغیر دیگر میباشد. منفی بودن این همبستگی نشان دهنده رابطه معکوس بین این دو متغیر می باشد یعنی هرچه شدت آرتروز زانو بیشتر باشد میزان جابجایی مرکز فشار پا کمتر است. ضریب همبستگی بین دیگر متغیرهای مستقل و متغیر وابسته جابجایی مرکز فشار پا کمتر از  $0/5$  می باشد. از دیگر عوامل تاثیرگذار بر عدم وجود این همبستگی میتوان به کوتاه بودن مدت زمان مداخله اشاره کرد. در مطالعاتی که به منظور بررسی تاثیر کفی بر راستای بیومکانیکال زانو انجام داد، گزارش شد جهت ایجاد این تأثیر، مدت زمان بیشتر از ۶ ماه لازم است به عبارتی جهت ایجاد تاثیر کفی بدرجه واروس زانو و بررسی این همبستگی مدت زمان بیشتری لازم می باشد<sup>[۲۰،۲۱]</sup>.

## تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد مریم سهرابی به راهنمایی دکتر خسرو خادمی کلانتری و مشاوره دکتر علیرضا اکبرزاده باغبان می باشد.

## منابع

1. Joern W M, Klaus U S, Peer E. The epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int.* 2010; 107(9): 152-62
2. Rahimi A. New findings in osteoarthritis (Arthrosis). 1<sup>st</sup> ed. Tehran. Sarmadi. 1385. p16-28. [In Persian]
3. Baker K, Goggins J, Xie H, Szumowski K, LaValley M, Hunter DJ, Felson DT. A randomized crossover trial of a wedged insole for treatment of knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism.* 2007; 56(4): 1198-1203.
4. Nester CJ, van der Linden ML, Bowker P. Effect of foot orthoses on the kinematics and kinetics of normal walking gait. *Gait Posture.* 2003; 17(2):180-7.
5. Sharma L, Hurwitz DE, Thonar EJ, Sum JA, Lenz ME, Dunlop DD, Schnitzer TJ, n Kirwan-Mellis G, Andriacchi TP. Knee adduction moment, serum hyaluronan level, and disease severity in medial tibiofemoral osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 1998; 41(7):1233-40.
6. Astephen JL, Deluzio KJ, Caldwell GE, Dunbar MJ, Hubley-Kozey CL. Gait and neuromuscular pattern changes are associated with differences in knee osteoarthritis severity levels. *J Biomech.* 2008; 41(4):868-76.
7. Hinman RS, Bowles KA, Bennell KL. Laterally wedged insoles in knee osteoarthritis: do biomechanical effects decline after one month of wear? *BMC Musculoskelet Disord.* 2009; 25(10):146.
8. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee. *Arthritis Rheum.* 2000;43(9):1905-15.
9. Tropp H, Odenrick P. Postural control in single-limb stance. Department of Clinical Neurophysiology. *J Orthop Res.* 1988; 6(6):833-9.
10. Kakahana W, Akai M, Nakazawa K, Takashima T, Naito K, Torii S. Effects of laterally wedged insoles on knee and subtalar joint moments. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86(7):1465-71.
11. Kakahana W, Akai M, Yamasaki N, Takashima T, Nakazawa K. Changes of joint moments in the gait of normal subjects wearing laterally wedged insoles. *Am J Phys Med Retail?* 2004; 83(4):273-8.
12. Maly M, Culham E, Costigan P. Static and dynamic biomechanics of foot orthoses in people with medial compartment knee osteoarthritis. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2002;17(8):603-10.
13. Bartold SJ. The Role of Orthoses in the Treatment of Patellofemoral Pain in Runners. . *Int Sport Med J.* 2001; 2(1): 170-81.
14. Lidtke R, Muehleman C, Case JP, Block JA. Relationship between plantar foot pressure and medial knee osteoarthritis. 51st Annual meeting of the orthopaedic Research Society. Paper no: 1435.
15. Lidtke R, Muehleman C, Block JA. Knee adduction moments in osteoarthritis are related to foot center of pressure. 52nd Annual meeting of the orthopaedic Research Society. Paper no: 423.
16. Divine JG, Hewett TE. Valgus bracing for degenerative knee osteoarthritis: relieving pain, improving gait, and increasing activity. *Phys Sports med.* 2005; 33(2):40-6.
17. Wu DD, Burr DB, Boyd RD, Radin EL. Bone and cartilage changes following experimental varus or valgus tibial angulation. *J Orthop Res.* 1990; 8(4):572-85.
18. Kraemer WJ, Ratamess NA, Maresh CM, Anderson JA, Tiberio DP, Joyce ME. Effects of treatment with a cetylated fatty acid topical cream on static postural stability and plantar pressure distribution in patients with knee osteoarthritis. *J Strength Cond Res.* 2005; 19(1):115-21.
19. Kirkley A, Webster-Bogaert S, Litchfield R, Amendola A, MacDonald S, McCalden R. The effect of bracing on varus gonarthrosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81(4):539-48.
20. Davidson PL, Sanderson DJ, Loomer RL. Kinematics of valgus bracing for medial gonarthrosis: technical report. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1998; 13(6):414-419.
21. Shimada S, Kobayashi S, Wada M, Uchida K, Sasaki S, Kawahara H, Yayama T, Kitade I, Kamei K, Kubota M, Baba H. Effects of disease severity on response to lateral wedged shoe insole for medial compartment knee osteoarthritis. 2006; 87(11):1436-41.