The Effect of a Medical Insole with Arch Support and Lateral Wedge on the Adductor Moment of the Knee Joint in Patients with Medial Knee Osteoarthritis

kamali M[1], Sharifmoradi K[2], Karimi M.T[3],Tahmasebi A[4]

Abstract

Purpose: Osteoarthritis frequently affects the knee joint and many people are dealing with its consequences every year. Treatment of the osteoarthritis includes conservative and non-conservative methods. Using orthotics such as insoles and knee braces are one of the non-conservative methods of treatment in osteoarthritis. The aim of this research was to evaluate the effect of a medical insole with arch support and lateral wedge on kinetics and kinematics variables of the knee joint during gait in patients with medial compartment knee osteoarthritis.

Methods: Ten patients with medial compartment knee osteoarthritis with age range of 30 to 60 years and height of 176.10±14.20 cm and weight of 75.5±6.3 kg participated in this study. A medical insole with arch support and lateral wedge was used. A Kistler force platform and seven cameras were utilized to analyze the kinetics and kinematics variables of the knee joint during gait in each of the following conditions: (a) wearing the medical insole with arch support and lateral wedge (b) barefoot.

Results: There was no significant difference regarding mean velocity of gait with or without wearing the medical insole (P=0.42). The first peak of the applied ground reaction force on the knee joint was significantly increased while wearing the medical insole (P=.031). The applied adductor moment on the knee joint during gait while wearing the medical insole was 0.45±.05 N/m which was significantly lower than that of the bare foot condition (P<0.01).

Conclusion: The medical insole with arch support and lateral wedge reduces the applied adductor moment on the knee joint during gait which results in gait facilitation and reducing the applied forces on medial compartment of the knee joint. The medical insole improves the alignment of the femur.

Keywords: Kinetics, Kinematics, Medical insole, Lateral wedge, Osteoarthritis

Received: 2015.7.27; Accepted: 2015.1.15

Archive of SID

اثر کفی طبی قوس دار به همراه گوه خارجی بر گشتاور نزدیک‌کنندگی بخش داخلی زانوی بیماران مبتلا به استئوآرتریت

مصطفی کمالی[۱]، کیوان شریف مرادی[۲]، محمد تقی کریمی[۳]، علی طهماسبی[۴]

هدف: استئوآرتریت زانو شایع است و سالیانه تعداد زیادی از افراد را مبتلا می‌سازد. درمان استئوآرتریت زانو به دو شیوه درمان جراحی و غیر جراحی است. استفاده از زانو بند و کفی‌های طبی در درمان غیر جراحی رایج است. هدف تحقیق حاضر ارزیابی تأثیر یک مدل کفی طبی قوس دار همراه با گوه خارجی بر متغیرهای کینتیکی و کینماتیکی مفصل زانو حین راه رفتن بود.

روش بررسی: تعداد ۱۰ آزمودنی با استئوآرتریت بخش داخلی زانو به صورت نمونه‌گیری غیر احتمالی در دسترس با دامنه سن ۳۰ تا ۶۰ سال، میانگین قد۱۴/۲۰±۱۷۶/۱۰ سانتیمتر و میانگین وزن۶/۳±۷۵/۵ کیلوگرم در این تحقیق نیمه تجربی شرکت کردند. جهت اندازه‌گیری متغیرهای کینتیکی و کینماتیکی راه رفتن از یک صفحه‌ی نیروی Kistler و ۷ دوربین آنالیز حرکت پرسرعت با فرکانس نمونه‌برداری ۱۰۰ هرتز استفاده شد. کلیه متغیرها حین راه رفتن در دو حالت با کفی قوس دار همراه با گوه خارجی و با پای برهنه ثبت گردید.

یافته‌ها: میانگین سرعت راه رفتن با کفی طبی ۳/۱۰±۶۳/۱۰ میلیمتر بر ثانیه بود که هیچگونه تفاوت معنی‌داری با راه رفتن

www.SID.ir

با پای برهنه نداشت (p=۰/۴۲). حداکثر قله اول نیروی عمودی عکس‌العمل سطح وارد شده به مفصل زانو N/BW۰/۵۵ به طور قابل توجهی حین استفاده از کفی افزایش پیدا کرد (p=۰/۰۳). گشتاور نزدیک‌کنندگی(adductory) وارد شده به مفصل زانو حین راه رفتن با کفی ۰/۰۵± ۰/۴۵ نیوتن‌متر بدست آمد که به طور معنی‌داری کمتر از راه رفتن بدون کفی بود (p<۰/۰۱).

نتیجه‌گیری: کفی قوس‌دار همراه با گوه خارجی، گشتاور نزدیک‌کنندگی وارده به مفصل زانو را کاهش داد. کاهش گشتاور نزدیک‌کنندگی با کاهش نیروهای اعمال شده به بخش داخلی مفصل زانو همراه است. بنابراین می‌توان گفت استفاده از کفی قوس‌دار، به خاطر کاهش گشتاور نزدیک‌کنندگی، به کاهش درد و تسهیل راه رفتن بیماران مبتلا به استئوآرتریت می‌انجامد. پیشنهاد می‌شود متخصصان توانبخشی کفی حاضر را جهت کاهش درد زانو به بیماران مبتلا به استئوآرتریت تجویز کنند.

کلمات کلیدی: کینماتیک، کینتیک، کفی قوس دار همراه با گوه خارجی، استئوآرتریت

نویسنده مسئول: کیوان شریف مرادی، ksharifmoradi@gmail.com

آدرس: کاشان کیلومتر ۶ بلوار قطب راوندی، دانشگاه کاشان

۱- مربی عضو هیات علمی گروه ارتوپدی فنی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه تربیت بدنی دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

۳- دانشیار گروه ارتوپدی فنی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد کاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

مقدمه

استئوآرتریت شایع‌ترین نوع آرتریت است که به ساییدگی مفصل اطلاق می‌شود. این عارضه ممکن است هر مفصلی را درگیر کند ولی مفاصل بزرگ تحمل‌کننده وزن مثل زانو، ران و ستون فقرات در معرض ابتلای بیشتری قرار دارند. استئوآرتریت زانو یکی از بیماریهای شایع در افراد مسن می‌باشد و دلیل اصلی مشکلات راه رفتن این افراد می‌باشد (۳-۱). تخمین زده می‌شود که حدود ۶ درصد از جمعیت بالای ۳۰ سال و ۱۲ درصد جمعیت بالای ۶۵ سال به این بیماری مبتلا هستند (۴). در این بیماری اغلب غضروف مفصلی سائیده شده، فضای مفصل کاهش یافته و باعث ایجاد حالت پا پرانتزی یا پا ضربدری می‌شود، این بیماری در زنان شایع‌تر از مردان می‌باشد (۵). در این بیماری محور مکانیکی زانو و نیروی عکس‌العمل زمین حین راه رفتن بیشتر به سمت داخل جابجا شده و در نتیجه این افزایش بار، در بخش داخلی زانو، گشتاور نزدیک‌کنندگی حین راه رفتن بیشتر از گشتاور ابداکتوری است. اثبات شده است بخش داخلی زانو در بیماران دارای استئوآرتریت تقریباً ۱۰ برابر بیشتر از بخش خارجی درگیر است (۸-۶).

یکی از اهداف اصلی درمان در استئوآرتریت زانو کاهش درد از طریق اصلاح راستای استخوانی مفصل زانو می‌باشد. می‌توان درمان استئوآرتریت را به طور کلی به دو دسته تقسیم کرد که یکی شامل استفاده از روشهای جراحی و دیگری از طریق درمانهای غیر جراحی می‌باشد. درمان غیر جراحی شامل استفاده از زانوبندها، کفی‌های طبی با گوه خارجی، استفاده از مداخلات فیزیوتراپی، ورزش،کاهش وزن در افراد چاق، آموزش و غیره می‌باشد. هدف از تجویز زانوبند و ارتزهای (Orthosis) پا در استئوآرتریت، کاهش درد، بهبود عملکرد فیزیکی و کاهش روند پیشرفت بیماری است (۱۲-۹). زانوبندهای سه نقطه فشار زانو عموما برای ایجاد یک نیروی اصلاحی والگوسی (Valgus) و اعمال بار بر قسمت خارجی زانو به کار می‌روند و هرچند تأثیر مثبت آنها اثبات شده است ولی به خاطر اثرات محدودکنندگی و مشکلات پوستی استفاده از آنها محدود می‌باشد. در مطالعات گوناگون مشخص شده است که زانوبندهای زانو باعث شل شدن لیگامان‌های زانو شده و در افراد چاق قابل استفاده نیستند (۱۶-۱۳). از دیگر درمانهای غیر جراحی، استفاده از کفی‌های طبی با گوه خارجی می‌باشد که ساختاری راحت‌تر و قابل پذیرش تر دارند (۱۷). مطالعات نشان داده است که استفاده از کفی‌های طبی از جمله گوه خارجی باعث کاهش میزان بار اعمالی به کمپارتمان داخلی زانو می‌شود. Kerrigan و همکارانش اثر گوه خارجی را بروی گشتاور مفصل زانو در ۱۵ بیمار مبتلا به استئوآرتریت بررسی کردند مشاهده کردند که گوه خارجی باعث کاهش گشتاور نزدیک

Archive of SID
www.SID.ir

کنندگی زانو به میزان زیادی می‌شود (۴). طبق مطالعات گذشته تأثیر استفاده از کفی گوه خارجی بر کاهش گشتاور نزدیک‌کنندگی زانو به خوبی اثبات شده است (۱۷)، اما در مورد تأثیر استفاده از کفی قوس دار همراه با گوه خارجی مقالات اندکی در دسترس است که به دلیل ضد و نقیض بودن گزارشات آنها نمی‌توان با قطعیت از اثر بخش بودن این کفی ها بر بیماران آرتروز زانو صحبت کرد. کفی طبی قوس دار همراه با گوه خارجی علاوه بر سهولت کاربردی، می‌تواند اثرات بیشتری بر بیومکانیک نیروهای وارده بر زانو داشته (به دلیل وجود قوس‌های طبیعی پا در کفی) و اثرات اصلاحی بیشتری را اعمال کند. لذا هدف از این مطالعه بررسی تأثیر استفاده از کفی قوس دار همراه با گوه خارجی بر گشتاور نزدیک‌کنندگی وارد بر بخش داخلی مفصل زانو در افراد مبتلا به استئوآرتریت می‌باشد.

روش بررسی

این مطالعه از نوع نیمه تجربی است که از آبان ماه ۱۳۹۳ لغایت اردیبهشت ۱۳۹۴ در مرکز تحقیقات اسکلتی عضلانی دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. تعداد ۱۵ بیمار مبتلا به استئوآرتریت کمپارتمان داخلی زانو (۸ مرد و ۷ زن) به صورت داوطلبانه و به صورت نمونه گیری غیر احتمالی در دسترس در این مطالعه شرکت کردند.

حجم نمونه، با توجه به مطالعات پیشین (۴،۹،۱۹،۲۱،۲۳،۲۶،۳۳) و انحراف معیار معادل ۱/۷۰ در فرمول لهر (n= 21/(SD)2) (۳۶) و با توان ۹۰ درصد و با احتساب احتمال ریزش ۳۵ درصدی در گروه، ۱۵ نفر در نظرگرفته شد که تعداد ۵ نفر از آزمودنی‌ها بدلیل عدم تکمیل آزمونها، دچار ریزش شدند. میانگین قد و وزن آزمودنی‌ها به ترتیب ۱۴/۲۰±۱۷۶/۱۰ سانتیمتر و ۶/۳± ۷۶/۵ کیلوگرم بود کلیه آزمودنی‌ها از کلینیکهای تخصصی فیزیوتراپی سطح شهر اصفهان فراخوانده شدند. معیار ورود به تحقیق شرکت‌کنندگان عبارتند از: الف) محدوده سنی ۳۰ تا ۶۰ سال، ب) عدم ابتلا به هر گونه بیماری زمینه‌ای مثل سرطان، ج) توانایی ایستادن و راه رفتن مستقل، د) ابتلا به استئوآرتریت بخش داخلی زانو با شدت II و III بر اساس مقیاس Kellgren and Lawrence (K&L) classification system[1] (۱۸)، ۵) توانایی پیروی از دستورالعملها، و) فقدان هر گونه جراحی تأثیرگذار بر عملکرد راه رفتن. لازم به ذکر است که بعد از ارائه اطلاعات مربوط به اهداف و روش کار از آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش رضایت‌نامه کتبی اخذ شد. برای اندازه‌گیری متغیرهای کینماتیکی راه رفتن از سیستم تحلیل حرکتی (Qualysis system from Switzerland) شامل هفت دوربین پرسرعت، استفاده شد. دوربین‌ها در دو سمت یک مسیر پیاده رو و به فاصله ۵ متر از مرکز صفحه نیرو[2] قرار داده شدند. یک مسیر پیاده روی ۱۰ متری در طول آزمایشگاه در نظر گرفته شد که صفحه‌ی نیروی kistler در وسط مسیر قرار داشت. یک فضای کالیبراسیون در نظر گرفته شد که صفحه‌ی نیرو در مرکز قاعده این فضای مکعبی قرار داشتند. فاصله نقطه شروع راه رفتن آزمودنی‌ها تا صفحه نیرو ۵ متر بود. تعداد ۱۸ مارکر ۱۴ میلیمتری روی زائده آخرومی، خار خاصره قدامی فوقانی، خلفی فوقانی، برجستگی بزرگ استخوان ران، کندیل داخلی و خارجی استخوان ران، قوزک‌های داخلی و خارجی مچ پا، اولین و پنجمین متاتارسال در دو سمت چپ و راست قرار داده شد. همچنین ۴ مارکر کلاستر متصل به یک صفحه نیم دایره به قسمت جانب خارجی ساق و ران در دو سمت چپ و راست متصل شد.

پس از کالیبراسیون دوربین‌ها و نصب مارکرها، ابتدا آزمودنی‌ها در مسیر تعیین شده بدون کفش راه می‌رفت. سپس کفی قوس دار همراه با گوه خارجی داخل کفش بیماران قرار گرفت و تست تکرار شد. در این شرایط ۵ بار راه رفتن تکرار گردید و در هر یک از متغیرهای مورد نظر میانگین ۵ بار تکرار برای محاسبات آماری در نظر گرفته شد. جهت جلوگیری از خستگی، بین هر دو تکرار متوالی ۳۰ ثانیه استراحت وجود داشت. موقعیت مارکرها توسط برنامه Qualisys Track Manager (QTM) Software (Gothenbreg Sweden) ساخت کشور سوئیس ثبت شدند. اجزای پا شامل پا، ساق پا، ران و لگن

[1] مقیاس پذیرفته شده سازمان بهداشت جهانی برای درجه‌بندی استئوآرتریت

[2] Force plate

Archive of SID
www.SID.ir

به وسیله‌ی برنامه‌ی Visual3D (C-Motion, Inc., Rockville,MD, USA) بازسازی شدند. فرکانس جمع‌آوری داده‌ها ۱۰۰ هرتز بود. اطلاعات خروجی با استفاده از فیلتر پایین گذر Butterworth با فرکانس برشی۱۰هرتز فیلتر شد. متغیرهای مورد اندازه‌گیری در این تحقیق شامل متغیرهای زمانی مکانی راه رفتن (طول گام، ریتم، سرعت راه رفتن) متغیرهای کینماتیکی (زاویه فلکشن، اکستنشن، ابداکشن، اداکشن و چرخش زانو) و متغیر کینتیکی (نیروی عکس‌العمل سطح (نیروهای قدامی خلفی، نیروهای داخلی خارجی و نیروهای عمودی) گشتاور مفصل زانو می‌باشد. جهت از بین بردن اثر عامل مخدوش کننده وزن بدن، کلیه متغیرهای گشتاور و نیروی عکس العمل زمین به مقدار وزن بدن نرمالایز شد. استخراج داده‌های متغیرهای مکانی زمانی راه رفتن و نیروی عکس‌العمل سطح با استفاده از نرم افزار Qualisys و استخراج متغیرهای کینماتیکی و کینتکی مفصل زانو با استفاده از نرم افزار Visual 3D صورت گرفت.

این کفی از جنس فوم پلی یورتان closed cell همراه با یک لایه ورق ۱ میلیمتر ABS بین دولایه فوم می باشد. این کفی دارای دو قوس عرض و طولی منطبق با آناتومی طبیعی پا، می باشد. در زیر کفی یک گوه خارجی به میزان ۸ درجه از پاشنه تا انتهای متاتارسال طراحی شد (شکل۱). تحلیل داده‌ها با استفاده از روش آماری «آزمون تی وابسته» در نرم‌افزار SPSS ۲۲ و سطح معنی دار ($p<۰/۰۵$) صورت گرفت. از آمار توصیفی نیز شامل میانگین و انحراف معیار برای بیان اطلاعات دموگرافیک افراد شرکت کننده استفاده گردید (شکل ۲).

یافته‌ها

میانگین پارامترهای زمانی مکانی راه رفتن را با کفی قوس دار همراه با گوه خارجی و با پای برهنه در (جدول۱) آمده است. همانطور که مشاهده می‌شود میانگین سرعت راه رفتن با و بدون کفی به ترتیب ۴/۵۷±۵۷/۸۸ میلیمتر بر ثانیه و ۳/۱±۶۳/۱ میلیمتر بر ثانیه بود که هیچ گونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p=۰/۴۲$). اگر چه طول گام آزمودنی‌ها هنگام راه رفتن با کفی جدید ۰/۴۲ متر بیشتر از وضعیت راه رفتن بدون کفی بود اما هیچ گونه اختلاف معنی داری را نشان نداد ($p=۰/۰۷$) ریتم راه رفتن با کفی ۶ گام بر دقیقه به طور معنی داری بیش از راه رفتن بدون کفی بود ($p=۰/۰۲$). زاویه فلکشن- اکستنشن ($p=۰/۷۰$)، ابداکشن- اداکشن ($p=۰/۲۲$) و روتیشن($p=۰/۴۰$) مفصل زانو حین راه رفتن با و بدون کفی هیچ‌گونه تفاوت معنی- داری نشان نداد (جدول۲). (جدول۳) میانگین نیروهای وارد شده به مفصل زانو حین راه رفتن با و بدون کفی را نشان می‌دهد. نیروی وارد شده به مفصل زانو در جهت قدامی خلفی حین نیمه ابتدایی فاز استنس در وضعیت راه رفتن با کفی مشابه این نیرو در وضعیت راه رفتن بدون کفی بود ($p=۰/۴۱$). نیروی قدامی خلفی وارده به مفصل زانو حین فاز پیشروی در هر دو وضعیت با و بدون کفی هیچ گونه تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($p=۰/۲۸$).

حداکثر نیروی داخلی خارجی وارده به مفصل زانو در وضعیت راه رفتن با کفی به میزان ۰/۰۵ نیوتن متر وزن بدن از وضعیت راه رفتن بدون کفی کمتر بود ($p<۰/۰۱$). حداکثر قله اول نیروی عمودی عکس‌العمل سطح وارد شده به مفصل زانو به طور قابل توجهی حین استفاده از کفی افزایش پیدا کرد ($p=۰/۰۳$). گشتاور نزدیک‌کنندگی وارد شده به اندام یکی دیگر از پارامترهای انتخاب شده در این تحقیق بود. گشتاور نزدیک‌کنندگی وارد شده به مفصل زانو حین راه رفتن با کفی ۰/۰۵±۰/۴۵ نیوتن متر بدست آمد که به طور معنی‌داری کمتر از راه رفتن بدون کفی بود ($p=۰/۷۰$).

بحث و نتیجه‌گیری

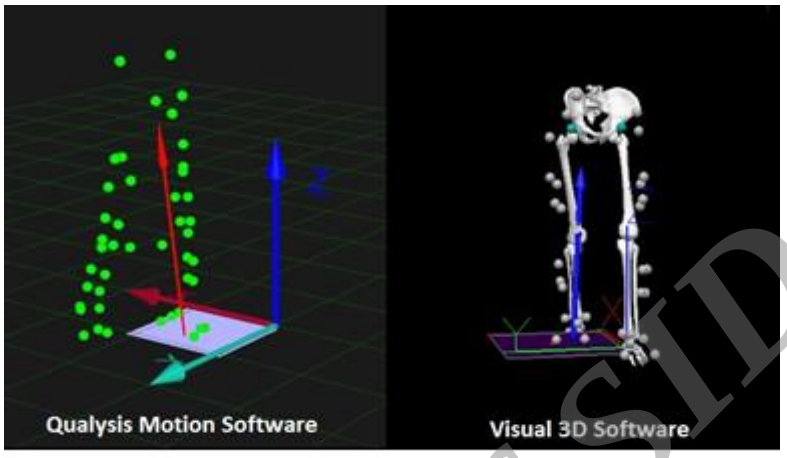
هدف تحقیق حاضر ارزیابی تأثیر یک مدل کفی قوس‌دار همراه با گوه خارجی بر متغیرهای کینتیکی و کینماتیکی مفصل زانو حین راه رفتن است. نتایج نشان داد کفی قوس دار هیچگونه اثر معنی‌داری بر متغیرهای کینماتیکی راه رفتن به جزء ریتم راه رفتن ($p=۰/۰۲$) نداشت. اما این کفی نیروی داخلی خارجی ($p<۰/۰۱$) وارده بر مفصل زانو و گشتاور نزدیک‌کنندگی ($p=۰/۷۰$) این مفصل را کاهش داد.

کفی قوس‌دار از گشتاورهای اعمال شده بر بخش داخلی مفصل زانو به طور معنی‌داری می کاهد بدون آن که بر سرعت و طول گام راه رفتن اثرگذار باشد (جدول۱). همان‌طور که مشاهده می‌شود سرعت راه رفتن با کفی تقریباً مشابه سرعت راه رفتن بدون کفی می‌باشد و حاکی

Archive of SID
www.SID.ir

الف: نمای خلفی ب: نمای جانبی

شکل۱: کفی طبی قوس دار همراه با گوه خارجی استفاده شده در این مطالعه



ب الف

شکل۲: مدلسازی با استفاده از نرم افزار ویژوال تری دی

الف) مدلسازی در نرم افزار Visual 3D ب) تصویر مارکرها در نرم‌افزار QTM

جدول۱: مقایسه پارامترهای کینماتیکی مفصل زانو

پارامتر	طول گام(متر) میانگین و انحراف معیار	کادنس*(گام بر دقیقه) میانگین و انحراف معیار	سرعت (میلیمتر بر ثانیه) میانگین و انحراف معیار
پای برهنه	۱/۵۷±۰/۰۲۳	۱۰۳/۴±۴/۱۳	۵۷/۸۸±۴/۵۷
با کفی	۱/۹۹±۰/۰۴۳	۹۷/۸۹±۶/۰۲	۶۳/۱±۳/۱
مقدار P	۰/۰۷	۰/۰۲*	۰/۴۲
توان آزمون	۰/۵۳	۰/۷۷	۰/۷۹

* معناداری در سطح p≤۰/۰۵، *کادنس: تواتر گامبرداری

جدول۲: مقایسه دامنه حرکتی مفصل زانو(درجه)

پارامتر	زاویه فلکشن[a] اکستنشن[b] زانو میانگین و انحراف معیار	زاویه ابداکشن[c] اداکشن[d] زانو میانگین و انحراف معیار	زاویه چرخش زانو میانگین و انحراف معیار
پای برهنه	۵۹/۲۲±۱۰/۱۱	۱۴/۶۳±۷/۲۲	۱۶/۳۴±۳/۲۵
با کفی	۶۰/۳۳±۴/۶۲	۱۲/۶۱±۸/۲۱	۱۴/۳۲±۱/۷۴
مقدار P	۰/۷	۰/۲۲	۰/۴
توان آزمون	۰/۸۸	۰/۵۹	۰/۶۷

[a]فلکشن: خم و باز شدن مقصل زانو، [b]اکستنشن: باز شدن، [c]ابداکشن: دور و نزدیک شدن مفصل زانو، [d]اداکشن: نزدیک‌کنندگی

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۳: مقایسه نیروهای وارده به مفصل زانو (نیوتن بر وزن بدن)

جهت	قدامی خلفی		داخلی خارجی	عمودی		
پارامتر	نیروی ترمز زننده میانگین و انحراف معیار	نیروی جلو برنده میانگین و انحراف معیار	نیروی داخلی خارجی میانگین و انحراف معیار	قله اول نیروی عکس‌العمل میانگین و انحراف معیار	دره نیروی عکس‌العمل میانگین و انحراف معیار	قله دوم نیروی عکس‌العمل میانگین و انحراف معیار	گشتاور نزدیک‌کنندگی زانو میانگین و انحراف معیار
پای برهنه	۰/۱۵±۰/۰۲	۰/۱۷±۰/۰۶	۰/۱۳±۰/۰۲	۲/۰۰±۰/۰۴	۰/۷۸±۰/۰۳	۲/۰۴±۰/۰۵	۰/۵۱±۰/۱۲
با کفی	۰/۱۳±۰/۰۲	۰/۱۷±۰/۰۲	۰/۰۸±۰/۰۳	۲/۵۵±۰/۰۳	۰/۶۳±۰/۰۴	۲/۰۳±۰/۰۳	۰/۴۵±۰/۰۵
مقدار P	۰/۴۱	۰/۲۸	۰/۰۰*	۰/۰۳*	۰/۴۳	۰/۳	۰/۷
قدرت آماری	۰/۷	۰/۷۷	۰/۷۳	۰/۶۳	۰/۵۹	۰/۷۳	۰/۶۹

* معناداری در سطح p≤۰/۰۵

از آن است که کفی جدید توانایی راه رفتن کارآمد افراد را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. کاهش معنی‌دار در گشتاور نزدیک‌کنندگی زانو با پوشیدن کفی قوس دار به خاطر تغییر در بیومکانیک مفصل زانو می‌باشد. علت کاهش گشتاور نزدیک‌کنندگی مفصل زانو به این خاطر می‌باشد که گوه خارجی بازوی گشتاور نیروی عکس‌العمل مفصل زانو را کاهش می‌دهد (۱۹). به علاوه مرکز فشار زیر پا را نیز تغییر می‌دهد (۲۱، ۲۰) و نیروی عکس‌العمل را به خارج مفصل زانو در صفحه فرونتال منتقل می‌کند. که با کاهش بازوی گشتاوری نیروی عکس‌العمل زمین در صفحه فرونتال مفصل زانو همراه است. مدلسازی کامپیوتری نشان داد که جابجایی۱ میلیمتری مرکز فشار در زیر پا به اندازه ۲٪ از گشتاور نزدیک کنندگی زانو می کاهد و باعث ۱٪ کاهش در اعمال نیرو به قسمت داخلی زانو می‌شود (۲۲) که علت کاهش گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو را توجیه می‌کند. تحقیقات نشان دادند که کفی با گوه خارجی باعث کاهش گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو می‌شود (۱۹،۲۱،۲۳). که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت دارد. دیگر تحقیقات هیچگونه کاهش در گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو با پوشیدن کفی با گوه خارجی مشاهده نکردند (۲۵، ۲۴) و حتی در بعضی موارد نیز افزایش گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو مشاهده شد (۲۶) که با نتایج حاصل از تحقیق ما در تضاد می‌باشد. دلیل این تناقض را می توان به جنس کفی گوه خارجی، نوع کفی و درجه شیب گوه خارجی، جنس کفش مورد استفاده و شدت استئوآرتریت بیماران تحقیق نسبت داد. گوه خارجی که از پاشنه تا پنجه امتداد دارند بر کاهش گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو موثرترند (۲۵، ۲۱) در حالی که گوه‌های خارجی که تنها زیر قسمت پاشنه را پوشش می‌دهند اثری بر کاهش گشتاور نزدیک‌کنندگی ندارند (۲۵، ۲۴). در تحقیق حاضر نیز از گوه خارجی که از پاشنه تا انتهای متاتارسال امتداد داشت استفاده شد. هر چقدر شیب گوه خارجی بیشتر باشد مقدار بیشتر از گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو می کاهد به طوری که گوه خارجی با شیب ۱۰ درجه ۸ درصد، و گوه خارجی با شیب ۵ درجه، ۶ درصد از گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو می‌کاهد ولی پوشیدن گوه خارجی با شیب ۱۰درجه برای بیماران کمتر قابل تحمل است (۲۶). که در تحقیق حاضر، از گوه خارجی با شیب ۸ درجه استفاده شد.

رابطه مستقیمی بین بزرگی گشتاور نزدیک‌کنندگی وارد بر مفصل زانو و شدت استئوآرتریت وجود دارد (۲۹-۲۷) بدین مفهوم که افراد با استئوآرتریت شدید، گشتاور نزدیک کنندگی بزرگی در مفصل زانو دارند. تحقیقات نشان دادند کفی با گوه خارجی می‌تواند باعث کاهش بیشتر گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو در بیماران با شدت کمتر استئوآرتریت بر اساس مقیاس Kellgren and Lawrence شود و در بیماران استئوآرتریت با درجه بالای آرتروز اثر کمتری دارد (۳۰). بیماران تحقیق حاضر نیز دارای آرتروز با شدت خفیف تا متوسط مفصل زانو بودند. که نتایج تحقیق حاضر کاهش قله گشتاور نزدیک‌کنندگی را در این درجه از شدت آرتروز را نشان داد.

کفی قوس‌دار همراه با گوه خارجی گشتاور نزدیک-

www.SID.ir

کنندگی مفصل زانو را کاهش داد. کاهش گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو منجر به کاهش فشار در قسمت داخلی مفصل زانو شد. قوس داخلی همراه با گوه خارجی می تواند بر بیومکانیک بیماران استئوآرتریت زانو اثرگذار باشد (۳۱). قوس داخلی باعث والگوس تالوس می‌شود که باعث تصحیح زاویه راستای استخوان ران و درشت نی (تیبیو فمورال) می‌شود (۳۲). بنابراین با حمایت قوس داخلی گشتاور نزدیک کنندگی مفصل زانو را سریعتر کاهش می‌دهد که شاید به خاطر آن است که اثرات منفی گوه خارجی را از بین می‌برد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از کفی قوس دار همراه با گوه خارجی توسط افراد مبتلا به استئوارتریت می‌تواند باعث کاهش گشتاور نزدیک کنندگی قسمت داخلی مفصل زانو، کاهش فشار و در نتیجه احساس راحتی و کاهش درد در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو گردد که با نتایج حاصل از دیگر تحقیقات همخوانی دارد (۳۴-۳۲). کینماتیک مفصل زانو و نیروهای وارد شده به اندام از دیگر پارامترهای مورد توجه در این مطالعه بودند و همان‌طور که از جدول (۲) و جدول (۳) قابل مشاهده است این کفی کینماتیک مفصل زانو را به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. کفی قوس دار همراه با گوه خارجی ضمن سهولت کاربری، گشتاور نزدیک کنندگی زانو را بدون ایجاد محدودیت در راه رفتن کاهش می‌دهد و مشکلات ارتزهای معمول استفاده شونده در استئوآرتریت را برطرف می‌کند.

کفی قوس دار همراه با گوه خارجی، گشتاور نزدیک کنندگی وارده به مفصل زانو را کاهش داد. کاهش گشتاور نزدیک کنندگی با کاهش نیروهای اعمال شده به کمپارتمانت داخلی مفصل زانو همراه است. بنابراین می‌توان گفت استفاده از کفی قوس دار، به خاطر کاهش گشتاور نزدیک کنندگی، به کاهش درد و تسهیل راه رفتن بیماران مبتلا به استئوآرتریت می انجامد. پیشنهاد می‌شود متخصصان توان‌بخشی کفی حاضر را جهت کاهش درد زانو به بیماران مبتلا به استئوآرتریت تجویز کنند.

محدودیتهای پژوهش: عدم بررسی اثر درجات مختلف گوه خارجی بر کاهش گشتاور نزدیک کنندگی زانو و شدتهای مختلف استئوارتریت.

سپاسگزاری

مؤلفین این مقاله تشکر صمیمانه خود را بخاطر همکاری بیماران استئوآرتریت اعلام می دارند.

منابع

1. Felson DT, Zhang Y. An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. Arthritis & Rheumatism 1998; 41(8): 1343-55.

2. 2.Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Occupational physical activitiesand osteoarthritis of the knee. Arthritis & Rheumatism 2000; 43(7): 1443-9.

3. Das SK, Farooqi A. Osteoarthritis. Best practice & research Clinical rheumatology 2008; 22(4): 657-75.

4. Kerrigan DC, Lelas JL, Goggins J, Merriman GJ, Kaplan RJ, Felson DT. Effectiveness of a lateral-wedge insole on knee varus torque in patients with knee osteoarthritis. Archives of physical medicine and rehabilitation 2002; 83(7): 889-93.

5. Ahlbäck S. Osteoarthrosis of the knee. A radiographic investigation. Acta radiologica: diagnosis 1968: Suppl 277: 7.

6. Baliunas, A.J., et al., Increased knee joint loads during walking are present in subjects with knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 2002; 10(7): 573-9.

7. Hurwitz, D.E., et al., The knee adduction moment during gait in subjects with knee osteoarthritis is more closely correlated with static alignment than radiographic disease severity, toe out angle and pain. J Orthop Res 2002; 20(1):101-7.

8. 8.Miyazaki, T., et al., Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. Ann Rheum Dis 2002; 61(7): 617-22.

9. Divine JG, Hewett TE. Valgus bracing for degenerative knee osteoarthritis. The Physician and sportsmedicine; 2005: 40.

Archive of SID

www.SID.ir

10. Draganich L, Reider B, Rimington T, Piotrowski G, Mallik K, Nasson S. The effectiveness of self-adjustable custom and off-the-shelf bracing in the treatment of varus gonarthrosis. The Journal of Bone & Joint Surgery 2006; 88(12): 2645-52.

11. Pollo, F.E., et al., Reduction of medial compartment loads with valgus bracing of the osteoarthritic knee. Am J Sports Med 2002; 30(3): 414-21.

12. Self, B., R. Greenwald, and D. Pflaster, A biomechanical analysis of a medial unloading brace for osteoarthritis in the knee. Arthritis Care Res 2000; 13(4): 191-7.

13. Emily, S., et al., Unloader Knee Braces for Osteoarthritis: Do Patients Actually Wear Them? Clinical Orthopaedics and Related Research 2013; 471:1982-1991.

14. Goldberg B, J.D Hsu. Atlas of orthoses and assistive devices London: Mosby Incorporated; 1997:104-110.

15. Gaasbeek RDA, Groen BE, Hampsink B, van Heerwaarden RJ, Duysens J. Valgus bracing in patients with medial compartment osteoarthritis of the knee: a gait analysis study of a new brace. Gait & posture 2007; 26(1): 3-10.

16. Schiphof D, Boers M, Bierma-Zeinstra SM. Differences in descriptions of Kellgren and Lawrence grades of knee osteoarthritis. Annals of the rheumatic diseases 2008; 67(7): 1034-6.

17. Butler RJ, Barrios JA, Royer T, Davis IS. Effect of laterally wedged foot orthoses on rearfoot and hip mechanics in patients with medial knee osteoarthritis. Prosthetics and orthotics international 2009; 33(2): 107-16.

18. Kakihana W, Torii S, Akai M, Nakazawa K, Fukano M, Naito K. Effect of a lateral wedge on joint moments during gait in subjects with recurrent ankle sprain. American journal of physical medicine & rehabilitation 2005; 84(11): 858-64.

19. Hinman RS, Bowles KA, Payne C, Bennell KL. Effect of length on laterally-wedged insoles in knee osteoarthritis. Arthritis Care & Research 2008; 59(1): 144-7.

20. Shelburne KB, Torry MR, Steadman JR, Pandy MG. Effects of foot orthoses and valgus bracing on the knee adduction moment and medial joint load during gait. Clinical Biomechanics 2008; 23(6): 814-21.

21. Hinman RS, Bowles KA ,Metcalf BB, Wrigley TV, Bennell KL. Lateral wedge insoles for medial knee osteoarthritis: effects on lower limb frontal plane biomechanics. Clinical Biomechanics 2012; 27(1): 27-33.

22. Maly MR, Culham EG, Costigan PA. Static and dynamic biomechanics of foot orthoses in people with medial compartment knee osteoarthritis. Clinical Biomechanics 2002; 17(8): 603-10.

23. Nester C, Van Der Linden M, Bowker P. Effect of foot orthoses on the kinematics and kinetics of normal walking gait. Gait & posture 2003; 17(2): 180-7.

24. Kerrigan DC, Lelas JL, Goggins J, Merriman GJ, Kaplan RJ, Felson DT. Effectiveness of a lateral-wedge insole on knee varus torque in patients with knee osteoarthritis. Archives of physical medicine and rehabilitation 2002; 83(7): 889-93.

25. Waller, C., et al., Unload it: the key to the treatment of knee osteoarthritis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011; 19(11): 1823-9.

26. Toda, Y., N. Tsukimura, and A. Kato, The effects of different elevations of laterally wedged insoles with subtalar strapping on medial compartment osteoarthritis of the knee. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85: 673-7.

27. Pollo, F.E., et al., Reduction of medial compartment loads with valgus bracing of the osteoarthritic knee. Am J Sports Med 2002; 30(3): 414-21.

28. Shimada S, Kobayashi S, Wada M, Uchida K, Sasaki S, Kawahara H, et al. Effects of disease severity on response to lateral wedged shoe insole for medial compartment knee osteoarthritis. Archives of physical medicine and rehabilitation 2006; 87(11): 1436-41.

29. Kuroyanagi Y, Nagura T, Matsumoto H, Otani T, Suda Y, Nakamura T, et al. The lateral wedged insole with subtalar strapping significantly reduces

Archive of SID
www.SID.ir

dynamic knee load in the medial compartment: Gait analysis on patients with medial knee osteoarthritis. Osteoarthritis and cartilage 2007; 15(8): 932-6.

30. Toda Y, Segal N. Usefulness of an insole with subtalar strapping for analgesia in patients with medial compartment osteoarthritis of the knee. Arthritis Care & Research 2002; 47(5): 468-73.

31. Nakajima K, Kakihana W, Nakagawa T, Mitomi H, Hikita A, Suzuki R, et al. Addition of an arch support improves the biomechanical effect of a laterally wedged insole. Gait & posture 2009; 29(2): 208-213.

32. Childs, J.D., et al., Alterations in lower extremity movement and muscle activation patterns in individuals with knee osteoarthritis. Clinical Biomechanics 2004; 19(1): 44-49.

33. Wolfe, S.A. and F.R. Brueckmann, Conservative treatment of genu valgus and varum with medial/lateral heel wedges. Indiana Med 1991; 84: 614-5.

34. Kirkwood BR. Essentials of medical statistics: Blackwell Scientific Publications; 1988: 23-32.

Archive of SID

www.SID.ir