مقاله تحقیقی

مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل
سال ۱۳۹۸، دوره ۲۱، صفحه ۲۶۵-۲۵۹

اثرات کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل استاتیک و دینامیک بیماران با استئوآرتریت داخلی زانو

فاطمه صیادنژاد (MSc)[۱]، فاطمه اسفندیارپور (PhD) [۱و۲*]، افشین رضازاده (MD)[۳]، مهرنوش امین (MSc)[۱]، فاطمه دریس فرد (MSc)[۱]، محمدجعفر شاطرزاده (PhD) [۱]

۱-مرکز تحقیقات توانبخشی بیماری اسکلتی و عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲-گروه طب خانواده، دانشکده پزشکی و دندانپزشکی، دانشگاه آلبرتا، ادمنتون، کانادا
۳-گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

دریافت: ۹۷/۹/۲۷، اصلاح: ۹۸/۲/۱، پذیرش: ۹۸/۳/۸

خلاصه

سابقه و هدف: استئوآرتریت زانو با کاهش حس عمقی مفصل، اختلال در تعادل و افزایش ریسک افتادن همراه است. مبتلایان به استئوآرتریت داخلی زانو به دلیل شکل گیری دفرمیتی واروس ثانویه در معرض اختلال تعادل و خطر افتادن بیشتری هستند، بنابراین، شناسایی درمان‌هایی که سبب بهبود تعادل این بیماران شود ضرورتی بالینی است. این مطالعه به منظور بررسی اثرات کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل استاتیک و دینامیک بیماران استئوآرتریت داخلی زانو با شدت متوسط انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه نیمه-تجربی مداخله‌ای بر روی ۳۰ بیمار مبتلا به استئوآرتریت زانو با شدت متوسط از مراجعین به کلینیک‌های ارتوپدی و روماتولوژی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز انجام شد. برای هر بیمار، تعادل استاتیک و دینامیک در دو حالت پوشیدن کفش با کفی ساده و پوشیدن کفش با کفی گوه‌ای خارجی، با استفاده از دستگاه سنجش تعادل پروکین ارزیابی شد. شاخص‌های تعادلی شامل سرعت و انحراف معیار جابجایی مرکز فشار در جهات قدامی-خلفی و داخلی-خارجی و شاخص‌های کلی ثبات اندازه گیری شدند. بیماران دو تریال آزمایشی و سه تریال اصلی از هر تست را با فاصله حداقل ۳۰ ثانیه انجام دادند.

یافته‌ها: استفاده از کفی گوه‌ای خارجی سبب کاهش معنی دار سرعت جابجایی مرکز فشار در دو جهت قدامی-خلفی (استاتیک ۱/۷۸mm/s، دینامیک۶/۶۳mm/s) و داخلی-خارجی (استاتیک ۱/۵۳mm/s، دینامیک ۵/۵۸mm/s) در مقایسه با کفی ساده شد (p<۰/۰۰۱). انحراف معیار جابجایی مرکز فشار در دو جهت قدامی-خلفی(استاتیک ۱/۰۴mm ، دینامیک ۱/۵۷mm) و داخلی-خارجی (استاتیک ۱/۵۸mm ، دینامیک ۲/۰۲mm) نیز بعد از کاربرد کفی گوه‌ای کاهش یافت (p<۰/۰۰۷). به استثنا شاخص ثبات قدامی-خلفی، سایر شاخص‌های تعادل نیز بهبود معنی دار داشتند (p<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری: یافته‌های مطالعه نشان داد که کفی گوه ای خارجی تعادل استاتیک و دینامیک بیماران با استئوآرتریت داخلی متوسط را بهبود می‌بخشد.

واژه های کلیدی: ارتزهای پا، استئوآرتریت، زانو، تعادل پوسچرال، واروس زانو.

مقدمه

استئوآرتریت یک اختلال مزمن تخریبی مفصل، با شیوع ۴۰-۳۰ درصد در جمعیت بالای ۶۵ سال است (۲و۱). استئوآرتریت زانو شایع‌ترین نوع استئوآرتریت و از مهمترین دلایل درد و ناتوانی مزمن سالمندان در جهان است (۳). بیماران با استئوآرتریت زانو عموما از درد و اختلال پیشرونده در فعالیت‌های عملکردی و اختلالات تعادلی رنج می‌برند که تهدیدی جدی برای استقلال و کیفیت زندگی فرد در مراحل پیشرفته بیماری هستند (۴). استئوآرتریت زانو درمان قطعی ندارد و هدف درمان‌های کنسرواتیو در این بیماران کاهش علائم و کنترل روند پیشرفت بیماری با اتکا به ترکیبی از درمان‌های دارویی و غیردارویی است(۵و۶). درمان‌های غیردارویی در این بیماری شامل فیزیوتراپی، آموزش بیمار، کاهش وزن و مداخلات مکانیکی مثل استفاده از ارتزها هستند(۷). استئوآرتریت می‌تواند کمپارتمان داخلی، خارجی و یا مفصل پاتلوفمورال را با شدت‌های متفاوت درگیر نماید. در استئوآرتریت داخلی زانو، تغییرات دژنراتیو بیشتری در غضروف مفصلی داخلی مشاهده می‌شود و تنگی فضای مفصلی داخلی نیز بارزتر است. در شرایط طبیعی، خط ثقل بدن از کمپارتمان داخلی زانو عبور می‌کند، در نتیجه، در راه رفتن، میزان بار عبوری از کمپارتمان داخلی حدود ۲/۵ برابر بیشتر از کمپارتمان خارجی زانو است (۸). در مبتلایان به استئوآرتریت داخلی زانو، این مساله سبب تخریب بیشتر و سریع‌تر غضروف مفصلی، کاهش بیشتر فضای مفصلی کمپارتمان داخلی و شکل‌گیری تدریجی دفرمیتی واروس ثانویه می‌شود (۱۰و۹). در استئوآرتریت داخلی زانو، توزیع

▣ این مقاله حاصل پایان نامه فاطمه صیاد نژاد دانشجوی کارشناس ارشد رشته فیزیوتراپی و طرح تحقیقاتی به شماره ۹۴۷۹۶ دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز می باشد.
* مسئول مقاله: دکتر فاطمه اسفندیارپور
آدرس: اهواز، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، مرکز تحقیقات توانبخشی بیماری اسکلتی و عضلانی. تلفن:۰۶۱- ۳۳۷۴۳۱۰۱
E-mail: fateme@ualberta.ca

غیرطبیعی نیروهای مفصلی و تغییر راستای مفصل بر آوران‌های حسی و به دنبال آن پاسخ‌های حرکتی تاثیر می‌گذارند و سبب اختلال در تعادل پوسچرال و افزایش خطر افتادن می‌شود (۱۵-۱۱و۴). بنابراین بخشی از برنامه فیزیوتراپی بیماران بر بهبود تعادل از طریق آموزش نوروماسکولار و مداخلات بیومکانیکی استوار است. از مداخلات بیومکانیکی رایج استفاده از کفی گوه‌ای خارجی است که با هدف تصحیح توزیع نیروها در زنجیره حرکتی اندام تحتانی و بهبود حس عمقی مفصل بکار می‌رود (۱۷و۱۶). تاکنون، برخی مطالعات اثرات مثبت استفاده از کفی گوه‌ای خارجی بر کاهش گشتاور واروس(۱۸) و کاهش بار وارد به کمپارتمان داخلی زانو را گزارش کرده‌اند(۱۹). اما دانش موجود در مورد تاثیر این نوع کفی بر تعادل بیماران هنوز بسیار محدود است. تاکنون، چند مطالعه تاثیر کفی گوه‌ای خارجی، عمدتا بر تعادل استاتیک، را در مبتلایان به استئوآرتریت بررسی کرده‌اند که نتایج آنها متناقض بوده‌است. در مطالعه Ahmadi و همکاران و Zangi و همکاران تاثیر کفی تنها بر تعادل استاتیکی (نه تعادل دینامیک) و در گروه‌هایی متشکل از افراد با شدت‌های مختلف استئوآرتریت بررسی شده است (۲۱و۲۰)، درحالی‌که اختلال تعادل و افتادن عموما در حین فعالیت‌های دینامیک رخ می‌دهند.

بنابراین، بررسی اثربخشی درمان‌ها بر تعادل دینامیک، اهمیت بالینی بیشتری دارد. به علاوه، شدت استئوآرتریت عاملی است که می‌تواند بر پاسخ بیماران به استفاده از کفی تاثیر بگذارد (۱۸)، بنابراین، گنجاندن بیماران با شدت مختلف استئوآرتریت در یک گروه درمانی ممکن است اثرات مطلوب کفی را در زیرگروه‌های معین بیماران مخفی نماید و به نتیجه‌گیری بالینی غلط منجر شود. در مطالعه مرتبط دیگر، Hsieh و همکاران اثر کفی را تنها بر شاخص‌های کلی ثبات بررسی کردند(۲۲)، درحالی‌که مطالعات متدولوژیک نشان می‌دهد که شاخص‌های تعادلی انحراف معیار و سرعت جابجایی مرکز فشار حساسیت بالاتری برای تمایز گروه‌های بیمار و سالم و بررسی اثربخشی درمان‌ها دارند (۲۳).

با توجه به شیوع اختلالات تعادل و خطر افتادن در بیماران با استئوآرتریت داخلی زانو، شناخت درمان‌هایی که با بهبود تعادل در این بیماران همراه باشند ضرورتی بالینی است. این موضوع در مبتلایان به استئوآرتریت کمپارتمان داخلی زانو که به دلیل شکل‌گیری دفرمیتی واروس ثانویه در معرض خطر افتادن بیشتری هستند، اهمیت دوچندانی دارد. به همین دلیل، مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل استاتیک و دینامیک بیماران مبتلا به استئوآرتریت داخلی زانو انجام شد. برای شناسایی دقیق‌تر اثرات کفی گوه‌ای خارجی و پیشگیری از تاثیر مداخله‌ای شدت تغییرات رادیوگرافیک بر پاسخ بیماران به درمان، مطالعه حاضر بر بیماران با شدت رادیوگرافیک متوسط انجام شد.

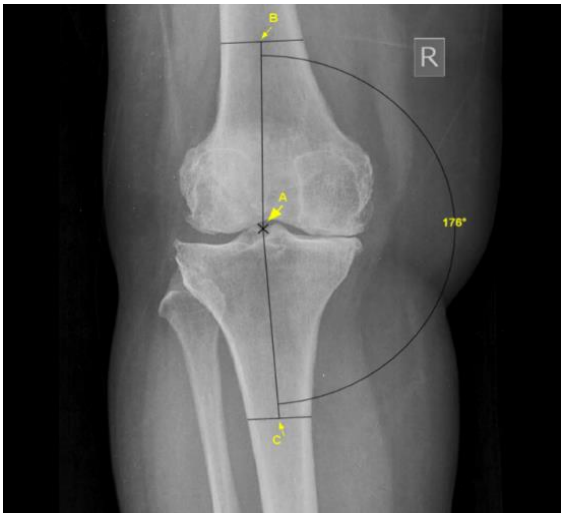
مواد و روش‌ها

این مطالعه نیمه تجربی مداخله‌ای پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اهواز با کد IR.AJUMS.REC. ۱۳۹۴-۵۵۹ بر روی ۳۰ بیمار مبتلا به استئوآرتریت داخلی زانو با شدت متوسط (گرید ۳ بر اساس معیار Kellgren-Lawerence)(۹) انجام شد. شرکت‌کنندگان از مراجعین کلینک‌های ارتوپدی و روماتولوژی دانشگاه جندی شاپور اهواز بودند که با تماس تلفنی برای شرکت در مطالعه دعوت شدند. در تماس تلفنی، شرایط عمومی مانند سن، و سابقه بیماری‌های خاص بر اساس گزارش بیمار ارزیابی شد. سپس بیماران به مرکز رادیولوژی برای تهیه رادیوگرافی زانو و ارزیابی معیارهای رادیولوژیک ارجاع شدند. افراد واجد شرایط، پس از موافقت کتبی وارد مطالعه شدند. توان مطالعه بر اساس نتایج سرعت جابجایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی و داخلی- خارجی با تعداد نمونه ۳۰ نفر به ترتیب ۰/۹۷ و ۰/۹۲ بدست آمد. کلیه شرکت‌کنندگان، استئوآرتریت داخلی دوطرفه زانو همراه با دفرمیتی واروس ثانویه داشتند. شرایط ورود سن بالای ۵۰ سال، تشخیص استئوآرتریت داخلی توسط متخصص ارتوپدی یا روماتولوژی، درد زانو با شدت بیش از ۳۰ از ۱۰۰ بر اساس مقیاس دیداری درد، ابتلا به استئوآرتریت گرید ۳ بر اساس معیار KL و تایید واروس زانو بود (۹). در سیستم KL، گرید ۳ استئوآرتریت عبارت از وجود استئوفیت‌های متعدد، تنگی فضای مفصلی، اسکلروز و دفرمیتی احتمالی استخوانی می‌باشد (۲۴). معیارهای خروج شامل غالب بودن علایم درگیری مفصل پاتلوفمورال و کمپارتمان خارجی زانو (کاهش بیشتر فضای مفصلی کمپارتمان خارجی نسبت به داخلی)(۲۵)، سابقه جراحی زانو و ابتلا به آرتریت سیستمیک، ابتلا به بیماری‌های نورولوژیک توام با اختلالات حرکت و تعادل و پاتولوژی‌های مفصل پا و مچ پا با کنترااندیکاسیون استفاده از کفی بود(۲۵). سطح عملکرد با نسخه فارسی پرسشنامه WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) ارزیابی شد که روایی و پایایی نسخه فارسی آن در بیماران با استئوآرتریت زانو ۰/۹۱گزارش شده است (۲۶).

این پرسشنامه حاوی سه خرده مقیاس برای بررسی درد، سفتی و عملکرد فیزیکی است. به هر سوال از صفر (بدون مشکل) تا چهار (مشکل شدید) نمره داده می‌شود و سپس نمره خام هر قسمت به صورت درصد گزارش می گردد. شدت درد بیماران با مقیاس دیداری درد (Visual Analogue Scale -VAS) تعیین شد. از شرکت کنندگان درخواست شد که میانگین شدت درد خود در طی یک ماه گذشته را بر خطی ۱۰۰ میلیمتری مشخص کنند که انتهای چپ آن بیانگر درد نداشتن (نمره صفر) و انتهای سمت راست آن بیانگر درد غیرقابل تصور (نمره ۱۰۰) بود. برای تعیین زاویه واروس، یک رادیوگرافی رو به رو در حین تحمل وزن با زانوی صاف و برای رد غالبیت درگیری مفصل پاتلوفمورال، یک رادیوگرافی طرفی در زاویه تقریبی ۳۰ درجه فلکسیون از زانویی که بنا به گزارش بیمار بیشتر درگیر بود، گرفته شد. برای تایید واروس زانو زاویه بین محور استخوان تی‌بیا و فمور باید کمتر از ۱۸۰ درجه باشد (۹).

برای اندازه گیری زاویه واروس ابتدا راستای آناتومیک زانو بر اساس روش Moreland (۲۷)، سپس، راستای مکانیکی زانو با استفاده از معادله Hinman تعیین شد (۲۸) (شکل ۱). در روش Moreland راستای آناتومیک با اندازه‌گیری زاویه بین محورهای آناتومیکی تی‌بیا و فمور تعیین می‌شود. برای رسم محور آناتومیک فمور خطی از مرکز خار تی‌بیا به نقطه‌ای ۱۰ سانتی‌متر پروگزیمال‌تر در حد فاصل میانی پهنای داخلی-خارجی کشیده شد و برای تعیین محور تی‌بیا، خطی از خار تی‌بیا به ۱۰ سانتی‌متر دیستال‌تر در وسط پهنای داخلی-خارجی تی‌بیا کشیده شد (شکل ۱). راستای مکانیکی با فرمول زیر محاسبه شد که در آن زاویه کمتر از ۱۸۰ درجه بیانگر راستای واروس است (معادله ۱). تکرارپذیری درون آزمونگر اندازه گیری در مطالعه مقدماتی۰/۹۳ بدست آمد. کلیه ارزیابی‌های رادیوگرافیک توسط متخصص مجرب رادیولوژی انجام شد.

(۰/۹۱۵ * راستای آناتومیک) + ۱۳/۸۹۵ = راستای مکانیکی زانو



شکل ۱. راستای آناتومیکی زانو بر اساس زاویه بین محورهای آناتومیک استخوان ران(خط AB) و تی بیا (خط AC) تعیین شد. محور استخوان ران خطی بود که خار تی‌بیا را به نقطه میانی خط عرضی تنه استخوان در ده سانتی‌متر پروگزیمال‌تر وصل می کرد. محور تی‌بیا خطی بود که خار تی‌بیا را به نقطه میانی خط عرضی تنه تی‌بیا در ده سانتی‌متر دیستال‌تر وصل می کرد. در نهایت محور مکانیکی زانو بر اساس معادله Hinman (راستای مکانیکی= ۱۳/۸۹۵+(زاویه آناتومیک ضربدر ۰/۹۱۵) محاسبه شد (۲۸).

برای ارزیابی تعادل از دستگاه پروکین (TecnoBody Prokin 252, Bergamo, Italy) با فرکانس نمونه برداری ۲۰ هرتز استفاده شد. دستگاه پروکین حاوی یک صفحه تعادل با قابلیت اندازه‌گیری تعادل استاتیک و دینامیک است که تعادل را بر اساس مقدار و سرعت جابجایی مرکز فشار در دو جهت داخلی–خارجی، قدامی–خلفی و به صورت کلی می‌سنجد. برای ارزیابی تعادل استاتیک، صفحه تعادل در حالت کاملا ثابت قرار دارد و برای ارزیابی تعادل دینامیک، صفحه تعادل در کلیه جهات (فضای ۳۶۰°) متحرک و بی‌ثبات است. میزان دشواری حفظ تعادل در حالت دینامیک بر اساس میزان انحراف صفحه از حالت افقی بر اساس زاویه مشخص می‌شود. در این مطالعه، میزان دشواری تست تعادل در شرایط دینامیک در سطح دشواری ۱۰ تنظیم شد که در آن میزان انحنا صفحه نسبت به افق ۱۵ درجه است و کمترین میزان سختی است.

در این مطالعه، ابتدا برای هر بیمار یک کفی گوه‌ای خارجی تمام طول با زاویه انحنای ۵ درجه و یک کفی ساده، از جنس فوم سخت تهیه شد. مطالعات قبلی نشان می‌دهد که تحمل کفی گوه‌ای با زاویه انحنای ۵ درجه برای بیماران راحت‌تر از کفی‌های با زاویه انحنای بالاتر است (۲۸و۱۸). قبل از انجام آزمون‌ها بیماران به مدت ۵ دقیقه با کفی گوه‌ای راه رفتند تا از راحتی کاربرد کفی برای بیمار اطمینان حاصل شود. سپس، تعادل استاتیک و دینامیک بیماران در شرایط ایستاده بر دو پا با چشم باز در دو حالت پوشیدن کفش با کفی ساده و پوشیدن کفش با کفی گوه‌ای خارجی با ترتیب تصادفی ارزیابی شدند. بیماران دو تریال آزمایشی با هدف آشناسازی، سپس سه تریال اصلی، هر یک به مدت ۳۰ ثانیه، با فاصله حداقل ۱۵ ثانیه استراحت را انجام دادند. در حین آزمایشات، اگر بیمار ناچار به گرفتن دستهای دستگاه برای حفظ تعادل خود می‌شد، آزمون مجدد تکرار می‌شد. درد بیماران نیز در حین آزمون‌ها مانیتور می‌شد و در صورت تشدید درد و یا ترس از افتادن فرد از مطالعه خارج می‌گردید. گروه تحقیقاتی سایزهای متنوعی از یک کفش با طرح و شرکت سازنده مشابه را برای بیماران تهیه کرده بود تا اثر تفاوت طرح و مواد سازنده کفش بر نتایج حذف شود.

شاخص‌های تعادلی ارزیابی شده در این مطالعه سرعت و انحراف معیار جابجایی مرکز فشار در دو جهت قدامی–خلفی و داخلی–خارجی، مساحت ناحیه بیضی محاط بر ناحیه نوسان مرکز فشار و شاخص‌های ثبات کلی بودند که در دو حالت پوشیدن کفی ساده و کفی گوه‌ای خارجی اندازه گیری و با هم مقایسه شدند. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون اسمیرنوف–کولموگروف و برای بررسی تاثیر کفی گوه‌ای خارجی از آزمون تی–زوجی استفاده شد و $p<۰/۰۵$ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

نتایج آزمون کولموگروف–اسمیرنوف بیانگر نرمال بودن توزیع ویژگی‌های شرکت کنندگان و شاخص‌های تعادل شرکت کنندگان بود (جدول ۱).

جدول ۱. ویژگی‌های شرکت کنندگان

متغیر		Mean±SD
سن (سال)		۶۱/۷±۶/۹
شاخص توده بدن	$\frac{kg}{M^2}$	۲۷/۷±۴/۳
مقیاس دیداری درد (۱۰۰–۰)		۷۷/۱±۱۴/۷
بدراستایی واروس (°)		۱۷۵/۵±۲/۷
WOMAC		
درد		۳۸/۱±۱۸/۲
سفتی		۵۶/۳±۱۴/۸
عملکرد فیزیکی		۴۹/۹±۱۶/۳

نتایج آزمون‌های تی–زوجی در مقایسه شاخص‌های تعادل استاتیک کاهش معنی‌دار سرعت قدامی–خلفی ($p=۰/۰۰۱$، mean difference (MD): ۱/۷۸mm/s) و داخلی–خارجی ($p=۰/۰۰۵$، MD: ۱/۵۳mm/s) را بعد از استفاده کفی گوه‌ای خارجی در مقایسه با قبل از آن را نشان داد (جدول ۲). انحراف معیار قدامی–خلفی ($p<۰/۰۰۱$، MD: ۱/۰۴mm)، داخلی–خارجی ($p<۰/۰۰۱$، MD: ۱/۰۵mm) و مساحت بیضی ($p<۰/۰۰۱$، MD: ۱۵۰/۵۸mm²) نیز بعد از استفاده از کفی گوه‌ای کاهش یافتند (جدول ۲).

آنالیز داده‌های تعادل دینامیک نیز بیانگر کاهش معنی دار سرعت قدامی–خلفی ($p<۰/۰۰۱$، MD: ۶/۶۳mm/s) و داخلی–خارجی ($p<۰/۰۰۱$، MD: ۵/۵۸mm/s) بعد از استفاده کفی گوه‌ای بود. انحراف معیار قدامی–خلفی ($p=۰/۰۰۷$، MD: ۱/۵۷mm) و داخلی–خارجی ($p<۰/۰۰۱$، MD: ۲/۰۲mm) دینامیک نیزکاهش معنی دار داشتند (جدول ۳). به استثنا شاخص ثبات قدامی–خلفی، سایر متغیرهای تعادل دینامیک نیز کاهش معنی دار داشتند ($p<۰/۰۵$) (جدول ۳).

جدول ۲. تاثیر کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل استاتیک در بیماران با استئوآرتریت داخلی زانو متوسط

متغیر	بدون کفی گوه ای خارجی Mean±SD	با کفی گوه‌ای خارجی Mean±SD	اختلاف میانگین‌ها (CI-95%)	P-value
انحراف معیار قدامی–خلفی (mm)	۵/۳۰±۱/۶۹	۴/۲۵±۱/۶۴	۱/۰۵ (۰/۴۴ –۱/۶۵)	۰/۰۰۱
انحراف معیار داخلی–خارجی(mm)	۶/۷۱±۱/۴۹	۵/۱۳±۱/۵۶	۱/۵۸ (۰/۴۶ –۱/۳۸)	<۰/۰۰۱
سرعت قدامی –خلفی(mm/sec)	۹/۵۶±۳/۰۷	۷/۸۵±۲/۹۲	۱/۷۸ (۰/۷۷ –۱/۸۳)	<۰/۰۰۱
سرعت داخلی– خارجی(mm/sec)	۹/۴۰±۳/۰۹	۷/۸۷±۳/۴۶	۱/۵۳ (۰/۵۱ –۲/۵۶)	۰/۰۰۵
مساحت ناحیه بیضی(mm²)	۴۲۳/۵۴±۱۷۴/۴۹	۲۷۲/۷۹±۱۳۵/۱۷	۱۵۰/۷۸ (۹۶/۲۸ –۲۰۵/۲۰)	<۰/۰۰۱

سطح معنی داری: p<۰/۰۵

جدول ۳. تاثیر کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل دینامیک در بیماران با استئوآرتریت داخلی زانو متوسط

متغیر	بدون کفی گوه ای خارجی Mean±SD	با کفی گوه‌ای خارجی Mean±SD	اختلاف میانگین‌ها (CI-95%)	P-value
انحراف معیار قدامی–خلفی (mm)	۷/۹۷±۲/۱۵	۶/۴۰±۱/۹۵	۱/۵۷ (۱/۱۹ –۱/۹۷)	۰/۰۰۷
انحراف معیار داخلی خارجی (mm)	۸/۷۳±۳/۰۹	۶/۷۱±۲/۹۸	۲/۰۲ (۱/۳۳ –۱/۹۱)	<۰/۰۰۱
سرعت قدامی–خلفی(mm/sec)	۲۳/۱۵±۵/۳۹	۱۶/۵۲±۳/ ۹۵	۶/۶۳ (۴/۹۳ –۸/۳۲)	<۰/۰۰۱
سرعت داخلی–خارجی(mm/sec)	۲۳/۳۷±۷/۴۷	۱۷/۷۹±۴/۸۷	۵/۵۸ (۴/۰۳ –۷/۱۳)	<۰/۰۰۱
مساحت ناحیه‌ی بیضی(mm²)	۹۳۷/۶۸±۳۶۳/۱۴	۶۰۷/۶۱±۱۶۱/۴۶	۳۳۰/۰۶ (۲۱۷/۷۱ –۴۴۲/۴۲)	<۰/۰۰۱
شاخص کلی ثبات	۹/۷۱±۲/۱۹	۸/۷۸±۱/۶۷	۰/۹۲ (۰/۰۷ –۱/۷۶)	۰/۰۱
شاخص کلی ثبات قدامی–خلفی	۶/۴۸±۱/۸۹	۶/۱۲±۱/۴۸	۰/۳۵ (–۰/۲۷ –۰/۹۸)	۰/۱۸
شاخص کلی ثبات داخلی–خارجی	۷/۰۷±۱/۷۹	۶/۱۲±۱/۵۳	۰/۹۴ (۰/۲۲ –۱/۶۶)	۰/۰۰۷

سطح معنی داری: p<۰/۰۵

بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از کفی گوه‌ای خارجی سبب بهبود معنی‌دار تعادل استاتیک و دینامیک بیماران با استئوآرتریت شدت متوسط می‌شود. استفاده از کفی با بهبود تقریبا ۲۰ تا ۳۰ درصدی سرعت و انحراف معیار جابجایی مرکز فشار در هر دو جهت قدامی– خلفی، و داخلی–خارجی توام بود. این مطالعه، اولین مطالعه‌ای است که اثر کفی گوه‌ای خارجی را بر تعادل استاتیک و دینامیک در زیر گروه معینی از بیماران، مبتلایان به استئوآرتریت داخلی با شدت متوسط، بررسی کرده‌است. در حالی که مطالعات قبلی اثر مداخله‌گر شدت استئوآرتریت بر اثرات کفی را نادیده گرفته اند (۲۹) و اثر کفی را در گروه هایی بررسی کردند که در بردارنده بیماران با شدت مختلف استئوآرتریت (۲۱و۲۰) بودند. مطالعه مشابهی که بتوان نتایج مطالعه را با آن مستقیما مقایسه کرد وجود ندارد. اما به طور کلی، نتایج مطالعات قبلی در مورد اثرات کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل بیماران با استئوآرتریت زانو ناهمخوان است (۲۲و۲۰). در مطالعه Ahmadi و همکاران محققین تاثیر مثبتی در اثر استفاده از کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل بیماران با استئوآرتریت زانو مشاهده نکردند (۲۰). در مطالعه Ahmadi و همکاران زاویه انحنای کفی گوه ای خارجی ۸/۵ درجه بود که استفاده از آن برای بیماران راحت نیست(۲۰). در این ارتباط، برخی محققین اثرات منفی درمانی استفاده از کفی با زاویه انحنای بالا را قبلا گزارش کرده اند (۲۸و۱۸). در مقابل، در مطالعه Zangi و همکاران علیرغم عدم مشاهده تاثیر آنی کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل بیماران، بعد از یک ماه استفاده از کفی تعادل طرفی بیماران بهبود یافت (۲۱). برخلاف نتایج Zangi و همکاران، Hsieh و همکاران تغییر معنی داری در تعادل بیماران با استئوآرتریت زانو در یک، سه و شش ماه بعد از استفاده از کفی گوه‌ای خارجی در مقایسه با قبل از استفاده از کفی مشاهده نکردند (۲۲). احتمالا دلیل تناقض در نتایج این مطالعات نادیده گرفتن اثر مداخله‌گر شدت استئوآرتریت بر پیامدهای مداخلات درمانی است. کاهش قدرت عضلانی و حس عمقی مفاصل به عنوان مهمترین دلایل اختلال تعادل و افتادن در مبتلایان به استئوآرتریت زانو محسوب می‌شوند (۳۱و۳۰). اختلال در راستای زانو در بیماران با واروس دفرمیتی ثانویه نیز اثر منفی فزاینده ای بر حس عمقی زانو دارد (۳۲) که به احتمال قوی به دلیل تغییر در توزیع نیروها در مفصل است. تاثیر آنی کفی در بهبود تعادل بیماران در مطالعه ما احتمالا حاصل بهبود حس عمقی و مکانیزم‌های کنترل نوروماسکولار است. اثرات مطلوب کفی گوه ای خارجی در بهبود تعادل تا حدی می‌تواند به تغییر احتمالی زاویه مچ پا در اثر استفاده از کفی مرتبط باشد(۳۳). با این وجود، قضاوت در مورد مکانیزم‌های اثر بخشی کفی گوه‌ای خارجی بر بهبود تعادل نیازمند انجام مطالعات جامعی است که در آن علاوه بر شاخص‌های تعادلی، حس وضعیت مفصل و زوایه مفصل استخوان قاپی با پاشنه بررسی گردند. از محدودیت‌های این مطالعه تعداد اندک شرکت کنندگان مرد بود. در واقع بیشتر بیماران ارجاعی زنان با استئوآرتریت بودند که این امر می‌تواند به شرایط خاص اجتماعی، چند شغلی بودن آقایان و مسائل روانی–اجتماعی مرتبط باشد. احتمالا تطابق و پذیرش راحت‌تر درد و مشغله‌های شغلی آقایان سبب کاهش جستجوی درمان در آقایان نسبت به خانم‌ها شده است. نتایج ما نشان می‌دهد که استفاده از کفی گوه‌ای خارجی سبب بهبود تعادل استاتیکی و دینامیکی در هر دو صفحه طرفی و قدامی– خلفی حرکت در بیماران با استئوآرتریت داخلی زانو با شدت متوسط می‌شود.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات وفناوری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز برای حمایت مالی از این تحقیق و از خانم زهرا نجارزاده جهت همکاری در جمع آوری اطلاعات، تقدیر و تشکر می گردد.

Effects of Lateral Wedge Insole on Static and Dynamic Balance in Patients with Moderate Medial Knee Osteoarthritis

F. Sayadnejad (MSc)[1], F. Esfandiarpour (PhD)*[1, 2], A. Rezazadeh (MD)[3], M. Amin (MSc)[1], F. Derisfard (MSc)[1], M.J. Shaterzadeh (PhD)[1]

1. Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, I.R.Iran
2. Department of Family Medicine, Faculty of Medicine & Dentistry, University of Alberta, Edmonton, Canada
3. Department of Radiology, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 21; 2019; PP: 259-65

Received: Dec 18th 2018, Revised: Apr 21st 2019, Accepted: May 29th 2019.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Knee osteoarthritis (OA) is associated with diminished joint proprioception, balance deficits and increased risk of falls. Patients with medial knee osteoarthritis are at higher risk of balance deficits and falling due to the development of secondary varus deformity. Therefore, it is of great clinical importance to identify the treatment methods that could improve balance in knee OA. The purpose of this study was to evaluate the effects of Lateral Wedge Insole (LWI) on static and dynamic balance in patients with moderate medial knee osteoarthritis.

METHODS: Thirty patients with moderate medial knee OA participated in this semi-experimental interventional study. Patients were recruited from orthopedic and rheumatology clinics of the university. For each patient, the static and dynamic balance were assessed in two conditions including wearing shoes with flat insole and wearing shoes with lateral wedge insole, using a Prokin stabilometer. The balance variables were the anteroposterior and mediolateral velocity and standard deviation of the center of pressure (COP) displacement, and total stability indices. Patients performed two familiarization trials, then, three actual trials with at least 30 s interval for each test.

FINDINGS: Wearing LWIs resulted in significant decreases in the anteroposterior (static:1.78mm/s, dynamic:6.63mm/s) and mediolateral velocity of COP (static:1.53mm/s, dynamic:5.58mm/s) in compression to wearing shoes with flat insole ($p<0.001$). The anteroposterior (static:1.04 mm, dynamic:1.57mm) and mediolateral SD of the COP (static:1.58mm, dynamic:2.02mm) were also decreased after using LWIs ($p<0.007$). Except for the anteroposterior stability index, other balance indices were also significantly improved ($p<0.05$) .

CONCLUSION: Our findings suggest that using a LWI improve static and dynamic balance in patients with moderate medial knee OA.

KEY WORDS: *Foot Orthoses, Osteoarthritis, Knee, Postural Balance, Genu Varum*.

Please cite this article as follows:

Sayadnejad F, Esfandiarpour F, Rezazadeh A, Amin M, Derisfard F, Shaterzadeh MJ. Effects of Lateral Wedge Insole on Static and Dynamic Balance in Patients with Moderate Medial Knee Osteoarthritis. J Babol Univ Med Sci. 2019;21: 259-65.

* **Corresponding Author: F. Esfandiarpour (PhD)**
Address: Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, I.R.Iran
Tel: +98 61 33743101
E-mail: fateme@ualberta.ca

References

1.Bijlsma JW, Knahr K. Strategies for the prevention and management of osteoarthritis of the hip and knee. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2007; 21(1):59-76.

2.Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM, Mallon KP. Knee osteoarthritis and physical functioning: evidence from the NHANES I Epidemiologic Followup Study. Rheumatology 1991; 18(4): 591-598.

3.McAlindon T, Dieppe P. The medical management of osteoarthritis of the knee: an inflammatory issue?. Br J Rheumatol. 1990; 29(6): 471-3.

4.Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Balance impairment in individual whit symptomatic knee osteoarthritis: a comparison whit matched controls using clinical test. Rheumatology. 2002; 41(12): 1388-94.

5.Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, McManus FJ, Hodges PW, et al. Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial. Osteoarthritis Cartilage. 2010; 18(5): 621-8.

6.Pendleton A, Arden N, Dougados M, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, et al. EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). Ann Rheum Dis. 2000; 59(12): 936-44.

7.Erhart JC, Mündermann A, Mündermann L, Andriacchi TP. Predicting changes in knee adduction moment due to load-altering interventions from pressure distribution at the foot in healthy subjects. J Biomech. 2008; 41(14): 2989–94.

8.Thomas RH, Resnick D, Alazraki NP, Daniel D, Greenfield R. Compartmental Evaluation of Osteoarthritis of the Knee. A comparative study of available diagnostic modalities. Radiology. 1975;116(3):585-94.

9.Lim BW, Hinman RS, Wrigley TV, Bennell KL. Varusmalalignment and its association with impairments and functional limitations in medial knee osteoarthritis. Arthritis Rheum. 2008; 59(7):935-42.

10.Hinman RS, Payne C, Metcalf BR, Wrigley TV, Bennell KL. Lateral wedges in knee osteoarthritis: What are their immediate clinical and biomechanical effects and can these predict a three-month clinical outcome?. Arthritis Rheum. 2008;59(3):408-15.

11.Hsieh RL, Lee WC, Lo MT, Liao WC. Postural stability in patients with knee osteoarthritis: comparison with controls and evaluation of relationships between postural stability scores and international classification of functioning, disability and health components. Arch Phys Med Rehabil. 2013; 94(2): 340-6.

12.Hunt MA, McManus FJ, Hinman RS, Bennell KL. Predictors of single-leg standing balance in individuals with medial knee osteoarthritis. Arthritis Care Res (Hoboken). 2010; 62(4): 496-500.

13.Sharma L, Pai YC, Holtkamp K, Rymer WZ. Is knee joint proprioception worse in the arthritic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis?. Arthritis Rheum. 1997; 40(8): 1518-25.

14.Knoop J, Steultjens MP, van der Leeden M, van der Esch M, Thorstensson CA, Roorda LD, Roorda LD, Lems WF, et al. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. Osteoarthritis Cartilage. 2011; 19(4): 381-8.

15.Khalaj N, Abu Osman NA, Mokhtar AH, Mehdikhani M, Wan Abas WA. Balance and Risk of Fall in Individuals with Bilateral Mild and Moderate Knee Osteoarthritis. PLoS One. 2014; 9(3):e92270.

16.Toda Y, Segal N, Kato A. Effect of novel insole on the subtalar joint of patient's whit medial compartment osteoartgritis of knee. J Rheumatol. 2001; 28(12): 2705-15

17.Kuroyanagi Y, Nagura T, Matsumoto H, Otani T, Suda Y, Nakamura T, et al. The lateral wedged insole with subtalar strapping significantly reduces dynamic knee load in the medial compartment gait analysis on patients with medial knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2007;15(8):932-6.

18.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. Arch Phys Med Rehabil. 2002; 83(7): 889-93.

19.Yasuda K, Sasaki T. The mechanics of treatment of the osteoarthritic knee with a wedged insole. Orthop Rel Res. 1987; 215:162-72.

20.Ahmadi F, Forghany S, Nester C, Jones R. Effect of laterally wedge insoles on static balance in patitents whit medial compartment knee osteoarthritis. J Foot Ankle Res. 2014; 7(1): 22.

21.Zangi M, Jalali M, Esfandiari E, Yazdi HR. The Effect of Lateral Wedge Insole on Mediolateral Static Balance in Patients With Mild to Moderate Knee Osteoarthritis. Func Disabil J. 2018; 1(1): 58-67.
22.Hsieh RL, Lee WC. Immediate and medium-term effects of custom-moulded insoles on pain, physical function, physical activity, and balance control in patients with knee osteoarthritis. J Rehabil Med. 2014; 46(2):156-65.
23.Paillard T, Noé F. Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects. Biomed Res Int. 2015;2015:891390.
24. Kellgren JN, Lawerence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. Ann Rheum Dis. 1957;16(4):494-502.
25.Bennell K, Bowles KA, Payne C, Cicuttini F, Osborne R, Harris A, et al. Effects of laterally wedged insoles on symptoms and disease progression in medial knee osteoarthritis: a protocol for a randomised, double-blind, placebo controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2007; 8: 96.
26.Ebrahimzadeh MH, Makhmalbaf H, Birjandinejad A, Keshtan FG, Hoseini HA, Mazloumi SM. The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) in Persian Speaking Patients with Knee Osteoarthritis. Arch Bone Jt Surg. 2014; 2(1): 57-62.
27.Moreland JR, Bassett LW, Hanker GJ. Radiographic analysis of the axial alignment of the lower extremity. J Bone Joint Surg Am. 1987;69(5):745-9.
28. Hinman RS, May RL, Crossley KM. Is there an alternative to the full-leg radiograph for determining knee joint alignment in osteoarthritis?. Arthritis Rheum. 2006;55(2):306-13.
29.Kim HS, Yun DH, Yoo SD, Kim DH, Jeong YS, Yun JS, et al. Balance control and knee osteoarthritis severity. Ann Rehabil Med. 2011; 35(5):701-9.
30.Sanchez-Ramirez DC, van der Leeden M, Knol DL, van der Esch M, Roorda LD, Verschueren S, et al. Association of postural control with muscle strength, proprioception, self-reported knee instability and activity limitations in patients with knee osteoarthritis. J Rehabil Med. 2013;45(2):192-7.
31. Levinger P, Menz HB, Wee E, Feller JA, Bartlett JR, Bergman NR. Physiological risk factors for falls in people with knee osteoarthritis before and early after knee replacement surgery. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010;19(7): 1082-9.
32. Nyland J, Smith S, Beickman K, Armsey T, Caborn D. Frontal plane knee angle affects dynamic postural control strategy during unilateral stance. Med Sci Sports Exerc. 2001; 34(7): 1150-7.
33. Ganesan M, Lee YJ, Aruin AS. The effect of lateral or medial wedges on control of postural sway n standing. Gait Posture. 2014; 39(3): 899-903.