

# تأثیر ارتز گوه خارجی بر بالانس استاتیک افراد مبتلا به استئوآرتریت در ناحیه داخلی زانو

فریبا احمدی<sup>۱</sup>، سعید فرقانی\*

## مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** استئوآرتریت بخش داخلی زانو یکی از شایع ترین دلایل ناتوانی و محدود کننده فعالیت در بزرگسالی می باشد. اختلالات تعادلی در این افراد گزارش شده است. ارتزهای گوه خارجی می تواند تأثیرات فوری و طولانی مدتی را بر زانو داشته باشند که در نتیجه ممکن است تأثیرات مهمی بر تعادل این افراد داشته باشند. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر چهار نوع ارتز گوه ی خارجی بر بالانس استاتیک افراد مبتلا به استئوآرتریت در ناحیه داخلی زانو می باشد.

**مواد و روش ها:** ۱۸ زن مبتلا به استئوآرتریت در ناحیه داخلی زانو مورد مطالعه قرار گرفتند. بالانس استاتیک طی ایستادن روی دو اندام با چشمان باز و با پوشیدن کفش یکسان با استفاده از دستگاه سکوی نیرو و با پوشیدن پنج نوع گوه ی خارجی (۸،۵ درجه عرضی) در داخل و خارج کفش بوسیله ی پارامترهای مرتبط با مرکز فشار ارزیابی شد.

**یافته ها:** استفاده از گوه های خارجی تأثیر معنی داری بر متغیرهای بالانس استاتیک در مقایسه با کفی ساده نداشت ( $P > 0/05$ )، اگرچه استفاده از ارتز گوه خارجی منجر به مقادیر پایین تری در میانگین متغیرهای اندازه گیری شده، نسبت به کفی ساده گردید. بعلاوه مقایسه بین چهار نوع گوه خارجی نشان داد که گوه های خارجی در خارج کفش در مقایسه با گوه ی خارجی پاشنه در داخل کفش منجر به کاهش معنی دار مقادیر میانگین برآیند متوسط مسافت طی شده مرکز فشار و مساحت ناحیه ی بیضی و دایره ی محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار گردیدند ( $P < 0/05$ )

**نتیجه گیری:** هر چند استفاده از گوه های خارجی تأثیر معنی داری در پارامترهای بالانس افراد مبتلا به استئوآرتریت در وجه داخلی زانو نداشت، اما در مقایسه با کفی ساده، استفاده از ارتز گوه خارجی منجر به مقادیر پایین تری در پارامترهای بالانس این افراد گردید که شاید نشانگر بهبود تعادل با استفاده از گوه های خارجی باشد. در مقایسه انواع گوه های خارجی، ارتز گوه ی خارجی در خارج از کفش منجر به بهبود بیشتر بالانس گردید.

**کلیدواژه ها:** استئوآرتریت زانو، گوه خارجی، بالانس استاتیک

**ارجاع:** احمدی فریبا، فرقانی سعید. تأثیر ارتز گوه خارجی بر بالانس استاتیک افراد مبتلا به استئوآرتریت در ناحیه داخلی زانو

. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۲؛ ۹ (۶): ۱۱۳۱-۱۱۳۹.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۱۲

\*استادیار، مرکز تحقیقات اسکلتی-عضلانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: saeed\_forghany@rehab.mui.ac.ir

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد ارتز و پروتز، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ایران

## مقدمه

استئوآرتريت زانویکی از شایع‌ترین دلایل ناتوانی و محدودکننده فعالیت در بزرگسالی می‌باشد که به علت تخریب غضروف مفصلی وساختارهای اطراف مفصلی ایجاد می‌شود. گزارش شده که استئوآرتريت ۹٪ مردان و ۱۸٪ زنان بالای ۶۵ سال را درگیر می‌کند (۱).

افزایش سن باعث کاهش قابلیت ارتجاعی غضروف مفصلی می‌شود. در این شرایط استفاده مکرر از مفصل زانو و یا ضربات مکرر به آن منجر به آسیب غضروف مفصلی زانو می‌گردد. این بیماری در ناحیه زانو اغلب بخش داخلی زانو را درگیر کرده (۲) و به صورت درد توأم با تخریب غضروف و کاهش در فضای مفصلی نمایان می‌شود. استئوآرتريت نه فقط بر بافت‌های داخل کپسولی مثل غضروف مفصلی اثر دارد بلکه بر بافت‌های اطراف مفصل از جمله لیگامان، کپسول، تاندون وعضله نیز تأثیر می‌گذارد (۳). از جمله اختلالات گزارش شده در افراد مبتلا به استئوآرتريت زانو، اختلالات تعادلی در این افراد می‌باشد (۳). کنترل تعادل فرایند پیچیده‌ای است که با مشارکت همزمان سیستم‌های حسی مختلف (وستیبولار، بینائی و سوماتوسنسوری) حرکتی و یک سیستم عصبی مرکزی ایجاد می‌شود. پیام‌های بینائی، شنوائی به همراه پیام‌های حسی از محیط به سمت سیستم عصبی مرکزی ارسال شده و پس از پردازش پاسخ‌های حرکتی متناسب با آن ایجاد می‌شود که به طور مستقیم در کنترل تعادل نقش دارند (۴). عوامل مختلفی نظیر اختلال در حس عمقی ناشی از نقص در غضروف مفصلی و ساختارهای پیرامون مفصلی (۸-۵)، درد (۹)، اختلالات عضلانی (۱۰)، اختلالات پوسچرال زانو نظیر فلکشن کنتراکچر (۱۱، ۱۲) و تغییرات فیزیولوژیک مرتبط با سن بالای افراد مبتلا به استئوآرتريت زانو (۴، ۱۱) به عنوان

مکانیسم‌های مختل‌کننده بالانس در این افراد شناخته می‌شوند.

روش‌های متعدد درمانی نظیر ورزش‌های تعادلی (۱۳، ۱۴)، تقویت عضلات ناحیه زانو خصوصاً عضلات همسترینگ (۱۵) و استفاده از ارتزهای زانو (۱۶) جهت بهبود تعادل در این دسته از بیماران مطرح شده است. یافته‌های اخیر نشان می‌دهد که بریس‌های زانویی که باعث برداشتن وزن می‌گردد سبب بهبود حس عمقی زانو شده و می‌تواند در بهبود تعادل تأثیرگذار باشد (۱۶). پوشیدن جوراب‌های زانو باعث بهتر شدن کنترل بالانس بیماران در شرایط استاتیک و دینامیک می‌شود. این جوراب‌های نئوپرنی نه تنها باعث بهبود ثبات در بیماران می‌شود بلکه همچنین باعث کاهش درد و افزایش جریان خون در زانوی این دسته از بیماران می‌گردند (۱۷).

از جمله ارتزهای رایج مورد استفاده افراد مبتلا به استئوآرتريت در وجه داخلی زانو، انواع مختلف ارتزهای گوه خارجی می‌باشد (۱۸-۲۳). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که استفاده از این ارتزها منجر به اصلاح بارگذاری بر روی بخش داخلی زانو (۲۰، ۲۱) و کاهش درد (۲، ۱۹، ۲۲، ۲۳) می‌گردند. از آنجا که گوه‌های خارجی منجر به اصلاح بارگذاری و کاهش درد می‌گردند و از طرفی تأثیر مثبت گوه‌های خارجی بر بالانس استاتیک افراد سالم نشان داده شده است (۲۴). لذا فرض گردید که استفاده از این ارتزها باعث بهبود تعادل در افراد مبتلا به استئوآرتريت در وجه داخلی زانو می‌گردند. تنها یک مطالعه در سال ۲۰۰۷ توسط Yang به بررسی استفاده از گوه خارجی تمام طول در داخل کفش بر روی بالانس پرداخت که نتایج آن حاکی از عدم تأثیر معنی‌دار بود (۲۵). در هر صورت مطالعه Yang محدود به یک طراحی در داخل کفش می‌شد و این در حالیست که گوه خارجی در طراحی‌های مختلف استفاده می‌شود. بنابراین هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر چهار نوع ارتز گوه خارجی بر بالانس استاتیک افراد مبتلا به استئوآرتريت در وجه داخلی زانو بود.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع شبه‌تجربی با روش پیش‌آزمون- پس‌آزمون می‌باشد. در این مطالعه افراد مبتلا به استئوآرتریت در ناحیه داخلی زانو از طریق مراکز درمانی و بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان از طرف پزشک متخصص ارتوپدی به مرکز تحقیقات و پژوهش دانشکده توانبخشی ارجاع شدند. معیارهای ورود افراد شامل درد زانو در حین راه رفتن با درجه ۳ یا بیشتر نسبت به ۱۱ نقطه درد (۰=بدون علائم، ۱۰=بدترین وضعیت)، وجود استئوفیت در حاشیه داخلی زانو و باریک‌شدگی فضا در وجه داخلی زانو در فیلم رادیولوژی بودند. معیارهای خروج شامل افرادی با بیماری‌های سیستماتیک، مشکلات عصبی عضلانی، سابقه جراحی زانو یا تزریق کورتیکو استروئید در ۶ ماه اخیر، و یا استفاده خوراکی از کورتیکو استروئیدها در ۴ هفته اخیر بود. از دیگر معیارهای خروج استفاده از ارتزهای ناحیه پا در ۶ ماه اخیر و یا استفاده از وسایل کمکی در حین راه رفتن بود. انجام این پژوهش و مراحل آن مورد تأیید کمیته اخلاقی مرکز تحقیقات اسکلتی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان قرار گرفت و افراد پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه در این مطالعه شرکت نمودند. ۱۸ زن مبتلا استئوآرتریت در ناحیه داخلی زانو با شدت ۳ و بالاتر در مقیاس Kellgren-Lawrence (۲۶)، با میانگین سنی (۵/۸ ± ۵۹/۶ سال)، میانگین قد (۱/۵۹ ± ۰/۵۶ سانتی‌متر) و میانگین وزن (۱۰/۲۳ ± ۷۵/۴۴ کیلوگرم) در این مطالعه شرکت کردند. بالانس استاتیک با دستگاه سکوی نیرو مدل کیسلر (Force platform-model 5060.Kistler) در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز اندازه‌گیری شد. بالانس استاتیک طی ایستادن روی دو اندام با چشمان باز و با پوشیدن کفش (کفش ساقدار یکسانی که متناسب با سایز پای بیمار بود و همچنین دارای رویه محکمی بود) در پنج وضعیت مختلف ارزیابی شد (ارتز گوه خارجی پاشنه در داخل کفش، ارتز گوه خارجی پاشنه و کف پا (تمام طول) در داخل کفش، ارتز گوه خارجی پاشنه در

خارج کفش، ارتز گوه خارجی پاشنه و کف پا در خارج کفش و یک نوع کفی ساده تمام طول با ضخامت یکسان با گوه‌های خارجی؛ شرایط به صورت تصادفی انتخاب می‌گردیدند و افراد مورد مطالعه از نوع مداخله بی‌اطلاع بودند). فرد به صورتی که روی دو پایش ایستاده و دستانش در کنار بدن بود روی دستگاه سکوی نیرو قرار می‌گرفت و بالانس استاتیک مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. همچنین از فرد خواسته می‌شد طی وضعیت‌های چشم باز برای جلوگیری از خطاهای احتمالی در میدان بینایی به علامتی که در فاصله دو متری در مقابل وی نصب شده بود نگاه کند. گوه‌ها بصورت ۸٫۵ درجه عرضی و از جنس اتیل ونیل استات با چگالی بالا بود که به صورت رایج تجویز می‌گردند. هر وضعیت از پنج وضعیت مختلف سه بار تکرار می‌شد. مدت زمان هر تکرار برای هر فرد ۳۰ ثانیه بود و یک زمان استراحت یک دقیقه‌ای بین تست‌ها برای جلوگیری از خستگی فرد وجود داشت. اگر فرد طی تست‌گیری حرکت می‌کرد یا تعادلش را از دست می‌داد (با توجه به مشاهدات محقق) تست مجدداً تکرار می‌شد.

پس از عبور داده‌ها از یک فیلتر پایین‌گذر با فرکانس قطع ۱۵ هرتز، داده‌های مربوط به ده ثانیه میانی انتخاب و بالانس استاتیک بوسیله پارامترهای متوسط مسافت طی شده مرکز فشار در راستای قدامی - خلفی و داخلی - خارجی و مقدار برآیند آن، کل مسافت طی شده مرکز فشار در راستای قدامی - خلفی و داخلی - خارجی و مقدار برآیند آن، متوسط سرعت مرکز فشار در راستای قدامی - خلفی و داخلی - خارجی و مقدار برآیند آن و مساحت ناحیه بیضی و دایره محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار، اندازه‌گیری شد (۲۷). جهت بررسی ابتدایی داده‌ها از آمار توصیفی استفاده گردید. برای تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد. از آزمون بونفرونی برای تعیین سطح معنی‌داری تفاوت‌ها استفاده گردید. کلیه تحلیل‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ صورت گرفت.

## یافته‌ها

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از گوه‌های خارجی تأثیر معنی‌داری بر متغیرهای بالانس استاتیک در مقایسه با کفی ساده نداشت ( $P > 0.05$ )، اگرچه استفاده از ارتز گوه خارجی منجر به مقادیر پایین‌تری در میانگین برخی از متغیرهای

بالانس نسبت به کفی ساده گردید (جدول ۱). این کاهش در مقادیر برآیند متوسط مسافت طی شده مرکز فشار، متوسط سرعت مرکز فشار، مساحت ناحیه بیضی و دایره محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار بود. جدول ۲ این تغییرات کاهش را به صورت درصد نمایش می‌دهد.

جدول ۱. مقادیر متغیرهای مرکز فشار در طراحی‌های مختلف گوه خارجی و کفی ساده

متغیرهای مورد بررسی	کفی ساده	گوه پاشنه داخلی	گوه تمام طول داخلی	گوه پاشنه خارجی	گوه تمام طول خارجی
متوسط مسافت طی شده مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی (میلی‌متر)	۲/۱۶±۳/۷۲	۰/۸۲±۳/۸۲	۱/۸±۳/۴۱	۱/۴۷±۳/۲۹	۱/۱۶±۲/۹۵
متوسط مسافت طی شده مرکز فشار در راستای خلفی-قدامی (میلی‌متر)	۳/۵۵±۵/۶۵	۱/۹۳±۵/۴۷	۱/۵۷±۴/۹۱	۱/۶۸±۴/۸۹	۱/۴۵±۷/۴۵
برآیند متوسط مسافت طی شده مرکز فشار (میلی‌متر)	۳/۵۵±۷/۴۸	۲/۶۹±۷/۴۵	۲/۳۶±۶/۶۵	۲/۱۶±۶/۵	۱/۹۰±۶/۲۷
کل مسافت طی شده ی مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی (میلی‌متر)	۸۳/۷۴±۱۸۴/۸۲	۱۰۰/۹۶±۱۹۰/۷۱	۷۴/۹۱±۱۶۹/۸۶	۶۵/۰۶±۱۶۷/۴۵	۶۱/۶۸±۱۸۰/۶۶
کل مسافت طی شده ی مرکز فشار در راستای خلفی-قدامی (میلی‌متر)	۱۰۳/۹۹±۲۷۱/۷۱	۶۸/۲۱±۲۵۳/۷۳	۶۰/۵۱±۲۳۵/۷۹	۵۸/۱۱±۲۴۵	۶۰/۶۴±۲۵۵/۲۷
برآیند کل مسافت طی شده ی مرکز فشار (میلی‌متر)	۱۴۰/۲۸±۳۶۳/۶۴	۱۲۴/۲۰±۳۵۴/۳۸	۱۰۲/۱۷±۳۲۳	۸۶/۴۴±۳۲۹/۶۵	۸۲/۵۷±۳۴۷/۶۷
متوسط سرعت مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی (میلی‌متر/ثانیه)	۳/۵۱±۶/۸۷	۳/۵۱±۶/۸۷	۲/۶۵±۶/۱۹	۲/۳۸±۶/۰۵	۲/۱۷±۶/۶۲
متوسط سرعت مرکز فشار در راستای خلفی-قدامی (میلی‌متر/ثانیه)	۳/۶±۹/۷۷	۲/۲۹±۹/۱۳	۲/۱۷±۸/۶۲	۱/۹۹±۸/۸۱	۲/۰۱±۹/۳۳
برآیند متوسط سرعت مرکز فشار (میلی‌متر/ثانیه)	۴/۸۹±۱۳/۰۷	۴/۲۳±۱۲/۷۶	۳/۶۱±۱۱/۸	۳/۰۷±۱۱/۸۸	۲/۷۹±۱۲/۷۱
مساحت ناحیه ی بیضی محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار (میلی‌متر مربع)	۶۲۴/۴۱±۷۲۶/۰۸	۵۶۵/۰۶±۶۹۶/۰۴	۵۱۹/۰۸±۵۸۸/۶۷	۴۱۲/۶۷±۵۰۶/۱۳	۳۸۸/۸۹±۵۰۹/۹۵
مساحت ناحیه ی دایره محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار (میلی‌متر مربع)	۸۵۸/۹۹±۹۱۳/۱۳	۷۰۹/۰۸±۸۶۵/۰۳	۶۲۴/۹۱±۷۰۷/۳۴	۵۲۲/۶۹±۶۶۳/۸۸	۵۱۳/۲۵±۶۲۶/۶

جدول ۲. درصد اختلاف بین مقادیر متغیرهای مرکز فشار در طراحی‌های مختلف گوه خارجی نسبت به کفی ساده

انواع طراحی‌های گوه خارجی				متغیرهای بالانس
گوه پاشنه داخلی	گوه تمام طول داخلی	گوه پاشنه خارجی	گوه تمام طول خارجی	
۴۸/۰-	۱۱-	۱/۱۳-	۱۶-	برآیند متوسط مسافت طی شده مرکز فشار (میلی متر)
۳۶/۲-	۷۲/۹-	۱۱/۹-	۶۷/۲-	برآیند متوسط سرعت مرکز فشار (میلی متر/ثانیه)
۲۶/۵-	۲۲-	۲۹/۲۷-	۳۷/۳۱-	مساحت ناحیه دایره ای محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار (میلی متر مربع)
۱۸/۴-	۹۲/۱۸-	۲۹/۳۰-	۷۶/۲۹-	مساحت ناحیه بیضی محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار (میلی متر مربع)

بیضی و دایره محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار گردیدند ( $P < 0.05$ ) که در جدول ۳ آمده است.

به علاوه مقایسه بین چهار نوع گوه خارجی نشان داد که گوه‌های خارجی در خارج کفش در مقایسه با گوه خارجی پاشنه در داخل کفش منجر به کاهش معنی‌دار مقادیر میانگین برآیند متوسط مسافت طی شده مرکز فشار و مساحت ناحیه

جدول ۳. درصد اختلاف بین مقادیر متغیرهای مرکز فشار در حالت گوه خارجی داخل کفش در مقایسه باحالات گوه خارجی در خارج از کفش

متغیرهای بالانس	طراحی های گوه خارجی	درصد اختلاف با گوه پاشنه داخلی	P مقدار
برایند متوسط مسافت طی شده	گوه پاشنه خارجی	۷۶/۱۲-	۰/۲۲
(میلی متر) مرکز فشار	گوه تمام طول خارجی	۷۲/۱۵-	۰/۲۸
مساحت ناحیه دایره ای محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار (میلی مترمربع)	گوه تمام طول خارجی	۵۶/۲۷-	۰/۴۳
مساحت ناحیه بیضی محاط بر محدوده حرکت مرکز فشار (میلی مترمربع)	گوه پاشنه خارجی	۲۸/۲۷-	۰/۴۸
	گوه تمام طول خارجی	۷۳/۲۶-	۰/۰۶

### بحث

از جمله اختلالات گزارش شده در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو، اختلالات تعادلی در این افراد می باشد (۳). این مطالعه برای اولین بار به بررسی تأثیر طراحی های مختلف گوه خارجی (چهار نوع) بر بالانس استاتیک بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو پرداخته است. گوه های خارجی در طراحی های مختلف تجویز و استفاده می گردد و در مطالعه حاضر چهار نوع رایج، مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج نشان داد که استفاده از انواع مختلف گوه خارجی مورد استفاده در مطالعه حاضر، تأثیر معنی داری بر متغیرهای بالانس استاتیک نداشت.

نتایج مطالعه حاضر همسو با نتایج مطالعه Yang می باشد که در آن استفاده از گوه خارجی تمام طول در داخل کفش منجر به تغییر معنی داری در بالانس استاتیک نگردید (۲۵). استفاده از ارتز گوه خارجی در مطالعه حاضر منجر به مقادیر پایین تری در برخی از متغیرهای بالانس (بهیود غیر معنی دار بالانس) نسبت به کفی ساده گردید که همسو با مطالعه ای است که حاکی از تأثیر معنی دار گوه خارجی بر بالانس افراد نرمال می باشد (۲۴). شاید یکی از دلایلی که در این مطالعه گوه خارجی تأثیر معنی داری بر متغیرهای بالانس نداشته به علت استفاده فوری آن در مطالعه بوده است.

بین ۴ حالت استفاده از گوه خارجی در این مطالعه، گوه های خارجی در خارج کفش در مقایسه با ارتز گوه خارجی پاشنه در داخل کفش منجر به بهبود معنی دار در برخی از متغیرهای مربوط به بالانس گردید که حاکی از تأثیر بیشتر استفاده از گوه خارجی در خارج از کفش بر بالانس استاتیک افراد مبتلا به استئوآرتریت در ناحیه داخلی زانو می باشد. مطالعات گذشته، استفاده از گوه خارجی پاشنه در داخل کفش را در مقایسه با گوه خارجی تمام طول، به دلیل تأثیرات ضعیف آن بر درد، عملکرد و بیومکانیک زانوی مبتلا به استئوآرتریت، توصیه نمی نمایند (۲۸) که شاید این بخش از نتایج مطالعه حاضر نیز به دلیل تأثیرات ضعیف تر این نوع گوه بر زانو در مقایسه با سایر گوه های مورد استفاده در خارج از کفش باشد. از جمله طراحی های مورد استفاده گوه های خارجی، گوه خارجی همراه با استرپ ساب تالار می باشد (۲۹). در این نوع از طراحی هدف استفاده از استرپ ساب تالار همراه با گوه خارجی، محدود کردن حرکات مفاصل ساب تالار و تا حدودی مچ پا می باشد و در نتیجه عمده تأثیرات گوه خارجی در ناحیه زانو اعمال می شود (۳۰، ۲۹). در تحقیقات مختلف نشان داده شده است که این نوع از طراحی منجر به بهبود بیشتر در وضعیت نیروهای وارده بر زانو، درد و اصلاح بیشتر زاویه فمور و تیبیال می گردد (۲۹-۳۱). همانطور که در قسمت روش های مطالعه حاضر ذکر گردید، انواع مختلف گوه های خارجی مورد

### محدودیت‌ها

مهمترین محدودیت مطالعه حاضر، ارزیابی تعادل پس از استفاده فوری از انواع گوه خارجی بود و بالطبع شاید از آنجا که فرصت کافی برای بهبود شاخصه‌های مرتبط با تعادل نظیر اصلاح بارگذاری بر روی زانو (۲۱،۲۰) و کاهش درد (۲)، (۲۳،۱۹،۲۲) وجود نداشته است لذا تغییرات معنی‌داری مشاهده نگردید و شاید اگر ارزیابی بالانس پس از چند هفته استفاده ارتزی صورت می‌گرفت ارتزهای گوه خارجی تأثیرات مثبت خود را نشان می‌داد.

### پیشنهادها

توصیه می‌گردد در مطالعات آتی، ارزیابی بالانس پس از چند هفته استفاده از ارتز، به طور مثال پس از حداقل ۲ هفته استفاده به مدت ۵ تا ۱۰ ساعت در روز (۳۲)، صورت پذیرد.

### تشکر و قدردانی

از همکاری بیماران عزیز و کلیه افرادی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند کمال تشکر را داریم.

استفاده در مطالعه حاضر همراه با یک جفت کفش ساقدار با رویه محکم استفاده می‌شدند. به نظر می‌رسد که استفاده از کفش به ویژه زمانی که گوه خارجی در خارج از کفش استفاده می‌شود، شباهت بسیاری با مدل طراحی گوه خارجی همراه با استرپ ساب تالار دارد. به نظر می‌رسد کفش ساقدار با رویه محکم منجر به محدود کردن حرکات مفاصل ساب تالار و تا حدودی منجر به گریدیده و در نتیجه زمانی که گوه خارجی در خارج از کفش استفاده می‌شود، شاید منجر به بهبود بیشتر در وضعیت نیروهای وارده بر زانو، درد و اصلاح بیشتر زاویه فمور و تیبیال گردیده و در نتیجه منجر به بهبود بیشتر تعادل شده است. بنابراین در هنگام مداخله گوه خارجی در افراد مبتلا به استئوآرتریت دروجه داخلی زانو، در نظر داشتن اختلالات تعادلی ایجاب مینماید که از انواع ارتز گوه ی خارجی در خارج از کفش استفاده گردد.

### نتیجه‌گیری

هر چند استفاده فوری از گوه‌های خارجی تأثیر معنی‌داری در پارامترهای بالانس افراد مبتلا به استئوآرتریت در وجه داخلی زانو نداشت، اما در مقایسه با کفی ساده، استفاده از ارتز گوه خارجی منجر به مقادیر پایین‌تری در میانگین پارامترهای بالانس این افراد گردید که شاید نشانگر بهبود تعادل با استفاده از گوه‌های خارجی باشد. در مقایسه انواع گوه‌های خارجی، ارتز گوه خارجی در خارج از کفش منجر به بهبود بیشتر بالانس گردید.

### References

1. Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM, Mallon KP. Knee osteoarthritis and physical functioning: Evidence from the NHANES I epidemiologic followup study. *Journal of Rheumatology*. 1991;18(4):591-8.
2. Krohn K. Footwear alterations and bracing as treatments for knee osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*. 2005;17(5):653-6.
3. Hassan B, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Annals of the rheumatic diseases*. 2001;60(6):612-618
4. Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium. In *Comprehensive Physiology*. United States: American Physiological Society; 2011.

5. Hall MC, Mockett SP, Doherty M. Relative impact of radiographic osteoarthritis and pain on quadriceps strength, proprioception, static postural sway and lower limb function. *Annals of the rheumatic diseases*. 2006;65(7):865-70.
6. Sharma L. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 1999;25(2):299-314.
7. Sharma L, Pai Y-C. Impaired proprioception and osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*. 1997;9(3):253-8.
8. Garsden L, Bullock-Saxton J. Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. *Clinical rehabilitation*. 1999;13(2):148-55.
9. Hassan B, Doherty S, Mockett S, Doherty M. Effect of pain reduction on postural sway, proprioception, and quadriceps strength in subjects with knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 2002;61(5):422-8.
10. Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1997;56(11):641-8.
11. Brocklehurst J, Robertson D, James-Groom P. Skeletal deformities in the elderly and their effect on postural sway. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1982;30(8):534-8.
12. Potter PJ, Kirby RL, MacLeod DA. The effects of simulated knee-flexion contractures on standing balance. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 1990;69(3):144-7.
13. Ahmed AF. Effect of sensorimotor training on balance in elderly patients with knee osteoarthritis. *Journal of Advanced Research*. 2011;2(4):305-11.
14. Rogers MW, Tamulevicius N, Coetsee MF, Curry BF, Semple SJ. Knee osteoarthritis and the efficacy of kinesthesia, balance & agility exercise training: a pilot study. *International Journal of Exercise Science*. 2011;4(2): Article 5.
15. Nejc, S., Loeffler, S., Cvecka, J., Sedliak, M., & Kern, H. (2013). Strength training in elderly people improves static balance: a randomized controlled trial. *European Journal Translational Myology-Basic Applied Myology*, 23(3), 85-89.
16. Birmingham T, Kramer J, Kirkley A, Inglis J, Spaulding S, Vandervoort A. Knee bracing for medial compartment osteoarthritis: effects on proprioception and postural control. *Rheumatology*. 2001;40(3):285-9.
17. Chuang S-H, Huang M-H, Chen T-W, Weng M-C, Liu C-W, Chen C-H. Effect of knee sleeve on static and dynamic balance in patients with knee osteoarthritis. *The Kaohsiung journal of medical sciences*. 2007;23(8):405-11.
18. Reilly K, Barker K, Shamley D. A systematic review of lateral wedge orthotics—how useful are they in the management of medial compartment osteoarthritis? *The Knee*. 2006;13(3):177-183
19. Rubin R, Menz HB. Use of Laterally Wedged Custom Foot Orthoses to Reduce Pain Associated with Medial Knee Osteoarthritis A Preliminary Investigation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2005;95(4):347-52.
20. 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.
21. 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 and Cartilage*. 2007;15(8):932-6.

22. Arazpour M, Bani MA, Maleki M, Ghomshe FT, Kashani RV, Hutchins SW. Comparison of the efficacy of laterally wedged insoles and bespoke unloader knee orthoses in treating medial compartment knee osteoarthritis. *Prosthetics and orthotics international*. 2013;37(1):50-7.
23. Keating E, Faris P, Ritter M, Kane J. Use of lateral heel and sole wedges in the treatment of medial osteoarthritis of the knee. *Orthopaedic review*. 1993;22(8):921.
24. Ganesan M, Lee Y-J, Aruin AS. The effect of lateral or medial wedges on control of postural sway in standing. *Gait & Posture*. 2014;39:899-903
25. Yang M. S, Kim Y. G, Oh K. Y, Lee K. H, Choi K. S, Kim M. J. The Effect of Laterally Wedged Insoles on Standing Balance of Patients with Osteoarthritis in the Medial Compartment of Knees. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine*. 2007; 31(3), 324-328.
26. Brandt K. D, Fife R. S, Braunstein E. M, Katz B. Radiographic grading of the severity of knee osteoarthritis: relation of the Kellgren and Lawrence grade to a grade based on joint space narrowing, and correlation with arthroscopic evidence of articular cartilage degeneration. *Arthritis & Rheumatism*. 1991: 34(11), 1381-1386.
27. Prieto T. E, Myklebust J. B, Hoffmann R. G, Lovett E.G, Myklebust B. M. Measures of postural steadiness: differences between healthy young and elderly adults. *Biomedical Engineering, IEEE Transactions on*. 1996: 43(9), 956-966.
28. Hinman RS, Bowles KA, Payne C, Bennell KL. Effect of length on laterally-wedged insoles in knee osteoarthritis. *ArthritisCare & Research*. 2008;59(1):144-7.
29. 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), 468-473.
30. Toda Y, Tsukimura N. A six-month followup of a randomized trial comparing the efficacy of a lateral-wedge insole with subtalar strapping and an in-shoe lateral-wedge insole in patients with varus deformity osteoarthritis of the knee. *Arthritis & Rheumatism*. 2004: 50(10), 3129-3136.
31. Kuroyanagi Y, Nagura T, Matsumoto H, Otani T, Suda Y, Nakamura T, Toyama Y. 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 and cartilage*. 2007: 15(8), 932-936.
32. Toda. Y, Tsukimura. N, Segal N. An optimal duration of daily wear for an insole with subtalar strapping in patients with varus deformity osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis and cartilage*. 2005: 13(4), 353-360.



## Effects of laterally wedged insoles on static balance in patients with medial compartment knee osteoarthritis

Fariba Ahmadi<sup>1</sup>, Saeed Forghany\*

Original Article

### Abstract

**Introduction:** Knee osteoarthritis in the medial compartment is one of leading cause of limited activity in adults. Balance impairment has been reported in this group of patients. Laterally wedged insoles or footwear components have generally been shown to have immediate and long term beneficial effects on knee loading, pain and physical performance which may affect standing balance and posture control. Therefore the aim of this study was to investigate the effects of four different designs of lateral wedges on static balance in patients with knee osteoarthritis.

**Materials and Methods:** 18 females (age  $59.6 \pm 5.8$  years) with painful knee OA were recruited. Static balance was assessed using a force plate (AMTI, 1000 Hz) during 60s double leg standing. Movement of the center-of-pressure (COP) was measured under five shod randomized conditions: (1) no wedge; (2) 8.5 lateral heel wedge (inside shoe); (3) 8.5 ° lateral heel and forefoot wedge (inside shoe); (4) 8.5 ° lateral heel wedge (shoe sole); (5) 8.5 ° lateral heel and forefoot wedge (shoe sole). Balance control was quantified using the amplitude and velocity of centre of pressure (COP) data.

**Results:** Whilst there was a trend for COP parameters to decrease when wearing of the various lateral wedges compared to no-wedge condition, differences did not reach significance ( $p > 0.05$ ). The total mean distance over the 20 seconds, the 95% confidence circle area and 95% confidence ellipse area were all statistically significantly reduced when wearing the shoe sole lateral wedges compared to lateral heel wedge (inside shoe) ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Balance was not affected by any of the lateral wedges. However, a trend was observed for COP parameters to decrease when wearing of the various lateral wedges compared to no-wedge condition which may suggest balance improvement. Greater improvement was observed wearing lateral shoe sole wedges.

**Keywords:** Knee osteoarthritis, Lateral wedge orthoses, Balance

**Citation:** Ahmadi F, Forghany S. Effects of laterally wedged insoles on static balance in patients with medial compartment knee osteoarthritis. J Res Rehabil Sci 2014; 9(6): 1131-1139.

Received date: 1/2/2013

Accept date: 23/8/2013

\* Assistant professor, Musculoskeletal Research Centre, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email: saeed\_forghany@rehab.mui.ac.ir

1- Master of science student in Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran