

## مقایسه تأثیر لحظه‌ای بریس نرم و کفی گوه‌ای خارجی بر شاخص‌های کنترل وضعیت پویا در افراد مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا

ناهید ریاحی<sup>۱\*</sup>، شاهین گوهرپی<sup>۲</sup>، غلامحسین نساج<sup>۳</sup>، مجید روانبخش<sup>۴</sup>،  
محمد حسین حقیقی زاده<sup>۴</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** علی‌رغم شیوع آسیب پیچ‌خوردگی مچ پا، مطالعات کافی در زمینه سازوکار اثرات حسی و تغییر الگوی اعمال نیروی حمایت‌کننده‌های خارجی مچ پا، بر روی فرآیندهای حسی-حرکتی و کنترل وضعیتی، در مجموعه مچ پای افراد آسیب‌دیده انجام نشده است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر کفی گوه‌ای خارجی و بریس نرم، بر کنترل وضعیتی پویا در افراد با بی‌ثباتی عملکردی مچ پا و افراد سالم می‌باشد.

**روش بررسی:** ۳۰ فرد مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا در دو گروه ۱۵ نفره کفی گوه‌ای خارجی و بریس نرم و ۱۵ فرد سالم به عنوان گروه کنترل، در این مطالعه شرکت کردند. بررسی کنترل وضعیتی، با و بدون حمایت‌کننده خارجی، به وسیله سیستم ثباتی بایودکس، در سطح سختی ۵ انجام گرفت.

**یافته‌ها:** در افراد مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا، بعد از استفاده از کفی گوه‌ای خارجی، شاخص کلی محدوده ثبات ( $p=0/03$ )، همچنین شاخص سمت راست محدوده ثبات ( $p=0/04$ )، به طور معنی‌داری افزایش یافته بود و در شاخص محدوده ثبات سمت چپ اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. اثر استفاده از بریس نرم بر شاخص‌های محدوده ثبات معنی‌دار نبود.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد که با تغییر الگوی اعمال نیرو و کاهش استرس بر بافت‌های آسیب‌دیده به دنبال استفاده از کفی گوه‌ای خارجی، میتوان کنترل وضعیتی پویا را در این افراد بهبود داد و از پیچ‌خورگیهای بعدی نیز پیشگیری کرد.

**واژگان کلیدی:** بی‌ثباتی عملکردی مچ پا، سیستم ثباتی بایودکس، کفی گوه‌ای خارجی، بریس نرم

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی.

۲- استادیار گروه فیزیوتراپی.

۳- دانشیار گروه فیزیوتراپی.

۴- مربی گروه آمار و اپیدمیولوژی.

۱- گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۲ و ۳- گروه فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی-اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۴- گروه آمار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

\* نویسنده مسئول:

ناهید ریاحی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۶۱۳۳۹۲۴۶۸۹

Email: nahid.riyahi2017@gmail.com

## مقدمه

کنترل وضعیتی را بهبود بخشد (۵، ۱۴، ۱۵). طبق مطالعات دیده شده که کفی گوه‌ای خارجی در افراد مبتلا به آرتروز (osteoarthritis) زانو، می‌تواند منجر به بهبود ثبات ایستا و پویا شود (۱۶). همچنین طبق مطالعه Chris Hamlyn، کفی به همراه حمایت کننده قوس طولی-داخلی، می‌تواند منجر به بهبودی کنترل وضعیتی در افراد با بی‌ثباتی عملکردی مچ پا شود (۱۷). بنابراین با توجه به اینکه کفی گوه‌ای خارجی الگوی اعمال نیرو را بهبود بخشیده و همچنین باعث بهبود تعادل ایستا و پویا می‌شود، می‌توان فرض کرد که علاوه بر کنترل عوارض، می‌تواند بر روی علت ضایعه نیز تأثیرگذار باشد. با این وجود در ارزیابی‌های کنترل وضعیتی در افراد مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا، نقش کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل پویا مورد توجه قرار نگرفته و طبق مرور مقالات در دسترس، به بررسی تأثیر کفی گوه‌ای خارجی بر اندازه محدوده ثبات و شاخص‌های ثباتی که می‌تواند بر میزان کنترل وضعیتی افراد اثر بگذارد، پرداخته نشده است. در صورتی که کفی گوه‌ای خارجی علاوه بر تأثیر بر کنترل وضعیتی، می‌تواند بر پیشگیری از پیچ‌خوردگی مکرر و ایجاد بی‌ثباتی عملکردی نیز، تأثیرگذار باشد. بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی و مقایسه تأثیر کفی گوه‌ای خارجی و بریس، بر شاخص‌های ثباتی و محدوده ثبات، در افراد مبتلا به بی-ثباتی عملکردی مچ پا می‌باشد.

## روش بررسی

این مطالعه مداخله‌ای از نوع مقطعی-لحظه‌ای می‌باشد.

جامعه مورد مطالعه: جامعه مورد مطالعه زنان و مردان با سابقه پیچ‌خوردگی مچ پا بودند، که حداقل یک سال از آن گذشته و منجر به بی‌حرکتی، وزن‌گذاری محافظت شده و یا محدودیت فعالیت برای حداقل ۲۴ ساعت شده باشد (۱۸، ۱۹). نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده با سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و توان ۹۰ درصد، برابر با ۱۵ نفر در سه

آسیب مچ پا یکی از عوارض شایع عضلانی-اسکلتی در فعالیتهای ورزشی و تفریحی است که ۷۳-۳۰ درصد این آسیب‌ها مربوط به پیچ‌خوردگی خارجی مچ پا می‌باشد (۱). بیش از ۷۰ درصد از افرادی که سابقه پیچ‌خوردگی مچ پا دارند، به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا مبتلا می‌شوند (۱-۳). یکی از نشانه‌های این نوع بی‌ثباتی، اختلال در کنترل حسی و حرکتی است (۱، ۲، ۴). طبق تحقیقات انجام شده، افراد مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا دچار اختلال در کنترل وضعیتی و تعادل می‌باشند (۳، ۴). درمان‌های مختلفی برای بی‌ثباتی عملکردی مچ پا وجود دارد که در کنار تمرین‌درمانی استفاده از حمایت‌کننده‌های خارجی مانند بریس و کفی گوه‌ای خارجی است (۵-۸). طبق مطالعات دیده شده که بریس تعادل ایستا را بهبود می‌بخشد و جهت پیشگیری از پیچ‌خوردگی مجدد، مؤثر می‌باشد که ممکن است به علت محدود کردن دامنه حرکتی مفصل در صفحه ساجیتال (داخلی-خارجی) و فرونتال (جلو-عقبی)، کاهش بی‌ثباتی مکانیکال یا بهبود اطمینان روانی طی انجام فعالیت‌های عملکردی باشد. ولی بریس اثری بر حس عمقی ندارد و همچنین در مطالعات مختلف یافته‌های متناقضی در مورد تأثیر بریس بر تعادل پویا بدست آمده است (۷، ۹-۱۳). به طور مثال wilkstrom و همکاران در سال ۲۰۰۶ در مطالعه‌ای مشاهده کردند که بریس بر شاخص‌های ثباتی پویا، تأثیر معنی‌داری ندارد در صورتی که به‌درون‌دان و همکاران در سال ۲۰۱۲ به این نتیجه رسیدند که بریس روی شاخص‌های ثباتی، تأثیر معنی‌داری نداشته ولی منجر به بهبود شاخص‌های محدوده ثبات شده است (۱۲، ۱۳). از طرفی راهبرد مچ پا در فرایند کنترل وضعیت، جهت حفظ تماس پا با زمین و قرارگیری پا زیر مرکز ثقل ابتدا با پیچش به داخل و پیچش به خارج در مفصل ساب‌تالار شروع می‌شود (۳). حال در استفاده از کفی گوه‌ای خارجی مفصل ساب‌تالار به حالت پیچش به خارج رفته، در نتیجه منجر به افزایش گشتاور والگوس و کاهش گشتاور پیچش به داخل مچ پا شده و احتمالاً می‌تواند

(left limit of stability (r los) و سمت چپ (l los) stability) استفاده شد (۲۲، ۲۵). روش اجرای آزمون به این صورت بود که، از فرد خواسته شد، در حالت ایستاده روی دو پا، با چشم باز و دست به سینه، بدون تغییر موقعیت پا و بوسیله جابجایی مرکز جرم، نشانگر تصویری جابجایی صفحه دایره‌ای روی نمایشگر دستگاه را، روی خانه‌های چشمک‌زن نگه دارد و این کار را تا ثابت شدن هر ۸ خانه چشمک‌زن نمایشگر، ادامه دهد (شکل ۱). این شاخص‌ها در جهت‌های کلی، سمت راست، سمت چپ، رو به جلو و رو به عقب، به صورت درصد توسط سیستم بایودکس اندازه‌گیری می‌شود (۲۴، ۲۵). هر فرد با دو نوع آزمون مورد ارزیابی قرار گرفت که به شرح زیر می‌باشند:

۱- آزمون از اندام درگیر هر فرد بدون وسیله کمکی (بریس نرم یا کفی گوه‌ای خارجی)

۲- آزمون از اندام درگیر هر فرد با وسیله کمکی (بریس نرم یا کفی گوه‌ای خارجی با توجه به گروه‌بندی بیماران)

لازم به ذکر است در گروه کنترل، آزمون‌ها جهت پای غالب و با هر دو نوع وسیله کمکی انجام شد.

ترتیب انجام آزمون‌ها بصورت تصادفی بوده و هر آزمون با حفظ فاصله زمانی ۱ دقیقه استراحت، ۳ بار تکرار شد. همچنین هر فرد در هر آزمون با درجه سختی ۵ مورد ارزیابی قرار گرفت (۱۹). روش استفاده از هر کدام از حمایت‌کننده‌ها بصورت زیر بوده است: بریس نرم توسط آزمونگر به پای بیمار وصل شده، چسب‌ها و تسمه‌ها محکم شدند. سپس آزمودنی کفش را پوشیده و روی صفحه مدور تعادل سنج، جهت انجام آزمون قرار گرفت. کفی گوه‌ای خارجی درون کفش آزمودنی قرار گرفته، سپس فرد کفش را پوشیده و روی صفحه دایره‌ای تعادل سنج جهت انجام آزمون ایستاد. لازم به ذکر است جهت تمامی افراد، کفش یک شکل بدون پاشنه، و همچنین کفی گوه‌ای خارجی و بریس نرم در سایزهای مختلف جهت انجام آزمون تهیه شد (شکل ۲ و ۳). آنالیز داده‌ها با نرم‌افزار spss نگارش ۲۱ و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام گرفت. جهت

گروه تعیین شد. ۱۵ نفر سالم و ۳۰ نفر مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی میچ پا در دو گروه ۱۵ نفری آزمودنی با بریس نرم و آزمودنی با کفی گوه‌ای خارجی، که توسط متخصص ارتوپد معاینه شدند. کلیه افراد آزمودنی در محدوده سنی ۱۸ تا ۳۵ سال و از نظر نمایه توده بدنی در محدوده ۳۰-۲۰ قرار داشتند (۲، ۵، ۱۳، ۱۴). آزمودنی‌ها از لحاظ سن، جنس و نمایه توده بدنی با یکدیگر همسان‌سازی شدند. معیارهای ورود افراد مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی میچ پا شامل موارد زیر بود: دوره‌های مکرر از حس خالی شدن میچ پا (حداقل دو بار در یک سال گذشته) (۱۸، ۲۰)، عدم وجود بی‌ثباتی مکانیکی با تستهای anterior drawer و talar tilt (۲۱). برای افراد سالم معیارهای ورود شامل: عدم وجود سابقه‌ی پیچ‌خوردگی قسمت خارجی میچ پا (۲۲)، عدم وجود حس بی‌ثباتی در میچ پا (۲۲) بود. آزمودنی‌ها در صورت وجود سابقه شکستگی یا جراحی قبلی در میچ پای سمت تست شونده (۴)، آسیب حاد عضلانی-اسکلتی در کمر یا اندام تحتانی (۴، ۲۲)، بیماریهایی که تعادل را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۲۳)، بارداری (۲۲)، استفاده از داروهای اثرگذار بر تعادل (۱۹)، از مطالعه خارج شدند. از تمامی افراد برای ورود به مطالعه، موافقت آگاهانه مصوب کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز اخذ شد. کد اخلاق این پژوهش، ۳۳۰۱۲۲۷۴ مصوب کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز بود. این طرح پژوهشی طی سال ۱۳۹۷ در مرکز تحقیقات عضلانی-اسکلتی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز انجام شد. میزان کنترل وضعیتی افراد، با استفاده از سیستم تعادلی بایودکس (biomedex stability system) بررسی گردید. این دستگاه جهت ارزیابی و ثبت توانایی فرد در حفظ تعادل پویا، طراحی شده است (۱۳، ۲۲). مطالعات گذشته، تکرار پذیری این سیستم جهت بررسی شاخص کنترل وضعیتی را، با ICC بین ۰/۸۹ تا ۰/۹۳ گزارش کرده‌اند (۲۴، ۲۵). در مطالعه حاضر، از شاخص محدوده ثبات کلی (overall limit of stability (o los)، سمت راست (right limit of

یافته است. مطابق نمودار ۱ شاخص محدوده ثبات کلی در گروه بریس اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ( $p=0/08$ ). همچنین در گروه کنترل آزمودنی با کفی گوه‌ای خارجی ( $p=0/09$ ) و گروه کنترل آزمودنی با بریس ( $p=0/03$ ) شاخص محدوده ثبات کلی بین قبل و بعد از درمان اختلاف آماری معنی‌داری نداشت و درصد محدوده ثبات کلی افزایش معنی‌داری پیدا نکرد. مطابق نمودار ۲ شاخص سمت راست قبل و بعد از درمان در گروه کفی گوه‌ای خارجی معنی‌دار بود ( $p=0/04$ ). ولی بین قبل و بعد از درمان شاخص سمت راست در گروه بریس ( $p=0/06$ ) و در گروه کنترل آزمودنی با کفی گوه‌ای خارجی ( $p=0/03$ ) و گروه کنترل آزمودنی با بریس ( $p=0/08$ ) اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. مطابق نمودار ۳ در تمام گروه‌های درمانی اختلاف آماری معنی‌داری قبل و بعد از درمان برای شاخص محدوده ثبات سمت چپ مشاهده نشد. مطابق این نمودار، شاخص سمت چپ در گروه کفی گوه‌ای خارجی ( $p=0/05$ )، در گروه بریس ( $p=0/06$ )، در گروه سالم آزمودنی با کفی گوه‌ای خارجی ( $p=0/06$ ) و در گروه سالم آزمودنی با بریس ( $p=0/04$ ) بدست آمد.

بررسی میزان انطباق داده‌ها با توزیع نرمال از طریق آزمون آماری Kolmogorov- simirnov (K-S). به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی تغییرات قبل و بعد از درمان در هر گروه از آزمون pair t- test استفاده شد.

### یافته‌ها

در هر گروه ۱۱ خانم و ۴ آقا شرکت داشتند و داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار بودند ( $p>0/05$ ). در جدول ۱ توزیع متغیرهای بالینی و اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه گزارش شده است.

میانگین، انحراف معیار و سطح معنی‌داری در گروه‌های مورد مطالعه در حالت‌های مختلف آزمون، قبل و بعد از استفاده از حمایت کننده خارجی، در جدول ۲ نشان داده شده است.

با توجه به نمودار ۱ بین قبل و بعد از درمان برای شاخص محدوده ثبات کلی، در گروه کفی گوه‌ای خارجی معنی‌دار بود ( $p=0/03$ ). به این معنی که بعد از استفاده از کفی گوه‌ای خارجی درصد محدوده ثبات افزایش معنی‌دار



شکل ۲: کفی گوه‌ای خارجی



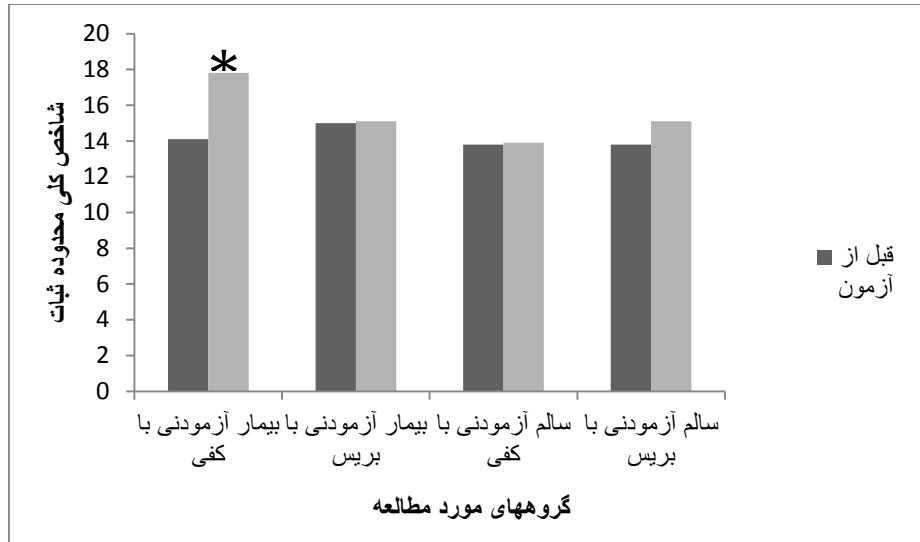
شکل ۳: بریس نرم

جدول ۱: آمار توصیفی متغیرهای دموگرافیک افراد مورد مطالعه

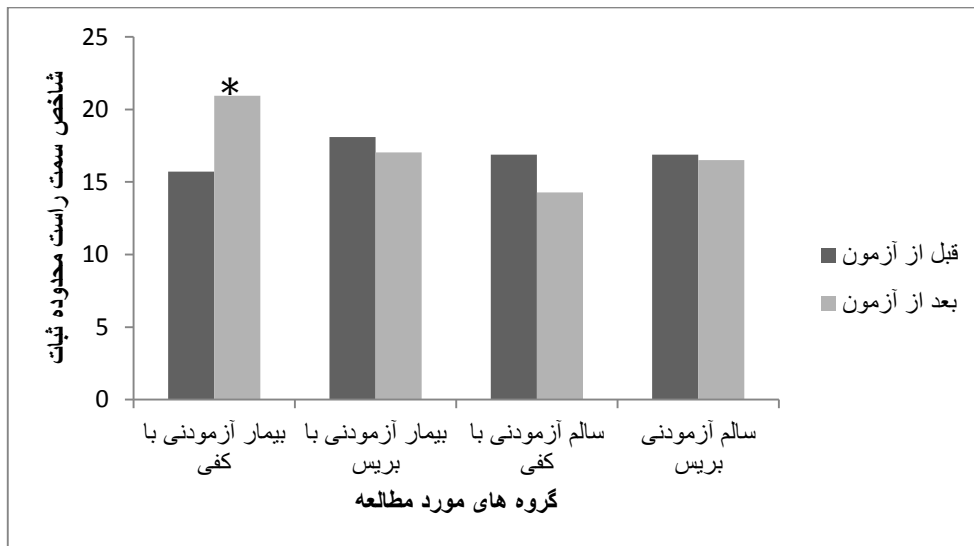
متغیر	گروه کفی گوه‌ای خارجی		
	میانگین $\pm$ انحراف معیار	گروه بریس نرم	گروه کنترل
سن	۲۷/۱۳ $\pm$ ۴/۷۶	۲۳/۸۷ $\pm$ ۵/۷۹	۲۵/۰۰ $\pm$ ۶/۶۵
نمایه توده بدنی	۲۲/۵۷ $\pm$ ۱/۸۲	۲۲/۳۸ $\pm$ ۱/۵۳	۲۳/۵۰ $\pm$ ۱/۹۲

جدول ۲: شاخص‌های محدوده ثبات قبل و بعد از آزمون در گروه‌های مورد مطالعه

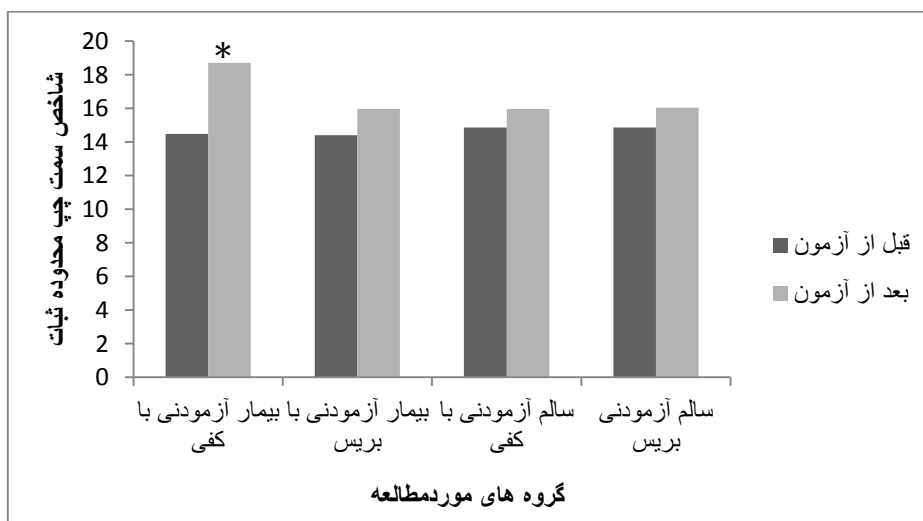
گروه‌های مورد مطالعه	متغیرهای مورد بررسی	شاخص‌های محدوده ثبات	
		قبل	بعد
کفی گوه‌ای خارجی	محدوده ثبات کلی	۱۴/۱ $\pm$ ۷/۱۷	۱۷/۸۶ $\pm$ ۸/۳۷
	سمت راست	۱۵/۷۲ $\pm$ ۹/۱۹	۲۰/۹۵ $\pm$ ۱۱/۴۹
	سمت چپ	۱۴/۴۸ $\pm$ ۸/۷۵	۱۸/۷۲ $\pm$ ۹/۵۷
بریس نرم	محدوده ثبات کلی	۱۵/۰۱ $\pm$ ۷/۰۹	۱۵/۱۵ $\pm$ ۶/۴۰
	سمت راست	۱۸/۱۰ $\pm$ ۹/۱۱	۱۷/۰۴ $\pm$ ۸/۵۹
	سمت چپ	۱۴/۸۶ $\pm$ ۸/۸۵	۱۵/۹۷ $\pm$ ۸/۴۳
سالم آزمودنی با کفی گوه‌ای خارجی	محدوده ثبات کلی	۱۳/۸۴ $\pm$ ۸/۱۹	۱۳/۹۲ $\pm$ ۷/۸۹
	سمت راست	۱۶/۸۸ $\pm$ ۱۰/۶۶	۱۴/۲۸ $\pm$ ۵/۹۲
	سمت چپ	۱۴/۴۱ $\pm$ ۱۰/۰۷	۱۵/۴۳ $\pm$ ۱۰/۰۱
سالم آزمودنی با بریس نرم	محدوده ثبات کلی	۱۳/۸۴ $\pm$ ۸/۱۹	۱۵/۱۰ $\pm$ ۹/۳۹
	سمت راست	۱۶/۸۸ $\pm$ ۱۰/۶۶	۱۶/۵۰ $\pm$ ۱۰/۴۱
	سمت چپ	۱۴/۴۱ $\pm$ ۱۰/۰۷	۱۶/۰۴ $\pm$ ۸/۰۰



نمودار ۱: مقایسه شاخص کلی محدوده ثبات قبل و بعد از آزمون در گروه‌های مورد مطالعه



نمودار ۲: مقایسه شاخص سمت راست محدوده ثبات قبل و بعد از آزمون در گروه‌های مورد مطالعه



نمودار ۳: مقایسه شاخص سمت چپ محدوده ثبات قبل و بعد از آزمون در گروه‌های مورد مطالعه

پژوهش **Ganesan** بر روی افراد سالم بوده است و از صفحه نیرو جهت انجام آزمون استفاده کرده و همچنین زاویه شیب کفی که استفاده نموده ۱۰ درجه بوده است. همچنین پژوهش حاضر با مطالعه‌ای که اسفندیارپور و همکاران در سال ۲۰۱۷ انجام دادند مطابقت دارد (۱۶). اسفندیارپور در پژوهش خود به این نتیجه رسید که بیشترین بهبودی معنی‌دار در تعادل پویا، در جهات قدمی-خلفی و داخلی-خارجی مشاهده شده است. اسفندیارپور عنوان کرد تاثیر لحظه‌ای کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل احتمالا می‌تواند به علت بهبود حس عمقی و متعاقب آن، بهبود مکانیسم‌های کنترل عصبی-عضلانی باشد. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر که نشانگر بهبود فرآیندهای کنترل وضعیتی در جهات کلی و به سمت راست می‌باشد، می‌توان نتیجه‌گیری نمود، که این بهبودی، احتمالا به علت افزایش کارایی راهبردهای لگنی و مچ پایی بیماران، بدنبال بکارگیری کفی گوه‌ای خارجی است. راهبرد مچ پایی، شامل فعالیت عضلات کمپارتمان‌های قدمی و خلفی ساق پا و ران است که به ترتیب از پایین به بالا، فعال می‌شوند (۲۶). بدنبال پیچ‌خوردگی مچ پا و درگیری عصبی-عضلانی در این ناحیه، کارایی عملکردی عضلات کمپارتمانهای ساق و اطراف مچ پا، کاهش می‌یابد. در مورد علل این کاهش کارایی، می‌توان به عواملی مانند درد که دارای اثر مهارتی است و آسیب‌دیدگی عضلات و افزایش گشتاور پیچش به داخل مفصل ساب‌تالار، اشاره کرد (۲۷). کاربرد کفی گوه‌ای خارجی با اثر بر میزان گشتاور پیچش به داخل مفصل، تغییر در الگوی اعمال نیرو در مفصل ساب‌تالار، و کمک به عملکرد عضلات آسیب‌دیده، می‌تواند به اجرای بهتر راهبردهای حرکتی کنترل وضعیتی یاری رساند (۱۳، ۲۷).

### نتیجه‌گیری

افراد دچار پیچ‌خوردگی مچ پا، در تعادل پویا، دچار ضعف هستند. بررسی حاضر نشان داد، با تغییر الگوی

در مطالعه حاضر تلاش بر این بوده که اثرات حمایت‌کننده‌های خارجی مچ پا، از یکدیگر تفکیک شوند. آنگاه، میزان اثرگذاری هر کدام از آنها، بر فرآیندهای حرکتی و تعادلی، مشخص گردد. این حمایت‌کننده‌ها، دارای دو گونه اثر حسی و تغییر الگوی اعمال نیرو بر مجموعه مچ پا هستند. براساس بررسی موتورهای جستجوی علمی در دسترس محققین این طرح، مطالعه حاضر اولین پژوهشی است که به بررسی تاثیر کفی گوه‌ای خارجی و بریس نرم در افراد با بی‌ثباتی عملکردی مچ پا پرداخته است. تاکنون دو مطالعه به بررسی تاثیر کفی گوه‌ای خارجی بر تعادل پویا در افراد سالم پرداخته‌اند ولی تاکنون هیچ مطالعه‌ای نقش کفی گوه‌ای خارجی، بر اندازه محدوده ثبات که می‌تواند بر میزان کنترل وضعیتی افراد اثر بگذارد را، در افراد مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا بررسی نکرده است. در پژوهش حاضر طی تمام آزمون‌ها حمایت‌کننده خارجی در کفش افراد قرار گرفت و سپس آزمون انجام شد. با توجه به این امر، نتایج احتمالا واقعی‌تر بودند. نتایج مطالعه حاضر، با برخی از مطالعات که در زمینه اثر حمایت‌کننده‌های خارجی بر کنترل وضعیتی انجام شده‌اند، همخوانی دارد. بطوری که **wilkstrom** در سال ۲۰۰۶ در مطالعه‌ای عنوان کرد که، بریس نرم اثری بر شاخص ثباتی پویا نداشته و فقط میزان نیروی عمودی تکیه‌گاه به دنبال استفاده از حمایت‌کننده خارجی کاهش پیدا کرده که **Wilkstrom** بیان کرده این کاهش ممکن است به علت افزایش حس عمقی و محدود کردن حرکت **dorsi flexion** مفصل باشد. ولی در مطالعه **wilkstrom**، از صفحه نیرو جهت آزمون استفاده شده است (۱۲). در پژوهش حاضر نیز دیده شد بریس نرم اثری بر شاخص‌های محدوده ثبات پویا ندارد. طبق نتایج مطالعه حاضر، شاخص‌های محدوده ثبات در گروه آزمودنی با کفی گوه‌ای خارجی، بهبودی نسبی را نشان می‌دهد. این بهبودی نسبی، با مطالعه‌ای که **Ganesan** در سال ۲۰۱۴ انجام داد، مطابقت دارد (۱۵). در مطالعه **Ganesan**، این نتیجه حاصل شد که کفی گوه‌ای خارجی، منجر به بهبود کنترل وضعیتی می‌شود البته

آسیب‌های بعدی می‌باشد، می‌توان حمایت‌کننده‌هایی را توصیه کرد که با تغییر الگوی اعمال نیرو و کاهش گشتاور پیش‌پیش به داخل مجموعه مچ پا، از بروز اختلال در فرآیندهای کنترل وضعیت پویا جلوگیری شود. با این روش می‌توان تا حد زیادی از آسیب‌های بعدی نیز پیشگیری نمود.

اعمال نیرو و حذف استرس از بافت‌های آسیب‌دیده، می‌توان تا حد زیادی فرآیندهای حرکتی کنترل وضعیت پویای این افراد را بهبود داد. بطوری‌که دیده می‌شود با کاربرد کفی گوه‌ای خارجی، توانایی این افراد در کنترل جابجایی‌های مرکز ثقل تا حد زیادی بهتر می‌شود. بنابراین در مورد نقص‌های تعادلی این بیماران که یکی از عوامل مستعدکننده

## منابع

- 1-Kaminski TW, Hertel J, Amendola N, Docherty CL, Dolan MG, Hopkins JT, et al. National Athletic Trainers' Association position statement: conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. *Journal of athletic training*. 2013;48(4):528-4.۵
- 2-Arnold BL, De La Motte S, Linens S, Ross SE. Ankle instability is associated with balance impairments: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(5):1048-62.
- 3-Tropp H. Commentary: functional ankle instability revisited. *Journal of athletic training*. 2002;37(4):512.
- 4-McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part I: can deficits be detected with instrumented testing? *Journal of athletic training*. 2008;43(3):293-304.
- 5-Kakahana 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.
- 6-Hertel J, Denegar CR, Buckley W, Sharkey NA, Stokes WL. Effect of rearfoot orthotics on postural sway after lateral ankle sprain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2001;82(7):1000-3.
- 7-Maeda N, Urabe Y, Tsutsumi S, Numano S, Morita M, Takeuchi T, et al. Effect of semi-rigid and soft ankle braces on static and dynamic postural stability in young male adults. *Journal of sports science & medicine*. 2016;15(2):352.
- 8-Hsu JD, Michael J, Fisk J. *AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2008.
- 9-Raymond J, Nicholson LL, Hiller CE, Refshauge KM. The effect of ankle taping or bracing on proprioception in functional ankle instability: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2012;15(5):386-92.
- 10-Eils E, Demming C, Kollmeier G, Thorwesten L, Völker K, Rosenbaum D. Comprehensive testing of 10 different ankle braces: evaluation of passive and rapidly induced stability in subjects with chronic ankle instability. *Clinical Biomechanics*. 2002;17(7):526-35.
- 11-Cordova ML, Ingersoll CD, Palmieri RM. Efficacy of prophylactic ankle support: an experimental perspective. *Journal of athletic training*. 2002;37(4):446.
- 12-Wikstrom EA, Arrigenna MA, Tillman MD, Borsa PA. Dynamic postural stability in subjects with braced, functionally unstable ankles. *Journal of athletic training*. 2006;41(3):245.
- 13-Behdarvandan A, Shaterzadeh yazdi M, Goharpey Sh. Analyzing the Effect of Bandage and Bracing on Stability Indices of Single Leg Stance in Patients with Ankle Sprain. *Jundishapur Medical Science Journal*. 2012;11(2):10.
- 14-Jones RK, Zhang M, Laxton P, Findlow AH, Liu A. The biomechanical effects of a new design of lateral wedge insole on the knee and ankle during walking. *Human movement science*. 2013;32(4):596-604.
- 15-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(3):899-903.
- 16-Esfandiari F, Sayad nezhad F. Effects of Lateral Wedge insole on Balance indices in Subjects with Varus Malalignment Secondary to Knee. *Ahvaz: Faculty of Rehabilitation, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences*. 2006;4.
- 17-Hamlyn C, Docherty CL, Klossner J. Orthotic intervention and postural stability in participants with functional ankle instability after an accommodation period. *Journal of athletic training*. 2012;47(2):130-5.
- 18-Hall EA, Docherty CL, Simon J, Kingma JJ, Klossner JC. Strength-training protocols to improve deficits in participants with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Journal of athletic training*. 2015;50(1):44-36.
- 19-Goharpey Sh, Gayem Ahvaz Kh, Mehravar M, Roozbehfar N, Fakoor M, Haghighizad MH. Comparison of the Effect of Cognitive Demand on Dynamic Postural Control in Functional Ankle Instability, Between Patients



- with Ankle Sprain Copers and Healthy Individuals. Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences. 2019;17(6):10.
- 20-Wright CJ, Arnold BL, Ross SE. Altered kinematics and time to stabilization during drop-jump landings in individuals with or without functional ankle instability. *Journal of athletic training*. 2016;51(1):5-15.
- 21-Mettler A, Chinn L, Saliba SA, McKeon PO, Hertel J. Balance training and center-of-pressure location in participants with chronic ankle instability. *Journal of athletic training*. 2015;50(4):343-9.
- 22-Rahnama L, Salavati M, Akhbari B, Mazaheri M. Attentional demands and postural control in athletes with and without functional ankle instability. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2010;40(3):180-7.
- 23-Pereira HM, de Campos TF, Santos MB, Cardoso JR, de Camargo Garcia M, Cohen M. Influence of knee position on the postural stability index registered by the Biodex Stability System. *Gait & posture*. 2008;28(4):668-72.
- 24-Arnold BL, Schmitz RJ. Examination of balance measures produced by the Biodex Stability System. *Journal of athletic training*. 1998;33(4):323.
- 25-Hinman MR. Factors affecting reliability of the Biodex Balance System: a summary of four studies. *Journal of sport rehabilitation*. 2000;9(3):240-52.
- 26-Shmway-cook A, Woolacott M. *Motor control theory and practical application*. Philadelphia, lippincott Williams & Wilkins; 2001.
- 27-Guskiewicz KM, Perrin DH. Effect of orthotics on postural sway following inversion ankle sprain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1996;23(5):326-31.

## The Immediate Effect of Lateral Heel Wedge and Soft Brace on Postural Control in Subjects with Functional Ankle Instability

Nahid Riahi<sup>1\*</sup>, Shahin Goharpey<sup>2</sup>, Gholam Hossein Nassaj<sup>3</sup>, Majid Ravanbakhsh<sup>3</sup>,  
 Mohammad Hossein Haghghi<sup>4</sup>

1-MSc, of Student in Physiotherapy.

2-Assistant Professor of Physiotherapy.

3-Associate Professor of Physiotherapy.

4-Lecturer of Statistics and Epidemiology.

1-Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

2,3-Department of Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

4-Department of Statistics, School of Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

\*Corresponding author:

Nahid Riahi; Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation, Ahvaz Jundishapur University, Ahvaz, Iran.

Tel: +986133924689

Email: nahid.riyahi2017@gmail.com

### Abstract

**Background and Objective:** Despite of prevalence of ankle sprain, no enough study has been specifically assessed the sensory mechanism and change in force pattern of external support, that acting on sensory-motor system (process) and postural control in functional ankle instability (FAI). The aim of this study was to compare the immediate effect of lateral heel wedge and soft brace on postural control in FAI with uninjured healthy controls.

**Subject and Methods:** Thirty individuals with FAI were allocated into 2 groups: with lateral heel wedge and with soft brace and 15 healthy controls participated in this study. Dynamic postural stability with and without external support, was assessed by Biodex balance system at level 5.

**Results:** In FAI individuals, after using lateral heel wedge, significant increase in overall limit of stability (LOS) ( $p=0.03$ ), and wright LOS ( $p=0.04$ ) was observed. however there was no significant increase in left LOS after using lateral heel wedge and in LOS indexes after using soft brace.

**Conclusion:** The results showed that changing in force pattern and decrease of stress on injured tissue after using lateral heel wedge can improve dynamic postural control in subjects with FAI.

**Keywords:** Functional ankle instability, Biodex balance system, Lateral heel wedge, Soft brace.

►Please cite this paper as:

Riahi N, Goharpey Sh, Nassaj GhH, Ravanbakhsh M, Haghghi MH. The Immediate Effect of Lateral Heel Wedge and Soft Brace on Postural Control in Subjects with Functional Ankle Instability. *Jundishapur Sci Med J* 2019; 18(4):329-338

Received: July 4, 2019

Revised: Oct 6, 2019

Accepted: Oct 14, 2019