

تأثیرات لحظه‌ای کفی بر تعادل پویای افراد مبتلا به صافی کف پا

سارا حبیبیان: دانشجوی کارشناسی ارشد رشته فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی- اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران. sarah.pt91@gmail.com

* رضا صالحی: مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی- اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران (* نویسنده مسئول). salehi200@yahoo.com

مریم سعادت: مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی- اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران. maryam.saadat2008@yahoo.com

محمد مهرآور: مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی- اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران. mohammad.mehraavar@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: یکی از شایع‌ترین مشکلات پا، کف پای صاف می‌باشد که باعث درد در مجموعه پا و اختلال در کنترل پاسچر می‌گردد. یکی از راه‌های درمان صافی کف پا استفاده از کفی طبی می‌باشد. کفی می‌تواند توزیع بارهای وارد به مچ و پا را تغییر داده و باعث کاهش درد شود. هدف از انجام این مطالعه مقایسه تعادل پویای افراد مبتلا به صافی کف پا با افراد سالم و بررسی تأثیر کفی طبی بر تعادل پویای افراد مبتلا به صافی کف پا بود. **روش کار:** افراد شرکت کننده در این تحقیق ۲۰ فرد مبتلا به صافی کف پا و ۲۰ فرد سالم بودند. به منظور ارزیابی تعادل پویا از آزمون تعادلی ستاره استفاده شد. از آزمون آماری تحلیل واریانس برای یافتن هرگونه اختلاف معنی‌دار استفاده شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که میزان دستیابی افراد مبتلا به صافی کف پا در برخی از جهت‌های آزمون تعادلی ستاره نسبت به افراد سالم به طور معنی‌داری کمتر است. استفاده از کفی طبی در افراد مبتلا به صافی کف پا در تحقیق حاضر سبب افزایش معنی‌دار در میزان دستیابی در آزمون تعادلی ستاره گردید ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: کاهش قوس طولی- داخلی باعث نامناسب شدن استرس‌های وارد بر ساختارهای نیام کف پای، مجموعه مفاصل و لیگامان‌های پا و مچ پا می‌شود و به این ترتیب باعث اختلال پاسچر در افراد مبتلا به صافی کف پا می‌گردد. بلافاصله بعد از استفاده کفی طبی، تعادل پویای این افراد بهبود می‌یابد.

کلیدواژه‌ها: کف پای صاف، کفی، تعادل پویا

مقدمه

از دیدگاه بیومکانیکی، پا واحدی عملکردی با هدف نگهداری وزن بدن و ایجاد اهرم برای حرکت رو به جلو در هنگام راه رفتن و دویدن است. عملکرد پا نگهداری وزن در حالت ایستاده بر خلاف نیروی جاذبه و همچنین نگهداری تعادل می‌باشد (۱). پا انتهایی‌ترین جزء در اندام تحتانی است که یک قاعده نسبتاً کوچک برای ثبات بدن ایجاد می‌کند. تغییرات بیومکانیکی در سطح اتکا و اختلال در اطلاعات آوران هر مفصل یا ساختاری که در طول زنجیره حرکتی اندام تحتانی قرار دارد، می‌تواند بر استراتژی کنترل پاسچر اثر گذارد (۲). قوس کف پا سبب کاهش خستگی و مصرف انرژی شده و برای جلوگیری از اختلال تعادل در ایستادن روی یک پا هنگام فعالیت‌های عملکردی مهم است

(۳)

از جمله مشکلات پا، کف پای صاف منعطف می‌باشد که عبارت است از وضعیتی که قوس طولی- داخلی پا حین تحمل وزن صاف می‌شود. این مشکل روی عملکرد تحمل وزن پا اثر گذاشته و در نتیجه نیروهای غیرطبیعی به نواحی بالاتر مثل زانو، هیپ و قسمت‌های پایین کمر منتقل می‌شود و به عبارتی بیومکانیک پا و توزیع فشار حین راه رفتن مختل می‌گردد (۲). محققان از اختلال در نحوه توزیع مؤلفه عمودی نیروی عکس‌العمل زمین و به دنبال آن تغییر نیروی عضلات فعال در راه رفتن، به‌عنوان علل ایجاد خستگی در عضلات پا و احساس درد در افراد مبتلا به کف پای صاف یاد می‌کنند (۳). کاهش تجانس مفاصل میدتارسال و ساب تالار سبب

کفی طبی می‌تواند تعادل ایستا را در افراد با بد راستایی کف پا بهبود دهد (۹). Perry و همکارانش نتیجه گرفتند که استفاده طولانی مدت از کفی در افراد سالمند باعث افزایش ثبات طرفی این افراد شده است (۱۰). Jenkins و همکارانش نشان دادند که کفی آجدار باعث بهبود تعادل در زمان ایستاده روی یک پا و نرمال شدن زمان فعالیت عضله تیبیالیس قدامی در زمان تماس پاشنه در راه رفتن افراد پارکینسونی می‌شود (۱۱). Olmsted و همکارانش نیز در سال ۲۰۰۴ بهبود تعادل ایستا و پویا را به دنبال پوشیدن کفی طبی در افراد با قوس افزایش یافته بعد از چهار هفته درمان گزارش کردند (۱۲).

تعادل در زندگی روزمره عاملی اساسی در اجرای تمامی حرکات محسوب می‌شود. با توجه به اینکه وجود ناهنجاری‌های آناتومیکی از قبیل کف پای صاف و ویژگی‌های ساختاری پا بر تعادل افراد تأثیرگذار است، کاهش تعادل به افت عملکرد منجر می‌شود و زمینه آسیب به‌ویژه در مچ پا را فراهم می‌کند (۱۳). با نگاهی به تحقیقاتی که تاکنون در این زمینه انجام گرفته است مشخص می‌شود که اگرچه مطالعات زیادی در مورد تعادل ایستا و پویای افراد مبتلا به صافی کف پا انجام شده است ولی تحقیقات اندکی در مورد تأثیر کفی طبی به‌عنوان اصلی‌ترین درمان بر تعادل این افراد انجام شده است. از آنجائی که اکثر فعالیت‌های روزمره به تعادل پویا نیاز دارند و بسیاری از آسیب‌ها در موقعیت‌های پویا رخ می‌دهند، هدف مطالعه حاضر ارزیابی تعادل پویای افراد مبتلا به صافی کف پا و بررسی اثر کفی بر تعادل پویای این افراد است.

روش کار

در این مطالعه شاهی - موردی از میان جامعه در دسترس با روش نمونه‌گیری غیر احتمالی ساده ۲۰ نفر مبتلا به صافی کف پا در محدوده سنی ۱۸ تا ۳۵ سال و ۲۰ نفر فرد سالم که به لحاظ عواملی چون سن، جنس، شاخص توده بدنی با گروه بیمار به روش همتاسازی جور شدند، انتخاب شدند. گروه مبتلا با تشخیص و معرفی پزشک متخصص

افزایش فعالیت عضلانی و استرس وارد بر ساختارهای سمت داخل پا، برای نگهداری ثبات مفاصل شده و نهایتاً نتیجه این افزایش استرس، تغییر در پیام‌های آوران مفصلی و کاهش ثبات پاسچر در این افراد است (۴). بر اساس شواهد موجود، افرادی که دچار نقص در ثبات پاسچر هستند، بیشتر در معرض وقوع آسیب پیچ‌خوردگی مچ پا هستند و ضمن اینکه کاهش قوس طولی - داخلی خود به‌عنوان عامل خطر در پیچ‌خوردگی مچ پا شناخته شده است (۵).

تحقیقات نشان می‌دهد کفی طبی از طریق نگهداری قوس کف پا و افزایش سطح پلانتر، می‌تواند به طور سیستماتیک فشار عبوری از کف پا را کاهش داده و همزمان تحریک لمسی پا را افزایش دهد. همچنین کفی طبی از طریق افزایش فیدبک حس عمقی از وضعیت پا احتمالاً به ثبات پاسچر کمک می‌کند (۶). در تأیید اثرات فیدبکی حسی بر کنترل پاسچر، Van Geffen و همکارانش نشان داد که نقص در داده‌های حسی پیکری ناشی از نروپاتی دیابتی منجر به کاهش واضح توانایی ایستادن می‌شود و آن‌ها نتیجه گرفتند که حساسیت لمسی پا تأثیر زیادی بر حفظ ثبات پاسچر دارد (۷).

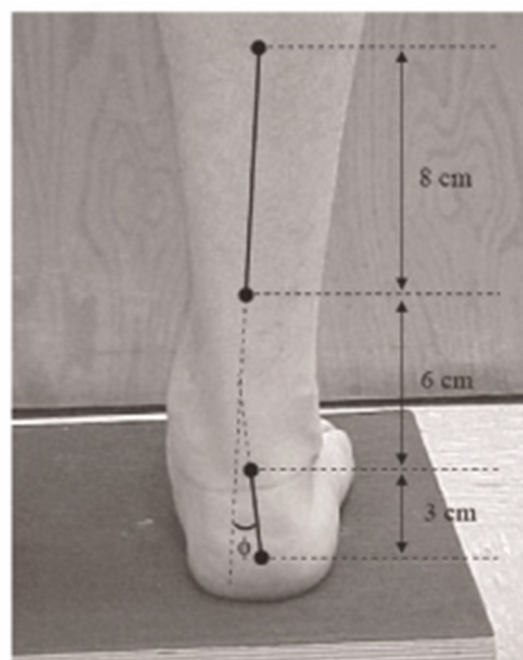
استفاده از انواع مختلف کفی با هدف بهبود راستای پا و افزایش فیدبک‌های حسی از طریق پا، برای افرادی که اختلال در ثبات پاسچر و راه رفتن دارند مانند سالمندان، افراد مبتلا به بیماری‌های عصبی - عضلانی و اختلالات اندام تحتانی، توصیه شده است (۶). از آنجایی که اختلال در ساختار و راستای پا، سبب اعمال نامناسب استرس در زنجیره حرکتی اندام تحتانی می‌شود، به نظر می‌رسد کفی طبی بتواند به پاهای بد راستا در جهت تطابق با محیط خارجی کمک کند و استرس‌های وارد را توزیع و به این ترتیب احتمال آسیب را کاهش دهد (۸). اگرچه تحقیقات پیشین بر استفاده از کفی طبی جهت تغییر توزیع فشار کف پا هنگام راه رفتن تأکید داشتند، تحقیقات اخیر بر استفاده کفی طبی برای کمک به حس عمقی و ثبات پاسچر تأکید دارند (۷). Mattacola و همکارانش پس از مطالعه‌ای پیشنهاد کردند که

تحقیقاتی آشنا می‌شدند. سپس در صورت کسب معیارهای ورود وارد مطالعه می‌شدند. سپس افراد فرم رضایت‌نامه کتبی و مشخصات فردی را تکمیل و بعد از اندازه‌گیری قد و وزن توسط آزمونگر وارد مرحله اجرایی تحقیق می‌شدند. برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون تعادلی ستاره استفاده شد. این آزمون نیاز به قدرت، انعطاف‌پذیری و دقت حس عمقی دارد و به‌منظور اندازه‌گیری عملکرد فیزیکی و تشخیص بی‌ثباتی مزمن مچ پا و تعیین احتمال وقوع آسیب‌های اندام تحتانی در ورزشکاران مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحقیقات گذشته تکرارپذیری و قابلیت اعتماد بالای آن را نشان داده‌اند (۱۵). آزمون تعادلی ستاره متشکل از یک شبکه با ۸ خط در جهات مختلف (قدامی، قدامی-داخلی، داخلی، خلفی-داخلی، خلفی، خلفی-خارجی، خارجی و خارجی-قدامی) با زاویه ۴۵ درجه است. فرد در مرکز شبکه روی یک پا می‌ایستد و پای دیگر را در جهات مختلف (۸ خط) تا جایی که امکان دارد حرکت می‌دهد. جهت اجرای این آزمون، طول واقعی پا یعنی از خار خاصره فوقانی قدامی تا قوزک داخلی جهت نرمال کردن اطلاعات اندازه‌گیری می‌شود. پس از آشنایی با نحوه انجام آزمون، هر فرد یک بار این آزمون را تمرین می‌کرد تا روش اجرا را فرا گیرد. سپس پای غالب فرد (با شوت کردن به توپ) تعیین می‌شد تا اگر راست بود آزمون برخلاف جهت عقربه‌های ساعت و اگر چپ بود، در جهت عقربه‌های ساعت آزمون انجام بگیرد. ابتدا فرد در مرکز ستاره روی پای غالب می‌ایستاد و با پای دیگر در جهتی که به صورت تصادفی توسط آزمونگر مشخص می‌شد دورترین فاصله ممکن را لمس می‌کرد (عمل دستیابی) و سپس به حالت ایستاده دو پا برمی‌گشت. فاصله محل تماس تا مرکز ستاره اندازه‌گیری توسط آزمونگر می‌شد. بین هر دستیابی در هر جهت حدود ۲۰ ثانیه استراحت داده می‌شد (۱۶).

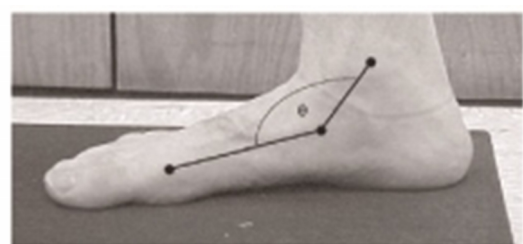
اگر از پای غیرثابت در هنگام لمس زمین برای ایجاد اتکای قابل توجه استفاده می‌شد یا چنانچه پای ثابت از مرکز ستاره بلند می‌شد و یا فرد نمی‌توانست تعادل خود را در هر لحظه از آزمون

ارتوپد قبل از ورود به مطالعه از طریق روش استاندارد اندازه‌گیری قوس طولی-داخلی پا و زاویه بین پاشنه و ساق توسط آزمونگر مورد ارزیابی قرار می‌گرفتند (شکل‌های ۱ و ۲). چنانچه اورژن پاشنه بیشتر از ۹ درجه و زاویه قوس طولی داخلی کمتر از ۱۳۴ درجه و کف پای صاف منعطف بود، وارد مطالعه می‌شدند (۱۴). در صورتی که این افراد هر یک از موارد زیر را گزارش می‌کردند از مطالعه حذف می‌شدند: آسیب شدید مچ پا طی ۶ هفته گذشته یا سابقه شکستگی پا، مصرف داروی مؤثر بر سیستم اعصاب مرکزی، سابقه آسیب وستیبولار، بیماری‌های عصبی-عضلانی، دیابت، سابقه آسیب تروماتیک به سر و گردن در ۶ ماه گذشته، والگوس انگشت شست پا بیشتر از ۲۲ درجه.

این طرح در کمیته اخلاق تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز تأیید شده است. در بدو ورود، آزمودنی‌ها با اهداف و روش کار طرح



شکل ۱- نحوه اندازه‌گیری زاویه اورژن پاشنه



شکل ۲- نحوه اندازه‌گیری زاویه قوس طولی داخلی

از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده شد. از آزمون K-S برای بررسی تطابق توزیع داده ها با توزیع نظری نرمال استفاده گردید. برای تحلیل داده ها نیز از آزمون آماری آنالیز واریانس برای بررسی اثر گروه (آزمون و کنترل) و آزمون T زوج بررسی اثر کفی طبی (قبل و بعد از استفاده) در جهات مختلف آزمون تعادلی ستاره استفاده شد. سطح معنی داری ($p < 0.05$) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

دو گروه آزمون (افراد مبتلا به صافی کف پا) و گروه کنترل (افراد سالم) تفاوت معنی داری در شاخص های سن، قد و وزن نداشتند. اطلاعات جمعیت شناختی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. آزمون K-S نشان داد که کلیه متغیر های تحقیق از توزیع نظری نرمال پیروی می کردند. نتایج آزمون آنالیز واریانس بین گروهی نشان داد که افراد سالم نسبت به افراد مبتلا به صافی کف پا در جهت های قدامی، خلفی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی میزان دستیابی بیشتری را در آزمون تعادلی ستاره کسب نمودند. ($p < 0.05$)

حفظ کند، حرکت متوقف و آزمون دوباره تکرار می شد (۱۷).

این آزمون ۳ بار با استفاده از کفی طبی پیش ساخته چرمی و ۳ بار بدون استفاده از کفی توسط هر فرد انجام می گرفت. این نوع کفی دو لایه دارد، لایه رویی که در تماس با پا قرار می گیرد از جنس چرم است و در سرتاسر طول کفی کشیده می شود. در زیر لایه چرم، لایه از جنس فوم اتیل وینیل استات است. این لایه در زیر مرکز قوس طولی-داخلی به طور استاندارد دارای ضخامت بیشتری نسبت به محل پاشنه و پنجه می باشد (۱۸). اندازه طول کفی طبی بر حسب طول پای هر فرد تجویز می گردید. آزمون ها قبل و بعد از کفی طبی بر روی پای غالب صورت می گرفت. در نهایت میانگین فاصله های دستیابی در آزمون تعادلی ستاره پس از نرمال نمودن آن به طول پا، بر حسب درصد گزارش می گردید.

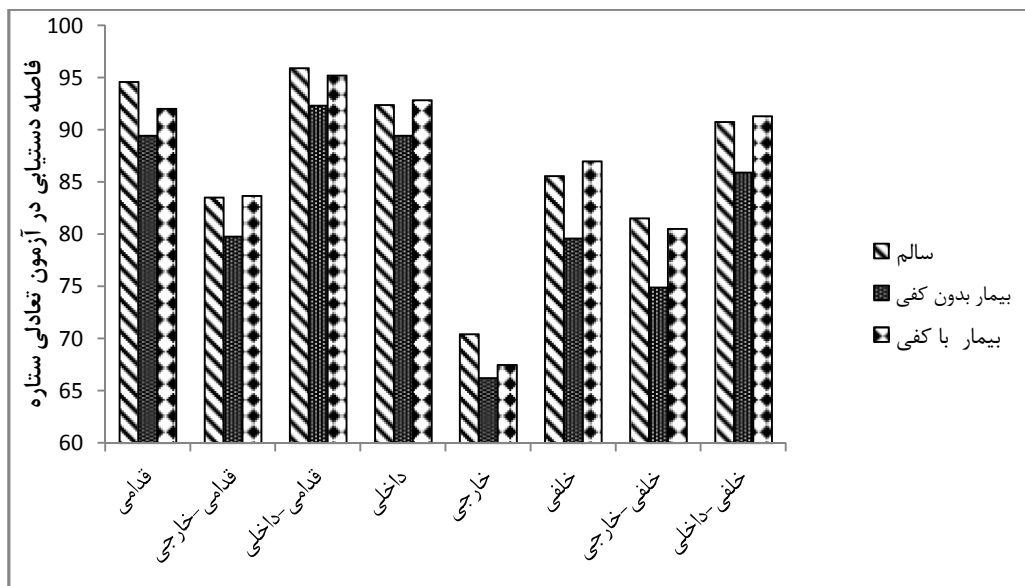
در تمامی آزمون ها، برای به حداقل رساندن اثرات یادگیری و خستگی، از تصادفی بودن ترتیب آزمون ها استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری

جدول ۱- اطلاعات جمعیتی (میانگین و انحراف معیار) افراد مبتلا به صافی کف پا (گروه آزمون) و افراد سالم (گروه کنترل)

متغیر	میانگین (انحراف معیار)	گروه آزمون	میانگین (انحراف معیار)	گروه کنترل
سن (سال)	۲۴/۹(۹/۳)	۲۵/۴(۳/۷)		
قد (سانتی متر)	۱۶۴/۱(۸/۴)	۱۶۱/۸(۹/۵)		
وزن (کیلوگرم)	۶۰/۸(۸/۲)	۶۱/۲(۸/۸)		

جدول ۲- خلاصه نتایج آزمون آنالیز واریانس و T زوج مقایسه فاصله دستیابی در آزمون تعادلی ستاره در افراد سالم (گروه کنترل) و افراد مبتلا به صافی کف پا (گروه آزمون)

جهت	مقایسه گروه آزمون بدون کفی و گروه کنترل		مقایسه گروه آزمون با کفی و مقایسه گروه آزمون قبل و بعد از پوشیدن کفی	
	P value	F	P value	Pair T test P value
قدامی	۰/۰۱۹	۰/۷۴	۰/۳۹۵	۰/۰۲۷
قدامی-داخلی	۰/۱۷۵	۰/۰۶	۰/۷۹۸	۰/۰۰۷
داخلی	۰/۲۵۸	۰/۰۳	۰/۸۶۲	۰/۰۰۱
خلفی-داخلی	۰/۰۴۴	۰/۰۷	۰/۷۸۵	<۰/۰۰۱
خلفی	۰/۰۲۶	۰/۷۴	۰/۳۹۲	<۰/۰۰۱
خلفی-خارجی	۰/۰۱۹	۰/۱۵	۰/۷	<۰/۰۰۱
خارجی	۰/۲۳۶	۰/۶۱	۰/۴۳۹	۰/۲۰۶
قدامی-خارجی	۰/۱۶۲	۰/۰۰۳	۰/۹۵۵	<۰/۰۰۱



نمودار ۱- مقایسه میزان دستیابی در آزمون تعادلی ستاره در افراد سالم و افراد با صافی کف پا با و بدون استفاده کفی طبی

آن نیرو به پا را فراهم می آورد. افزایش واروس جلوی پا همراه با کاهش قوس طولی-داخلی منجر به افزایش حرکت مفاصل ساب تالار و میدتارسال و کاهش تجانس مفصلی می شود. این کاهش تجانس و کاهش ثبات مفصلی سبب افزایش فعالیت عضلانی و نیروی وارده بر ساختارهای سمت داخل پا برای نگهداری ثبات شده و در نتیجه استرس های بیش از حد به این ناحیه می شود. افزایش بار بر ساختار کپسولی و لیگامانی و نیام کف پا باعث اختلال در پیام های آوران حس عمقی از عضلات و لیگامان های مجموعه پا می شود (۴). نتیجه بی ثباتی و افزایش فعالیت عضلانی و اختلال در پیام های آوران حس عمقی، کاهش ثبات پاسچر می باشد.

نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه Cote و همکارانش در سال ۲۰۰۵ همخوانی دارد. آن ها عنوان کردند که ثبات پاسچرال در شرایط ایستا و پویا متاثر از نوع اختلال پا و مرتبط با تفاوت های ساختاری آن می باشد (۱۹). Dabholkar و همکارانش در سال ۲۰۱۲ نشان دادند که در جهت خارجی آزمون تعادلی ستاره در گروه افراد با صافی کف پا نسبت به گروه سالم فاصله دستیابی به طور معنی داری کمتر است (۲۰). قاسمی و همکارانش در سال ۲۰۱۲ نشان دادند فاصله دستیابی آزمون تعادلی ستاره در جهت داخلی میان افراد

این نتیجه نشان دهنده اختلال تعادل پویا در گروه آزمون در جهت های ذکر شده می باشد. نتایج آزمون T زوج نشان داد میزان دستیابی در آزمون تعادلی ستاره در گروه آزمون پس از استفاده از کفی در همه جهت ها بجز جهت خارجی افزایش معنی دار داشته است. ($p < 0.05$) همچنین آزمون آنالیز واریانس نشان داد که تعادل پویای افراد مبتلا به صافی کف پا پس از استفاده از کفی طبی تفاوت معنی داری با افراد سالم ندارد. ($p > 0.05$) نتایج آزمون های آماری آنالیز واریانس و T زوج در جدول شماره ۲ آورده شده است. نمودار شماره ۱ مقایسه میزان دستیابی در آزمون تعادلی ستاره را در افراد سالم و افراد با صافی کف پا با و بدون استفاده کفی طبی نشان می دهد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که افراد مبتلا به صافی کف پا نسبت به افراد سالم دارای اختلال تعادل پویا حداقل در بعضی جهت های آزمون تعادلی ستاره می باشند. در افراد سالم وجود و سلامت قوس طولی-داخلی با حمایت ساختارهای استخوانی و بافت نرم باعث ثبات در مفصل ساب تالار و میدتارسال می شود. وجود ثبات در این مفاصل در انجام فعالیت های پویا مانند راه رفتن، نیروی لازم برای حرکت رو به جلو و انتقال

کفی می‌باشد، زیرا افراد مورد مطالعه در مطالعه آن‌ها کفی را به مدت دو هفته و هر روز به مدت چهار ساعت از آن استفاده کرده‌اند، ولی در مطالعه حاضر اثر لحظه‌ای مورد بررسی قرار گرفته است.

در نهایت نتایج مطالعه حاضر نشان داد که افراد مبتلا به صافی کف پا از تعادل پویای کمتری نسبت به افراد دارای پای طبیعی بر خوردارند، بنابراین میتوان گفت که ساختار آناتومیکی پا بر تعادل پویا اثرگذار است. از آنجایی که نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کفی طبی در افراد مبتلا به صافی کف پا بلافاصله پس از پوشیدن کفی در آزمون تعادلی ستاره باعث بهبود تعادل پویای این افراد می‌شود، توصیه می‌شود افراد مبتلا به صافی کف پا نه تنها از اثرات مکانیکی کفی بلکه از اثرات نروفیزیولوژیکی و بهبود تعادل منتج شده آن نیز بهره ببرند. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم امکان اندازه‌گیری فعالیت الکتریکی عضلات اندام تحتانی نام برد. همچنین عدم بررسی اثر طولانی مدت استفاده از کفی نیز از دیگر محدودیت‌های مطالعه حاضر بوده زیرا هدف فقط بررسی اثر لحظه‌ای کفی بود و در نتیجه نمی‌توان یافته‌ها مورد مشاهده تحقیق حاضر را به استفاده طولانی مدت کفی تعمیم داد. لذا توصیه می‌شود در مطالعات آینده اثرات طولانی مدت استفاده از کفی طبی بر فعالیت الکتریکی عضلات اندام تحتانی و تعادل پویای افراد مبتلا به صافی کف پا مد نظر قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم سارا حبیبیان دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز میباشد. (شماره طرح: ۹۳۱۰-pht). نویسندگان مقاله از معاونت توسعه پژوهش و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز به خاطر حمایت مالی و همچنین افراد شرکت کننده در این طرح تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

1. Wright WG, Ivanenko YP, Gurfinkel VS. Foot

کف پای صاف و افراد سالم تفاوت‌های بین افراد کف پای گنبدی و افراد سالم تفاوت در جهت خارجی است. آن‌ها علت یافته‌ها خود را تفاوت در ساختار پا که می‌تواند دامنه حرکتی پا را به هنگام دسترسی در جهات مشخصی تغییر دهد، عنوان کردند (۱۳). با این وجود، نتایج تحقیق حاضر با نتایج Gribble و همکارانش در سال ۲۰۰۳ همخوانی ندارد، آن‌ها تفاوت معنی‌داری در دسترسی جهات آزمون تعادلی ستاره بین افراد دارای کف پای صاف، گود و طبیعی پیدا نکردند. احتمالاً این تناقض ناشی از تفاوت در تعداد حجم نمونه دو مطالعه است. در مطالعه آن‌ها تعداد نمونه کم بوده و لذا تفاوت بین گروهها نشان داده نشده است.

نتیجه دیگر مطالعه حاضر این بود که استفاده از کفی سبب افزایش میزان فاصله دستیابی در تمام جهت‌ها بجز جهت خارجی گردید و این افزایش از نظر آماری معنی‌دار بود. علت احتمالی را می‌توان به عواملی چون افزایش ثبات مفاصل ساب‌تالار و میدتارسال و کاهش پرونیشن پا بوسیله کفی و در نهایت اصلاح پیام‌های آوران مفصلی و بهبود تعادل پویای افراد مبتلا به صافی کف پا نسبت داد (۲۱). بعلاوه کفی با افزایش فعالیت گیرنده‌های جلدی کف پا از طریق افزایش تحریک حس سطح پلانتر کف پا منجر به افزایش فعالیت گیرنده‌های جلدی شده و باعث بهبود عملکرد عصبی-عضلانی می‌شود و ثبات پاسچر را افزایش می‌دهد (۲۲). این نتیجه با گزارش مطالعه Payehdar و همکارانش که در سال ۲۰۱۴ همخوانی دارد. آن‌ها با استفاده از دستگاه تعادل سنج بایودکس نشان دادند که استفاده از کفی طبی نوسان کلی بدن را کاهش می‌دهد و تعادل را در افراد مبتلا به صافی کف پا افزایش می‌دهد (۲۳). نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر با نتایج مطالعه Olmsted و همکارانش در سال ۲۰۰۴ همخوانی ندارد. آن‌ها در مطالعه خود تأثیر کفی بر تعادل افراد با سه نوع کف پا (گنبدی، صاف و طبیعی) را بررسی کرده و تفاوت معنی‌داری را با استفاده از کفی گزارش نکردند (۱۲). علت احتمالی تفاوت در نتایج مطالعه حاضر با مطالعه آن‌ها زمان استفاده و پوشیدن

- of dynamic balance in males with different foot type. *sport medicine*; 2012.3(6):5-20.
14. Tsai LC, Yu B, Mercer VS, Gross MT. Comparison of different structural foot types for measures of standing postural control. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*; 2006.36(12):942-53.
 15. Hyong IH, Kim JH. Test of intrarater and interrater reliability for the star excursion balance test. *Journal of physical therapy science*; 2014. 26(8):1139-41.
 16. Gribble PA, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in physical education and exercise science*; 2003.7(2):89-100.
 17. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train*; 2012.47(3):339-57.
 18. Khanmohammad F, Ghasemi MS, Jafari H, Hajiaghaie B, Sanjari MA. The effect of poron layered insole on ground reaction force in comparison with common insole on subjects with flexible flat foot. *Modern Rehabilitation*; 2012. 5(4):55-63.
 19. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of Pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability. *J Athl Train*; 2005.40(1):41-6.
 20. Dabholkar A, Shah A, Yardi S. Comparison of dynamic balance between flat feet and normal individuals using star excursion balance test. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy-An International Journal*; 2012.6(3):27-31.
 21. Tahmasebi R, Karimi MT, Satvati B, Fatoye F. Evaluation of standing stability in individuals with flatfeet. *Foot & ankle specialist*; 2015. 8(3):168-74.
 22. Corbin DM, Hart JM, Palmieri-Smith R, Ingersoll CD, Hertel J. The effect of textured insoles on postural control in double and single limb stance. *Journal of sport rehabilitation*; 2007.16(4):363.
 23. Payehdar S, Saeedi H, Ahmadi A, Kamali M, Mohammadi M, Abdollah V. Comparing the immediate effects of UCBL and modified foot orthoses on postural sway in people with flexible flatfoot. *Prosthet Orthot Int*; 2014.14:66-73.
 - anatomy specialization for postural sensation and control. *Journal of neurophysiology*; 2012. 107(5):1513-21.
 2. Aminian G, Safaeepour Z, Farhoodi M, Pezeshk AF, Saeedi H, Majddoleslam B. The effect of prefabricated and proprioceptive foot orthoses on plantar pressure distribution in patients with flexible flatfoot during walking. *Prosthet Orthot Int*; 2013.37(3):227-32.
 3. Fan Y, Fan Y, Li Z, Lv C, Luo D. Natural gaits of the non-pathological flat foot and high-arched foot. *PloS one*; 2011.6(3):e17749.
 4. Cobb SC, Tis LL, Johnson BF, Higbie EJ. The effect of forefoot varus on postural stability. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*; 2004.34(2):79-85.
 5. Mei-Dan O, Kahn G, Zeev A, Rubin A, Constantini N, Even A, et al. The medial longitudinal arch as a possible risk factor for ankle sprains: a prospective study in 83 female infantry recruits. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*; 2005.26(2):180-3.
 6. Hamlyn C, Docherty CL, Klossner J. Orthotic intervention and postural stability in participants with functional ankle instability after an accommodation period. *J Athl Train*; 2012. 47(2):130-5.
 7. Van Geffen JA, Dijkstra PU, Hof AL, Halbertsma JP, Postema K. Effect of flat insoles with different Shore A values on posture stability in diabetic neuropathy. *Prosthet Orthot Int*; 2007. 31(3):228-35.
 8. Kido M, Ikoma K, Hara Y, Imai K, Maki M, Ikeda T, et al. Effect of therapeutic insoles on the medial longitudinal arch in patients with flatfoot deformity: A three-dimensional loading computed tomography study. *Clinical Biomechanics*; 2014. 29(10):1095-8.
 9. Mattacola CG, Dwyer MK, Miller AK, Uhl TL, McCrory JL, Malone TR. Effect of orthoses on postural stability in asymptomatic subjects with rearfoot malalignment during a 6-week acclimation period. *Arch Phys Med Rehabil*; 2007.88(5):653-60.
 10. Perry SD, Radtke A, McIlroy WE, Fernie GR, Maki BE. Efficacy and effectiveness of a balance-enhancing insole. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*; 2008.63(6):595-602.
 11. Jenkins M, Almeida Q, Spaulding S, Van Oostveen R, Holmes J, Johnson AM, et al. Plantar cutaneous sensory stimulation improves single-limb support time, and EMG activation patterns among individuals with Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*; 2009.15(9):697-702.
 12. Olmsted LC, Hertel J. Influence of foot type and orthotics on static and dynamic postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*; 2004.13(1):54-66.
 13. Ghasemi V, Rajabi Alizadeh RD. Comparison

Immediate effects of insole on dynamic balance in individuals with flat feet

Sara Habibian, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Science, Ahvaz, Iran. sarah.pt91@gmail.com

***Reza Salehi**, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Science, Ahvaz, Iran (*Corresponding author). salehi200@yahoo.com

Maryam Saadat, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Science, Ahvaz, Iran. maryam_saadat2008@yahoo.com

Mohammad Mehravar, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Science, Ahvaz, Iran. mohammad.mehravar@gmail.com

Abstract

Background: One of the most common foot problems is flat foot, which causes pain in the leg complex and postural control deficits. One way to treat flat foot is the use of therapeutic insoles. Insoles can change the distribution of load through the foot and ankle and decrease pain. The aim of this study was to (1) comparing dynamic balance of individuals with flat feet and healthy subjects (2) investigating the effect of insoles on dynamic balance in people with flat feet.

Methods: The participants in this study were 20 patients with flat foot and 20 healthy volunteers. The Star Excursion Balance Test was used to assess the dynamic balance. Analysis of variance (ANOVA) was used to determine any significant differences.

Results: The results showed that people with flat foot achievement in the Star Excursion Balance Test was significantly lower than healthy controls. In present study, use of therapeutic insoles in flat feet subjects, cause a significant increase in the scores of Star Excursion Balance Test ($p < 0.05$).

Conclusion: The decrease of medial longitudinal arch imposed inappropriate distribution of stresses on the plantar fascia, joints and ligaments of the foot and ankle structures and thus will cause postural dysfunction in people with flat feet. Immediately after using therapeutic insole, dynamic balance will improve.

Keywords: Flat foot, Insole, Dynamic balance