مقایسهٔ تأثیر فوری سه کفی فانکشنال و UCBL و UCBL تغییریافته بر تعادل پویا در افراد مبتلا به صافی انعطاف‌پذیر کف پا

سمیه پایه‌دار[۱]، *حسن سعیدی[۲]، امیر احمدی[۳]، محمد کمالی[۴]، مریم محمدی[۵]

چکیده

هدف: تحقیقات نشـان می‌دهد کاهش یا افتادگی قوس طولی داخلی پا، یعنی صافی کف پا، می‌تواند احتمال آسـیب‌دیدن پا را حین فعالیت‌های روزانه نظیر راه‌رفتـن افزایش دهد. براین‌اسـاس، امروزه ارتزهای پا بـرای کنترل صافی کف پا و جلوگیری از چنین آسـیب‌هایی، به‌طور شـایع تجویز می‌شـود. البته سازوکار تأثیرگذاری این وسـایل بر تعادل فرد، کاملاً مشـخص نیسـت و نیازمند استفاده از ابزارهای گوناگون برای کمّی‌سـازی مشـاهدات بالینی است. هدف اصلی این مطالعه، بررسی و مقایسهٔ تأثیر فوری سه کفی فانکشنال و UCBL و UCBL تغییریافته بر تعادل پویا در افراد مبتلا به صافی انعطاف‌پذیر کف پا است.

روش بررسـی: بیسـت مـرد و زن جوان مبتـلا به صافـی انعطاف‌پذیر کف پا (سـن ۲/۸ ± ۲۳/۵) تحت‌مطالعـه قرار گرفتند. آزمودنی‌ها به روش نمونه‌گیری غیراحتمالی و از نمونه‌های دردسـترس، برای مطالعه انتخاب شـدند. آزمودنی‌ها آزمایش تعادل را در چهار حالت انجام دادند: با کفش به‌تنهایی، با کفش وکفی فانکشـنال، با کفش و کفی UCBL و با کفش و کفی UCBL تغییریافته روی دستگاه تعادل بایودکس. در هریک از این حالت‌ها، متغیر نوسانات کلی و داخلی‌خارجی و قدامی‌خلفی اندازه‌گیری شد. آزمون آنالیز اندازه‌های تکراری به‌منظور آنالیز داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: در این مطالعه، نشان داده شد میزان نوسانات کلی در کفی‌های فانکشنال و UCBL به‌طور معناداری، کمتر از UCBL تغییر کرده بود ($P<0/05$)؛ اما نوسـانات در راستای داخلی‌خارجی و قدامی‌خلفی، در بین سه ارتز تفاوت معناداری نداشت. در مقایسهٔ بین کفش با هریک از کفی‌ها، نتایج، معنادارنبودن شـاخص‌های ثبات را در هریک از راستاهای داخلی‌خارجی، قدامی‌خلفی و کلی، میان کفش و کفی‌ها نشان داد.

نتیجه‌گیری: باتوجه‌به کاهش معنادار نوسـانات پاسچرال در کفی‌های UCBL و فانکشنال نسبت‌به کفی UCBL تغییریافته، به‌نظر می‌رسـد تفاوت سـاختاری ارتزها بر بهبود تعادل در افراد مبتلا به صافی کف پای انعطاف‌پذیر مؤثر باشـد. معنادارنشدن شـاخص‌های تعادلی میان کفش و کفی‌ها بیانگر این بود که کفش به‌تنهایی نیز بر کاهش نوسانات پاسچرال مؤثر بوده است؛ بنابراین، به‌دلیل کارایی مؤثر کفش، کفی‌ها بدون دورهٔ انطباقی نتوانستند بر ظرفیت تعادلی افراد مؤثر باشند.

کلیدواژه‌ها: ارتزهای پا، تعادل پویا، صافی کف پا، کفی فانکشـنال، کفی UCBL، کفی UCBL تغییریافته

۱ـ دانشـجوی کارشناسی‌ارشد ارتزپروتز، دانشـگاه علوم پزشـکی تهران، تهران، ایران
۲ـ دکترای ارتزپروتز، استادیار دانشگاه علوم‌پزشـکی تهـران، دپارتمـان ارتزپروتز، تهران، ایران
۳ـ دکتـرای فیزیوتراپـی، اسـتادیار دانشـگاه علوم‌پزشـکی تهـران، دپارتمان فیزیوتراپی، تهران، ایران
۴ـ دکترای بهداشت، دانشیار دانشگاه علوم‌پزشـکی تهـران، دپارتمـان مدیریت، تهران، ایران
۵ـ کارشناس‌ارشد ارتزپروتز، مربی دانشـگاه علوم‌پزشـکی تهـران، دپارتمان ارتزپروتز، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۲/۰۲/۲۳
پذیرش مقاله: ۹۲/۰۵/۰۲

* **آدرس نویسنده مسئول:**
تهران، بلوارمیرداماد، میدان مادر، خ شهیدشـاه‌نظری، دانشکدهٔ‌علوم توان‌بخشی.
* **تلفن:** ۲۲۲۲۰۹۴۷ (۲۱) ۹۸+
* **رایانامه:**
hassan_saeedi2@yahoo.co.uk

مقدمه

از ساختارهای مهم برای حرکت طبیعی پا، قوس طولی داخلی[1] است. این قوس در طول ناحیهٔ داخلی پا، کشیده شده است. کاهش یا افتادگی قوس داخلی پا با نام صافی کف پا شناخته می‌شود(۱). تحقیقات حاکی‌از آن است که افزایش یا کاهش ارتفاع قوس طولی داخلی، احتمال آسیب پا را حین انجام فعالیت‌های بدنی افزایش می‌دهد(۲). صافی کف پا ممکن است یک یا هر دو پا را درگیر کند. این عامل نه‌تنها میزان فشار واردشده بر پا را افزایش می‌دهد، بلکه در عملکرد طبیعی پا نیز اختلال ایجاد می‌کند(۱). در افرادی با صافی کف پا، حس درک وضعیت در مفاصل پا نیز ضعیف شده است. این مسئله سبب می‌شود که تطابق کف پا با سطح زمین، با تأخیر انجام شود؛ لذا برای حفظ ثبات و تعادل در حالت ایستاده، ساختارها و مفاصل بالاتر وارد عمل می‌شوند(۳). بررسی‌ها نشان می‌دهند که تعادل پویا و ایستا در این افراد، تاحد بسیاری، تحت‌تأثیر داده‌های محیطی و ویژگی‌های سطح اتّکا قرار دارد؛ به‌طوری‌که هرگونه تغییر در سطحی که فرد روی آن ایستاده و همچنین تغییر در داده‌های محیطی، ممکن است بر تعادل این افراد تأثیر منفی بگذارد(۴).

اصطلاح تعادل به‌عنوان توانایی راست‌ماندن[2] در حالت ایستاده تعریف می‌شود(۵). همچنین، کنترل وضعیت به‌معنای توانایی حفظ مرکز جاذبه درون سطح اتّکای بدن است. بنابراین، کنترل، وضعیتی راهبردی برای حفظ تعادل است(۶). برای حفظ حالت ایستاده، سیستم عصبی مرکزی و محیطی[3] با کنترل راستای بدن، مرکز جاذبه را در محدودهٔ سطح اتکای بدن قرار می‌دهد(۷). به‌دلیل آنکه تعادل در یک زنجیرهٔ بستهٔ کینتیکی[4] حفظ می‌شود، سالم‌بودن بازخوردهای[5] حسی‌پیکری، بینایی و وستیبولار و نیز صحیح انجام‌شدن حرکات مفاصل هیپ، زانو، مچ و مفاصل داخل پا بسیار بااهمیت است(۸). هر مشکلی که باعث کاهش این بازخوردها شود یا هرگونه نقص در نیرو و ثبات مکانیکی این مفاصل یا ساختارهای اطرافشان، در حفظ تعادل اندام تحتانی تأثیر خواهد گذاشت(۹).

پرونیشن بیش‌ازحد پا می‌تواند به‌دلیل تغییراتی که در حرکات مفاصل یا میزان سطح تماس پا با زمین ایجاد می‌کند(۱۰) یا ازطریق تغییر فعالیت عضلانی لازم برای نگهداری سطح اتّکایی باثبات، ورودی حسی‌پیکری را تحت‌تأثیر قرار دهد(۱۱). همچنین در اشخاصی با پرونیشن بیش‌ازحد، مکانورسپتورهای لیگامان‌های پا با این وضعیت سازگار می‌شوند؛ لذا، نوترال‌نبودن وضعیت پا را تشخیص نمی‌دهند(۴).

برای کمک به برطرف‌سازی مشکلات این افراد، روش‌های درمانی متنوعی به‌کار گرفته می‌شود؛ ازجمله روش‌های محافظتی استفاده از ارتز پا. ارتزهای متنوع و بسیاری برای کنترل صافی انعطاف‌پذیر پا تجویز می‌شود. ارتزهای پا از راه‌های مختلف می‌توانند باعث کاهش درد و خستگی پا شوند: ۱. تصحیح وضعیت یا حفظ وضعیت مناسب و طبیعی پا؛ ۲. تصحیح راستای استخوان‌ها؛ ۳. تغییر فعالیت عضلاتی مثل پرونئوس لانگوس و تیبیال خلفی(۱۲). تغییراتی هرچند کوچک که توسط ارتزهای سخت پا در راستای قرارگیری اندام تحتانی ایجاد می‌شوند، احتمالاً بر وضعیت مفاصل تأثیر می‌گذارند(۱۳). کفش و ارتز مناسب می‌تواند با مکانیسم تقویت حس لامسه و حس عمقی، باعث بهبود تعادل و کاهش خطر پیچ‌خوردگی پا و افتادن شود(۱۴). هیجمانز(۱۵) و رام(۱۶) اعلام کردند ارتزهای سخت پا می‌تواند با ارسال اطلاعات حسی، باعث درک بهتر وضعیت و کاهش نوسانات وضعیتی شود. ارتزهای پا از روش‌های معمول کنترل صافی کف پا هستند که به‌صورت شایع تجویز می‌شوند. نتایج مطالعهٔ مروری کالینز و همکارانش حاکی‌از تأثیرگذاری ارتزها در درمان و جلوگیری از آسیب‌ها و کاهش علائم بیماری است(۱۷). باتوجه‌به انواع بسیار متنوع این کفی‌ها و کافی‌نبودن اطلاعات درخصوص میزان آثار جانبی آن‌ها و تضاد در نتایج کسب‌شده بر میزان ثبات وضعیتی و تعادل، به‌نظر می‌رسد که با این تحقیق، می‌توان به درک بهتری از مکانیسم اثر ارتزهای پا در افراد مبتلا به صافی کف پا برسیم. این امر علاوه‌برآنکه در شناخت بیشتر عملکرد و اثر ارتزها مؤثر است، ممکن است به تجویز ارتز مناسب نیز کمک کند. باتوجه‌به این نکات، ما بر آنیم در این مطالعه، سه ارتز را بررسی و باهم مقایسه کنیم:

۱. ارتز سخت UCBL که مختص هر فرد ساخته شده و دیواره‌دار و انعطاف‌ناپذیر است؛

۲. ارتز فانکشنال پیش‌ساخته و بدون دیواره و منعطف؛

۳. UCBL تغییریافته که ترکیبی از هر دو کفی دیواره‌دار و منعطف است.

لذا به‌نظر می‌رسد باتوجه‌به کافی‌نبودن اطلاعات درخصوص میزان اثرگذاری این کفی‌ها بر ثبات وضعیتی و تعادل، با این تحقیق می‌توان به درک بهتری از مکانیسم اثر بی‌حرکت‌کردن یا متحرک‌سازی ساختار قوس طولی ارتزها در افراد مبتلا به صافی کف پا رسید. این موضوع علاوه‌برآنکه در شناخت بیشتر عملکرد و اثر ارتزها مؤثر است، ممکن است به تجویز ارتز مناسب نیز کمک کند.

1- Medial longitudinal arch 2- Upright 3- Peripheral nervous system 4- Kinetic 5- Feed back

روش بررسی

مطالعـهٔ حاضـر از نوع نیمه‌تجربی اسـت و نمونه‌هـا به روش غیراحتمالی سـاده انتخاب شدند. حجم نمونه براساس پراکنش مطالعات گذشـته (۱۸) محاسـبه شد و بیسـت مرد و زن جوان با سـن ۲/۸±۲۳/۵ و وزن ۹/۷±۶۱/۵ کیلوگرم و قد ۰/۷±۱/۶ متـر، مبتلا به صافـی انعطاف‌پذیر کف پا که هیچ نوع مشـکل اسـکلتی‌عضلانی در اندام تحتانی و اختلالات تعادلی نداشتند، به‌صـورت داوطلبانـه وارد آزمون شـدند. آزمودنی‌هـا پس از آشناشدن با روش و مراحل انجام کار، فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. سـپس، پای غالب فرد، ازطریق پرسـش از فرد (با کدام پا به توپ ضربه می‌زند؟)، تعیین شـد و برای سـاخت سه نوع ارتز پنجه از پای هر آزمودنی در دو حالت قالب‌گیری شـد: ۱. در حالـت خنثای مَفصل مچ پا؛ ۲. در حالت تحمل‌نکردن وزن. آزمون‌های تعادل در یک جلسه و در مرکز تحقیقات فیزیوتراپی دانشکدهٔ توان‌بخشی دانشگاه علوم‌پزشکی تهران، پس از ساخت ارتزها اجرا شد.

برای سـاخت دو نوع ارتز UCBL مرسوم (شکل ۱) و تغییریافته (شـکل ۲)، قالب‌گیری پا به روش خنثی انجام شـد. اسـاس کار برای سـاخت UCBL تغییریافته، ساخت یک دیواره و کف مجزا بود که دیواره‌های داخلی خارجی آن از اطراف مانند دیواره‌های ارتز UCBL، پا را دربرگیرد و کفه‌ای که قوس‌های طولی داخلی و خارجی پا را حمایت کند و با اضافه‌شـدن یک ارتز فانکشنال روی کفهٔ آن تکمیل شود.

بـرای تعیین موقعیت پـا روی صفحهٔ تعـادل، در تمامی مراحل انجام آزمایش، از آزمودنی خواسـته شد درحالی‌که دستگیره‌های مخصـوص بـرای حفاظت فـرد از افتادن را با دسـت می‌گیرد، به‌صورت یک‌پا و روی پای غالبش روی صفحهٔ دسـتگاه تعادل بایودکس بایسـتد. سپس، قفل دسـتگاه آزاد می‌شد و صفحه در تمامی جهات قابلیت حرکت پیدا می‌کرد. از آزمودنی درخواست می‌شـد موقعیت پای خود را روی صفحهٔ تعادل به‌گونه‌ای تنظیم کنـد که ثبات خود را حفـظ کند و مکان‌نمـا را در مرکز هدف موجـود روی صفحه‌نمایش قرار دهد؛ به‌محض حصول موقعیت مدنظر، صفحه‌نمایش قفل خواهد شـد. پـس از آن، وضعیت پا براسـاس محل قرارگیری پاشـنه و راستای قسـمت پیشین پا با زوایای صفحهٔ دستگاه، تعیین و در نرم‌افزار دستگاه ثبت شد و از آن پـس، در تمامی آزمایش‌ها، پا در همین وضعیت قرار گرفت. هر آزمایش سـی ثانیه طول کشـید؛ به‌این‌صورت که از سـطح دوازده، یعنی باثبات‌ترین سـطح، شـروع شده و به‌تدریج کاهش یافت تا به سطح یک، یعنی بی‌ثبات‌ترین سطح رسید. سطح ثبات به‌طور خودکار، هر ۲/۵ ثانیه، توسـط دستگاه کاهش یافت(۱۹). به‌منظـور انجام آزمون‌ها، از آزمودنی خواسـته شـد درحالی‌که صفحه قفل اسـت، روی صفحهٔ نیروی دسـتگاه تعادل بایودکس به‌صورت یک‌پا و روی پای غالبش بایسـتد و بر صفحهٔ نمایش دسـتگاه متمرکز شـود. در این حالت، قفل صفحهٔ نیرو رها شد؛ به‌طوری‌که قابلیت انحراف در تمامی جهت‌ها را پیدا می‌کرد. در چنیـن وضعیتی، آزمودنی باید تلاش کند که با افقی‌نگاه‌داشـتن صفحـهٔ نیروی دسـتگاه، مکان‌نما در مرکز دایـرهٔ موجود، روی صفحهٔ نمایش قرار گیرد. از آزمودنی خواسـته شـد که به هنگام انجام آزمون، اندام مقابل خود را به‌گونه‌ای خم کند که در تماس با زمین و پای تحمل‌کنندهٔ وزن نباشـد و دست‌های خود را روی قفسـهٔ سـینه جمع کند. اگر در حین انجام آزمون‌ها، اندام مقابل با زمین برخورد می‌کرد یا فرد از دسـت‌هایش برای حفظ تعادل کمک می‌گرفـت، اطلاعات مربوط‌به فرد ثبت نمی‌شـد. پس از انجام آزمون، نرم‌افزار دستگاه میزان انحراف صفحهٔ نیرو از حالت مرجع را به‌صورت شـاخص ثبات جلویی‌عقبی و داخلی‌خارجی و کلی گزارش می‌کند. بیشتربودن شاخص ثبات به‌معنای حرکت بیشـتر صفحهٔ نیروی دسـتگاه و کمتر بودن توانایی آزمودنی در حفظ تعادل خود است.

بیـن آزمایش‌هـا یک دقیقه اسـتراحت داده شـد و از آزمودنی خواسته شد در این مدت وزنش را روی پای مقابل بیندازد(۲۰). پیش از انجام آزمون‌های اصلی، به‌منظور آشـنایی هرچه‌بیشـتر آزمودنـی با رونـد کار، دو آزمون تمرینی صرفاً برای آشـنایی آزمودنی انجام شد.

برای انجام چهار حالت تحت‌مطالعه، آزمون‌های شـاخص ثبات کلی، داخلی‌خارجی و جلویی‌عقبی با دستگاه تعادل‌سنج بایودکس اندازه‌گیری شـدند. این چهار حالت عبارت بودند از: ایستادن با کفش به‌تنهایی با کفش و کفی فانکشنال، با کفش و کفی UCBL و با کفش و کفی UCBL تغییریافته.

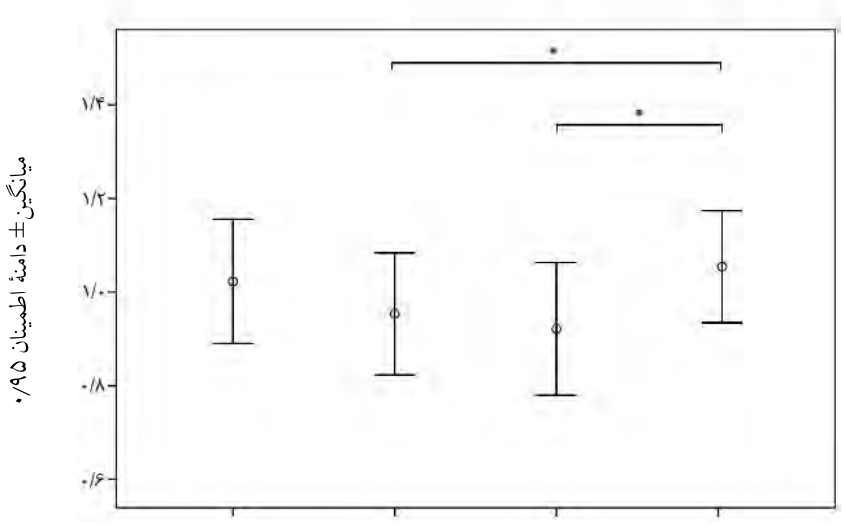
در ایـن مطالعه، کفش بـرای همهٔ آزمودنی‌ها یکسـان بود و از کفش ورزشی مارک ویوا، بنددار و با دو سانتی‌متر پاشنه استفاده شـد. آزمودنی‌هـا قبل از انجـام هریک از چهار حالـت آزمون، به‌مدت پنج دقیقه راه رفتند. هر حالت آزمایش، سـه مرتبه تکرار و میانگین داده‌ها محاسـبه و ارزیابی شـد. ترتیب آزمایش‌ها نیز به‌صورت تصادفی انتخاب شد.

شکل ۱. کفی UCBL مرسوم.

شکل ۲. کفی UCBL تغییریافته.

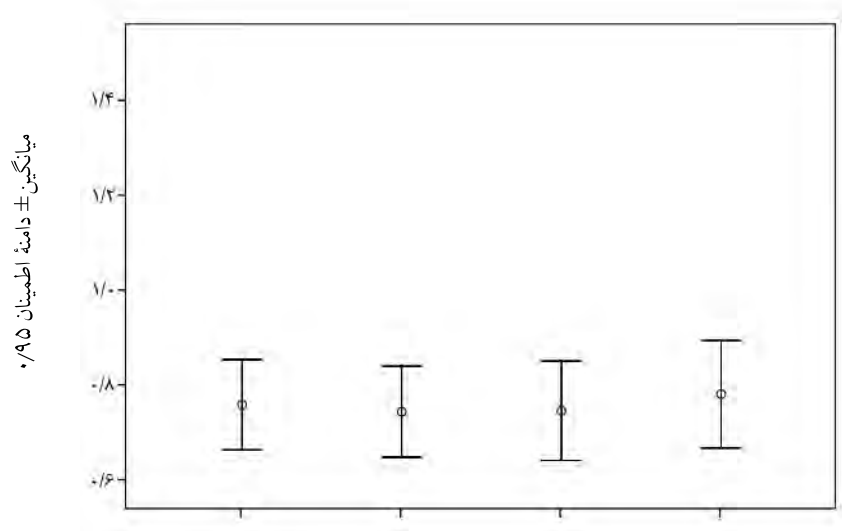
یافته‌ها

به‌منظور تطبیق داده‌های تحت‌مطالعه با منحنی نرمال، از آزمایش آماری K-S[1] استفاده شد. همچنین، به‌منظور مقایسهٔ چهار حالت تحت‌مطالعه، از آزمون آماری آنالیز پراکنش اندازه‌های تکراری استفاده شد. سپس، برای تشخیص هرگونه تفاوت داخل گروهی، از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. نرم‌افزار SPSS مدل ۱۸ برای انجام آزمون‌های آماری استفاده شد و سطح معناداری برای تمامی آزمون‌ها، برابر با ۰/۰۵ بود. باتوجه‌به نتایج آزمون K-S، تمام متغیرها در مطالعهٔ حاضر از توزیع نرمال پیروی کرده‌اند. نتایج آزمون آنالیز اندازه‌های تکراری نشان داد که هیچ‌گونه تفاوت معناداری بین میانگین نوسانات کلی و داخلی‌خارجی و قدامی‌خلفی میان حالت ایستادن با کفش و حالت ایستادن با ارتزهای فانکشنال و UCBL و UCBL تغییریافته مشاهده نشد. Main Effect حاصل از آنالیز اندازه‌های تکراری برای شاخص کلی و قدامی‌خلفی و داخلی‌خارجی ثبات به‌ترتیب، با ۰/۱۵ و ۰/۸۶۵ و ۰/۷۰۷ برابر بود. میانگین نوسانات در ارتز UCBL کمتر بود؛ اما این تفاوت‌ها معنادار نبود و میانگین نوسانات کلی در دو ارتز فانکشنال و UCBL، به‌طور معناداری، کمتر از UCBL تغییریافته مشاهده شد (P<۰/۰۵) (نمودارهای ۱تا۳).

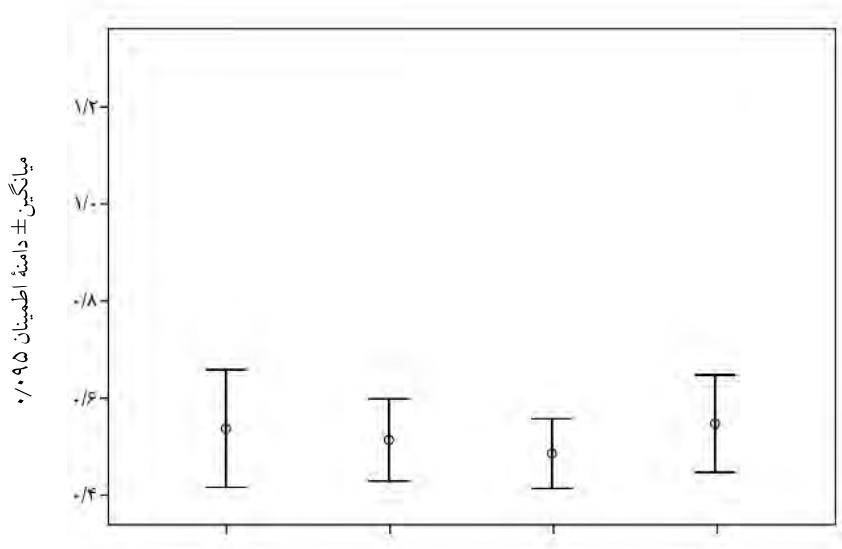


نمودار ۱. میانگین نوسانات کلی
کفی UCBL تغییریافته، کفی UCBL، کفی فانکشنال کفش
* به مفهوم وجود اختلاف معنادار آماری است.

1- Kolmogrof-Smirnov



نمودار ۲. میانگین نوسانات در راستای قدامی‌خلفی
کفی UCBL تغییریافته، کفی UCBL، کفی فانکشنال کفش
* به مفهوم نبود اختلاف معنادار آماری است.



نمودار۳. میانگین نوسانات در راستای داخلی‌خارجی
کفی UCBL تغییریافته کفی UCBL کفی فانکشنال کفش
* به مفهوم نبود اختلاف معنادار آماری است.

بحث

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که هیچ‌گونه تفاوت معناداری میان میانگین نوسانات وضعیتی حالت پایه، یعنی ایستادن روی کفش و ایستادن بر روی هر یک از ارتزها، وجود نداشت. درکل، نوسانات وضعیتی در هریک از ارتزها در راستای داخلی‌خارجی از قدامی‌خلفی و کلی کمتر بود. این نتایج با نتایج مطالعهٔ کات و همکارانش(۴) همخوانی دارد: در این تحقیق گفته شده است که در افراد مبتلا به صافی کف پا که در ناحیهٔ داخلی دچار افت قوس هستند، کاهش توانایی پا برای حفظ حالت سخت[1] پا در هنگام تحمل وزن کامل و نیز حرکات زیاد مفاصل پا موجب افزایش این نوسانات در این راستای قدامی‌خلفی بود. بهبودنداشتن شاخص‌های ثبات در این حالت‌ها را می‌توان به تغییر در نحوهٔ

1- Rigid

توزیع فشـار کف پا نسـبت داد. همان‌طورکه می‌دانیم، در افراد مبتلا بـه صافی کف پا، مرکـز جرم بدن به‌دلیـل افتادگی قوس طولـی داخلی به داخل متمایل می‌شـود؛ این درحالی اسـت که ارتزهای تجویزی برای این افراد می‌کوشـد با کاهش پرونیشن[1]، پـا را به وضعیت طبیعی نزدیک کنـد و به‌این‌ترتیب، مرکز جرم بدن به خارج می‌رود؛ یعنی نزدیک به حالت طبیعی. این مسـئله احتمالاً سبب به‌هم‌خوردن راهبرد قبلی می‌شود که فرد برای حفظ تعادل و راه‌رفتن از آن اسـتفاده می‌کرد. بنابراین، تلاش فرد برای تطابق‌یافتن با وضعیت جدید موجب می‌شود با وجود تأثیر ارتز، نوسانات کاهش نیابد و تأثیر خاصی بر میزان تعادل نداشته باشد. این یافته با نتایج تحقیق اکبری و همکارانش(۱۸) یکسـان است. ویلسـون و همکارانش(۲۱) و لندزمـن و همکارانش(۲۲) اعلام کردند ارتزهای پا، حتی پس ایجاد چهار هفته تطابق و اداپتیشن پا با ارتز، بر بهبود تعادل و شاخص‌های ثبات تأثیر معناداری ندارد و نوسانات کاهش نمی‌یابد. به‌نظر می‌رسد علت اصلی کسب این نتایج در این بررسی‌ها، یکی از این مسائل باشد: کفش آزمودنی‌ها یکسـان نبوده و روش‌های ارزیابی ثبات، تفاوت داشـته است یا روش ارزیابی تعادل در این مطالعات، از حساسـیت لازم و کافی را نداشـته است.کاهش میزان نوسانات را که توسط برخی ارتزها دیده می‌شود، می‌توان به سـاختار خود ارتز ربط داد؛ برای مثال، در مقایسهٔ میزان نوسانات در هریک از راستاها، نتایج نشان داد که ارتز UCBL کمترین میزان نوسانات را در هریک از راستاها داشته اسـت. UCBL با داشـتن دیواره‌های داخلی و خارجی و توانایی نگه‌داشـتن پاشـنه، پا را تثبیت می‌کند و نوسانات را می‌کاهد. در مطالعهٔ حاضر، UCBL نوسـانات را بیش از دو ارتز دیگر و کفش کاسته بود؛ اما این تفاوت‌ها در حد معناداری نبود.

ایـن یافته‌ها با نتایج دو مطالعهٔ دیگر نیز تطابق دارد: ۱. مطالعات اورتزا و همکارانش(۱۴) که تأثیر دو نمونه ارتز نیمه‌سخت و نرم را بر تعادل افراد سالم و مبتلا به پیچ‌خوردگی حاد ارزیابی کردند؛ ۲. مطالعات پرسی و همکارانش(۱۳) که تأثیر سختی ارتزهای پا بـر تعادل را ارزیابی کردند. در هـر دو مطالعه، آزمون‌ها در یک جلسه انجام شد و می‌توان عامل تشابه نتایج را ناکافی‌بودن تطابق سـاختارهای پا با ارتزها دانسـت. در مطالعه‌ای دیگر که توسط المستد و همکارانش(۲۳) انجام شد، تأثیر نوعی ارتز نیمه‌سخت پا بر تعادل استاتیک و دینامیک بررسی شده بود. در این مطالعه، آزمون‌ها در دو جلسـه انجام شدند؛ اما هیچ تفاوت معناداری در تعـادل دینامیـک افراد مبتلا به صافی کف پا در حالت ایسـتادن روی ارتز، در هیچ‌یک از جلسـات آزمون مشـاهده نشد. رابل و همکارانش(۲۴) و باربوسـا و همکارانـش(۲۵) نیز اعلام کردند فقط کفی‌هایی با سـاخت سفارشـی، می‌توانند نوسـانات ثبات و بهبـود تعـادل را کاهش دهند. همچنین بیان شـد که ارتزهای پیش‌سـاخته توانایی بهبـود تعادل و کاهش نوسـانات را ندارد. نویسندگان این دو مقاله بهبود تعادل به‌دست‌آمده بعد از پوشیدن ارتزی که مختص هر فرد سـاخته شد، به‌دلیل بهبود حس عمقی نسـبت‌به دیگر شـرایط و افزایش منطقهٔ سـطح تماس پا با این ارتزها بیان کردند. درنتیجه، این ارتزها همراه با کفش توانسـتند تعادل پویا را بهبود بخشند.

به‌نظر می‌رسد اختلاف نتایج این مطالعات با مطالعهٔ حاضر به‌علت متفاوت‌بودن روش‌های ارزیابی تعادل و خروجی‌های اصلی بود. در مطالعهٔ رابل، خروجی اصلی مطالعه، نوسانات مرکز جرم بدن بود که به‌عنوان شـاخصی تعادلی بررسـی شـد. در این تحقیق، فقط نوسانات مرکز جرم بدن در راستای داخلی‌خارجی به‌منظور ارزیابی تعادل بررسـی شد و راستای قدامی‌خلفی و کلی بررسی نشـد؛ اما در مطالعهٔ باربوسا، تعادل با آزمایش‌های کیفی بررسی شد که به‌نظر می‌رسـد به‌اندازهٔ شـاخص‌های کمّی استفاده‌شده برای بیان تعادل موثق نباشند.

در مطالعهٔ حاضر، نتایج حاصل از مقایسهٔ بین ارتزها نشان داد که میانگین نوسـانات کلی ثبات در ارتز فانکشنال نسبت‌به UCBL تغییریافته و در ارتز UCBL مرسـوم نسبت‌به UCBL تغییریافته، به‌طـور معنـاداری کمتر بـود؛ درنتیجه، باعث می‌شـد آزمودنی برای حفظ تعادل خود روی سـطح متحرک دسـتگاه بایودکس، بیشـتر تلاش کند. به‌نظر می‌رسـد به‌دلیل انعطاف‌پذیری کف و دیواره‌هـای ارتـز UCBL تغییریافته، این ارتز نتوانسـته اسـت به‌اندازهٔ ارتز UCBL مرسـوم در برابر نوسانات، ثبات و پایداری ایجاد کند و موجب بهبود عملکرد تعادل در ارتز شود. همان‌طور که مشـاهده می‌شود، در این تحقیق، ترکیب دیواره‌های داخلی و خارجی و ثابت‌نگه‌داشـتن پاشـنهٔ پا و حفظ قوس طولی داخلی با یک کفی تحرک‌پذیر نتوانسـت باعـث بهبود ویژگی‌های اولیهٔ ارتز UCBL مرسـوم یا ارتز فانکشنال شـود. در بررسی حاضر، تفاوتی بین نوسـانات ایستادن روی کفش و ایستادن روی ارتزها دیده نشـد. به‌نظر می‌رسد مقایسهٔ نوسانات به‌تنهایی نتوانست در شناخت تفاوت‌های بین ارتزهای استفاده‌شده در این مطالعه مؤثر باشد. توصیه می‌کنیم که در مطالعات بعدی، متغیرهای دیگر، مثل مرکز فشـار نیز بررسی شـوند. همچنین در این تحقیق، فقط به بررسی تأثیر آنی ارتز بر متغیر نوسانات پرداختیم و امکان بررسی طولانی‌مدت ارتزها فراهم نشد.

1- Pronation

باتوجه‌به نتایج مطالعهٔ حاضر، به‌نظر می‌رسد میزان و نحوهٔ اثرگذاری کفی‌ها بر الگوی عملکرد الکتریکی عضلات پا، قبل و بعد از دریافت ارتزهای پا و اثر طولانی‌مدت ارتزها بر نوسانات پاسچرال و تعادل می‌تواند نحوهٔ اثربخشی کفی‌ها را بهتر بیان کند. همچنین، تعیین شاخص ارزیابی تعادل استانداردی برای سنجش تعادل در مطالعات آتی می‌تواند برای مقایسهٔ نتایج، مفید و اثربخش باشد.

نتیجه‌گیری

تفاوت معناداری بین استفاده از کفش و استفاده از از سه ارتز نام‌بُرده مشاهده نشد؛ بااین‌حال، در مقایسهٔ نوسانات بین ارتزها، ارتزهای فانکشنال و UCBL درمقایسه‌با UCBL تغییریافته، به‌طور معناداری، میانگین نوسانات را در راستای کلی در افراد مبتلا به صافی کف پا کاستند. ارتزهای فانکشنال و UCBL و UCBL تغییریافته به‌صورت آنی، توانایی کاهش معنادار میانگین نوسانات را نداشتند؛ درنتیجه، بهبود تعادل در هیچ‌یک از راستاهای کلی و قدامی‌خلفی و داخلی‌خارجی در افراد مبتلا به صافی کف پای انعطاف‌پذیر دیده نشد؛ اما در تمامی راستاها، ارتز UCBL کمترین نوسانات را داشت. البته تعداد مطالعات دربارهٔ تأثیر واقعی ارتزها بر تعادل، بسیار محدود است و نیاز به تحقیقات بیشتر احساس می‌شود.

منابع

1-Chen YC, Lou SZ, Huang CY, Su FC. Effects of foot orthoses on gait patterns of flat feet patients. Clin Biomech. 2010;25(3):265–70.
2-Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. Am J Sports Med. 1987;15(2):168–71.
3-Robbins S, Waked E, Allard P, McClaran J, Krouglicof N. Foot position awareness in younger and older men: the influence of footwear sole properties. J Am Geriatr Soc. 1997;45(1):61-6.
4-Cote KP, Brunet ME, II BMG, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. J Athl Train. 2005;40(1):41–6.
5-Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. J Athl Train. 2002;37(4):364–75.
6-Nashner LM. Adapting reflexes controlling the human posture. Exp Brain Res. 1976;26(1):59–72.
7-Shaffer SW, Harrison AL. Aging of the somatosensory system: a translational perspective. Physical Therapy. 2007;87(2):193–207.
8-Bernard-Demanze S, Vuillerme N, Ferry M, Berger L. Can tactile plantar stimulation improve postural control of persons with superficial plantar sensory deficit? Aging clinical and experimental research. 2009;21(1):62.
9-Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2005;60(12):1546–52.
10-Redmond A, Crane Y, Menz H. Normative values for the foot posture index. Journal of Foot and Ankle research. 2008;1(1):6.
11-Karatsolis K, Nikolopoulos CS, Papadopoulos ES, Vagenas G, Terzis E, Athanasopoulos S. Eversion and inversion muscle group peak torque in hyperpronated and normal individuals. The Foot. 2009;19(1):29–35.
12-Hung YJ, Gross MT. Effect of foot position on electromyographic activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis during lower-extremity weight-bearing activities. J Orthop Sports Phys Ther. 1999;29(2):93–102.
13-Percy ML, Menz HB. Effects of prefabricated foot orthoses and soft insoles on postural stability in professional soccer players. J Am Podiatr Med Assoc. 2001;91(4):194–202.
14-Orteza LC, Vogelbach WD, Denegar CR. The effect of molded and unmolded orthotics on balance and pain while jogging following inversion ankle sprain. J Athl Train. 1992;27(1):80–4.
15-Hijmans JM, Geertzen JH, Dijkstra PU, Postema K. A systematic review of the effects of shoes and other ankle or foot appliances on balance in older people and people with peripheral nervous system disorders. Gait & posture. 2007;25(2):316–23.
16-Rome K, Brown CL. Randomized clinical trial into the impact of rigid foot orthoses on balance parameters in excessively pronated feet. Clin Rehabil. 2004;18(6):624–30.
17-Collins N, Bisset L, McPoil T, Vicenzino B. Foot orthoses in lower limb overuse conditions: a systematic review and meta-analysis. Foot & ankle international. 2007;28(3):396–412.
18-Akbari M, Mohammadi M, Saeedi H. Effects of rigid and soft foot orthoses on dynamic balance in females with flatfoot. Medical Journal of The Islamic Republic of Iran (MJIRI). 2007;21(2):91–7.
19-Schmitz R, Arnold B. Intertester and intratester reliability of a dynamic balance protocol using the Biodex Stability System. Journal of Sport Rehabilitation. 1988;7(2):95–101.
20-Pereira HM, Campos TF de, Santos MB, Cardoso JR, Garcia M de C, Cohen M. Influence of knee position on the postural stability index registered by the Biodex Stability System. Gait & posture. 2008;28(4):668–72.
21-Wilson ML, Rome K, Hodgson D, Ball P. Effect of textured foot orthotics on static and dynamic postural stability in middle-aged females. Gait & posture. 2008;27(1):36–42.
22-Landsman A, DeFronzo D, Anderson J, Roukis T. Scientific assessment of over-the-counter foot orthoses to determine their effects on pain, balance, and foot deformities. J Am Podiatr Med Assoc. 2009;99(3):206–15.
23-Olmsted LC, Hertel J. Influence of foot type and orthotics on static and dynamic postural control. Sports Rehabil. 2004;13(1):54–66.
24-Wrobel JS, Edgar S, Cozzetto D, Maskill J, Peterson P, Najafi B. A proof-of-concept study for measuring gait speed, steadiness, and dynamic balance under various footwear conditions outside of the gait laboratory. J Am Podiatr Med Assoc. 2010;100(4):242–50.
25-De Morais Barbosa C, Bertolo MB, Neto JFM, Coimbra IB, Davitt M, de Paiva Magalhaes E. The effect of foot orthoses on balance, foot pain and disability in elderly women with osteoporosis: a randomized clinical trial. Rheumatology. 2013;52(3):515–22.

The comparison of the Immediate Effect of 3 Functional, UCBL and Modified UCBL Foot Orthotics Impact on Dynamic Balance in Subjects with Flexible Flatfoot

*Paiehdar S.(M.Sc.)[1], *Saeedi H.(Ph.D.)[2], Ahmadi A. (Ph.D.)[3], Kamali M.(Ph.D.)[4], Mohammadi M.(Ph.D.)[5]*

Receive date: 13/05/2013
Accept date: 24/07/2013

1-M.Sc. of Orthotics and Prosthetics, Tehran University of Medical Science, Tehran, Iran
2-Ph.D. of Orthotics and Prosthetics, Assistant Professor, Department of Orthotics and Prosthetics, Faculty of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Science, Tehran, Iran
3-Ph.D. of Physical Therapy, Assistant Professor, Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Science, Tehran, Iran
4-Ph.D. of Health Education, Associate Professor, Department of Rehabilitation Management, Faculty of Rehabilitation Sciences , Iran University of Medical Science, Tehran, Iran
5-M.Sc. of Orthotics and Prosthetics, Instructor, Department of Orthotics and Prosthetics, Faculty of Rehabilitation, Iran University of Medical Science, Tehran, Iran

*__Correspondent Author Address:__
Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Shahnazari. St, Madar. Square, Mirdamad. Blv, Tehran, Iran.
*__Tel:__ +98 (21) 22220947
*__E-mail:__hassan_saeedi2@yahoo.co.uk

Abstract

Objective: Previous studies have showed that Flatfoot as flattened out or lowered medial longitudinal arch of foot, may increase foot injuries during functional activities like walking. As foot orthotics widely is prescribed for the control of flatfoot. Mechanism of these devices' effects on balance are not fully clear yet and need to be evaluated and quantified by using proper instruments beside clinical observations.

Purpose: The purpose of this study was to evaluate and compare the immediate effect of UCBL, Functional and Modified UCBL foot orthosis on dynamic balance of subjects with Flexible Flatfoot

Materials & Methods: Twenty men and wemen young adults (23.5+2.8 years) with flexible flatfoot were recruited. Subjects were recruited using non-probability sampling and sample available. Participants performed balance tests in 4 conditions: with shoes, shoes with functional insole, UCBL and modified UCBL foot orthosis on Biodex Balance System. In each of this conditions, total, medial-lateral and anterior-posterior balance sways were recorded and then evaluated. Repeated measures ANOVA test was used for analysis of data.

Results: The results of this study showed that Total sways in functional and UCBL insoles were significantly lower than modified UCBL ($P<0.05$). But, A-P and M-L sways had not any significant difference in three orthoses. The comparsion of shoe and orthoses results showed no significant difference in total, A-P and M-L directs.

Conclusions: Regarding that total sways in the UCBL and Functional insoles is lower than modified UCBL, seems to be due to orthoses structural differences, and may improve balance in people with flexible flatfoot orthotics. No significant differences were in balance indexes between shoe and orthoses and showed that shoe can decrease postural sways lonely, because of shoe effects, orthoses could not affect balance capacity whitout adaptations.

Keywords: Flatfoot, Dynamic Balance, Foot orthoses, Functional insole, UCBL insole, Modified UCBL