بررسی تاثیر ارتوز اصلاح شده پا و مچ پا بر تعادل در افراد سالمند سالم

ساناز نادرنژاد[۱]، فاطمه همتی[۲]، سعید فرقانی[۳*]

۱) گروه ارتوز و پروتز، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲) گروه ارتوز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۳) مرکز تحقیقات اسکلتی–عضلانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱/۱۸ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۳/۲۶**

چکیده

مقدمه: اختلال تعادل و آسیب های ناشی از آن در افراد سالمند و بیماران با اختلالات نرولوژیک شایع می باشد. ارتوزهای پا–مچ پایی می توانند با بهبود اختلالات حرکتی بر تعادل تاثیر بگذارند. بنا بر این هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر ارتوز پا–مچ پایی اصلاح یافته بر تعادل افراد سالمند سالم بود.

مواد و روش ها: ۱۰ فرد سالمند سالم بالای ۶۰ سال در این مطالعه شرکت کردند. در این مطالعه از ارتوز پا–مچ پایی مرسوم و ارتوز اصلاح شده پا–مچ پایی که قسمت خلفی ارتوز در ناحیه پاشنه جهت آزادسازی قسمت خلفی پا و مفصل ساب تالار برداشته شده بود، استفاده شد. شاخص های تعادل با دستگاه صفحه نیرو در وضعیت ایستادن روی دو پا با چشمان باز و بسته و طی سه وضعیت مختلف(ارتوز پا–مچ پایی مرسوم، ارتوز پا–مچ پایی اصلاح شده و بدون ارتوز) اندازه گیری شد. هم چنین تعادل عملکردی با استفاده از آزمون برخاستن و رفتن زمان دار بررسی شد.

یافته های پژوهش: نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از ارتوز پا–مچ پایی اصلاح شده در مقایسه با حالت پا برهنه منجر به تغییرات معناداری در متغیرهای تعادل ایستایی نمی شود($P>0.05$). در حالی که پوشیدن ارتوز پا–مچ پایی مرسوم منجر به کاهش معنی دار(۱۶ درصد) جا به جایی مرکز فشار در راستای داخلی–خارجی در مقایسه با حالت پابرهنه شد($P=0.02$).

بحث و نتیجه گیری: انجام یک اصلاح ساده در ارتوز پا–مچ پایی مرسوم منجر به عدم اختلال در تعادل ایستایی افراد سالمند سالم و هم چنین بهبود عملکرد تعادلی در مقایسه با ارتوز مرسوم گردید. به نظر می رسد این امر به خاطر افزایش فیدبک های حسی و استفاده از حرکات مفصل ساب تالار باشد. بررسی تاثیر این ارتوز در بیماران نورولوژیک دارای اختلالات حرکتی پا و مچ پا توصیه می شود.

واژه های کلیدی: سالمند، تعادل، ارتوز پا–مچ پایی

* نویسنده مسئول: مرکز تحقیقات اسکلتی–عضلانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: saeed_forghany@rehab.mui.ac.ir

Copyright © 2019 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]

مقدمه

شیوع بالای بیماری های نورولوژیک مثل سکته مغزی در سنین بالا(۱) مشکلات زیادی در ارتباط با سیستم حس پیکری و تعادل ایجاد می کند که خطر افتادن و آسیب های آن را افزایش می دهند(۲،۳). سابقه زمین خوردن، ترس از افتادن را بالا برده و باعث کاهش سطح فعالیت و افزایش وابستگی به افراد دیگر، و در نهایت کاهش استقلال و مشارکت اجتماعی افراد می شود(۴). به همین دلیل مطالعات زیادی به منظور بررسی مداخلات ارتوزی بر روی تعادل بیماران و افراد سالمند انجام شده است(۷-۵).

کنترل تعادل در افراد سالم به طور خودکار اتفاق می افتد اما در افراد مبتلا به اختلالات تعادلی، به علت نقص در سیستم حسی و یا حرکتی یک چالش محسوب می شود. از این رو بهبـــود تعادل یکی از اصلی ترین اهداف توانبخشی می باشد. اختلالات سیستم حسی در طیف بسیار وسیعی از بیماری ها ایجاد می شود و منجر به اختلال تعادل و در نتیجه افزایش خطر زمین خوردن می گردد(۸). در وضعیت ایستاده و راه رفتن تنها قسمت بدن که مستقیماً با زمین در تماس است پا می باشد. گیرنده های حسی پا نقش مهمی در فراهم کردن اطلاعات حسی برای کنترل تعادل ایفا می کنند(۹،۱۰). توزیع فشار سطح کف پایی، نقش مهمی در کنترل پوســـچر و تـــعادل دارد. گیرنده های مکانیکی سطح کف پا، تغییر در توزیع فشار را تشخیص می دهند(۹). کفش، کفی و ارتوزهایی که مستقیماً در تماس با پا می باشند، به عنوان فیلتر عمل می کنند و داده های حسی در سطح کف پا را تحت تاثیر قرار می دهند(۱۱).

ارتوزهای پا-مچ پایی ترموپلاستیکی(AFO) از مهم ترین ارتوزهای مورد استفاده در بیماران نورولوژیک می باشند که به منظور بهبود اختلالات حرکتی پا و مچ پا، راه رفتن و تعادل تجویز می شوند. این ارتوزها از انحرافات راه رفتن جلوگیری می کنند و با ایجاد دامنه حرکتی مناسب و بهبود تعادل، عملکرد و استقلال فرد را افزایش می دهند(۱۴-۱۲). مطالعات مختلفی تاثیر AFO را روی راه رفتن، تعادل و توانـایی عملکردی بیماران مختلف مورد ارزیابی قرار داده اند. تالو و همکاران در سال ۲۰۱۷ روی تعادل ۲۰ بیمار سکته مغزی همی پلژی مطالعه کردند و نتیجه این بود که استفاده هم زمان از AFO و بریس زانو در افزایش تعادل ایستایی بسیار موثر است(۱۵). کوبایاشی و همکاران در سال ۲۰۱۶ تاثیر AFO را در ۸ بیمار سکته مغزی روی تعادل و سرعت راه رفتن سنجیدند. نتایج این مطالعه نشان داد که پوشیدن AFO در این افراد تعادل را بهبود بخشیده و منجر به افزایش سرعت راه رفتن می شود(۱۶).

با توجه به این که AFO هـــمانند کفی تاثیر مشابهی روی ورودی های حسی در سطح پلانتار پا دارد(۱۷) فرض ما بر این بود که پوشاندن سطح پلانتار پا توسط این ارتوز، می تواند ورودی گیرنده های حسی را کاهش دهد. از طرفی تحقیقات انجام گرفته روی افراد مبتلا به سکته مغزی نشان داده است که حرکات مفصل ساب تالار و قسمت خلفی پا ارتباط نزدیکی با توانایی های حرکتی فرد دارد و محدودیت حرکات ساب تالار موجب کاهش تحرک فرد می شود(۱۸). لذا هدف مطالعه حاضر به کارگیری طراحی جدیدی از ارتوز خلفی پا و مچ پا بود که در آن قسمت خلفی ارتوز در ناحیه فضای زیرین مفصل ساب تالار برداشته شده بود. فرضیه این مطالعه آن بود که با آزادسازی قسمت خلفی پا و مفصل ساب تالار، بتوان از پتانسیل های ذاتی این ناحیه مانند کارایی مفصل ساب تالار و استفاده از حرکات این مفصل و جذب نیروها و گشتاورهای وارده بهره مند شد. به علاوه تماس مستقیم سطح پلانتار پاشنه با زمین ممکن است با افزایش فیدبک های حسی توانایی های حرکتی و تعادل فرد را بهبود بخشد. قبل از ارزیابی این تئوری در بیماران دارای اختلال تعادلی، ما این فرضیه را روی افراد سالمند سالم بررسی کردیم. علت استفاده از افراد سالم این بود که اثر مکانیسم های غیر قابل کنترل یا پاتولوژیک که ممکن بود در افرادی با اختلالات تعادلی اتفاق بیافتد، از بین برود. از طرفی شیوع بیماری نورولوژیکی نظیر سکته مغزی که شایع ترین علت ناتوانی در بزرگسالان شناخته می شود، با سالمنـدی به

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]

طور معنی داری افزایش می یابد به طوری که نیمی از سکته مغزی در افراد بالای ۷۵ سال و یک سوم آن در افراد بالای ۸۵ سال اتفاق می افتد(۱).

مواد و روش ها

این مطالعه شبه تجربی از نوع مداخله ای قبل و بعد بود. پژوهش در مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی جواد موفقیان انجام گرفت. این مطالعه زیر نظر کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و با شماره مجوز IR. MUI. REC.1396.3.345 انجام شد.

نمونه های مورد بررسی در این مطالعه سالمندان سالم در محدوده سنی بالای ۶۰ سال(۶۴/۸۱±۴/۰۴) بودند. از جمله معیارهای ورود به این مطالعه توانایی راه رفتن با سرعت قابل قبول(دلخواه) و معیارهای خروج از مطالعه نیز سابقه زمین خوردن، آسیب اندام تحتانی و ضربات مغزی و سابقه هر گونه جراحی ارتوپدی در طی یک سال گذشته بود. هم چنین داشتن مشکلات تعادلی که بر اثر اختلالات اسکلتی-عضلانی و عصبی-عضلانی از قبیل پارکینسون، اختلالات دهلیزی، سکته مغزی به وجود آمده و مصرف داروهای مختل کننده تعادل به عنوان معیار های خروج در نظر گرفته شد(۱۹،۲۰).

ابزار آزمون: شاخص های تعادل با دستگاه صفحه نیرو و آزمون بلند شدن و رفتن زمان دار اندازه گیری شد. آزمون تعادل هنگام ایستادن با دستگاه صفحه نیرو مدل کیستلر(ساخت ایالات متحده با ابعاد ۵۰×۶۰ سانتی متر) و با استفاده از داده های مرکز فشار انجام شد. برای ارزیابی تعادل عملکردی از آزمون برخاستن و رفتن زمان دار(TUG) استفاده شد. برای این آزمون از یک صندلی استاندارد دسته دار(ارتفاع نشیمن گاه ۴۶ سانتی متر، ارتفاع دسته صندلی ۶۵ سانتی متر) استفاده شد.

ارتوزهای استفاده شده در مطالعه: از ناحیه پا و مچ پای یک سمت راست یا چپ(به صورت تصادفی) هر یک از داوطلبان قالب گیری شد. این کار در وضعیت نشسته روی صندلی با ارتفاع مناسب، مچ پا در ۹۰ درجه و در حالت بدون تحمل وزن و از ناحیه انگشتان پا تا زیر زانو انجام شد. پس از تهیه و اصلاح قالب پوزیتیو، دو ارتوز با استفاده از ورق پلی پروپیلن با ضخامت ۴ میلی متر روی قسمت خلفی قالب تهیه شد. محدوده ارتوزها در قسمت پروگزیمال از ۴ سانتی متر زیر سر فیبولا بود. خط برش ناحیه مچ، یک سانتی متر جلوی قوزک ها بوده و در لبه داخلی خارجی پا امتداد می یافت. AFO اصلاح شده نیز با ویژگی های مشابه ارتوز مرسوم ساخته شد. سپس جهت آزادسازی قسمت خلفی پا و مفصل ساب تالار، قسمت خلفی ارتوز در ناحیه پاشنه(بر اساس آناتومی مفصل ساب تالار) برداشته شد. بنا بر این برش از عقب، درست از زیر برجستگی قوزک ها بود و در کف پا نیز از جلوی مفاصل تارسال عرضی انجام شد(شکل شماره ۱).

شکل شماره ۱. ارتوز مرسوم(سمت راست) و ارتوز اصلاح شده(سمت چپ)

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]

افراد پس از معاینه کامل اسکلتی-عضلانی و عصب شناختی و تکمیل فرم رضایت نامه جهت داشتن معیارهای ورود به مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفتند. قبل از اخذ آزمون تعادلی، قد و وزن شرکت کنندگان مورد ارزیابی قرار گرفت و به طور کامل در مورد نحوه انجام آزمون ها توضیح داده شد.

به منظور بررسی تعادل هنگام ایستادن، از فرد خواسته شد در حالی که روی دو پا ایستاده و دو پا به اندازه عرض لگن باز است و دستانش در کنار بدن قرار گرفته است، روی دستگاه صفحه نیرو بایستد. فرکانس نمونه برداری دستگاه ۱۰۰۰ هرتز بود. تاثیر هر مداخله در دو حالت چشم باز و چشم بسته ارزیابی شد(AFO اصلاح شده با چشم باز، AFO اصلاح شده با چشم بسته، AFO مرسوم با چشم باز و AFO مرسوم با چشم بسته، بدون ارتوز با چشم باز و بدون ارتوز با چشم بسته). هر تست سه بار در حالت چشم باز و سه بار در حالت چشم بسته انجام گرفت. مدت زمان هر تست برای هر فرد ۶۰ ثانیه بود و یک زمان استراحت ۱ دقیقه ای نیز برای جلوگیری از خستگی فرد، بین تست ها در نظر گرفته شد. هم چنین جهت بر طرف نمودن خطای محقق، کلیه مراحل تست گیری، توسط یک فرد انجام گرفت. اگر فرد طی تست گیری حرکت می کرد و یا تعادلش را از دست می داد(با توجه به مشاهدات محقق) تست مجدداً تکرار می شد.

به منظور انجام آزمون برخاستن و رفتن زمان دار از فرد خواسته می شد ابتدا به طور صحیح روی صندلی دسته دار بنشیند(ناحیه لگن باید مماس با پشتی صندلی قرار بگیرد). صندلی باید در حالتی پایدار قرار می گرفت چنان که هنگام برخاستن فرد، صندلی حرکت نکند. در فاصله سه متری صندلی یک نشانگر روی زمین قرار داده شد تا فرد به راحتی بتواند آن را دیده و مسافت مورد نظر را تشخیص دهد. سپس به او گفته شد که هنگامی که کلمه برو را می شنود از جای خود برخاسته و تا نشانگر مشخص شده در فاصله سه متری برود و برگردد و مجدداً روی صندلی بنشیند(راه رفتن فرد با سرعت دلخواه است). فرد می توانست در طول پروسه نشستن و برخاستن از دسته های صندلی کمک بگیرد. از زمان سنج برای ثبت مدت زمان انجام آزمون استفاده شد. شروع زمان بندی عبارت برو و پایان آن هنگامی است که فرد مجدداً به طور صحیح روی صندلی نشسته باشد. هیچ محدودیت زمانی وجود نداشت. فرد می توانست در طول پروسه تست متوقف شده و استراحت کند اما مجاز به نشستن نبود. در هر وضعیت (بدون ارتوز، با AFO مرسوم، با AFO اصلاح شده)، آزمون ۳ بار تکرار می شد. ترتیب انتخاب مداخلات برای هر فرد به صورت تصادفی بود. کلیه ارزیابی ها در هر فرد طی یک جلسه انجام می گرفت.

تجزیه و تحلیل داده ها: جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد. به منظور بررسی توزیع متغیرها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد. مقایسه شاخص های تعادلی در وضعیت پوشیدن دو نوع ارتوز AFO مرسوم و اصلاح شده و هم چنین بدون ارتوز، با آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر انجام شد. سطح معنی داری $\alpha<0.05$ برای مقایسات آماری در نظر گرفته شد

یافته های پژوهش

نتایج آزمون تعادل ایستایی نشان داد که استفاده از AFO اصلاح شده در مقایسه با حالت پابرهنه منجر به تغییرات معناداری در متغیرهای تعادل ایستایی نمی شود($P>0.05$) در حالی که استفاده از AFO مرسوم منجر به کاهش معنی دار(۱۶ درصد) جا به جایی مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی در مقایسه با حالت پابرهنه شد($P=0.02$). در مورد سرعت مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی، داخلی-خارجی و سرعت کلی مرکز فشار تفاوت معنی داری بین سه حالت AFO مرسوم، اصلاح شده و پا برهنه مشاهده نشد($P>0.05$)(جدول شماره ۱).

نتایج آزمون برخاستن و رفتن زمان دار نشان داد که ارتوز پا-مچ پایی اصلاح شده منجر به کاهش معنادار زمان(۱/۶۶±۱۱/۷۶ ثانیه) در مقایسه با ارتوز پا-مچ پایی مرسوم(۱/۹۶±۱۲/۵۴ ثانیه) گردید ($P=0.002$). ولی هر دو ارتوز در مقایسه با وضعیت بدون ارتوز(۱/۱۱±۱۰/۸۹) منجر به افزایش معنادار زمان(۸ درصد ارتوز اصلاح شده و ۱۵ درصد ارتوز مرسوم) گردیدند($P<0.05$)(جدول شماره ۲).

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]

جدول شماره ۱. میانگین و انحراف معیار متغیرهای تعادل ایستایی در وضعیت های مختلف ارتوزی در سالمندان

متغیر	وضعیت بینایی	بدون ارتوز	AFO مرسوم	AFO اصلاح شده	ANOVA		AFO مرسوم در مقایسه با AFO اصلاح شده	AFO اصلاح شده در مقایسه با وضعیت بدون ارتوز	AFO مرسوم در مقایسه با وضعیت بدون ارتوز
					F	P	P	P	P
جا به جایی مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی(سانتی متر)	چشم باز	۲/۴±۱/۳	۱/۵±۰/۵	۱/۷±۰/۶	۴/۱۸	۰/۰۶	۰/۶۶	۰/۲۱	۰/۱۸
جا به جایی مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی(سانتی متر)	چشم بسته	۲/۱±۱/۰	۱/۷±۰/۹	۱/۷±۰/۸	۲/۱۶	۰/۱۶	۱/۰	۰/۲۱	۰/۵۹
جا به جایی مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی (سانتی متر)	چشم باز	۲/۹±۱/۷	۱/۸±۰/۵	۲/۴±۰/۸	۲/۷۰	۰/۱۲	۰/۱۶	۱/۰	۰/۲۵
جا به جایی مرکز فشاردر راستای داخلی-خارجی (سانتی متر)	چشم بسته	۲/۵±۰/۸	۲/۱±۰/۷	۲/۵±۱/۱	۵/۷۰	۰/۰۲	۰/۰۷	۱/۰	*۰/۰۲
جا به جایی کلی مرکز فشار(سانتی متر)	چشم باز	۳/۸±۲/۱	۲/۳±۰/۷	۳±۰/۹	۳/۴۹	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۶۵	۰/۱۸
جا به جایی کلی مرکز فشار(سانتی متر)	چشم بسته	۳/۳±۱/۱	۲/۷±۱/۱	۳/۱±۱/۳	۵/۴۵	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۴۸	۰/۰۷
سرعت جا به جایی مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی(سانتی متر بر ثانیه)	چشم باز	۲/۹±۲/۳	۲/۳±۰/۳	۲/۲±۰/۳	۱/۰۶	۰/۳۳	۱/۰	۰/۹۸	۱/۰
سرعت جا به جایی مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی(سانتی متر بر ثانیه)	چشم بسته	۲/۳±۰/۲	۲/۲±۰/۳	۲/۳±۰/۳	۲/۹۹	۰/۱۱	۰/۱۰	۱/۰	۰/۱۰
سرعت جا به جایی مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی(سانتی متر بر ثانیه)	چشم باز	۲/۸±۰/۴	۲/۹±۰/۴	۲/۹±۰/۴	۰/۴۴	۰/۵۳	۱/۰	۱/۰	۱/۰
سرعت جا به جایی مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی(سانتی متر بر ثانیه)	چشم بسته	۳/۰±۰/۵	۲/۹±۰/۴	۳/۰±۰/۳	۱/۶۶	۰/۲۳	۱/۰	۰/۴۵	۰/۷۸
کل سرعت جا به جایی مرکز فشار(سانتی متر بر ثانیه)	چشم باز	۳/۵±۰/۵	۳/۷±۰/۵	۳/۶±۰/۴	۰/۵۷	۰/۵۸	۱/۰	۱/۰	۱/۰
کل سرعت جا به جایی مرکز فشار(سانتی متر بر ثانیه)	چشم بسته	۳/۸±۰/۵	۳/۷±۰/۵	۳/۶±۰/۳	۲/۲۵	۰/۱۵	۱/۰	۰/۴۹	۰/۳۴

*اختلاف از لحاظ آماری معنی دار($P<0.05$) است.

جدول شماره ۲. میانگین و انحراف معیار آزمون برخاستن و رفتن زمان دار تحت سه وضعیت مختلف ارتوزی در سالمندان

متغیر	بدون ارتوز	AFO مرسوم	AFO اصلاح شده	AFO مرسوم در مقایسه با AFO اصلاح شده	AFO اصلاح شده در مقایسه وضعیت با بدون ارتوز	AFO مرسوم در مقایسه با وضعیت بدون ارتوز
				P	P	P
زمان آزمون برخاستن و رفتن زمان دار(ثانیه)	۱۰/۸۹±۱/۱۱	۱۲/۵۴±۱/۹۶	۱۱/۷۶±۱/۶۶	*۰/۰۰۲	*۰/۰۲	*۰/۰۰

*اختلاف از لحاظ آماری معنی دار($P<0.05$) است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]

بحث و نتیجه گیری

تعادل، روندی پیچیده شامل دریافت و تفسیر اطلاعات مربوط به وضعیت و حرکت بدن، مجموعه اطلاعات حسی و حرکتی و هماهنگی اجزای حرکتی برای رسیدن به کنترل پوسچر در حالت راه رفتن و ایستاده می باشد(۲۱). از آن جا که افراد سالمند شرکت کننده در این مطالعه فاقد اختلالات ناحیه پا و مچ پا و هم چنین اختلالات تعادلی بودند، لذا بر اساس اصول بیومکانیکی انتظار می رفت محدودیت های حرکتی ایجاد شده به دنبال استفاده از ارتوز پا-مچ پایی منجر به اختلال در عملکرد طبیعی حرکتی و تعادلی فرد گردد. لذا هر گونه تفاوت معنادار در متغیرهای تعادلی، به عنوان اختلال تعادلی در نظر گرفته شد.

نتایج حاصل از مقایسه سه شرایط ارتوز پا-مچ پایی مرسوم، ارتوز پا-مچ پایی اصلاح شده و شرایط پابرهنه، حاکی از آن بود که ارتوز پا-مچ پایی ترموپلاستیکی مرسوم منجر به تغییرات تعادلی معنی داری در مقایسه با شرایط پا پرهنه می شود. ولی انجام یک اصلاح ساده در ارتوز مرسوم با آزاد سازی قسمت خلفی پا و مفصل ساب تالار منجر به عدم اختلال در تعادل ایستایی افراد سالمند سالم و هم چنین بهبود عملکرد تعادلی هنگام پوشیدن ارتوز اصلاح شده در مقایسه با ارتوز مرسوم گردید. می توان گفت این امر به دلیل ایجاد اصلاحات (برداشتن ناحیه مفصل ساب تالار) و در نتیجه امکان استفاده از پتانسیل حرکتی مفصل ساب تالار و پتانسیل حسی سطح پلانتار پاشنه باشد.

افراد سالم هنگام ایستادن روی سطح، اغلب به طور ابتدایی از منبع حسی-پیکری استفاده می کنند(۲۱). در موقعیت ایستاده تنها قسمت بدن که مستقیماً با زمین در تماس است پا می باشد و گیرنده های حسی پا نقش مهمی در فراهم کردن اطلاعات حسی برای کنترل تعادل ایستاده ایفا می کنند(۹). توزیع فشار سطح کف پایی، نقش مهمی در کنترل پوسچر و تعادل دارد. گیرنده های مکانیکی سطح کف پا، تغییر در توزیع فشار را تشخیص می دهند(۹). در این زمینه مداخلاتی از قبیل تحریک پوست یا افزایش فشار روی پا باتغییر بافت کفی و طراحی کفی های مختلف انجام شده است. به طور مثال گزارش شده است با کاهش حس کف پا با استفاده از یخ یا بی حسی، توانایی کنترل پوسچر و تعادل نیز در افراد سالم کاهش می یابد(۲۲،۲۳). در واقع در ارتوز پا-مچ پایی اصلاح شده از طریق تماس مستقیم پا با زمین امکان استفاده از خصوصیات مختلف پد پاشنه نظیر جذب شوک و ارسال پیام های حسی، فراهم شده و در نتیجه موجب افزایش فیدبک های حسی و بهبود وضعیت حس عمقی گردیده است.

ارتوزهای پا-مچ پایی موجود در بازار، پا را به عنوان یک قسمت واحد در نظر می گیرند، در حالی که پای انسان از مجموعه پیچیده ای مشتکل از ۲۸ استخوان و ۲۵ مفصل می باشد. هنگامی که پا روی زمین قرار می گیرد، مفاصل اندام تحتانی زنجیره بسته ای تشکیل می دهند که درآن حرکات مفصل ساب تالار و مفاصل بالایی و پایینی آن تحت تاثیر یکدیگر قرار می گیرند. از این رو عملکرد اولیه مفصل ساب تالار، جذب ضربات و چرخش های اعمال شده توسط اندام، هنگام راه رفتن و سایر فعالیت هایی است که درآن پا روی زمین قرار دارد(۲۴). تحقیقات انجام گرفته روی بازماندگان سکته مغزی از طریق مدل های چند قسمتی پا نشان داده است که حرکات مفصل ساب تالار و قسمت خلفی پا ارتباط نزدیکی با توانایی های حرکتی فرد دارد و محدودیت حرکات ساب تالار موجب کاهش تحرک فرد می شود(۱۸). نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد که انجام یک اصلاح ساده در ارتوز پا-مچ پایی ترموپلاستیکی مرسوم و آزادسازی قسمت خلفی پا و مفصل ساب تالار منجر به عدم اختلال در تعادل ایستایی افراد سالمند سالم و هم چنین بهبود عملکرد تعادلی در مقایسه با ارتوز مرسوم می شود که به نظر می رسد یکی از دلایل این امر استفاده از حرکات مفصل ساب تالار باشد. ارتوز پا-مچ پایی اصلاح شده، با کاهش محدودیت حرکت در مفصل ساب تالار، استراتژی مچ را برای برقراری تعادل بهبود می بخشد در حالی که در ارتوز مرسوم کاهش معنادار میزان جا به جایی مرکز فشار می تواند نشان دهنده کاهش استفاده از استراتژی مچ پا باشد.

بنا بر این در مواردی که محدود نمودن حرکات ساب تالار و قسمت خلفی پا در ارتوز AFO الزامی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]

نیست و تاثیری بر عملکرد ارتوز ندارد، شـــاید با آزادسازی این بخش بتوان به بهبود استراتژی های حرکتی فرد و در نتیجه بهبود تعادل و توانایی های حرکتی بیماران کمک نمود. یکی دیگر از گزینه های پیش رو که در آن مفصل ساب تالار آزاد است، استفاده از ارتوزهای قدامی پا و مچ پا است که طی دو دهه اخیر در چندین مطالعه مورد بررسی قرار گرفته اند و جهت استفاده با پای برهنه و همراه با کفش، مناسب گزارش شده اند(۲۵،۲۶)، طبق مطالعات انجام شده، ارتوز قدامی نیز اثرات مشابه ارتوزهای خلفی در بهبود راه رفتن بیماران همی پلژی داشته است(۱۲). اگر چه ارتوزهای قدامی برای فراهم نمودن آزادی حرکت بیشتر در مچ پا پیشنهاد شده اند(۲۶) ولی توانایی این ارتوزها در کنترل پلانتار فلکشن به دلیل پهنای کمتر باند کفی و عدم وجود شل خلفی، محدود می باشد و نمی توانند به اندازه ارتوزهای خلفی، حرکت پلانتار فلکشن را کنترل نمایند(۲۷). سختی در پوشیدن و درآوردن این ارتوز و دوام و ماندگاری پایین آن از معایب متداول ارتوز قدامی ذکر شده است(۲۸).

این مطالعه مقدماتی دارای چندین محدودیت بود. بیشترین توصیف محتمل برای عدم معناداری برخی مقایسه ها، تعداد کم حجم نمونه است. از طرفی افراد شرکت کننده در این مطالعه افراد سالم بودند و ممکن است بیماران پاسخ های متفاوتی به ارتوز نشان دهـــند. در هر حال، از لحاظ اخلاقی ضروری است که تاثیر بالقوه مداخله پیش از کاربرد در کلینیک ابتدا بر روی افراد سالم بررسی شود. مطالعه حاضر به بررسی اثر آنی ارتوز پرداخته و نتایج حاصل بر اساس مداخله آنی است و از محدودیت های مطالعات آنی برخوردار است. در ضمن، اگر چه مشاهدات و تجربیات بالینی حاکی از این بود که در ارتوز اصلاح شده، استحکام مچ پا و کارایی ارتوز در کنترل افتادگی پا تحت تاثیر قرار نمی گرفت اما به نظر می رسد اثبات این موضوع نیاز به انجام مطالعات مهندسی و بالینی جداگانه دارد.

نتایج این مطالعه نشان می دهد که انجام یک اصلاح ساده در ارتوز پا–مچ پایی ترموپلاستیکی مرسوم و آزادسازی قسمت خلفی پا و مفصل ساب تالار منجر به عدم اختلال در تعادل ایستایی افراد سالمند سالم و هم چنین بهبود عملکرد تعادلی در مقایسه با ارتوز مرسوم می شود که به نظر می رسد در نتیجه افزایش فیدبک های حسی و استفاده از حرکات مفصل ساب تالار باشد. انجام این تحقیق در بیماران نورولوژیک دارای اختلالات حرکتی پا و مچ پا توصیه می شود.

سپاسگزاری

از همـــــکاری سالمندان عزیز و کلیه کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند، کمال تشکر را داریم.

کد اخلاق: IR.MUI.REC.1396.3.345

References

1. Roger VL, Go AS, Lloydjones DM, Adams RJ, Berry JD, Brown TM, et al. Heart disease and stroke statistics 2011 update a report from the American heart association. Circulation2011; 123: 18-209. doi:10.1161/cir.0b013e3182009701.

2. Shams F, Hassanimehraban A, Taghizadeh G. The effects of multisensory balance training on postural control in older adults. Iran J Ag2011; 6: 7-12.

3. Taghipour M, Hosseini SR, Pouraria S. The relationship between physical activity and balance control in the elderly. Iran J Ag2016; 10: 60-7.

4. Denkinger MD, Lukas A, Nikolaus T, Hauer K. Factors associated with fear of falling and associated activity restriction in community dwelling older adults a systematic review. Am J Geriatr Psychiatr 2015; 23: 72-86. doi: 10.1016/j.jagp.2014.03.002.

5. Aboutorabi A, Bahramizadeh M, Arazpour M, Fadayevatan R, Farahmand F, Curran S, et al. A systematic review of the effect of foot orthoses and shoe characteristics on balance in healthy older subjects. Pros Orth Int 2016; 40: 170-81. doi:10.1177/0309364615588342.

6. Simons CD, Asseldonk EH, Kooij H, Geurts AC, Buurke JH. Ankle foot orthoses in stroke effects on functional balance weight bearing asymmetry and the contribution of each lower limb to balance control. Clin Biomech2009; 24: 769-75. doi:10.1016/j.clinbiomech.2009.07.006.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]

7. 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 Posture2007; 25: 316-23. doi:10.1016/j.gaitpost.2006.03.010.
8. Bohannon RW. Evaluation and treatment of sensory and perceptual impairments following stroke. Top Geriatr Rehabil2003; 19: 87-97. doi:10.1097/00013614-200304000-00003.
9. Kavounoudias A, Roll R, Roll JP. The plantar sole is a dynamometric map for human balance control. Neuroreport1998; 9: 3247-52. doi:10.1097/00001756-199810050-00021.
10. Hassanabadi M, Hajiaghaee B, Saeedi H, Amini N. The immediate effect of a textured insole in nonparetic lower limb symmetry of weight bearing and gait parameters in patients with chronic stroke. Arch Rehabil2016; 17: 64-73. doi.org/10.20286/jrehab-170162.
11. Nigg BM, Nurse MA, Stefanyshyn DJ. Shoe inserts and orthotics for sport and physical activities. Med Sci Sport Exe1999; 31: 421-8. doi: 10.1097/00005768-199907001-00003.
12. Park JH, Chun MH, Ahn JS, Yu JY, Kang SH. Comparison of gait analysis between anterior and posterior ankle foot orthosis in hemiplegic patients. Am J Phys Med Rehabil 2009; 88: 630-4. doi:10.1097/phm.0b013e3181a9f30d.
13. Esfandiari E, Arazpour M, Saeedi H, Ahmadi A. Literature review of the effect of ankle-foot orthosis on gait parameters after stroke. Arch Rehabil 2017; 18: 164-79. doi: 10.21859/jrehab-1802160.
14. Tyson SF, Kent RM. Effects of an ankle foot orthosis on balance and walking after stroke a systematic review and pooled meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2013; 94: 1377-85. doi:10.1016/j.apmr.2012.12.025.
15. Talu B, Bazancir Z. The effect of different ankle and knee supports on balance in early ambulation of post stroke hemiplegic patients. Neurol Sci 2017; 38: 1811-6. doi:10.1007/s10072-017-3065-8.
16. Kobayashi T, Leung AK, Akazawa Y, Hutchins SW. Correlations between Berg balance scale and gait speed in individuals with stroke wearing ankle foot orthoses a pilot study. Disabil Rehabil Assist Technol2016; 11: 219-22. doi:10.3109/17483107.2014.932019.
17. Aruin AS, Rao N. Ankle foot orthoses proprioceptive inputs and balance implications. J Pros Orth 2010; 22: 34. doi: 10.1097/JPO.0b013e3181f25071.
18. Forghany S, Nester CJ, Tyson SF, Preece S, Jones RK. The effect of stroke on foot biomechanics; underlying mechanisms and the functional consequences. Int J Foot Ankle Res 2014; 7: 18. doi:10.1186/1757-1146-7-s1-a18.
19. Eslami M, Tanaka C, Hinse S, Farahpour N, Allard P. Effect of foot wedge positions on lower-limb joints, pelvis and trunk angle variability during single limb stance. Foot 2006; 16: 208-13. doi:10.1016/j.foot.2006.07.007.
20. Hardy L, Huxel K, Brucker J, Nesser T. Prophylactic ankle braces and star excursion balance measures in healthy volunteers. J Ath Train2008;43:347-51. doi:10.4085/1062-6050-43.4.347.
21. Peterka RJ. Sensorimotor integration in human postural control. J Neurophysiol 2002; 88: 1097-118. doi:10.1152/jn.2002.88.3.1097.
22. Eils E, Behrens S, Mers O, Thorwesten L, Volker K, Rosenbaum D. Reduced plantar sensation causes a cautious walking pattern. Gait Posture2004; 20: 54-60. doi:10.1016/s0966-6362(03)00095-x.
23. Qu X. Impacts of different types of insoles on postural stability in older adults. Appl Erg2015; 46: 38-43. doi:10.1016/j.apergo.2014.06.005.
24. Maceira E, Monteagudo M. Subtalar anatomy and mechanics. Foot Ankle Clin 2015;20:195-221.
doi:10.1016/j.fcl.2015.02.001.
25. Chen CL, Yeung KT, Wang CH, Chu HT, Yeh CY. Anterior ankle foot orthosis effects on postural stability in hemiplegic patients. Arch Phys Med Rehabil1999; 80: 1587-92. doi:10.1016/s0003-9993(99)90335-0.
26. Chen CK, Hong WH, Chu NK, Lau YC, Lew HL, Tang SF. Effects of an anterior ankle–foot orthosis on postural stability in stroke patients with hemiplegia. Ame J Phys Med Rehabil 2008; 87: 815-20. doi:10.1097/phm.0b013e31817c150e.
27. Chen CC, Hong WH, Wang CM, Chen CK, Wu KP, Kang CF, Tang SF. Kinematic

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]

28. Hung JW, Chen PC, Yu MY, Hsieh YW. Long term effect of an anterior ankle foot orthosis on functional walking ability of chronic stroke patients. Am J Phys Med Rehabil 2011; 90: 8-16. doi:10.1097/phm.0b013e3181fc7d27.

features of rear foot motion using anterior and posterior ankle foot orthoses in stroke patients with hemiplegic gait. Arch Phys Med Rehabil2010; 91: 1862-8. doi:10.1016/j.apmr.2010.09.013.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]

The Effects of Modified Ankle Foot Orthosis on balance in Healthy Older People

Nadernejad S[1], Hemmati F[2], Forghany S[3]*

(Received: April 7, 2019 Accepted: June 16, 2019)

Abstract

Introduction: Balance impairment and related injuries are common in elderly and patients with neurologic disorders. Ankle foot orthosies can influence on balance via improvement of movement disorders. Therefore the aim of this study was to investigate the effects of modified ankle-foot orthosis on balance performance in healthy elderly.

Materials & Methods: The research was conducted on ten healthy elderly aged above 60. The conventional ankle-foot orthosis and modified ankle-foot orthosis were used in this study (the posterior part of the orthosis in the heel region was removed to provide free movements in the subtalar joint). Balance parameters were measured with a force plate during double limb standing in opened eyes and closed eyes under three different conditions: conventional ankle foot orthosies, modified ankle foot orthosies and barefoot. Also functional balance was assessed using Timed Up and Go test. Ethics code: IR.MUI.REC.1396.3.345.

Findings: The results of this study indicated that using modified ankle-foot orthosis did not significantly change standing balance parameters compared to barefoot condition (P>0.05). However, wearing conventional ankle-foot orthosis resulted in a significant reduction of the center of pressure excursion in the mediolateral direction (16%) compared to the barefoot condition (P=0.02). *Ethics code:* IR.MUI.REC.1396.3.345

Discussion & Conclusions: A simple modification in conventional ankle-foot orthosis did not impair standing balance performance of healthy elderly people. Additionally, the modified ankle-foot orthosis improved balance abilities compared to conventional ankle-foot orthosis. These observations could be attributed to the increased sensory feedback and using subtalar movements. It is recommended to study the effects of this modified orthosies on balance in the patients with neurological impairments who have foot and ankle movement disorders.

Keywords: Elderly, Balance, Ankle foot orthosis

1. Dept of Orthotics and Prosthetics, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2. Dept of Orthotics and Prosthetics, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

3. Musculoskeletal Research Centre, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding author Email: saeed_forghany@rehab.mui.ac.ir*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.81]