

Research Paper: The Immediate Effect of a Textured Insole in Nonparetic Lower Limb Symmetry of Weight Bearing and Gait Parameters in Patients with Chronic Stroke

Mehdi Hassan Abadi¹, *Behnam Hajiaghaee¹, Hasan Saeedi¹, Naser Amini²

1. Department of Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2. Department of Neuroscience, School of Advanced Technologies in Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Citation: Hassan Abadi 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 (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2016; 17(2):64-73.

<http://dx.doi.org/10.20286/jrehab-170162>

 <http://dx.doi.org/10.20286/jrehab-170162>

Received: 30 Sep. 2015

Accepted: 10 Jan. 2016

ABSTRACT

Objective Weight-bearing asymmetry is one of the main causes of balance disturbances in patients with hemiparesis and could cause standing problems and gait abnormalities for them. The purpose of this study was to investigate the immediate effects of wearing unilateral textured insoles on the symmetry of weight bearing during standing and gait parameters of patients with chronic stroke.

Materials & Methods In this quasi-experimental study, 16 patients with hemiparesis were selected by simple non-probability sampling method. These patients had an average age(SD) of 52.12(6.94) years and their average(SD) post-injury duration was 33.12(16.4) months. Symmetry index during standing position (by using 2 equal weighting scales), step length symmetry, step length, and walking velocity (by using NeuroCom Balance Master Device) was measured in 3 conditions: without insole (barefoot), wearing textured insole with shore A-80 hardness, and textured insole with shore A-60 hardness.

Results In this study, we conducted the multivariate analysis of variance for comparing 3 test conditions and Bonferroni test for paired comparing. The symmetry of step length showed a significant difference between no insole condition and using insole with A-80 hardness ($P=0.004$), as well as using A-80 hardness insole with A-60 hardness insole ($P=0.011$). However, there was no significant difference between using no insole and using insole with A-60 hardness ($P=0.325$). The results of symmetry index likened the step length results. This means that there was a significant difference between not using insole and wearing insole with A-80 hardness ($P=0.022$), also between the results of wearing 2 different insoles ($P=0.019$). However, no significant difference was observed between using no insole and using insole with A-60 hardness in spite of improvement in step length ($P=0.325$). Velocity of walking and step length was not meaningfully improved in any of the conditions.

Conclusion The current study showed that obligatory use of affected limb side could improve symmetry of weight bearing in walking and standing position of patients with chronic stroke by overcoming the phenomenon of learned lack of using and correcting the failure of sending sensory signals to centers of movement controls. The results of this study showed that unilateral use of textured insole with shore A-80 in the unaffected side could immediately improve weight bearing symmetry and step length symmetry in patients with hemiparesis, but it has no effect on their walking speed and step length. Using insole with A-60 hardness did not significantly change any variables of tests. Considering the results of this study, these insoles can be used in balance exercises and walking of hemiparetic patients.

Keywords:

Stroke, Insole, Textured insole, Weight bearing, Gait

* Corresponding Author:

Behnam Hajiaghaee, PhD

Address: Department of Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Shahnazari St., Madar Sq., Mirdamad Blv., Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 22269608

E-Mail: bhajiaghaei@yahoo.com

بررسی تأثیر کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه بر تقارن تحمل وزن و پارامترهای راهرفتن در بیماران سکنه مغزی مزمن

مهدی حسن آبادی^۱، بهنام حاجی آقایی^۱، حسن سعیدی^۱، ناصر امینی^۲

۱- گروه ارتوپدی فنی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۲- گروه علوم اعصاب، دانشکده فناوری نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۸ مهر ۱۳۹۴

تاریخ پذیرش: ۲۰ دی ۱۳۹۴

هدف: عدم تقارن در تحمل وزن یکی از علت‌های اصلی ایجاد اختلال در حفظ تعادل بیماران همی‌پارزی است که می‌تواند ایستادن و راهرفتن این بیماران را با مشکل مواجه کند. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر آبی کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه بر تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده و راهرفتن افراد سکنه مغزی مزمن انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه شبه‌تجربی، ۱۶ بیمار همی‌پارزی با میانگین سنی $52/12 \pm 6/94$ سال و متوسط زمان گذشته از ضایعه $33/12 \pm 16/4$ ماه با معیارهای گذشت حداقل ۶ ماه از ضایعه، تجربه اولین سکنه مغزی براساس تشخیص پزشک، توانایی راهرفتن حداقل ۱۰ متر و ایستادن حداقل ۳۰ ثانیه بدون وسیله کمکی، اسپاستی‌سیتی کمتر از ۲ براساس معیار آشورث تصحیح‌شده در اندام تحتانی و همچنین نداشتن هیچ‌گونه مشکل ارتوپدی و نورولوژیکی دیگر، به صورت غیراحتمالی ساده انتخاب شدند. شاخص تقارن در حالت ایستاده (با استفاده از دو ترازو مشابه)، قرینگی طول گام، طول گام و سرعت راهرفتن (با استفاده از دستگاه بالانس مستر نوروکام) در ۳ حالت بدون کفی، کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ و کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ محاسبه شد.

یافته‌ها: در این مطالعه برای مقایسه سه حالت آزمون از آزمون آماری تحلیل واریانس در تکرار مشاهدات و برای مقایسه دوبه‌دو از آزمون بونفرونی استفاده شد. قرینگی طول گام تفاوت معنی‌داری بین حالت بدون کفی و حالت استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ ($P=0/004$) و همچنین استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ در مقایسه با کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ ($P=0/011$) نشان داد. با وجود این، در حالت استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ در مقایسه با حالت بدون کفی، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P=0/325$). نتایج شاخص تقارن مانند قرینگی گام بود. بین نتایج حالت بدون کفی در مقایسه با استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ ($P=0/022$) و بین نتایج دو نوع کفی ($P=0/019$) تفاوت معنی‌دار بود، اما در استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ نسبت به حالت بدون کفی با وجود بهبود قرینگی طول گام، نتایج معنی‌دار نشد ($P=0/325$). سرعت راهرفتن و طول گام در هنگام استفاده از هیچ‌یک از کفی‌ها به‌طور معنی‌دار بهبود نیافت.

نتیجه‌گیری: مطالعه حاضر نشان داد که استفاده اجباری از اندام سمت مبتلا قادر است با غلبه بر پدیده عدم استفاده آموخته‌شده و اصلاح عارضه نقص در ارسال پیام‌های حسی به مراکز کنترل‌کننده حرکت، باعث بهبود تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده و راهرفتن بیماران سکنه مغزی مزمن شود. براساس نتایج این مطالعه، استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ به صورت یک طرفه تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده و قرینگی طول گام در افراد همی‌پارزی را بهبود می‌بخشد، ولی بر سرعت راهرفتن و طول گام این افراد تأثیری ندارد. کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ هیچ‌یک از متغیر آزمون را به صورت معناداری بهبود نبخشد. بر همین اساس، از این نوع کفی‌ها می‌توان در تمرینات تعادلی و راهرفتن افراد همی‌پارزی استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها:

سکنه مغزی، کفی، کفی دارای بافت برجسته، شاخص تقارن، راهرفتن

* نویسنده مسئول:

دکتر بهنام حاجی آقایی

نشانی: تهران، بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه‌نظری، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده علوم توانبخشی، گروه ارتوپدی فنی.

تلفن: ۰۸ ۲۲۲۶۹۶۰۸ (۲۱) ۰۹۸

رایانامه: bhajighaei@yahoo.com

مقدمه

مداخلات درمانی در زمینه ارتقای استقلال فرد یکی از اهداف مهم توانبخشی در این بیماران است [۸].

مطالعات نشان می‌دهند که علاوه بر مطالب ذکر شده، افراد همی‌پارزی سکتة مغزی بیشتر وزن خود را (حدود ۸۰-۶۱ درصد) روی اندام غیردرگیر تحمل می‌کنند که این امر باعث عدم تقارن در هنگام ایستادن و راه رفتن می‌شود [۱۵ و ۱۴]. این عدم تقارن پاسچر^۴ گسترده‌ترین نقص حرکتی این بیماران است و باعث افزایش آسیب‌های عضلانی-اسکلتی^۵ و درد در اندام تحتانی غیردرگیر و کاهش تراکم استخوانی در اندام آسیب‌دیده می‌شود [۱۶].

از آنجا که وجود تقارن در تحمل وزن به‌عنوان عامل پیش‌بینی‌کننده توانایی انجام عملکردهای مختلف شناسایی شده است و نیز در رسیدن به اهداف جابه‌جایی و تحرک نقش مهمی دارد، روش‌های مختلفی برای غلبه بر «عدم‌استفاده آموخته‌شده»^۶ از اندام سمت مبتلا گزارش شده است. انتقال وزن به پای درگیر توسط خود بیمار، استفاده از رویکردهای فیزیوتراپی (کش^۷، بوبت^۸ و جانسون^۹) برای ایجاد الگوهای حرکتی طبیعی و کاهش اسپاستیسیته و انتقال اجباری وزن به پای درگیر از جمله روش‌هایی هستند که در این بیماران مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۸ و ۱۷]. محدودیت درمانی یکی از روش‌های توانبخشی بیماران مبتلا به سکتة مغزی محسوب می‌شود که با محدود کردن اندام سالم و انتقال اجباری وزن به سمت درگیر (CBWS)^{۱۰} همراه است [۱۱].

مطالعات مختلفی این روش را در بهبود عملکرد اندام فوقانی مؤثر دانسته‌اند [۱۹]. این روش در اندام تحتانی با قراردادن کفی یا کفی به‌همراه گوه خارجی مورد استفاده قرار گرفته است. «چادوری»^{۱۱}، «رودریگز»^{۱۲} و «چن»^{۱۳} در مطالعاتی جداگانه بیان کردند که استفاده از این روش باعث بهبود تقارن تحمل وزن در این بیماران می‌شود [۲۰ و ۱۸، ۱۵]. این در حالی است که برخی مطالعات عدم‌بهبود تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده و راه رفتن را در استفاده از این روش گزارش کرده‌اند [۲۱ و ۱۵]. همچنین «پالوئل»^{۱۴} و «کیو»^{۱۵} گزارش کردند که کفی دارای بافت برجسته^{۱۶} با افزایش تحریک حس لمس کف پا و تقویت

سکتة مغزی اختلال عملکردی پیچیده ناشی از صدمه عروقی به مغز است که گسترده‌ترین و پرعارضه‌ترین بیماری مغز و اعصاب و سومین علت مرگ‌ومیر در کشورهای غربی و نیز علت اصلی ناتوانی مزمن در بزرگسالان محسوب می‌شود [۲ و ۱]. میزان شیوع سکتة مغزی در کشورهای غربی ۵ تا ۶ نفر در هر هزار نفر گزارش شده است [۳].

براساس گزارش «کبرزاده» و همکاران، در سال ۱۳۹۳ تعداد مبتلایان به سکتة مغزی در ایران ۳۷۲ مورد در هر صد هزار نفر بوده است [۴]. آسیب‌های مختلف از جمله آسیب‌های فیزیکی، ترس از افتادن، کاهش سطح فعالیت اجتماعی و کاهش کیفیت زندگی در این بیماران بسیار شایع است و می‌تواند عوارض جدی را به‌دنبال داشته باشد [۵ و ۶].

به‌طور کلی می‌توان گفت اختلال در کنترل تعادل و راه رفتن در افراد سکتة مغزی منجر به ضعف در انجام فعالیت‌های روزانه و افزایش خطر زمین‌خوردن می‌شود [۸ و ۷]. یکی از عوامل عمده ایجاد و پیشرفت عوارض در بیماران سکتة مغزی، بی‌حرکتی یا کاهش در محدوده حرکتی و ایجاد عوارض مرتبط با آن است [۹]. مطالعات نشان داده است که دوسوم از افراد سکتة مغزی، بعد از سکتة مشکلات زیادی با راه رفتن بلافاصله دارند و بیشتر از ۳۰ درصد آنها نمی‌توانند در ۶ ماه بعد از سکتة مغزی بدون کمک راه بروند [۱۰].

افراد سکتة مغزی معمولاً در طول گام‌ها و زمان حمایت یک‌پایی^۱ عدم تقارن نشان می‌دهند؛ به‌طوری‌که کوتاه‌شدن زمان ایستایی، طولانی‌شدن زمان نوسانی^۲ و کاهش نیروی عکس‌العمل زمین در پای درگیر این بیماران گسترده است [۱۱]. کاهش سرعت راه رفتن در ۷۸-۶۰ درصد بیماران دیده شده که سبب کاهش توانایی‌های عملکردی آنها می‌شود. علل این اختلالات کاهش تعداد فیبرهای عضلانی، آتروفی فیبرهای عضلانی نوع دوم، خستگی و تغییر بسیج واحدهای حرکتی عنوان شده است [۱۲].

هم کاهش سرعت راه رفتن و هم افزایش خطر زمین‌خوردن که عواقب اصلی اختلال در توانایی راه رفتن در افراد سکتة مغزی هستند، به کاهش تحمل وزن توسط پای درگیر و در نتیجه عدم تقارن تحمل وزن مرتبط است [۱۰]. علاوه بر این، عدم تقارن در راه رفتن یکی از علت‌های اصلی ایجاد اختلال در حفظ تعادل بیماران همی‌پارزی^۳ به‌شمار می‌آید که می‌تواند ایستادن و مشارکت در فعالیت‌های روزمره زندگی را در این بیماران با مشکل مواجه کند [۱۳]. بنابراین، بهبود کنترل پاسچر و طرح

4. Posture
5. Musculoskeletal
6. Learned disuse
7. Cash
8. Bobath
9. Johnson
10. Compelled Body Weight Shift (CBWS)
11. Chaudhuri
12. Rodriguez
13. Chen
14. Palluel
15. Qiu
16. Textured insole

1. Single stance
2. Sewing
3. Hemiparesis

سکنه مغزی براساس تشخیص پزشک [۱۳]، توانایی راه رفتن حداقل ۱۰ متر و ایستادن حداقل ۳۰ ثانیه بدون وسیله کمکی [۱۰]، اسپاستی سیتی کمتر از ۲ براساس معیار «آشورث تصحیح شده»^{۱۱} در اندام تحتانی [۱۶] و نیز نداشتن هیچ گونه مشکل ارتوپدی و نورولوژیکی دیگر وارد مطالعه شدند. افتادن حین آزمون، داشتن مشکلات شنوایی و بینایی براساس مشاهده آزمونگر، عدم همکاری مناسب و داشتن سکنه مغزی دوطرفه، معیارهای خروج از مطالعه بودند.

در این مطالعه از دستگاه شورسنج ایستاده^{۲۲} (مدل ISH-STAC ساخت کشور چین) برای اندازه گیری سختی کفی ها، ترازو برای محاسبه شاخص تقارن، متر برای اندازه گیری قد و دستگاه بالانس مستر^{۲۳} نوروکام (ساخت کشور آمریکا) برای سنجش طول گام، قرینگی طول گام و سرعت راه رفتن استفاده شد. دستگاه بالانس مستر دارای یک صفحه نیرو به ابعاد ۱۸×۶۰ اینچ است (تصویر شماره ۱). مطالعات گذشته گزارش کردند که ترازو ابزار مناسبی برای اندازه گیری تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده است [۲۸ و ۲۷]. همچنین گزارش شده که دستگاه بالانس مستر نوروکام از پایایی و روایی بالایی برخوردار است [۳۱-۲۹].

در مطالعات گذشته از کفی هایی با سختی ۵۰ جهت تقویت اطلاعات حسی-پیکری کف پا استفاده شده است [۳۲ و ۲۵]. با توجه به هدف مطالعه حاضر، یعنی ایجاد محدودیت حرکت درماني با استفاده از کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه، باید کفی هایی با سختی بیشتر انتخاب می شدند. همچنین کفی هایی با سختی مختلف (۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰) روی تقارن تحمل وزن ۲۸ فرد جوان سالم آزمایش شد و نتایج آن مشخص کرد که کفی هایی با سختی ۶۰، ۷۰ و ۸۰ باعث انتقال حداقل ۱۰ درصد وزن بیشتر به پای بدون کفی می شود که نتایج آن در مطالعه ای جداگانه منتشر خواهد شد.

با توجه به مطالب مذکور، در مطالعه حاضر دو نوع کفی دارای بافت برجسته با سختی^{۲۴} ۶۰ و ۸۰ به صورت یک طرفه و در زیر پای غیردرگیر بیماران به عنوان شیوه محدودیت حرکت درماني و یک کفی تمام طول با همان ضخامت و سختی ولی فاقد برجستگی، زیر پای درگیر بیماران قرار داده شد. تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده، طول گام، قرینگی طول گام و سرعت راه رفتن مورد ارزیابی قرار گرفت.

کفی دارای بافت برجسته از جنس پلی ونیل کلراید با برجستگی هایی به شکل استوانه با ارتفاع ۳ میلی متر و قطر ۵ میلی متر بود. فاصله مرکز تا مرکز این برجستگی ها ۱۰ میلی متر

اطلاعات حسی-پیکری می تواند در بهبود کنترل پاسچر در حالت ایستاده مؤثر باشد [۲۳ و ۲۲]، ولی در بررسی های «ویلسون»^{۱۷} و «هاتون»^{۱۸} مشخص شد که این نوع کفی ها تأثیری بر تعادل و فعالیت عضلانی اندام تحتانی افراد جوان سالم ندارد [۲۵ و ۲۴]. علاوه بر این گزارش شده که این نوع کفی می تواند باعث تغییر در الگوی راه رفتن شود [۲۶].

مطالعات گذشته که کفی دارای بافت برجسته را مورد بررسی قرار داده اند، از این کفی برای هر دو پا و به منظور تقویت اطلاعات حسی در افراد سالم، سالمندان و افراد دارای مشکلات نورولوژیکی استفاده کرده اند. فقط در مطالعه ای که «آرویین»^{۱۹} و همکارانش (۲۰۱۳) انجام دادند، از کفی دارای بافت برجسته به عنوان یک عامل ایجاد ناراحتی و به صورت یک طرفه در افراد جوان سالم استفاده شد که عدم تقارن در تحمل وزن و راه رفتن این افراد را به وجود آورد. این مطالعه روی انجام تحقیقات بیشتر در زمینه فواید این سازوکار و کفی های دارای بافت برجسته برای بهبود تعادل و راه رفتن در افراد سکنه مغزی همی پارزی تأکید می کنند [۱۱].

با توجه به مطالعه آرویین، به نظر می رسد استفاده از کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه به منظور ایجاد محدودیت حرکتی می تواند باعث بهبود تقارن در وضعیت ایستا و راه رفتن افراد همی پارزی شود. از آنجاکه استفاده اجباری از اندام سمت مبتلا به عنوان یکی از گزینه های توانبخشی در بیماران سکنه مغزی مطرح است، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ایجاد ناراحتی^{۲۰} زیر پای غیردرگیر (با استفاده از کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه) بر تقارن تحمل وزن و پارامترهای راه رفتن در افراد مبتلا به سکنه مغزی مزمن انجام گرفته است.

روش بررسی

از میان بیماران مراجعه کننده به کلینیک های توانبخشی کاردرماني و فیزیوتراپی بیمارستان شفا یحییان، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران و مرکز جامع توانبخشی هلال احمر، ۱۶ بیمار سکنه مغزی شامل ۹ مرد و ۷ زن (۸ فرد همی پارزی راست و ۸ فرد همی پارزی چپ) به صورت غیر احتمالی ساده از جمعیت دردسترس، از بهمن ماه ۱۳۹۳ تا خرداد ماه ۱۳۹۴ انتخاب شدند. این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران مورد تأیید قرار گرفت و شرکت کنندگان فرم رضایتنامه مربوط به کمیته پژوهش دانشگاه علوم پزشکی ایران را امضا کردند.

این مطالعه از نوع پیش آزمایشی قبل و بعد بود. بیماران سکنه مغزی با معیارهای گذشت حداقل ۶ ماه از ضایعه، تجربه اولین

21. Modified Ashworth Scale (MAS)
22. Durometer Test Stand (DTS)
23. Balance master
24. Shore

17. Wilson
18. Hatton
19. Aruין
20. Discomfort-induced approach



توانبخشی

تصویر ۱. دستگاه بالانس مستر.



توانبخشی

تصویر ۲. صندل با کفی دارای بافت برجسته.

هریک از کفی‌ها زیر پای غیردرگیر و یک کفی با همان ضخامت و سختی زیر پای درگیر قرار گرفت و آزمون راهرفتن طبق شرایط گفته شده در بالا و بدون استفاده از هیچ گونه وسیله کمکی صورت گرفت. هر حالت آزمون سه بار تکرار و طول گام، قرینگی طول گام و سرعت راه رفتن اندازه‌گیری شد. مقدار هر یک از این متغیرها توسط دستگاه بالانس مستر گزارش و میانگین هر یک از متغیرها بعد از سه بار تکرار آزمون محاسبه شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۱۶ بیمار سکتة مغزی (۹ مرد و ۷ زن) شرکت کردند (جدول شماره ۱). برای بررسی آماری این مطالعه از نسخه ۲۲ نرم‌افزار SPSS استفاده شد. تمامی پارامترهای شاخص تقارن، طول گام، قرینگی طول گام و سرعت راهرفتن در حالت‌های مختلف آزمون دارای توزیع طبیعی بود. در این مطالعه برای مقایسه سه حالت آزمون از آزمون آماری تحلیل واریانس در تکرار مشاهدات و برای مقایسه دوبه‌دو از آزمون بونفرونی استفاده شد. جدول شماره ۲ نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره را نشان می‌دهد. براساس این جدول، شاخص تقارن ($P=0/003$)

و ضخامت کفی در حدود یک میلی‌متر در نظر گرفته شد (تصویر شماره ۲) [۱۱]. کفی‌های استفاده شده در این مطالعه به صورت پیش ساخته و ساخت شرکت «توان‌پویا طب» بود که در سه اندازه متوسط، بزرگ و خیلی بزرگ ساخته شده است و براساس طول پای افراد یکی از اندازه‌های موجود برای هر فرد انتخاب می‌شد.

این مطالعه در دو مرحله انجام گرفت. در مرحله اول، تأثیر آنی کفی‌های دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ و ۸۰ بر تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده سنجیده شد. ابتدا بیمار یک جفت صندل با قابلیت تنظیم محیطی (تصویر شماره ۲) را می‌پوشید (برای بیماران دو جفت صندل مشابه زنانه و مردانه در نظر گرفته شد و هر جفت صندل برای سه شماره پا قابل استفاده بود) و وزن وی با یک ترازو سنجیده می‌شد. سپس بیمار روی دو ترازوی دیجیتال کاملاً مشابه که بدون هیچ فاصله‌ای در کنار هم قرار می‌گرفت و از جلو و عقب در یک امتداد قرار داشت، می‌ایستاد؛ به طوری که هریک از پاها روی یکی از ترازوها و در وسط آن و در امتداد پای دیگر قرار می‌گرفت و از وی خواسته می‌شد که به صورت کاملاً راحت بایستد و روبه‌رو را نگاه کند. عددی که هریک از ترازوها نشان می‌داد، ثبت و میزان تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده با استفاده از فرمول زیر اندازه‌گیری شد.

بر اساس این فرمول، هر چه عدد به دست آمده به صفر نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده توزیع متقارن‌تر وزن است. سپس کفی دارای

نیروی پای درگیر- نیروی پای غیردرگیر

$\times 2 \times 100$ = تقارن شاخص

نیروی پای درگیر + نیروی پای غیردرگیر

بافت برجسته با سختی ۶۰ درون صندل و زیر پای غیردرگیر قرار داده شد و یک کفی با همان ضخامت و سختی زیر پای درگیر قرار می‌گرفت و بعد از ۲ دقیقه راهرفتن، بیمار برای تطابق با کفی [۱۳]، میزان تقارن تحمل وزن براساس شرایط قبل اندازه‌گیری شد. همین روند برای کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ انجام گرفت و برای هر کفی سه بار شاخص تقارن اندازه‌گیری شد. بین هریک از حالات ارزیابی و تکرار آنها حداقل ۲ دقیقه به بیماران استراحت داده می‌شد تا تأثیر خستگی به حداقل برسد [۳۳]. همچنین ترتیب پوشیدن کفی‌ها در بیماران مختلف به صورت تصادفی انتخاب شد.

در مرحله دوم (آزمون طول گام، قرینگی طول گام و سرعت راهرفتن) پس از ثبت مشخصات بیمار در فایل اختصاصی به نام بیمار در دستگاه بالانس مستر، فیلمی از نحوه انجام آزمون (فیلم آموزشی خود دستگاه) برای فرد نمایش داده می‌شد. ابتدا فرد بدون کفی و با صندل روی صفحه نیروی دستگاه بالانس مستر در مسیر ۴/۵ متری با عرض حدود نیم‌متر راه می‌رفت. سپس

با سختی ۶۰ نسبت به حالت بدون کفی با وجود بهبود قرینگی طول گام، نتایج معنی دار نشد ($P=0/325$).

نتایج طول گام و سرعت راه رفتن در هیچ یک از حالت‌های آزمون (بدون کفی و کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰، بدون کفی و کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ و بین دو نوع کفی) معنی دار نشد، ولی میانگین طول گام در استفاده از هر دو کفی و سرعت راه رفتن در حالت استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ نسبت به حالت بدون کفی اندکی بیشتر بود (جدول شماره ۳).

بحث

افراد همی‌پارزی بیشتر وزن خود را روی پای غیردرگیر تحمل می‌کنند و با مایل کردن مرکز گرانش به یک سمت، عدم تقارن در تحمل وزن را نشان می‌دهند و این بی‌ثباتی، خطر زمین خوردن این افراد را افزایش می‌دهد [۱۵ و ۱۴]. کمک به این بیماران برای

و قرینگی طول گام ($P=0/000$) در مقایسه با سه حالت آزمون دارای تفاوت معنی داری است.

نتایج آزمون بونفرونی برای قرینگی طول گام و شاخص تقارن در جدول شماره ۴ قابل مشاهده است. طبق این جدول، قرینگی طول گام بین حالت بدون کفی و حالت استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ ($P=0/004$) و همچنین استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ در مقایسه با کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ ($P=0/011$) تفاوت معنی داری نشان داد، ولی در حالت استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ در مقایسه با حالت بدون کفی، تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($P=0/325$).

نتایج شاخص تقارن، مانند قرینگی گام بود. بین نتایج حالت بدون کفی در مقایسه با استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ ($P=0/022$) و بین نتایج دو نوع کفی ($P=0/019$) تفاوت معنی دار بود، اما در استفاده از کفی دارای بافت برجسته

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای زمینه‌ای.

متغیر	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
سن (سال)	۵۲/۱۲	۶/۹۴	۳۹	۶۰
قد (سانتی‌متر)	۱۶۸/۳۱	۷/۹۸	۱۵۸	۱۸۵
جرم (کیلوگرم)	۷۶/۵۷	۱۶/۵۹	۵۰/۴	۱۰۶/۴
شاخص چته (کیلوگرم/مترمربع)	۲۶/۹۸	۵/۴۴	۱۹/۲۰	۳۶/۳۹
مدت زمان سپری شده (ماه)	۳۳/۱۳	۱۶/۴۰	۶	۵۵

توانبخشی

جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره جهت متغیرهای وابسته.

منابع تغییرات (درون گروهی)	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	نسبت F	سطح معناداری
سرعت راه رفتن	۴۳/۹۹	۲	۲۱/۹۹	۰/۵۵۰	۰/۵۸۳
قرینگی طول گام	۱۹۰۷/۷۹	۲	۹۵۳/۸۹	۱۱/۴۴	۰/۰۰۰
شاخص تقارن	۶۳۳/۵۶	۲	۳۱۶/۷۸	۶/۱۹	۰/۰۰۳
طول گام	۸۲/۲۶	۲	۴۱/۱۳	۱/۴۵	۰/۲۴۹

توانبخشی

جدول ۳. نتایج آزمون چندمتغیره لامبدای ویلکر جهت متغیرهای وابسته.

منابع تغییرات	value	F	Hyphotesis df	Sig.
سرعت راه رفتن	۰/۹۲۵	۰/۵۶۵	۲	۰/۵۸۱
قرینگی طول گام	۰/۴۵۲	۸/۴۹۴	۲	۰/۰۰۴
طول گام	۰/۸۷۸	۰/۹۷۵	۲	۰/۴۰۲
شاخص تقارن	۰/۵۱۳	۶/۶۵۵	۲	۰/۰۰۹

توانبخشی

جدول ۴. آمار تحلیلی شاخص تقارن و قرینگی طول گام در حالت بدون کفی، کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ و کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰.

متغیر	میانگین ± انحراف معیار	Mean difference	انحراف استاندارد	سطح معنی داری
شاخص تقارن	بدون کفی	۹/۱۷۵	۲/۹۵۹	۰/۰۲۳*
	کفی با سختی ۸۰			
شاخص تقارن	بدون کفی	۴/۶۹۴	۲/۷۵۰	۰/۳۲۵
	کفی با سختی ۶۰			
شاخص تقارن	کفی با سختی ۶۰	۸/۴۸۱	۱/۴۱۱	۰/۰۱۹*
	کفی با سختی ۸۰			
قرینگی طول گام	بدون کفی	۱۵/۴۳۸	۳/۸۷۰	۰/۰۰۴*
	کفی با سختی ۸۰			
قرینگی طول گام	بدون کفی	۶/۳۷۵	۳/۲۷۶	۰/۱۱۹
	کفی با سختی ۶۰			
قرینگی طول گام	کفی با سختی ۶۰	۸۰/۶۳	۲/۳۱۸	۰/۰۱۱*
	کفی با سختی ۸۰			

* سطح معنی داری ۰/۰۵.

توانبخشی

که این نوع کفی‌ها تأثیری بر تعادل و فعالیت عضلانی اندام تحتانی افراد جوان سالم ندارد [۳۲].

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر آبی کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه بر تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده و قرینگی طول گام، طول گام و سرعت راه رفتن در افراد مبتلا به سکنه مغزی مزمن بود.

استفاده از کفی دارای بافت برجسته در این مطالعه به صورت یک طرفه و بر شیوه محدودیت حرکت درماتی (با تحریک گیرنده‌های حسی کف پا و در نتیجه ایجاد یک بازخورد منفی) استوار است. بیمار تلاش می‌کند برای جلوگیری از ناراحتی ایجاد شده توسط کفی و پاسخ به آن، وزن بیشتری را روی پای درگیر تحمل کند.

نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه باعث افزایش انداختن وزن روی پای درگیر این بیماران می‌شود و احتمالاً می‌تواند فعالیت عضلانی پای درگیر و استفاده اجباری از آن را افزایش دهد. استفاده اجباری از پای درگیر باعث بهبود تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده شد که این یافته با نتایج آرویین، چادوری و رودریگز هم‌راستا است [۳۴ و ۲۰، ۱۸]. همچنین به نظر می‌رسد ایجاد ناراحتی زیر پای غیردرگیر و ارائه بازخورد منفی با کاهش تحمل وزن پای غیردرگیر و افزایش زمان استانس پای درگیر باعث تغییر الگوی راه رفتن در این افراد شده و قرینگی طول گام را بهبود بخشیده است که با یافته‌های آرویین همخوانی دارد [۳۴].

به دست آوردن وضعیت متقارن، باعث بهبود تعادل این افراد می‌شود و کاربرد وسیعی در توانبخشی این بیماران دارد. استفاده از شیوه محدودیت حرکت درماتی با استفاده از کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه، یکی از روش‌های بازآموزی وضعیت ایستاده متقارن است که در مطالعه حاضر بدان پرداخته شده است.

نتایج این مطالعه نشان داد که شاخص تقارن و قرینگی طول گام در استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ نسبت به حالت بدون کفی به صورت معناداری بهبود یافت. در حالی که استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ با وجود بهبود میانگین شاخص تقارن و قرینگی طول گام، باعث بهبود معنی دار آن نشد. احتمالاً میزان کمتر ناراحتی ایجاد شده زیر پای غیردرگیر در استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰ نسبت به کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰، دلیل آن بوده است. سرعت راه رفتن و طول گام با استفاده از کفی‌ها به صورت معنی داری بهبود نیافت. ممکن است ترس از افتادن در بیمار باعث عدم بهبود سرعت راه رفتن شده است.

در مطالعات گذشته از کفی‌های دارای بافت برجسته برای تقویت تحریکات حسی کف هر دو پا و برای بهبود تعادل و راه رفتن افراد استفاده شده است. ویلسون، پاول و کیو در مطالعاتی جداگانه گزارش کرده‌اند که استفاده از کفی‌های دارای بافت برجسته به صورت دوطرفه سبب بهبود تعادل و ثبات وضعیتی در افراد سالمند و افرادی که دچار مشکل تعادلی هستند، می‌شود [۲۵ و ۲۲]. ولی نتایج به دست آمده از برخی مطالعات نشان می‌دهد

References

- [1] Iranmanesh F, Gadari F. [Vitamin D and Ischemic Stroke (Persian)]. Bimonthly Journal of Hormozgan University of Medical Sciences. 2011; 15(3):178-183.
- [2] Mohammadiani Nejad SE, Bavarshad SR, Majdinasab N, Kashipazha D, Oghbaei M, Mashhadizadeh N, et al. [Effect of Albumin on Clinical Function after Acute Intracerebral Hemorrhage among Hospitalized Patients in Neurology Department of Ahvaz Golestan Hospital, Iran (Persian)]. Jundishapur Scientific Medical Journal. 2013; 12(4):400-408.
- [3] Iranmanesh F, Salehi M, Bakhshi H, Arab R. [Silent stroke and related risk factors (Persian)]. Journal of Gorgan University of Medical Sciences. 2013; 15(1):90-4.
- [4] Akbarzadeh Baghban AR, Ahmadi Gorji S, Kavousi A, Mirkhani N, Pourhosseingholi A. [Evaluation of Improvement of Motor Performance After Occupational Therapy in Stroke Patients Using Hurdle Model for Longitudinal Data (Persian)]. Journal of Daneshvar. 2014; 22(113):45-53.
- [5] Kempen GI, Yardley L, van Haastregt JC, Zijlstra GR, Beyer N, Hauer K, et al. The Short FES-I: A shortened version of the falls efficacy scale-international to assess fear of falling. Age and Ageing. 2008; 37(1):45-50.
- [6] Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). Age and Ageing. 2005; 34(6):614-9.
- [7] Cunha B, Alouche S, Araujo I, Freitas S. Individuals with post-stroke hemiparesis are able to use additional sensory information to reduce postural sway. Neuroscience Letters. 2012; 513(1):6-11.
- [8] Kamphuis JF, de Kam D, Geurts AC, Weerdesteijn V. Is weight-bearing asymmetry associated with postural instability after stroke? A systematic review. Stroke Research and Treatment. 2013; 2013:692137. doi: 10.1155/2013/692137.
- [9] Hossieni M, Khankeh H, Alaei S, Dibaei M. [Determine the Effect of Home Care on Complication Resulting from Musculoskeletal System Immobility of Stroked Patients (Persian)]. Journal of Rehabilitation. 2004; 5(4):35-42.
- [10] Sungkarat S, Fisher BE, Kovindha A. Efficacy of an insole shoe wedge and augmented pressure sensor for gait training in individuals with stroke: A randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation. 2011; 25(4):360-9.
- [11] Aruin AS, Kanekar N. Effect of a textured insole on balance and gait symmetry. Experimental Brain Research. 2013; 231(2):201-8.
- [12] Akbari A, Karimi H, Kazem Nejad A, Ghabaui M. [The effect of strengthening exercises on biomechanical parameters of gait in chronic hemi paresis following stroke (Persian)]. Journal of Qazvin University of Medical Sciences. 2005; 9(36):8-15.
- [13] Hamedani D, Lajevardi L, Ghomashchi H, Binesh M, Taghizadeh G. [Effects of constraint induced movement therapy technique using wedge on weight bearing symmetry and functional balance in chronic hemiparesis patients (Persian)]. Koomesh. 2013; 14(3):342-9.
- [14] Marigold DS, Eng JJ. The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke. Gait & Posture. 2006; 23(2):249-55.

سنجش اثر فوری این کفی نشان داد که ۱۸/۷ درصد افراد نسبت به ناراحتی ایجاد شده توسط کفی‌ها ابراز ناراضی‌تی شدیدی (بالای ۷ در مقیاس VAS) داشتند ولی برای تعیین دقیق میزان ناراحتی ایجاد شده توسط کفی و پذیرش آن توسط بیماران نیاز به مطالعات بیشتری است. سرعت راه رفتن و طول گام در مطالعه حاضر نسبت به قبل از استفاده از کفی دارای بافت برجسته بهبود نیافت؛ در صورتی که در مطالعه آرویین (گزارش موردی)، تأثیر مثبت استفاده از شیوه محدودیت حرکت درممانی در طولانی مدت بر سرعت راه رفتن و طول گام را نشان داد. به نظر می‌رسد استفاده طولانی مدت از کفی با ضخامت ۱۰ میلی‌متر و تمرینات فیزیوتراپی، در این مدت باعث بهبود سرعت راه رفتن و طول گام در مطالعه آرویین شده باشد [۳۴].

در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه می‌تواند باعث بهبود شاخص تقارن در حالت ایستاده و قرینگی طول گام در افراد همی‌پارزی شود و در از بین بردن سندرم عدم استفاده آموخته شده مفید باشد. تنها در یک مطالعه، تأثیر کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه روی تقارن تعادل و راه رفتن افراد جوان سالم توسط آرویین انجام شده که نتایج آن با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد که استفاده اجباری از اندام سمت مبتلا قادر است با غلبه بر پدیده عدم استفاده آموخته شده و با اصلاح عارضه نقص در ارسال پیام‌های حسی به مراکز کنترل کننده حرکت، باعث بهبود تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده و راه رفتن بیماران سکنه مغزی مزمن شود. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از کفی دارای بافت برجسته با سختی ۸۰ به صورت یک طرفه باعث بهبود تقارن تحمل وزن در حالت ایستاده و قرینگی طول گام در افراد همی‌پارزی می‌شود، ولی بر سرعت راه رفتن و طول گام این افراد تأثیری ندارد. کفی دارای بافت برجسته با سختی ۶۰، هیچ‌یک از متغیرهای آزمون را به صورت معناداری بهبود نبخشید. با توجه به نتایج این مطالعه، از این نوع کفی‌ها می‌توان در تمرینات تعادلی و راه رفتن افراد همی‌پارزی استفاده کرد.

از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به عدم بررسی طولانی مدت تأثیر کفی دارای بافت برجسته به صورت یک طرفه، عدم تحلیل فعالیت عضلانی اندام تحتانی در گیر و عدم بررسی تأثیر کفی بدون بافت برجسته و مقایسه آن با کفی دارای بافت برجسته اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده مورد بررسی قرار گیرد.

- [15] Chen CH, Lin KH, Lu TW, Chai HM, Chen HL, Tang PF, et al. Immediate effect of lateral-wedged insole on stance and ambulation after stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2010; 89(1):48-55.
- [16] Hendrickson J, Patterson KK, Inness EL, McIlroy WE, Mansfield A. Relationship between asymmetry of quiet standing balance control and walking post-stroke. *Gait & Posture*. 2014; 39(1):177-81.
- [17] Dickstein R, Nissan M, Pillar T, Scheer D. Foot-ground pressure pattern of standing Hemiplegic patients major characteristics and patterns of improvement. *Physical Therapy*. 1984; 64(1):19-23.
- [18] Rodriguez GM, Aruin AS. The effect of shoe wedges and lifts on symmetry of stance and weight bearing in hemiparetic individuals. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002; 83(4):478-82.
- [19] Ostendorf CG, Wolf SL. Effect of forced use of the upper extremity of a Hemiplegic patient on changes in function: A single case design. *Physical Therapy*. 1981; 61(7):1022-8.
- [20] Chaudhuri S, Aruin AS. The effect of shoe lifts on static and dynamic postural control in individuals with hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000; 81(11):1498-503.
- [21] Kitisomprayoonkul W, Cheawchanwattana S, Janchai S, E-Septadit P. Effects of shoe lift on weight bearing in stroke patients. *Journal-Medical Association of Thailand*. 2005; 88(Suppl 4):S79-S84.
- [22] Palluel E, Nougier V, Olivier I. Do spike insoles enhance postural stability and plantar-surface cutaneous sensitivity in the elderly? *Age*. 2008; 30(1):53-61.
- [23] Qiu F, Cole MH, Davids K, Hennig E, Silburn P, Netscher H, et al. Enhanced somatosensory information decreases postural sway in older people. *Gait & Posture*. 2012; 35(4):630-5.
- [24] Hatton AL, Dixon J, Rome K, Martin D. Standing on textured surfaces: effects on standing balance in healthy older adults. *Age and Ageing*. 2011; 40(3):363-8.
- [25] 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.
- [26] Dixon J, Hatton A, Robinson J, Gamesby-Iyayi H, Hodgson D, Rome K, et al. Effect of textured insoles on balance and gait in people with multiple sclerosis: An exploratory trial. *Physiotherapy*. 2014; 100(2):142-9.
- [27] Bohannon RW, Larkin PA. Lower extremity weight bearing under various standing conditions in independently ambulatory patients with hemiparesis. *Physical Therapy*. 1985; 65(9):1323-5.
- [28] Pyöriä O, Era P, Talvitie U. Relationships between standing balance and symmetry measurements in patients following recent strokes (≤ 3 weeks) or older strokes (≥ 6 months). *Physical Therapy*. 2004; 84(2):128-36.
- [29] Liston RA, Brouwer BJ. Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the Balance Master. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1996; 77(5):425-30.
- [30] Newstead AH, Hinman MR, Tomberlin JA. Reliability of the Berg Balance Scale and balance master limits of stability tests for individuals with brain injury. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2005; 29(1):18-23.
- [31] Chien CW, Hu MH, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. A comparison of psychometric properties of the smart balance master system and the postural assessment scale for stroke in people who have had mild stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007; 88(3):374-80.
- [32] Hatton AL, Dixon J, Rome K, Newton JL, Martin DJ. Altering gait by way of stimulation of the plantar surface of the foot: the immediate effect of wearing textured insoles in older fallers. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2012; 5:11.
- [33] Asghar Hosseini H, Ebrahimi E, Salavati M, Shahidi GA, Sanjari M, Gholamipour A. [Effect of symmetry improvement in weight bearing on postural stability of hemiparetic patients (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2008; 9(2):42-46.
- [34] Aruin AS, Hanke T, Chaudhuri G, Harvey R, Rao N. Compelled weightbearing in persons with hemiparesis following stroke: The effect of a lift insert and goal-directed balance exercise. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 2000; 37(1):65-72.

