

تأثیر یک دوره تمرین‌های مداخله‌ای حس پیکری بر تعادل سالمندان سالم

نویسندگان: منیره اسدی قلعه‌نی^{۱*}، حمیدرضا طاهری^۲، مهدی سهرابی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رفتار حرکتی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
۲. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
۳. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

* نویسنده مسئول: منیره اسدی قلعه‌نی E-mail: monirehasadi1368@yahoo.com

چکیده

مقدمه و هدف: سیستم حس پیکری نقشی مهم در کنترل تعادل دارد و کاهش مرتبط با افزایش سن در عملکرد سیستم حس پیکری در زمین خوردن سالمندان دخیل است. سطوح طرح‌دار ممکن است یک وسیله ارزان و در دسترس برای ارتقای اطلاعات حس پیکری باشد. هدف این مطالعه، بررسی اثر تمرین‌های حس پیکری بر تعادل سالمندان است.

مواد و روش‌ها: در مجموع ۱۶ سالمند در این مطالعه شرکت داشتند که به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و حس پیکری تقسیم شدند. در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزمون تعادل *limit of stability* دستگاه بایودکس در سطح دشواری ۸ از آنها به عمل آمد. تمرین‌هایی برای هر دو گروه سه هفته و ۵ جلسه در هفته بود. مدت جلسات تمرین یک ساعت بود که از تمرین‌های شرح داده شده توسط سوزوکی استفاده شد. با این تفاوت میان گروه‌ها که گروه حس پیکری تمرین‌ها را روی سطح طرح‌دار و گروه کنترل روی سطح صاف اجرا کردند.

نتایج: نتایج آنالیز واریانس اندازه‌گیری‌های تکراری نشان داد که تمرین‌های راه رفتن روی سطوح طرح‌دار بر میزان تعادل تأثیرگذار است ($F=22.567$, $p=0.0001$) و نیز بین دو گروه کنترل و حس پیکری تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($F=3.329$, $p=0.048$).

نتیجه‌گیری: مطابق با نتایج پژوهش، تمرین راه رفتن روی سطوح طرح‌دار ممکن است با تحریک گیرنده‌های فشار در پا و افزایش ورودی‌های حسی از سطح پلانتر به بهبود تعادل در سالمندان کمک کند.

واژگان کلیدی: مداخله‌ای حس پیکری، تعادل، سالمند، سطح طرح‌دار

دانشور

پژوهشی

دوماهنامه علمی-پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال بیست و یکم-شماره ۱۰۹
اسفند ۱۳۹۲

دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۵

آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۲/۱۲/۶

پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۸

مقدمه

بازخورد از آوران پوستی سازوکاری مهم در حفظ تعادل است (۳). واضح است که نیاز به توسعه و ارزیابی مداخلات ساده و ارزان‌قیمت وجود دارد که بتوانند موجب افزایش بازخورد حسی پیکری از پا و کاهش نوسان وضعیتی شوند (۲).

سطح طرح‌دار، چه به‌عنوان کفش یا پوشش کف استفاده‌شود، ممکن است کاهش مرتبط با افزایش سن در تعادل با اضافه‌کردن ورودی حسی در پا را بهبودبخشد. ایستادن روی سطوح طرح‌دار می‌تواند بر نوسان میانی جانبی افراد مسن‌تر سالم تأثیرگذارد. زمانی که یکی یا بیشتر از زیرسیستم‌های حسی کنارگذاشته‌شوند، حضور اثر تنها با چشم‌های بسته نشان‌دهنده‌ی بافت، ممکن است نوعی منبع جانشین اطلاعات حسی را برای کنترل تعادل فراهم کند (۹).

مطالعه هتون و همکاران (۲۰۱۱)، شواهدی فراهم می‌کند که سطوح طرح‌دار عملکرد تعادل در افراد مسن و سالم را بهبودمی‌بخشد و نشان‌دهنده‌ی این است که این نوع سطح بستگی دارد (۹)؛ اما در پژوهشی دیگر گزارش دادند که هیچ‌گونه تغییری در ثبات قامت با ایستادن روی سطوح طرح‌دار مختلف ایجاد نشده (۱۰).

کفش ممکن است کیفیت بازخورد حسی از پا را تحت تأثیر قرار دهد و ممکن است به‌عنوان یک فیلتر حسی میان پاها و محیط بیرونی عمل کند (۲)؛ با این حال، صندل ممکن است برای همه افراد، مناسب نباشد و محیط زیست، کار و محدودیت‌های اجتماعی می‌توانند استفاده از آن را با محدودیت همراه کنند (۱). با توجه به توضیح‌های داده‌شده و نتایج ضد و نقیض تحقیق‌های اخیر و نیز محدودیت پژوهش‌های انجام‌گرفته در این زمینه، هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر یک دوره تمرین‌های حس پیکری بر تعادل سالمندان است.

مواد و روش‌ها

جامعه و نمونه آماری: جامعه این پژوهش را مردان بالای ۶۰ سال شهر مشهد تشکیل می‌دهند. از میان سالمندان علاقه‌مند برای مشارکت در این پژوهش، تعداد ۱۶

کاهش عملکرد حسی و حرکتی مرتبط با افزایش سن می‌تواند به «بی‌ثباتی قامت و افزایش خطر سقوط به جراحات، بستری‌شدن در بیمارستان و مرگ‌ومیر» بینجامد (۱). تعادل به اطلاعات سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حس پیکری وابسته است (۲ تا ۵). با افزایش سن، سیستم‌های اصلی حسی درگیر در تعادل، یعنی سیستم بینایی، حسی پیکری و دهلیزی افول می‌کنند که به موجب آن، بدن قادر به شناسایی انحراف مرکز ثقل و تولید پاسخ‌های عضلانی مناسب و سریع برای اصلاح وضعیت قامت نخواهد بود (۶). در افراد سالم، سیستم حس پیکری: ۷۰ درصد، سیستم دهلیزی: ۱۰ درصد و سیستم بینایی: ۲۰ درصد اطلاعات حسی لازم برای حفظ تعادل روی سطح باثبات را فراهم می‌کنند (۵ و ۷). یکی از سیستم‌های اصلی درگیر در کنترل تعادل، سیستم حس پیکری است که حس لامسه قسمتی از این سیستم را تشکیل می‌دهد. تراکم گیرنده‌های حس لامسه با افزایش سن کاهش می‌یابد که به افزایش آستانه حس ارتعاش منجر می‌شود (۸).

هنگام راه‌رفتن، پا اولین نقطه تماس میان بدن و محیط خارجی است. حساسیت لمسی پا دارای اثر قوی در حفظ ثبات قامت است و اطلاعات حسی را برای سیستم عصبی مرکزی به‌منظور ثبات و حرکت فراهم می‌کند (۲).

تراکم گیرنده‌های حس لامسه با افزایش سن کاهش می‌یابد که به افزایش آستانه حس ارتعاش منجر می‌شود (۸). انحطاط گیرنده‌های حسی محیطی، مانند نوروپاتی محیطی دیابتی می‌تواند به کاهش ظرفیت شناسایی اطلاعات از پاها در هنگام تعامل با محیط خارجی بینجامد. درستی تشخیص و یکپارچه‌سازی اطلاعات حسی پیکری از پا برای کنترل تعادل، مهم است (۱).

پژوهش‌های پیشین، شواهدی فراهم کرده‌اند که بالابردن مصنوعی اطلاعات پوستی می‌تواند نوسان قامت و به‌طور بالقوه، ثبات قامتی را بهبودبخشد؛ در واقع،

کنترل قرار گرفتند. پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است.

ابزار اندازه‌گیری

- به منظور انتخاب نمونه‌ها براساس معیارهای پژوهش از میان افراد جامعه پژوهش از «برگه مشخصات فردی» استفاده شد.
- «کفپوش طرح‌دار یا سنگ فرش مصنوعی» که مطابق با شکل ۱، دارای برجستگی است.



شکل ۱. سنگ فرش مصنوعی

سالمند مطابق معیارهای این پژوهش انتخاب شدند، از مشارکت افرادی که «هر اختلال عضلانی اندام تحتانی، کمبود اصلاح نشده بصری، اختلال‌های عصبی، دیابت شدید، قطع عضو اندام تحتانی، زخم‌های کف پای، بیماری‌های عصبی عضلانی، سکته مغزی، نوروپاتی حسی محیطی، اختلال‌های گوش داخلی، سرگیجه، اختلال شناختی داشتند» ممانعت به عمل آمد (۱۷). پس از انتخاب سالمندان براساس معیارهای تعیین شده، سالمندان به صورت تصادفی در دو گروه حس پیکری و

چرخش شانه، کشش اندام فوقانی و تحتانی شرکت کردند.

تمرین‌های تعادلی (راه رفتن)

تمرین‌های تعادلی به مدت ۳۰ دقیقه اجرایی شدند که این تمرین‌ها موارد زیر را شامل می‌شد:

راه رفتن پشت سر هم (یک پا جلوی پای دیگر)، راه رفتن روی نوک انگشتان و روی پاشنه، راه رفتن به پهلو، راه رفتن با بالا آوردن پا و بازوی طرف مقابل.

سردکردن

۱۵ دقیقه پایانی هر جلسه به تمرین‌های سردکردن اختصاص داشت.

به منظور بررسی تأثیر اطلاعات حسی پیکری بر تعادل، گروه تجربی تمرین‌ها را روی سطح طرح‌دار اجرا کردند و گروه کنترل، روی سطح صاف (معمولی) تمرین کردند (۱) و تمرین‌ها با پای برهنه انجام گرفتند (۹).

نوسان قامتی آزمودنی‌ها پیش و پس از برنامه تمرینی با استفاده از «دستگاه تعادل سنج بایودکس» اندازه‌گیری شد. از آزمودنی‌ها تست تعادل^۱ دستگاه بایودکس در سطح دشواری ۸ به عمل آمد. نمره شاخص تعادل کلی به عنوان نمره تعادل محاسبه شد.

برنامه تمرینی

شرکت‌کنندگان در هر دو گروه در پانزده جلسه تمرینی، پنج روز در هفته شرکت کردند، برنامه تمرین تعادلی شامل ۱ ساعت تمرین در هر جلسه بود که از تمرین‌های شرح داده شده توسط سوزوکی استفاده شد. نوع و شدت متوسط تمرین‌ها انتخاب شد به طوری که سالمندان بتوانند آنها را در منزل انجام دهند (۱۱ و ۱۲).

گرم کردن پایه و تمرین‌های کششی پیش از آغاز تمرین‌های تعادلی (راه رفتن)، شرکت‌کنندگان برای ۱۵ دقیقه در فعالیت‌های گرم کردن و تمرین‌های کششی، شامل راه رفتن، چرخش سر،

^۱ - Limit of stability

روش آماری

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمام تحلیل‌ها $P < 0/05$ در نظر گرفته شد. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS21 انجام گرفت.

نتایج

مشخصات عمومی آزمودنی‌ها در جدول ۱ آورده شده است. برای بررسی تأثیر تمرین‌های راه رفتن روی سطح طرح‌دار بر تعادل سالمندان و با توجه به نرمال بودن متغیر، با استفاده از آزمون اندازه‌گیری مکرر، مقایسه انجام شد.

جدول ۱. مشخصات عمومی آزمودنی‌ها

گروه کنترل	گروه حس پیکری	
۶۵/۶۲±۴/۹۳	۶۶/۳۷±۷/۰۸	سن
۱۷۶/۸۷±۵/۳۵	۱۷۵/۵±۸/۷۳	قد
۷۵/۵±۸/۶۸	۸۳/۸۷±۹/۹۳	وزن

جدول ۲. نتایج آزمون اندازه‌گیری مکرر، تأثیر تمرین‌های راه رفتن روی سطح طرح‌دار بر تعادل سالمندان

آزمون همگنی در پیش‌آزمون دو گروه		$\bar{X} \pm Sd$		گروه
سطح معنی‌داری	آماره t	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	
۰/۷۳۷	۰/۳۴۲	۳۷/۷۵ ± ۱۲/۵۴۴	۱۹/۸۷ ± ۰/۹۳۷	حس پیکری
		۲۴/۶۲ ± ۱۰/۰۱۳	۱۸/۷۵ ± ۶/۱۸۱	کنترل
۴/۰۲۶		آماره Box's M		
۰/۳۳۴		سطح معنی‌داری آماره Box's M		
۰/۹۹		آماره Muchy		
۰/۰۰۰۱		سطح معنی‌داری آماره Muchy		
سطح معنی‌داری		آماره F	اثر	
۰/۰۰۰۱		۲۲/۵۶۷	اثر تمرین	
۰/۰۴۸		۳/۳۳۹	اثر گروه	
۰/۰۳۱		۵/۷۶۱	اثر تمرین * گروه	

در پیش‌آزمون نشان داد که دو گروه در پیش‌آزمون میزان تعادل، یکسان هستند ($t = 0.342, p = 0.737$). مقدار آماره Box's M، معادل ۴/۰۲۶ و سطح معنی‌داری آماره Box's M معادل ۰/۳۳۴ شده که از عدد ۰/۰۵ بیشتر شده است؛ لذا از لحاظ واریانس تفاوت ندارند. مقدار آماره Muchy معادل ۰/۹۹ و سطح معنی‌داری آماره Muchy، معادل ۰/۰۰۰۱ شده است؛ لذا از فرض کرویت تختی نشده است؛ همچنین نتایج نشان دادند که اثر تمرین

همان‌طور که از جدول مشاهده می‌شود، میانگین تمرین‌های راه رفتن روی سطح طرح‌دار بر تعادل سالمندان، در گروه حس پیکری در پیش‌آزمون ۱۹/۸۷ با انحراف معیار ۰/۹۳۷ و در پس‌آزمون ۳۷/۷۵ با انحراف معیار ۱۲/۵۴۴ مشخص شده است؛ همچنین در گروه کنترل در پیش‌آزمون، ۱۸/۷۵ با انحراف معیار ۶/۱۸۱ و در پس‌آزمون، ۲۴/۶۲ با انحراف معیار ۱۰/۰۱۳، حاصل شده است. نتایج آزمون همگنی دو گروه

اثری قابل توجه بر تعادل دارد؛ درواقع، برجستگی‌های روی کفی به ارسال اطلاعات پوستی مرتبط با وضعیت عمودی بدن کمک کرده‌اند؛ به عبارت دیگر، آگاهی بدن را افزایش داده‌اند و بازنمای فضایی توزیع فشار وارد شده بر زیر پاها را بهبود بخشیده‌اند (۱۷ تا ۱۹).

همچنین با نتایج گوچارد (۲۰۰۳) و هتون (۲۰۱۱) نیز همخوانی دارد و مؤید این امر است که تمرین‌های حس پیکری می‌توانند موجب بهبود حس پیکری درگیر در کنترل قامت شده، وابستگی زیاد سالمندان به حس بینایی را کاهش دهند؛ درواقع، می‌توانند به عنوان منبعی جایگزین اطلاعات بینایی از دست‌رفته بر اثر افزایش سن یا بیماری محسوب شوند (۹ و ۲۰).

با توجه به یافته‌های تحقیق به نظر می‌رسد تمرین راه رفتن روی نقاط برجسته سنگ‌فرش (سطح طرح‌دار) موجب تحریک گیرنده‌های فشار کف پاها شده، در نتیجه به بهبود آستانه اختلافی حس لامسه سالمندان منجر می‌شود. گیرنده‌های فشار در پا، اطلاعاتی را درخصوص نحوه توزیع وزن فراهم می‌آورند. اختلاف فشار در نقاط مختلف کف پا به ما می‌گوید که تغییرهای عمودی مرکز ثقل مرتبط با پایداری بدن در چه وضعیتی قرار دارند و به هنگام ایستادن برای حفظ و نگهداری وضعیت قائم بدن، عبور خط کشش ثقل از میان سطح اتکا بسیار اهمیت دارد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، نتایج تحقیق درباره تأثیر تمرین‌های مبتنی بر دستکاری حسی پیکری بر تعادل مردان سالمند نشان‌دهنده دستکاری حسی پیکری می‌تواند بر تعادل آنها اثرگذار باشد و نوسان قامت آنها را کاهش دهد؛ درواقع می‌توان نتیجه گرفت که تمرین‌های راه رفتن روی سنگ‌فرش مصنوعی، روشی آسان و مقرون‌به‌صرفه برای به‌چالش کشیدن گیرنده‌های حس پیکری سالمندان و بهبود تعادل آنهاست.

بر میزان تعادل تأثیرگذار است ($F=22.567, p=0.0001$)؛ یعنی تمرین‌های راه رفتن روی سطح طرح‌دار بر تعادل سالمندان تأثیرگذار بوده است؛ همچنین نتایج نشان دادند که در پس‌آزمون نیز میان دو گروه کنترل و حس پیکری، تفاوت معنی‌دار وجود داشته است ($F=3.329, p=0.048$)؛ یعنی میان تأثیر تمرین‌های راه رفتن روی سطح صاف و طرح‌دار، تفاوت معنی‌داری وجود داشته است؛ همچنین اثر ترکیبی اثر تمرین \times اثر گروه بر میزان تعادل سالمندان تأثیرگذار است ($F=5.761, p=0.031$).

بحث

هدف کلی تحقیق حاضر، بررسی اثر تمرین‌های حس پیکری بر تعادل سالمندان بود. با توجه به تجزیه و تحلیل آماری صورت گرفته، مشخص شد پانزده جلسه تمرین‌های راه رفتن روی سطح طرح‌دار به بهبود تعادل آزمودنی‌ها منجر می‌شود.

در این تحقیق از روش راه رفتن روی سنگ‌فرش مصنوعی برای تحریک گیرنده‌های مکانیکی و فشاری کف پا که به طور کلی جزو سیستم حس پیکری اندام‌های پایین‌تنه محسوب می‌شوند، استفاده شد؛ استفاده از این روش به عنوان روش توسعه‌دهنده حس پیکری اندام‌های پایین‌تنه به خوبی از طرف ادبیات تحقیق حمایت شده است (۱۳ و ۱۴).

نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش وستلک و کلهم (۲۰۰۷) و پنینگتون (۲۰۰۵)، موافق است؛ بدین معنی که تمرین‌های حس پیکری از طریق تحریک و به‌کارگیری بیشتر اطلاعات حس عمقی به بهبود تعادل کمک می‌کنند و توانایی سالمند را برای یکپارچگی مجدد دروندادهای حس عمقی افزایش می‌دهند (۱۵ و ۱۶).

علاوه بر این، نتایج این پژوهش با نتایج انگلسیاس (۲۰۱۲) و پالوال (۲۰۰۸-۲۰۰۹) نیز همخوانی دارد؛ به طوری که انگلسیاس (۲۰۱۲) و همکاران بیان کردند که ورودی‌های حسی، هنگامی که از کفی‌های کفش سخت و طرح‌دار استفاده می‌شود، افزایش می‌یابند و این امر،

محدودیت‌های تحقیق

به‌ویژه کفشی که افراد استفاده می‌کردند، از اختیار محقق خارج بود.

کنترل کامل خصوصیات محیطی مانند الگوی تغذیه، الگوی فعالیت روزمره، استراحت، تنوع و تفاوت در وضعیت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و بهداشتی و

منابع

1. Qiu F, Cole M, 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.
2. 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.
3. 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.
4. Schiffman HR. Sensation and perception: An integrated approach: John Wiley & Sons; 1990.
5. Peterka R. Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of Neurophysiology*. 2002;88(3):1097-118.
6. You SH. Effect of Multisensory Intervention on Locomotor Function in Older Adults With a History of Frequent Falls 2004;11(4):51-60.
7. Kars HC, Hijmans JM, Geertzen JH, Zijlstra W. The effect of reduced somatosensation on standing balance: a systematic review. *Journal of diabetes science and technology (Online)* 2009;3(4):931.
8. Shamvy / Cook, A., Motor control : translating research into clinical practice, 3RD ED.c2007.
9. 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.
10. Hatton AL, Dixon J, Martin D, Rome K. The effect of textured surfaces on postural stability and lower limb muscle activity. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2009;19(5):957-64.
11. Suzuki T, Kim H, Yoshida H, Ishizaki T. Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women. *Journal Of Bone And Mineral Metabolism* 2004;22(6):602-11.
12. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro A, Caparbo V, Costa R, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International* 2007;18(4):419-25.
13. Rugelj D. The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2010;50(2):192-7.
14. Naimi Kia, M. The effects of a sensory and cognitive interventions training on kinematic parameters, walk on some older women (PhD Thesis). Tehran university; 1391. persian
15. Westlake KP, Culham EG. Sensory-specific balance training in older adults: effect on proprioceptive reintegration and cognitive demands. *Physical Therapy* 2008; (10)87: 3-4.
16. Pinington. A pilot study into the prospective benefits of a walking programme conducted on soft dry sand compared with a firm surface in press; 2005..
17. Losa Iglesias ME, Becerro de Bengoa Vallejo R, Palacios Peña D. Impact of soft and hard insole density on postural stability in older adults. *Geriatric Nursing* 2012;33(4):264-71.
18. Palluel E, Nougier V, Olivier I. Do spike insoles enhance postural stability and plantar-surface cutaneous sensitivity in the elderly? *Age and ageing* 2008;30(1):53-61.
19. Palluel E, Olivier I, Nougier V. The lasting effects of spike insoles on postural control in the elderly. *Behavioral neuroscience* 2009;123(5):1141.
20. Gauchard GC, Gangloff P, Jeandel C, Perrin PP. Influence of regular proprioceptive and bioenergetic physical activities on balance control in elderly women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2003;58(9):846-50

Daneshvar
Medicine

*Scientific-Research
Journal of Shahed
University
21st Year, No.109
February- March,
2014*

Received: 2014/01/15

Last revised: 2014/02/25

Accepted: 2014/02/27

The effect of somatosensory intervention training on balance in healthy elderly

Monireh Asadi Ghaleni*, Hamidreza Taheri, Mahdi Sohrabi

Faculty of Physical Education, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

E-mail: monirehasadi1368@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: The somatosensory system plays an important role in balance control and age-related decline in somatosensory function has been implicated in falls incidence. Textured surfaces may provide an inexpensive and accessible means to enhance somatosensory input. The aim of this study was to examine the effect of somatosensory exercise on balance of elderly.

Materials and Methods: A total of 16 healthy elderly men volunteered for this study and were divided into two groups of somatosensory and control. In the pre and post subjects tests (limit of stability) of Biodex system was the difficulty level of 8. Exercises for both groups were performed 3 weeks, 5 sessions per week. Training session time was 1 hour of exercise which was described by Suzuki with the exception that somatosensory group exercises on the textured surface and control group exercises performed on a flat surface.

Results: Results of repeated measures ANOVA showed that exercise walking on textured surfaces affects the balance ($F = 22.567$, $p = 0.0001$). There was also a significant difference between the control and somatosensory groups ($F = 3.329$, $p = 0.048$).

Conclusion: According to these research findings, walking practice on textured surfaces may stimulate pressure receptors in the feet and increase sensory input from the plantar that leads to improved balance in the elderly.

Key words: Somatosensory interventions, Balance, Elderly, Textured surface