



The Effect of Using Knee Braces on Postural Control of the Older Adults in Both Medio-Lateral and Anterior-Posterior Directions during Walking

Dehghani M¹, Mokhtari MalekAbadi A², Jafarnezhadgero AA^{3*}, Marzieh Pourebrahimi⁴

1- Associate Professor, Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

2- MSc in Sport Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

3- Associate Professor, Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Educational Science and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Iran.

4- Master of Sports Physiology, Department of Sports, Islamic Azad University of Dehdasht, Dehdasht, Iran.

***Corresponding author:** Jafarnezhadgero AA, Associate Professor, Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Educational Science and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Iran.

E-mail: amiralijafarnezhad@gmail.com

Received: 2021/02/2

Accepted: 2022/04/22

Abstract

Introduction: Lack of balance control and falls in the older adults is one of the most important causes of injury and sometimes death in this group. Scientifically, finding the ways to improve postural control is important. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of using knee braces on postural control in the older adults in both medio-lateral and anterior-posterior directions during walking.

Methods: The present study was of a semi-experimental and laboratory type. Statistical sample of this study include 15 women (with mean age of 66 years, height of 169 cm, weight of 79 kg and body mass index of 28 kg/m²) and 15 men (with mean age of 69 years, height of 175 cm, weight of 81 kg and body mass index of 27 kg/m²). The intervention used in this study was a type of brace by restricting knee flexion and extension movements or supporting it. Bertec Force plate (Columbus, OH) was used to record the center of pressure.

Results: Main effect of group for maximum center of pressure displacement was significant ($p < 0.05$). Main effect of brace on anterior-posterior center of pressure displacement was significant ($p = 0.018$). Also, maximum medio-lateral center of pressure displacement during walking with brace was significantly greater than walking without brace by 32.75%.

Conclusions: Generally, center of pressure displacements was different between males and females. However, the brace has similar effect on both men and women groups and increase the center of pressure value.

Keywords: Knee brace, Postural controls, older adults, Walking.



بررسی تاثیر استفاده از بريس زانو بر کنترل پاسچر سالمندان در دو راستای داخلی-خارجی و قدامی-خلفی طی راه رفتن

ماهرخ دهقانی^۱، عارفه مختاری ملک آبادی^۲، امیرعلی جعفرنژادگرو^{۳*}، مرضیه پورابراهیمی^۴

- ۱- دانشیار رفتار حرکتی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
- ۲- کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
- ۳- دانشیار بیومکانیک ورزشی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
- ۴- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهشت، دهشت، ایران.

*نویسنده مسئول: امیرعلی جعفرنژادگرو، دانشیار بیومکانیک ورزشی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

ایمیل: amiralijafarnezhad@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۴

چکیده

مقدمه: عدم کنترل تعادل و سقوط در سالمندان از مهمترین عوامل آسیب است و در برخی مواقع موجب مرگ در این گروه می گردد. پیدا نمودن شیوه های بهبود کنترل پاسچر (قامت) به لحاظ علمی از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر استفاده از بريس زانو بر کنترل پاسچر سالمندان در دو راستای داخلی-خارجی و قدامی-خلفی طی راه رفتن است.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و آزمایشگاهی بود. نمونه آماری این مطالعه شامل ۱۵ زن (با میانگین سنی ۶۶ سال، قد ۱۶۰ سانتی متر، وزن ۷۴ کیلوگرم و شاخص توده بدنی ۲۸ کیلوگرم بر متر مربع) و ۱۵ مرد (با میانگین سنی ۶۹ سال، قد ۱۷۵ سانتی متر، وزن ۸۱ کیلوگرم و شاخص توده بدنی ۲۷ کیلوگرم بر متر مربع) بود. مداخله مورد استفاده در این پژوهش نوعی بريس با ایجاد محدودیت در حرکات Flexion (خم شدن) و Extension (باز شدن) و یا حمایت کردن زانو بود. برای ثبت مرکز فشار از صفحه نیروی برتک (Bertec Corporation, Columbus, OH) استفاده شد.

یافته ها: اثر عامل گروه بر مقدار بیشترین جابجایی مرکز فشار تفاوت معناداری را نشان داد ($P < 0.05$). اثر عامل بريس بر دامنه تغییرات مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی معنادار بود ($p = 0.018$). همچنین، مقدار ماکزیمم جابجایی مرکز فشار (COPMax) در راستای داخلی-خارجی طی راه رفتن با بريس نسبت به راه رفتن بدون بريس ۳۲/۷۵ درصد افزایش داشت.

نتیجه گیری: به طور کلی مقادیر جابجایی مرکز فشار در دو گروه زن و مرد متفاوت است. با وجود این، بريس اثر مشابهی بر دو گروه زن و مرد دارا می باشد و میزان جابجایی مرکز فشار را افزایش می دهد.

کلیدواژه ها: بريس زانو، کنترل پاسچر، سالمند، راه رفتن.

مقدمه

[۲]. به طور میانگین از هر سه سالمند بالای ۶۵ سال و از هر دو سالمند بالای ۸۵ سال «یک نفر» حداقل یک بار در سال زمین خوردن را تجربه می کند [۱]. در نتیجه آمادگی برای این دوران باید به شکلی باشد تا فرصت های مربوط به کیفیت زندگی در دوره سالمندی را تضمین کند.

فعالیت های ورزشی و فیزیکی روزمره نیازمند ترکیبی از کنترل پاسچر و اجزا خاص حرکتی می باشد [۳]. کنترل پاسچر

بخش عمده ای از افراد جامعه را سالمندان تشکیل می دهند که طبق گزارشات این آمار رو به افزایش است به طوری که پیش بینی می شود این رقم در سال ۲۰۳۰ به ۲۵ درصد افزایش یابد [۱]. همچنین طی ۵۰ سال آینده در ایران، ۲۰ درصد جامعه که حدوداً ۲۶ میلیون نفر از جمعیت را تشکیل می دهند، سالمندان بالای ۶۰ سال خواهند بود

یا تعادل یکی از شاخص های میزان استقلال در انجام فعالیت های روزمره تلقی می شود. منظور از تعادل، توانایی حفظ مرکز ثقل بر سطح اتکای کوچک محصور بین دو پا است [۴]. بازخوردهای حسی جهت کنترل این مهارت شامل پیام های بینایی، وستیبولار گوش داخلی و پیکری می باشد [۳، ۵]. شواهد نشان داده است که برهم خوردن تعادل ناشی از فرایند افزایش سن تا حد زیادی با خطر سقوط سالمندان رابطه دارد [۶]. همچنین با افزایش سن، قدرت عضلات کاهش می یابد. دو راهکار برای حفظ کنترل پاسچر پویا وجود دارد [۷]. افراد جوان، سالم و فعال عموماً از سازوکار میج برای تغییر یا اصلاح مرکز ثقل استفاده می کنند [۸]. در سازوکار میج پا کنترل پاسچر به وسیله فراخوانی عضلات خارجی پرونتال میج پا ایجاد می شود [۸]. در افراد مسن یا در موارد آسیب میج پا که قادر به فراهم کردن اطلاعات حسی مرتبط با حس حرکت و حس وضعیت نیست، ساختار عضلانی ران این نقص را جبران می کند و کنترل پاسچر را حفظ می نماید که این جبران در نوسان پاسچرال مرکز جرم (COM) در افراد مسن دیده می شود [۹]. اهمیت این امر باعث جلب توجه پژوهشگران به استفاده از انواع مداخله برای توسعه ی تعادل و کنترل وضعیت قامتی در سالمندان شده است. اما نتایج پراکنده ای در مورد میزان اثربخشی این برنامه ها وجود دارد که به نظر می رسد محتوا و روش های تمرینی استفاده شده از دلایل این پراکندگی می باشد [۱۰].

در راه رفتن و ایستادن اولین نقطه از بدن که در تماس با محیط بیرونی قرار می گیرد «پا» است که در انتقال اطلاعات حس پیکری به اعصاب مرکزی نقش مهمی را ایفا می کند [۱۱، ۱۲]. کاهش حس لمس در پا می تواند سبب بروز مشکلات تعادلی و افزایش خطر زمین خوردن و سقوط شود [۱۳]. با افزایش سن، بدلیل تحت تاثیر قرار گرفتن سیستم های برقرار کننده ی تعادل، زمین خوردن در گروه سالمندان افزایش می یابد [۳]. شواهد نشان می دهد یکی از دلایل اصلی مرگ و میر سالمندان آسیب های ناشی از افتادن، است. به طوری که سالانه بیش از ۱۱ هزار سالمند در جهان بر اثر افتادن می میرند [۱۴]. حدود ۳۰ درصد افراد بالای ۶۵ سال و ۵۰ درصد افراد بالای ۸۰ سال حداقل سالی یک بار افتادن را تجربه می کنند [۱]. اغلب افتادن های سالمندان به آسیب دیدگی شدید و مرگ منجر نمی شود اما آثار منفی روان شناختی آن می تواند موجب ترس از افتادن های بعدی و کاهش تمایل به انجام فعالیت های بدنی و اجتماعی شود. این مسئله افزایش خطر

افتادن، وابستگی بیشتر به دیگران و افت کیفیت زندگی سالمندان را به همراه دارد [۱۵]. براین اساس توجه به مداخلات حسی در جهت پیشگیری از افتادن می تواند حائز اهمیت باشد. طبق شواهد، با افزایش اطلاعات و داده های حسی در کف پا و مفاصل می توان کنترل تعادل وضعیتی در افراد را بهبود بخشید [۱۱]. در افراد سالم حس پیکری در مقایسه با بازخوردهای بینایی نقش کمتری دارد [۱۶]؛ اما در افرادی که مشکلات تعادل و سابقه ی افتادن داشته اند، حس پیکری نقش برجسته تری را ایفا می نماید [۱۷، ۱۸]؛ چرا که افراد در معرض افتادن تا حد امکان از اطلاعات حسی در دسترس استفاده می نمایند تا تعادل خود را تحت شرایط و با توجه به موقعیتی که در آن قرار دارند حفظ نمایند [۱۶، ۱۹]. با توجه به اهمیت اطلاعات دریافتی از گیرنده های حسی عمقی در مفاصل جهت حفظ و برقراری تعادل، استفاده از انواع مداخلات و بريس بدليل افزایش اطلاعات حسی مورد توجه محققین قرار گرفته است [۲۰، ۲۱].

ظرفیت ذاتی بدن جهت حفظ مرکز جرم در محدوده سطح اتکا «کنترل پاسچر» نامیده می شود [۲۲]. منظور از سطح اتکا محدوده ثبات می باشد [۲۲]. این محدوده منطقه ی عملیاتی است که بدون حرکت دادن سطح اتکا می توان در سراسر آن COM را جابه جا کرد [۲۲]. برآیند محل اعمال نیروی عکس العمل عمودی سطح اتکا در مرکز فشار (COP) اعمال می گردد [۲۲]. بیان شده است تغییرات COP می تواند منعکس کننده تغییرات مرکز ثقل (COG) باشد که از تجزیه و تحلیل COP برای مطالعات مرتبط با کنترل پاسچر و راه رفتن استفاده می شود [۲۳، ۲۴].

مطابق پژوهش های گذشته سالمندانی که بیشتر در معرض افتادن هستند، با ایستادن بر روی کفی های تسهیل کننده (دارای برجستگی لوله ای شکل در خلف کفی) چون حس کف پا افزایش می یابد بنابراین نوسانات بدنی آن ها کمتر می گردد [۲۵]. با این وجود در معدودی از مطالعات قبلی، تأثیر سطوح بافت دار بر نوسانات بدن افراد، معنادار گزارش نشده است [۲۱]. از نظر جاری یلین و همکاران استفاده از بريس به هنگام راه رفتن در مقایسه با راه رفتن بدون بريس منجر به فعالیت بیشتر عضلات پا می گردد [۲۶]. به گزارش خسروی و همکاران استفاده از زانوبند می تواند منجر به بهبود درد و عملکرد در افراد می گردد [۲۷]. با توجه به تناقض های موجود در پژوهش های پیشین به نظر می رسد مطالعات بیشتری برای اثبات ارتوزهای ناحیه پا جهت افزایش محتوای حس

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و آزمایشگاهی بود. نتایج نرم فزار (G Power 3.1) نشان داد که در سطح معناداری ۰/۰۵، اندازه اثر ۰/۹، توان آماری ۰/۸ در آزمون آماری آنالیز واریانس دوسویه با اندازه گیری تکراری نیاز به حداقل ۱۴ آزمودنی می باشد [۲۸، ۲۹]. با وجود این تعداد نمونه ها ۳۰ نفر در نظر گرفته شد. مشخصات شرکت کنندگان پژوهش حاضر در (جدول ۱) نشان داده شده است. آزمودنی ها به صورت در دسترس از بین سالمندان شهرستان اردبیل انتخاب شدند و داوطلبانه در این پژوهش همکاری کردند. انتخاب آزمودنی ها در دو گروه زن و مرد به صورت همتاسازی انجام شد.

جدول ۱. آمار توصیفی قد، سن، وزن و شاخص توده ی بدن سالمندان پژوهش حاضر

مرد	زن	مشخصات دموگرافیک
۱۵	۱۵	تعداد
۶۸/۹۳±۵/۸۸	۶۶/۶۲±۳/۸۴	سن (سال) (انحراف معیار ± میانگین)
۱۷۵/۰۷±۰/۰۳	۱۶۹/۹۳±۰/۰۲	قد (سانتی متر) (انحراف معیار ± میانگین)
۸۱/۲۰±۱۱/۰۷	۷۹/۸۶±۱۱/۵۶	جرم (کیلوگرم) (انحراف معیار ± میانگین)
۲۷/۴۴±۳/۱۹	۲۸/۸۲±۴/۱۷	شاخص توده ی بدن (کیلوگرم بر متر مربع) (انحراف معیار ± میانگین)

مرکز فشار از صفحه نیروی برتک (Bertec Corporation, Columbus, OH) استفاده شد. نرخ نمونه برداری ۱۰۰۰ هرتز در نظر گرفته شد. داده های مرکز فشار طی فاز اتکا راه رفتن استخراج شد. از فیلتر باترورث (Butterworth filter) با برش فرکانسی ۲۰ هرتز جهت فیلتر کردن داده های مرکز فشار استفاده شد [۳۳].

از آزمودنی ها خواستیم تا در مسیر مشخص شده که صفحه نیرو را قرار داده ایم با سرعت خود انتخابی راه بروند. این آزمون در دو مرحله ی با و بدون بریس انجام شد. طی هر مرحله، ۳ کوشش راه رفتن صورت گرفت. کوشش صحیح شامل برخورد کامل پا (سه فاز راه رفتن شامل برخورد پاشنه، میانه اتکا و جدا شدن پنجه از زمین (شکل ۱) بر روی بخش میانی دستگاه صفحه-نیرو بود. در صورت مورد هدف قرار نگرفتن صفحه نیرو توسط آزمودنی و یا اختلال در تعادل آزمودنی کوشش مجدداً تکرار می شد. در پژوهش حاضر نوع کفش (Adidas) برای تمامی آزمودنی ها یکسان و با توجه به شماره پای آن ها انتخاب شد. مرکز سلامت دانشگاه محقق اردبیلی به عنوان محل اجرای پژوهش انتخاب شد.

مرکز فشار در دو راستای داخلی-خارجی (COPx)، قدامی-

پیکری پا و بهبود تعادل در افراد نیاز باشد تا تأثیر یا عدم تأثیر این نوع مداخله مشخص گردد. همچنین بررسی مطالعات قبلی نشان می دهد که در تمامی موارد، مداخلات از نوع ایجاد بافت در سطح تحمل وزن (کف پا) بوده است [۲۰، ۲۱] و سطوحی که در تحمل وزن نقش به سزایی دارند مانند سطوح اطراف زانو برای تقویت حس پیکری موردنظر نبوده است. با توجه به اهمیت تعادل و کنترل پاسچر در سالمندان، هدف از مطالعه حاضر «بررسی اثر استفاده از بریس زانو بر کنترل پاسچر سالمندان در دو راستای داخلی-خارجی و قدامی-خلفی طی راه رفتن» است.

روش کار

معیارهای ورود به مطالعه شامل قرار داشتن در محدوده سنی ۶۰-۷۰ سال، داشتن توانایی راه رفتن و انجام فعالیتهای روزانه به صورت مستقل و سلامت جسمی و ذهنی؛ و معیارهای خروج وجود بیماری های موثر بر متغیرهای پژوهش همچون دیابت، وجود اختلالات حسی- حرکتی، داشتن هرگونه ناهنجاری قابل مشاهده در اندام تحتانی، داشتن عیوب شنوایی یا بینایی اصلاح نشده و عدم توانایی در اجرای آزمون های پژوهش بود [۳۰]. پای برتر آزمودنی ها با استفاده از آزمون شوت فوتبال تعیین شد [۳۱] که با توجه به نتایج این آزمون پای غالب تمامی آزمودنی ها «پای راست» بود. جهت شرکت در پژوهش رضایت نامه کتبی از آزمودنی ها دریافت و اخلاق پژوهشی در تمامی مراحل انجام پژوهش رعایت شد. موارد اجرای پژوهش طبق اعلامیه هلسینکی بود [۳۲].

بریس مورد استفاده در پژوهش حاضر در شکل ۱ قابل مشاهده می باشد. از ویژگی های این بریس می توان به دارا بودن مفصل چند محوری جهت تطبیق کامل محور مفصل مکانیکی با مفصل طبیعی و دارا بودن مفصل مدرج برای ایجاد محدودیت در حرکات Flexion و Extension و یا حمایت کردن زانو در زاویه مورد نظر اشاره کرد. برای ثبت

SPSS نسخه ی ۱۶ انجام و سطح معناداری $P=0/05$ در نظر گرفته شد.

پروتکل پژوهش حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، ایران (IR.ARUMS.REC.1397-092) و بر اساس اعلامیه هلسینکی مورد تصویب قرار گرفت. همه شرکت کنندگان رضایت نامه کتبی را جهت شرکت در پژوهش امضا نمودند.

خلفی (COPy) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین با بدست آوردن حاصل اختلاف دو اوج مثبت و منفی COP، دامنه تغییرات آن محاسبه گردید. جهت ارائه آمار توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد و برای سنجش طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد. همچنین برای مقایسه دو وضعیت راه رفتن با و بدون بریس زانو بین دو گروه زن و مرد، از آزمون آنالیز واریانس دوسویه با اندازه های تکراری استفاده شد. تحلیل ها با نرم افزار



شکل ۱. الف) نمای قدامی بریس، ب) نمای خلفی بریس. سه فاز راه رفتن بدون بریس شامل: ج) برخورد پاشنه، د) میانه اتکا و ی) دا شدن پنجه از روی دستگاه صفحه نیرو

یافته ها

نبود. اثر عامل بریس ($P=0/336$)، اثر عامل گروه ($P=0/831$) و اثر متقابل بریس و گروه ($P=0/416$) بر دامنه تغییرات مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی اختلاف معناداری را نشان نداد. همچنین اثر عامل بریس ($P=0/457$)، عامل گروه ($P=0/214$) و اثر متقابل بریس و گروه ($P=0/443$) بر بیشترین جابجایی مرکز فشار (COPMin) در راستای داخلی-خارجی تفاوت معناداری نداشت.

با توجه به (جدول ۲) و یافته های پژوهش، مقدار ماکزیمم جابجایی مرکز فشار (COPMax) در راستای داخلی-خارجی طی راه رفتن با بریس نسبت به راه رفتن بدون بریس ۳۲/۷۵ درصد افزایش معناداری داشت ($P=0/018$). اثر عامل گروه ($P=0/152$) و اثر متقابل بریس و گروه ($P=0/853$) بر مقدار ماکزیمم جابجایی مرکز فشار (COPMax) معنادار

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد تغییرات مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی طی دو وضعیت با و بدون بریس در دو گروه زن و مرد سالمند طی راه رفتن

راستا	متغیر	گروه					
		زن			مرد		
		بدون بریس	با بریس	بدون بریس	با بریس	اثر عامل بریس	اثر متقابل بریس و گروه
دامنه تغییرات COP		$0/077/022 \pm$	$0/098/064 \pm$	$0/089/055 \pm$	$0/091/040 \pm$	$0/336$	$0/831$
COP _{Max}	داخلی-خارجی	$0/10/052 \pm$	$0/037/049 \pm$	$0/008/043 \pm$	$0/022/030 \pm$	$0/018$	$0/853$
COP _{Min}		$0/060/050 \pm$	$0/061/094 \pm$	$0/0974/070 \pm$	$0/0691/056 \pm$	$0/457$	$0/214$

* بیان کننده اختلاف معنادار بین شرایط مختلف

۲۱/۴۷ درصد ($P=0/03$) افزایش داشت. اثر عامل گروه در مقدار بیشترین جابجایی مرکز فشار (COPMin) معنادار بود ($P=0/034$)؛ مقایسه جفتی نشان داد گروه مردان نسبت به گروه زنان به لحاظ آماری کمتر بود. اثر متقابل بریس و گروه بر دامنه تغییرات مرکز فشار ($P=0/405$) و ماکزیمم (COPMax) ($P=0/172$) و بیشترین جابجایی مرکز فشار (COPMin) ($P=0/143$) در راستای قدامی-خلفی اختلاف معناداری را نشان نداد.

با توجه به (جدول ۳) و مطابق با یافته های پژوهش، اثر عامل بریس بر دامنه تغییرات مرکز فشار، ماکزیمم (COPMax) و بیشترین جابجایی مرکز فشار (COPMin) در راستای قدامی-خلفی اختلاف معناداری داشت؛ به طوری که راه رفتن با بریس نسبت به راه رفتن بدون بریس مقدار دامنه تغییرات مرکز فشار ۵۶/۹۵ درصد ($P=0/007$)، بیشترین جابجایی مرکز فشار (COPMin) ۶۹/۸۹ درصد ($P=0/006$) و ماکزیمم جابجایی مرکز فشار (COPMax)

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد تغییرات مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی طی دو وضعیت با و بدون بریس در دو گروه زن و مرد سالمند طی راه رفتن

راستا	متغیر	زن		مرد		سطح معناداری	
		بدون بریس	با بریس	بدون بریس	با بریس	اثر عامل	اثر متقابل
قدامی-خلفی	دامنه تغییرات COP	$0/0 \pm 341/384$	$0/0 \pm 386/082$	$0/0 \pm 334/141$	$0/0 \pm 417/069$	$0/007$	$0/633$
	COP _{Max}	$0/0 \pm 216/052$	$0/0 \pm 256/131$	$0/0 \pm 191/084$	$0/0 \pm 294/066$	$0/003$	$0/172$
	COP _{Min}	$0/0 \pm 125/043$	$0/0 \pm 108/048$	$0/0 \pm 173/048$	$0/0 \pm 122/057$	$0/006$	$0/143$

* بیان کننده اختلاف معنادار بین شرایط مختلف

بحث

با توجه به یافته های پژوهش مقدار ماکزیمم جابجایی مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی و قدامی-خلفی اختلاف معناداری را نشان داد. همچنین اثر عامل بریس بر دامنه تغییرات مرکز فشار و بیشترین جابجایی مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی معنادار بود. اثر عامل گروه بر مقدار بیشترین جابجایی مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی تفاوت معناداری داشت؛ به طوری که مقایسه جفتی نشان داد مقدار این مولفه در گروه مردان نسبت به گروه زنان به لحاظ آماری کمتر بود.

نتایج نشان داد که اثر استفاده بریس بر ماکزیمم جابجایی مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی معنادار بود و استفاده از آن منجر به افزایش ۳۲ درصدی جابجایی مرکز فشار گردید. Hertel و Olmsted در پژوهش خود نشان دادند که بریس نیمه سخت بر ثبات پاسچرال افراد اثری ندارد؛ هرچند پس از استفاده ی دو هفته ای از بریس، سرعت جابجایی مرکز فشار در افراد مورد مطالعه کاهش یافته بود [۳۴]. Hertel و Olmsted ثبات پاسچرال افراد را در وضعیت استاتیک طی ایستادن بر روی یک اندام بررسی نمودند [۳۴] که این می تواند از دلایل تفاوت در نتایج پژوهش حاضر و پژوهش Hertel و Olmsted باشد. در مطالعه ی

Menz و Percy [۳۵]، که به بررسی ثبات پاسچرال در ۳۰ فوتبالیست حرفه ای پس از استفاده از چهار حالت مختلف بریس پرداخته بودند، گزارش شده است که هیچ تفاوت معنی داری بین حالات مختلف استفاده از بریس مشاهده نکردند. هر چند روش اندازه گیری در مطالعه ی مذکور متفاوت از مطالعه ی ما و بر اساس تغییرات "حرکت تنه" در مقابل مقادیر صفحه نیرو بود. شاید وجود مقادیر بالا در متغیرهای برقرار کننده تعادل و کنترل پاسچر به خاطر افزایش انعطاف پذیری و تطابق درون سیستم پاسخگو به آشفتگی های ناگهانی یا تغییرات اضطرابی مفید باشد [۳۶] و یا برعکس تغییرات بیشتر در پارامترهای مربوط به جابجایی و سرعت مرکز فشار ممکن است بیانگر این باشد که با حرکت بیش از حد پا در سالمندان ثبات کمتری ایجاد می گردد [۳۷]. Costa در مطالعه خود نشان داد استفاده از ارتزهای مرتعش در سالمندان با سابقه افتادن و سالمندان بدون سابقه ی افتادن منجر به افزایش پیچیدگی فیزیولوژیکی نوسانات مرکز فشار شده و بهبود کنترل پاسچرال در این گروه از افراد را بدنبال خواهد داشت [۳۸]. در تایید تاثیر استفاده از بریس بر کنترل پاسچر Qiu و همکاران، در سالمندان و جوانان کاهش معناداری حین استفاده از بریس بر نوسانات مرکز فشار در جهات

از محدودیت های پژوهش حاضر می توان به عدم کنترل فشار های روحی محیطی و تنش بوجود آمده در آزمودنی-ها به خاطر قرار گرفتن در محیط آزمایشگاه و شرایط آزمون اشاره کرد. پیشنهاد می گردد تاثیر استفاده از این نوع بریس در کاهش دفعات افتادن سالمندان در یک مقطع زمانی و همچنین رضایت سالمندان از آن بررسی گردد.

نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از بریس در سالمندان باعث تغییر در پیچیدگی نوسانات پاسچرال در جهت داخلی-خارجی شده و منجر به افزایش سطح آن می گردد که این افزایش به خودی خود می تواند ناشی از ایجاد تحریک حسی قوی تر و افزایش اطلاعات سماتونسوری دریافتی از اندام تحتانی باشد و با توجه به اینکه پیچیدگی نوسانات در سالمندان کاهش می یابد، بریس می تواند با ایجاد یک روند بهبودی برای این گروه افراد از برهم خوردن تعادل، کاهش کنترل پاسچر و بدنبال آن سقوط جلوگیری نمایند. اما تایید قطعی اثر استفاده از این بریس نیاز به مطالعات بیشتر و دقیق تر می باشد.

سیاسگذاری

از همه کسانی که ما را در انجام هر چه بهتر این پژوهش یاری نمودند، سپاسگزاریم.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله هیچگونه تعارض منافی را در ارتباط با مواد استفاده شده در پژوهش اعلام ندارند.

داخلی-خارجی و قدامی-خلفی دیدند [۳۹]. همچنین Corbin و همکاران کاهش در سرعت و سطح نوسانات پاسچرال را در سالمندان به هنگام استفاده از بریس گزارش کردند [۴۰]. Palluel و همکاران بیان نمودند سالمندان به هنگام استفاده از ارتزهای دارای بافتی همراه با برآمدگیها پلاستیکی، کاهش معناداری در نوسانات داخلی-خارجی آنها قابل مشاهده می باشد [۴۱]. مطالعات نشان دادند که نوسانات داخلی-خارجی در سالمندان با سابقه ی افتادن بیشتر از گروه سالمندان بدون سابقه ی افتادن است. از آنجایی که افزایش نوسانات داخلی-خارجی منجر به افزایش خطر سقوط و افتادن می شود بنابراین گروه سالمندان با سابقه ی افتادن به دلیل این نوسانات افزایش یافته است که در معرض سقوط هستند [۳۹، ۲۰]. Mayer در مطالعه ی خود بیان نمود که کاهش تجربی حس در کف پا و مفاصل اندام تحتانی منجر به ضعف تعادل در جهت داخلی-خارجی می شود در حالی که بی حسی کامل اندام تحتانی باعث ضعیف تر شدن تعادل قدامی-خلفی می شود [۴۲]. این نتایج که نشان می دهند تاثیرات انتخابی (از جمله استفاده از انواع مداخله) بر جهت های مختلف نوسانات (داخلی-خارجی و قدامی-خلفی)، وابسته به ناحیه یا سطح است؛ بنابراین با توجه به اثر ارتز و یا بریس بر جهت های نوسانات ممکن است منجر به افزایش تحریکات حسی در نواحی که مداخله مورد استفاده قرار گرفته است، شود [۲۰]. ممکن است در پژوهش ما بریس با افزایش تحریک گیرنده های موجود در مفاصل سبب افزایش پیچیدگی نوسانات در جهت داخلی-خارجی شده و احتمالاً خطر افتادن و سقوط در سالمندان را کاهش دهد.

References

1. Tinetti ME. Preventing falls in elderly persons. New England journal of medicine. 2003;348(1):42-9. <https://doi.org/10.1056/NEJMc020719>
2. Salimi A, Hallaj R, Kavosi B, Hagighi B. Highly sensitive and selective amperometric sensors for nanomolar detection of iodate and periodate based on glassy carbon electrode modified with iridium oxide nanoparticles. Analytica chimica acta. 2010;661(1):28-34. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2009.12.005>
3. Manchester D, Woollacott M, Zederbauer-Hylton N, Marin O. Visual, vestibular and somatosensory contributions to balance control in the older adult. Journal of gerontology. 1989;44(4):M118-M27. <https://doi.org/10.1093/geronj/44.4.M118>
4. Borah D, Singh U, Wadhwa S, Bhattacharjee M. Postural stability: Effect of age. Indian Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. 2007;18(1):7-10.
5. Horak FB, Nashner LM, Diener H. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. Experimental brain research. 1990; 82 (1):167-77. <https://doi.org/10.1007/BF00230848>
6. Shaffer SW, Harrison AL. Aging of the somatosensory system: a translational perspective.

- Physical therapy. 2007;87(2):193-207.
<https://doi.org/10.2522/ptj.20060083>
7. Fujisawa N, Masuda T, Inaoka H, Fukuoka Y, Ishida A, Minamitani H. Human standing posture control system depending on adopted strategies. *Medical and Biological Engineering and Computing*. 2005;43(1):107-14.
<https://doi.org/10.1007/BF02345130>
 8. Earl JE. Gluteus medius activity during 3 variations of isometric single-leg stance. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2005;14(1):1-11.
<https://doi.org/10.1123/jsr.14.1.1>
 9. Livengood AL, DiMattia MA, Uhl TL. "Dynamic trendelenburg": Single-leg-squat test for gluteus medius strength. *International journal of athletic therapy and training*. 2004;9(1):24-5.
<https://doi.org/10.1123/att.9.1.24>
 10. Rugelj D. The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2010;50(2):192-7.
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2009.03.009>
 11. 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.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.03.010>
 12. Orth D, Davids K, Wheat J, Seifert L, Liukkonen J, Jaakkola T, et al. The role of textured material in supporting perceptual-motor functions. *PLoS One*. 2013;8(4):e60349.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060349>
 13. Fitzpatrick R, Rogers DK, McCloskey D. Stable human standing with lower-limb muscle afferents providing the only sensory input. *The Journal of physiology*. 1994;480(2):395-403.
<https://doi.org/10.1113/jphysiol.1994.sp020369>
 14. Sattin RW. Falls among older persons: a public health perspective. *Annual review of public health*. 1992;13(1):489-508.
<https://doi.org/10.1146/annurev.pu.13.050192.002421>
 15. Naeimikia M, Arab Ameri e, Ashayeri h, Hammayat Talab r, azma k. The effect of external focus of attention instruction during walking training on old women's gait kinematic parameters. *journal of motor learning and movement*. 2011;3(2):137-53.
 16. Feuerbach JW, Grabiner MD, Koh TJ, Weiker GG. Effect of an ankle orthosis and ankle ligament anesthesia on ankle joint proprioception. *The American Journal of Sports Medicine*. 1994;22(2):223-9.
<https://doi.org/10.1177/036354659402200212>
 17. Baharlouei H, Nodehi-Moghaddam A. Correlation between Body Mass Index and postural balance in elderly. *Archives of Rehabilitation*. 2012;12:54-9.
 18. Bahramian H, Ghoseiri K. Assessment of the foot plantar pressure in type II diabetic patients with mild neuropathy. *Journal of Rehabilitation*. 2011;12(2):34-40.
 19. Qiu F, Cole MH, Davids KW, Hennig EM, Silburn PA, Netscher H, et al. Effects of textured insoles on balance in people with Parkinson's disease. *PloS one*. 2013;8(12):e83309.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083309>
 20. 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.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afr026>
 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.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.12.006>
 22. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & posture*. 1995;3(4):193-214.
[https://doi.org/10.1016/0966-6362\(96\)82849-9](https://doi.org/10.1016/0966-6362(96)82849-9)
 23. Choi CJ, Lim HW, Park MK, Cho JG, Im GJ, Chae SW. Does the kyphotic change decrease the risk of fall? *Clinical and experimental otorhinolaryngology*. 2011; 4 (3):118.
<https://doi.org/10.3342/ceo.2011.4.3.118>
 24. Imagama S, Matsuyama Y, Hasegawa Y, Sakai Y, Ito Z, Ishiguro N, et al. Back muscle strength and spinal mobility are predictors of quality of life in middle-aged and elderly males. *European Spine Journal*. 2011;20(6):954-61.
<https://doi.org/10.1007/s00586-010-1606-4>
 25. Maki BE, Perry SD, Norrie RG, McIlroy WE. Effect of facilitation of sensation from plantar foot-surface boundaries on postural stabilization in young and older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*. 1999;54(6):M281-M7.
<https://doi.org/10.1093/gerona/54.6.M281>
 26. Ylinen J, Pennanen A, Weir A, Häkkinen A, Multanen J. Effect of biomechanical footwear on upper and lower leg muscle activity in

- comparison with knee brace and normal walking. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2021;57:102528. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2021.102528>
27. Khosravi M, Babae T, Daryabor A, Jalali M. Effect of knee braces and insoles on clinical outcomes of individuals with medial knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Assistive Technology*. 2021;1-17. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1880495>
28. Alavi-Mehr SM, Jafarnezhadgero A, Salari-Esker F, Zago MJTF. Acute effect of foot orthoses on frequency domain of ground reaction forces in male children with flexible flatfeet during walking. 2018;37:77-84. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2018.05.003>
29. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner AJBrm. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. 2007;39(2):175-91. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
30. Malekabadi AM, Jafarnezhadgero A. The acute effect of using of texture foot orthoses on ground reaction forces in older adults during walking. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services*. 2021;42(6):756-63. <https://doi.org/10.34172/mj.2021.017>
31. Jafarnezhadgero A, Madadi-Shad M, McCrum C, Karamanidis KJJoA, activity p. Effects of corrective training on drop landing ground reaction force characteristics and lower limb kinematics in older adults with genu valgus: A randomized controlled trial. 2019;27(1):9-17. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0315>
32. Association WM. "Ethical principles for medical research involving human subjects," Declaration of Helsinki. <http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>. 2004.
33. Farahpour N, Jafarnezhad A, Damavandi M, Bakhtiari A, Allard P. Gait ground reaction force characteristics of low back pain patients with pronated foot and able-bodied individuals with and without foot pronation. *Journal of biomechanics*. 2016;49(9):1705-10. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2016.03.056>
34. Olmsted LC, Hertel J. Influence of foot type and orthotics on static and dynamic postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2004;13(1):54. <https://doi.org/10.1123/jsr.13.1.54>
35. Percy ML, Menz HB. Effects of prefabricated foot orthoses and soft insoles on postural stability in professional soccer players. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2001; 91 (4):194-202. <https://doi.org/10.7547/87507315-91-4-194>
36. VanEmmerik RE, VanWegen EE. On the functional aspects of variability in postural control. *Exercise and sport sciences reviews*. 2002;30(4):177-83. <https://doi.org/10.1097/00003677-200210000-00007>
37. Cote KP, Brunet ME, II BMG, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of athletic training*. 2005;40(1):41.
38. Costa M, Priplata A, Lipsitz L, Wu Z, Huang N, Goldberger AL, et al. Noise and poise: Enhancement of postural complexity in the elderly with a stochastic-resonance-based therapy. *EPL (Europhysics Letters)*. 2007;77(6):6. <https://doi.org/10.1209/0295-5075/77/68008>
39. 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. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.12.013>
40. Corbin DM, Hart JM, McKeon PO, Ingersoll CD, Hertel J. The effect of textured insoles on postural control in double and single limb stance. *Journal of sport rehabilitation*. 2007;16(4):363-72. <https://doi.org/10.1123/jsr.16.4.363>
41. Palluel E, Olivier I, Nougier V. The lasting effects of spike insoles on postural control in the elderly. *Behavioral neuroscience*. 2009; 123 (5):1141 <https://doi.org/10.1037/a0017115>
42. Meyer PF, Oddsson LI, De Luca CJ. The role of plantar cutaneous sensation in unperturbed stance. *Experimental brain research*. 2004;156(4):505-12. <https://doi.org/10.1007/s00221-003-1804-y>