Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing Original Article

Spring 2022, Volume 8, Issue 3 https://doi.org/10.22034/IJRN.8.3.8

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

Dehghani M[1], Mokhtari MalekAbadi A[2], Jafarnezhadgero AA[3*], Marzieh Pourebrahimi[4]

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.

نشریه پژوهش توانبخشی در پرستاری

مقاله پژوهشی

بهار ۱۴۰۱، دوره ۸، شماره ۳

https://doi.org/10.22034/IJRN.8.3.8

بررسی تاثیر استفاده از بریس 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 دهدشت، دهدشت، 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 دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۲

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 بریس 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 ۱۵زن (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 بریس 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 بریس 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 بریس نسبت به راه رفتن بدون بریس 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، بریس اثر مشابهی بر دو گروه زن و مرد دارا می باشد و میزان جابجایی مرکز فشار را افزایش می دهد.

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

مقدمه

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 حدودا ۲۶ میلیون نفر از جمعیت را تشکیل می دهند، سالمندان بالای ۶۰ سال خواهند بود [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 می‌کند [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

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.8.3.8]

یـا تعـادل یکـی از شـاخص هـای میـزان اسـتقلال در انجـام فعالیـت هـای روزمـره تلقـی مـی شـود. منظـور از تعـادل، توانایی حفظ مرکز ثقل بر سطح اتکای کوچک محصور بین دو پا اسـت [۴]. بازخوردهـای حسـی جهـت کنتـرل ایـن مهـارت شـامل پیـام هـای بینایـی، وسـتیبولار گـوش داخلـی و پیکـری مـی باشـد [۳, ۵]. شـواهد نشـان داده اسـت کـه برهـم خـوردن تعـادل ناشـی از فراینـد افزایـش سـن تـا حـد زیـادی بـا خطـر سـقوط سـالمندان رابطـه دارد [۶]. همچنیـن بـا افزایـش سـن، قـدرت عضـلات کاهـش مـی یابـد. دو راهـکار بـرای حفـظ کنتـرل پاسـچر پویـا وجـود دارد [۷]. افراد جوان، سالم و فعال عموما از سازوکار مچ پا برای تغییر یا اصلاح مرکز ثقل استفاده می‌کنند [۸]. در سازکار مـچ پـا کنترل پاسچر بەوسیله فراخوانی عضلات خارجی پرونئال مچ پا ایجاد می‌شود [۸]. در افراد مسن یا در موارد آسیب مچ پا که قادر به فراهم کردن اطلاعات حسی مرتبط با حس حرکت و حس وضعیت نیست، سـاختار عضلانـی ران ایـن نقـص را جبـران مـی کنـد و کنتـرل پاسـچر را حفـظ مـی نمایـد کـه ایـن جبـران در نوسـان پاسـچرال مرکـز جـرم (COM) در افـراد مسـن دیـده مـی شـود [۹]. اهمیـت ایـن امـر باعـث جلـب توجـه پژوهشـگران بـه اسـتفاده از انـواع مداخلـه بـرای توسـعه ی تعـادل و کنتـرل وضعیـت قامتـی در سـالمندان شـده اسـت. امـا نتایـج پراکنـده ای در مـورد میـزان اثربخشـی ایـن برنامـه هـا وجـود دارد کـه به نظر مـی رسـد محتـوا و روش هـای تمرینـی اسـتفاده شـده از دلایـل ایـن پراکندگـی مـی باشـد [۱۰].

در راه رفتـن و ایسـتادن اولیـن نقطـه از بـدن کـه در تمـاس بـا محیـط بیرونـی قـرار مـی گیـرد «پـا» اسـت کـه در انتقـال اطلاعـات حـس پیکـری بـه اعصـاب مرکـزی نقـش مهمـی را ایفـا مـی کنـد [۱۱, ۱۲]. کاهـش حـس لمـس در پـا مـی توانـد سـبب بـروز مشـکلات تعادلـی و افزایـش خطـر زمیـن خـوردن و سـقوط شـود [۱۳]. بـا افزایـش سـن، بدلیـل تحـت تاثیـر قـرار گرفتـن سیسـتم هـای برقـرار کننـده ی تعـادل، زمیـن خـوردن در گـروه سـالمندان افزایـش مـی یابـد [۳]. شواهد نشان مـی دهد یکی از دلایل اصلی مـرگ و میر سالمندان آسیب هـای نـاشی از افتادن، است. به طوری که سالانه بیش از ۱۱ هزار سالمند در جهان بر اثر افتادن مـی میرند [۱۴]. حـدود ۳۰ درصـد افـراد بـالای ۶۵ سـال و ۵۰ درصد افراد بالای ۸۰ سال حداقل سالی یک بار افتادن را تجربه مـی کننـد [۱]. اغلب افتادن های سالمندان به آسیب دیدگی شدید و مرگ منجر نمـی شـود اما آثار منفی روان شناختی آن مـی تواند موجب ترس از افتادن های بعدی و کاهش تمایل به انجام فعالیت هـای بدنی و اجتماعی شـود. این مسئله افزایش خطر افتادن، وابستگی بیشتر به دیگران و افت کیفیت زندگی سالمندان را بـه همـراه دارد [۱۵]. براین اساس توجه به مداخلات حسی در جهت پیشگیری از افتادن می تواند حائـز اهمیت باشد.

طبـق شـواهد، بـا افزایـش اطلاعـات و داده هـای حسـی در کـف پـا و مفاصـل مـی تـوان کنتـرل تعـادل وضعیتـی در افـراد را بهبـود بخشـید [۱۱]. در افـراد سـالم حـس پیکـری در مقایسـه بـا بازخوردهـای بینایـی نقـش کمتـری دارد [۱۶]؛ امـا در افـرادی کـه مشـکلات تعـادل و سـابقه ی افتـادن داشـته انـد، حـس پیکـری نقـش برجسـته تـری را ایفـا مـی نمایـد [۱۷, ۱۸]؛ چـرا کـه افـراد در معـرض افتـادن تـا حـد امـکان از اطلاعات حسـی در دسـترس اسـتفاده مـی نماینـد تـا تعـادل خـود را تحـت شـرایط و بـا توجـه بـه موقعیتـی کـه در آن قـرار دارنـد حفـظ نماینـد [۱۶, ۱۹]. بـا توجـه بـه اهمیـت اطلاعـات دریافتـی از گیرنـده هـای حسـی عمقـی در مفاصـل جهـت حفـظ و برقـراری تعـادل، اسـتفاده از انـواع مداخـلات و بریـس بدلیـل افزایـش اطلاعـات حسـی مـورد توجـه محققیـن قـرار گرفتـه اسـت [۲۰, ۲۱].

ظرفیـت ذاتـی بـدن جهـت حفـظ مرکـز جـرم در محـدوده سـطح اتـکا «کنتـرل پاسـچر» نامیـده مـی شـود [۲۲]. منظـور از سـطح اتـکا محـدوده ثبـات مـی باشـد [۲۲]. ایـن محـدوده منطقـه ی عملیاتـی اسـت کـه بـدون حرکـت دادن سـطح اتـکا مـی تـوان در سراسـر آن COM را جابـه جـا کـرد [۲۲]. برآینـد محـل اعمال نیـروی عکـس العمـل عمـودی سـطح اتـکا در مرکـز فشـار (COP) اعمـال مـی گـردد [۲۲]. بیان شـده اسـت تغییـرات COP مـی توانـد منعکـس کننـده تغییـرات مرکـز ثقـل (COG) باشـد کـه از تجزیـه و تحلیـل COP بـرای مطالعـات مرتبـط بـا کنتـرل پاسـچر و راه رفتـن اسـتفاده مـی شـود [۲۳،۲۴].

مطابـق پژوهـش هـای گذشـته سـالمندانی کـه بیشتر در معرض افتادن هسـتند، بـا ایستادن بر روی کفی هـای تسهیل کننده (دارای برجستگی لوله ای شکل در خلف کفی) چـون حس کف پا افزایـش مـی یابـد بنابرایـن نوسـانـات بدنـی آن‌هـا کمتـر مـی گـردد [۲۵]. با این وجود در معدودی از مطالعـات قبلی، تأثیر سطوح بافت دار بر نوسانات بدن افراد، معنادار گزارش نشـده است [۲۱]. از نظـر جـاری یلیـن و همـکاران اسـتفاده از بریـس بـه هنـگام راه رفتـن در مقایسـه بـا راه رفتـن بـدون بریـس منجـر بـه فعالیـت بیشـترعضلات پـا مـی گـردد [۲۶]. بـه گـزارش خسـروی و همـکاران اسـتفاده از زانوبنـد مـی توانـد منجـر بـه بهبـود درد و عملکـرد در افـراد مـی گـردد [۲۷]. با توجه به تناقض های موجود در پژوهـش هـای پیشین بـه نظر می رسد مطالعات بیشتری برای اثبات ارتوزهای ناحیه پا جهت افزایش محتوای حس

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

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 اندزه 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 (جدول۱) 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

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

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 مرکز فشار از صفحه نیروی برتک (Bertec Corporation, Columbus, OH) استفاده شد. نرخ نمونه برداری ۱۰۰۰هرتز در نظر گرفته شد. داده های مرکز فشار طی فاز اتکا راه رفتن استخراج شد. از فیلتر باتروث (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 مجددا 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-

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 SPSS نسخه ی ۱۶ انجام و سطح معناداری P=۰/۰۵ 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.

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

با توجه به (جدول۲) 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=۰/۰۱۸). اثر عامل گروه (P=۰/۱۵۲) و اثر متقابل بریس و گروه (P=۰/۸۵۳) بر مقدار ماکزیمم جابجایی مرکز فشار (COPMax) معنادار نبود. اثر عامل بریس (P=۰/۳۳۶)، اثر عامل گروه (P=۰/۸۳۱) و اثر متقابل بریس و گروه (P=۰/۴۱۶) بر دامنه تغییرات مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی اختلاف معناداری را نشان نداد. همچنین اثر عامل بریس (P=۰/۴۵۷)، عامل گروه (P=۰/۲۱۴) و اثر متقابل بریس و گروه (P=۰/۴۴۳) بر بیشترین جابجایی مرکز فشار (COPMin) در راستای داخلی-خارجی تفاوت معناداری نداشت.

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				سطح معناداری		
		زن		مرد				
		بدون بریس	با بریس	بدون بریس	با بریس	اثر عامل بریس	اثر عامل گروه	اثر متقابل بریس و گروه
داخلی-خارجی	دامنه تغییرات COP	۰/۰±۰۷۷/۰۲۲	۰/۰±۰۹۸/۰۶۴	۰/۰±۰۸۹/۰۵۵	۰/۰±۰۹۱/۰۴۰	۰/۳۳۶	۰/۸۳۱	۰/۴۱۶
	COP_{Max}	۰/±۰۱۰/۰۵۲	۰/۰±۰۳۷/۰۴۹	-۰/۰±۰۰۸/۰۴۳	۰/۰±۰۲۲/۰۳۰	*۰/۰۱۸	۰/۱۵۲	۰/۸۵۳
	COP_{Min}	-۰/۰±۰۶۰/۰۵۰	-۰/۰±۰۶۱/۰۹۴	-۰/۰±۹۷۴/۰۷۰	-۰/۰±۶۹۱/۰۵۶	۰/۴۵۷	۰/۲۱۴	۰/۴۴۳

* بیان کننده اختلاف معنادار بین شرایط مختلف

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.8.3.8]

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=۰/۰۰۷)، بیشترین جابجایی مرکز فشار (COPMin) ۶۹/۸۹ درصد (P=۰/۰۰۶) و ماکزیمم جابجایی مرکز فشار (COPMax) ۲۱/۴۷ درصد (P=۰/۰۰۳) افزایش داشت. اثر عامل گروه در مقدار بیشترین جابجایی مرکز فشار (COPMin) معنادار بود (P=۰/۰۳۴)؛ 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=۰/۴۰۵) و ماکزیمم (COPMax) (P=۰/۱۷۲) و بیشترین جابجایی مرکز فشار (COPMin) (P=۰/۱۴۳) در راستای قدامی-خلفی اختلاف معناداری را نشان نداد.

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 بریس	اثر عامل گروه	اثر متقابل بریس و گروه
قدامی-خلفی	دامنه تغییرات COP	۰/۰±۳۴۱/۳۸۴	۰/۰±۳۸۶/۰۸۲	۰/۰±۳۳۴/۱۴۱	۰/۰±۴۱۷/۰۶۹	۰/۰۰۷*	۰/۶۳۳	۰/۴۰۵
	COP_{Max}	۰/۰±۲۱۶/۰۵۲	۰/۰±۲۵۶/۱۳۱	۰/۰±۱۹۱/۰۸۴	۰/۰±۲۹۴/۰۶۶	۰/۰۰۳*	۰/۷۶۹	۰/۱۷۲
	COP_{Min}	-۰/۰±۱۲۵/۰۴۳	-۰/۰±۱۰۸/۰۴۸	-۰/۰±۱۷۳/۰۴۸	-۰/۰±۱۲۲/۰۵۷	۰/۰۰۶*	۰/۰۳۴*	۰/۱۴۳

* 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 جایجایی 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 اضطراری 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

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 [۲۰, ۳۹]. 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 احتمالا خطر افتادن و سقوط در سالمندان را کاهش دهد.

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 سماتوسنسوری 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.

سپاسگزاری

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

تعارض منافع

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

References

1. Tinetti ME. Preventing falls in elderly persons. New England journal of medicine. 2003;348(1):42-9. https://doi.org/10.1056/NEJMcp020719
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.

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.8.3.8]

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
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, Babaee 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. Van Emmerik RE, Van Wegen 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: Eenhancement 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