Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing Original Article

Spring 2023, Volume 9, Issue 3 10.22034/IJRN.9.3.8

The Effect of Simultaneous Use of Knee Braces and Foot Orthoses on Postural Control in Older Adults during Walking

Mahrokh Dehghani [1*], Arefeh Mokhtari MalekAbadi [2], Amirali Jafarnezhadgero [3]

1- Associate Professor, Department of Sport Managements and Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
2- Ph.D. Student of Sport Biomechanics, Department of Sport Biomechanics and Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, University of Mazandaran, Mazandaran, Iran.
3- Associate Professor., Department of Sport Managements and Biomechanics, Faculty of Educational Science and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Iran.

Corresponding Author: Mahrokh Dehghani: Associate Professor, Department of Sport Managements and Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
Email: mahrokh.dehghani@yahoo.com

Received: 2022/10/12 Accepted: 2023/1/18

Abstract

Introduction: The performance reduction of proprioceptive and plantar pressure and lower limb muscles lead to balance loss. Using interventions such as braces and orthoses can assist postural control and improve sensation in these receptors. Therefore, the purpose of this study was to investigate the simultaneous use of knee braces and foot orthoses on postural control in male and female older adults during walking.

Methods: The present study was of a semi-experimental. The statistical population includes the older adults of Ardabil city and the statistical sample consist of 30 older adults (including 15 women and 15 Men). The interventions used in this study include a support knee brace with restriction of knee movements, a type of foot orthosis along with simultaneous use of both of them. Center of pressure was recorded using a Bertec force plate. The statistical analysis was done using two-way analysis of variance with repeated measures at the significance level of 0.05.

Results: The value of the maximum displacement of the center of pressure in the medio-lateral direction during walking with a brace and orthosis increased significantly by 20.68% compared to walking without a brace (P=0.011). The main effect of group for maximum displacement of the center of pressure was significant (P=0.003). Paired wise comparison demonstrated statistically greater maximum displacement of the center of pressure in the male group than that female group.

Conclusions: Considering the disruption of balance in the older adults, braces and orthoses can prevent these people from reducing posture control, balance disturbance, and falling after that by creating a positive potential for these people.

Keywords: Knee Brace, Foot Orthoses, Postural Control, Elderly, Walking.

نشریه پژوهش توانبخشی در پرستاری
مقاله پژوهشی

بهار۱۴۰۲، دوره ۹، شماره ۳

10.22034/IJRN.9.3.8

بررسی اثر استفاده همزمان بریس زانو و ارتز پا بر کنترل پاسچر سالمندان طی راه رفتن

ماهرخ دهقانی[1*]، عارفه مختاری ملک آبادی[2]، امیرعلی جعفرنژادگرو[3]

۱- دانشیار رفتار حرکتی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲- دانشجوی دکتری بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی و رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران.
۳- دانشیار بیومکانیک ورزشی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

نویسنده مسئول: ماهرخ دهقانی: دانشیار رفتار حرکتی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
ایمیل: mahrokh.dehghani@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۸

چکیده

مقدمه: کاهش عملکرد گیرنده های حسی- عمقی و فشار در کف پا و کلیه مفاصل اندام تحتانی منجر به برهم خوردن تعادل می گردد. استفاده از مداخلاتی مثل بریس و ارتز می تواند به حفظ پاسچر کمک کرده و منجر به بهبود عملکرد گیرنده های حسی-عمقی شود. لذا هدف پژوهش حاضر بررسی اثر استفاده همزمان از بریس زانو و ارتز پا بر کنترل پاسچر عضلات منتخب اندام تحتانی در دو گروه سالمندان زن و مرد طی راه رفتن می باشد.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بود. جامعه آماری سالمندان شهرستان اردبیل و نمونه آماری ۳۰ سالمند (شامل ۱۵زن و ۱۵ مرد) بودند. مداخلات مورد استفاده این پژوهش نوعی بریس حمایت کننده زانو و ارتز پا بود که به طور همزمان مورد استفاده قرار گرفتند. برای ثبت مرکز فشار از صفحه نیروی برتک استفاده شد. جهت تحلیل آماری از آزمون آنالیز واریانس دوسویه با اندازه های تکراری در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته ها: مقدار حداکثر جابجایی مرکز فشار در راستای داخلی-خارجی طی راه رفتن با بریس و ارتز نسبت به راه رفتن بدون مداخله ۲۰/۶۸ درصد افزایش داشت (P =۰/۰۱۱). اثر عامل گروه در مقدار بیشترین جابجایی مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی معنادار بود (P =۰/۰۰۳). مقایسه جفتی نشان داد مقادیر بیشترین جابجایی مرکز فشار در گروه مردان نسبت به گروه زنان از نظر آماری بیشتر است.

نتیجه گیری: نظر به اینکه سالمندان دچار اختلال تعادل می شوند، بریس و ارتز می تواند با ایجاد یک پتانسیل مثبت برای این افراد از کاهش کنترل پاسچر، برهم خوردن تعادل و به دنبال آن افتادن پیشگیری نماید.

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

مقدمه

از مسائل عمده جمعیتی در اغلب کشورهای جهان پدیده سالمندی جمعیت و پیامدهای ناشی از آن است. کشور ایران در حال حاضر مرحله انتقال ساختار جمعیت از جوانی به سالمندی را تجربه می کند (۱). براساس تعاریف، افراد بالای ۶۵ سال سالمند محسوب می شوند که در حال حاضر با رشد ۲/۴ درصدی نسبت به ۱/۷ درصد برای کل جمعیت است و انتظار می رود که این رشد به ۳/۱ درصد در سال های آینده افزایش یابد (۱).

با شروع سالمندی کارایی عوامل درگیر در کنترل وضعیت قامت و حفظ تعادل مثل قدرت عضلانی کاهش می یابد که منجر به افزایش احتمال زمین خوردن می گردد (۲). پژوهش انجام شده در این زمینه ثابت کرده اند که اغلب سقوط ها در سالمندان ناشی از عدم تعادل است (۳). دستگاه

هـای سـه گانـه دهلیـزی، بینایـی و حـس حرکتـی در کنتـرل تعـادل بـدن نقـش مهمـی را ایفـا مـی کنـد. دسـتگاه هـای مختلـف بـدن، از جملـه سیسـتم هـای مذکـور، بـا افزایـش سـن دچـار افـت شـده کـه ایـن خـود منجـر بـه کاهـش کنترل پاسـچر بـدن در افـراد سـالمند مـی گـردد (۴). تـرس از سـقوط، مسـئله ای نگـران کننـده بـرای ایـن گـروه سـنی بـه شـمار مـی رود (۴). تقریبـا نیمـی از افـرادی کـه سـقوط را تجربـه کـرده انـد سـطح خاصـی از تـرس را دارنـد کـه ایـن تـرس باعـث محـدود کـردن غیـر ضـروری تحـرک پذیـری و اسـتقلال مـی شـود کـه ایـن مـی توانـد سـالمند را از انجـام تکالیـف روزمـره خـود (مثـل لباس پوشـیدن و ...) دور کنـد و سـالمند از انجـام ایـن کارهـا بـه تنهایی اجتنـاب بـورزد (۵, ۶). افتـادن بیشـتر ناشـی از عـدم تعـادل اسـت. هـرگاه مرکـز ثقـل از سـطح اتـکا خـارج شـود افتـادن صـورت مـی گیـرد؛ مگـر اینکـه فـرد بـا برداشـتن یـک گام سـریع، پایـه حمایتـی را زیـر مرکـز ثقـل قـرار دهـد (۳).

عمـوم افـراد جامعـه، راه رفتـن بـدون اسـتفاده از ابـزار کمکـی همچـون عصـا و دیگـر مداخـلات را ترجیـح مـی دهنـد. بـا ایـن حـال برخـی اوقـات اسـتفاده از برخـی مداخـلات گاهـی اوقـات لازم مـی شـوند، مثـلا زمانـی کـه شکسـتگی در اسـتخوان هـای مربـوط بـه مفصـل زانـو صـورت گرفتـه، اسـتخوان در حـال درمـان قـادر بـه تحمـل وزن نیسـت؛ لـذا برای جبـران نقـص و یا درد مفصـل از زانوبنـد و یـا بریـس زانـو استفاده مـی شـود (۷). در سـالمندان راهکارهـا، درمـان هـا و عوامـل پیشـگیری کننـده مختلفـی جهـت جلوگیـری از برهـم خـوردن تعـادل و سـقوط وجـود دارد کـه از جملـه آنهـا مـی تـوان بـه تمرینـات تقویـت عضـلات، اسـتفاده از مداخلاتـی همچـون بریـس هـا و ارتزهـای پـا ، اسـتفاده از داروهـا و ادغـام مـورد ۱ و ۲ بـه صـورت همزمان و ... وجـود دارد . هـدف ارتـز کاهـش بـار وارده بر دیسـتال اندام-هـا، کنتـرل حـرکات غیرنرمـال، تقویـت حـرکات در مفاصـل، حمایـت از مفاصـل یـا قسـمت دچـار عارضـه، تثبیـت مفصـل ضعیـف یـا فلـج و ... اسـت (۸).

فیدبـک هـای گیرنـده هـای مکانیکـی موجـود در کـف پـا هنگام تمـاس بـا سـطوح مختلـف تغییـر مـی کننـد (۹). گـزارش شـده اسـت کفـی هـا و ارتزهـای نـرم بـر ثبـات و پایـداری راه رفتـن تاثیـر منفـی مـی گـذارد؛ بنابرایـن بهتـر اسـت بـرای دسـتیابی بـه تاثیـرات منفـی از کفـی هـا و ارتزهـای نـازک و سـخت اسـتفاده شـود (۱۰). همچنیـن ارتزهـای دارای برجسـتگی در جهـت بررسـی عملکـرد بهتـر در رابطـه بـا دریافـت و انتقـال اطلاعـات حسـی-عمقی کـف پـا توجـه محققیـن را جلـب کـرده اسـت (۱۱, ۱۲). اسـتفاده از ایـن نـوع ارتزهـا منجـر بـه جلوگیـری و توانبخشـی آسـیب هـا، بهبـود کارایـی و افزایـش راحتـی مـی شـود (۱۲). طبـق پژوهـش انجـام شـده توسـط Qiu و همـکاران کـه بـه مقایسـه اثـر کفـی بافـت دار در افـراد جـوان و سـالمند پرداختـه بـود، بـه ایـن نتیجـه رسـید کـه ایـن نـوع کفـی منجـر بـه بهبـود نوسـانات پاسـچر در هـر دو گـروه بـه خصـوص سـالمندان مـی شـود (۱۳). کفـی بافـت دار باعـث کنتـرل بـی ثباتـی مـچ پـا مـی شـود و ایـن بـه دلیـل توانایـی افزایـش ورودی هـای حسـی در ایـن کفـی هـا مـی باشـد (۱۴). ایـن نـوع کفـی هـا همچنیـن باعـث بهبـود تعـادل اسـتاتیک و دینامیـک مـی شـود (۱۵, ۱۶). Yalla و همـکاران در پژوهـش خـود از نـوع خاصـی ارتـز پـا در سـالمندان اسـتفاده کردنـد و بیان کردنـد کـه نتایـج تسـت هـای سـنجش تعـادل (TUG & FR) بهبـود یافـت (۱۷). مطابـق پژوهـش Mulford و همـکاران کـه اثـر اسـتفاده از حمایـت کننـده قـوس کـف پـا بـر بهبـود تعـادل و کاهـش درد در سـالمندان ۶۰ تـا ۸۷ سـال بررسـی کردنـد، گزارش شـد کـه اسـتفاده از ایـن مداخلـه منجـر بـه کاهـش درد در انـدام تحتانـی و تعـادل سـالمندان مـی شـود (۱۸). Hatton و همـکاران در پژوهـش خـود کـه اثـر ارتـز دارای برجسـتگی (تکسـچر) بـر تعـادل سـالمندان را سـنجیدند، بهبـود تعـادل و فعالیـت عضـلات انـدام تحتانـی در ایـن گـروه را نقـل کردنـد (۱۹).

اسـتاندارد جهانـی دسـتگاه خارجـی کـه هـدف آن اصلاح سـاختار و بهبـود عملکـرد عضـو عصبی-عضلانـی و سیسـتم اسـکلتی باشـد را «بریـس» تعریـف مـی کنـد (۸). از بریـس بـه جهـت رفـع اختـلالات اسـکلتی-عضلانی، برطـرف کـردن معلولیـت هـا، مشـکلات مـادرزادی و ایـن قبیـل از مشـکلات اسـتفاده مـی شـود. هـدف آن مـی توانـد تقویـت حـرکات، کاهـش بـار وارد بـر دیسـتال انـدام، حمایـت از مفاصـل، کنتـرل حـرکات آنرمال،تثبیـت مفصـل و ... باشـد (۸). مطابـق نتایـج گـزارش شـده از مطالعـات گذشـته، بریسـی کـه توانایـی ایجـاد والگـوس را دارد مـی توانـد بـا اعمـال گشـتاور والگوسـی در مقابـل گشـتاور واروسـی کـه در نتیجـه نیـروی عکـس العمـل زمیـن ایجـاد شـده اسـت، مقابلـه نمایـد (۲۰). در نتیجـه اسـتفاده از بریـس واگوسـی منجـر بـه کاهـش گشـتاور خارجـی زانـو (۲۱) و بـه دنبـال آن کاهـش درد مفصـل مـی شـود (۲۲). همچنیـن بریـس بـا تغییـر راسـتا و جهـت نیروهـای بیومکانیکـی کـه بـر روی زانـو اعمـال مـی گردنـد موجـب کاهـش درد، ارتقـا کیفیـت زندگـی، بهبـود در عملکـرد پارامترهـای موثـر در راه رفتـن و بـه طـور کلـی بهبـود عملکـرد مـی گـردد (۲۳). در مطالعـه ای کـه توسـط Kovacs و

همکاران با هدف بررسی استفاده از بریس پیش ساخته بر روی پارامترهای سینتیکی و سینماتیکی راه رفتن انجام شد، گزارش شده است که که استفاده ۴ هفته ای از این مداخله موجب کاهش ۱۰ درصدی گشتاور زانو در شرایط راه رفتن با بریس نسبت به شرایط راه رفتن بدون بریس گردیده است (۲۴). به طور کلی مطالعاتی که با هدف بررسی درد زانو و تاثیر بریس بر این متغیر پرداخته اند کاهش درد را گزارش نمودند (۲۱). در مطالعه–ای دیگر نتیجه بدین صورت بیان گردیده که استفاده از نوعی بریس والگوسی، گشتاور ادداکتوری که در فاز اتکا ایجاد شده است را تا ۲۵ درصد کاهش داد (۲۵).

نظر به ارائه ی توضیحات و مطالب فوق با توجه به نتایج ضد و نقیض و محدودیت پژوهش های گذشته، در پژوهش حاضر به بررسی این سوال که «آیا استفاده همزمان از بریس زانو و ارتز پا بر کنترل پاسچر سالمندان طی راه رفتن موثر است یا خیر؟» پرداختیم. باشد که نتایج ارائه شده در جهت بهبود زندگی سالمندان مورد استفاده قرار گیرد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بود. نتایج حاصل از نرم فزار (G Power 3.1) نشان داد در سطح معناداری ۰/۰۵، اندازه اثر ۰/۷، توان آماری ۰/۸ در آزمون آماری آنالیز واریانس دوسویه با اندزه گیری تکراری حداقل ۱۴ آزمودنی مورد نیاز می باشد (۷, ۲۶). با این وجود تعداد نمونه، ۳۰ نفر در نظر گرفته شد. مشخصات شرکت کنندگان پژوهش حاضر در جدول ۱ نشان داده شده است. نمونه گیری به صورت در دسترس از بین سالمندان شهرستان اردبیل انجام شد. آزمودنی ها به داوطلبانه در این پژوهش اعلام آمادگی همکاری نمودند.

داشتن توانایی راه رفتن، قرار داشتن در محدوده سنی ۶۰–۷۰ سال و انجام فعالیت های روزانه به صورت مستقل و سلامت جسمی و ذهنی از معیارهای ورود به مطالعه حاضر در نظر گرفته شد. معیارهای خروج شامل وجود بیماریهای موثر بر متغیرهای پژوهش همچون دیابت، وجود اختلالات حسی– حرکتی، داشتن عیوب شنوایی یا بینایی اصلاح نشده، داشتن هرگونه ناهنجاری قابل مشاهده در اندام تحتانی و عدم توانایی در اجرای آزمون های پژوهش بود (۲۷). پای غالب شرکتکنندگان در پژوهش با استفاده از آزمون شوت فوتبال تعیین گردید (۲۸) که با توجه به نتایج پای برتر تمامی آزمودنی ها «پای راست» بود. از تمامی شرکت کنندگان در مطالعه حاضر رضایت نامه کتبی دریافت گردید. همچنین در تمامی مراحل مطالعه، اخلاق پژوهشی طبق اعلامیه هلسینکی (۲۹) رعایت شد. پروتکل اخلاقی پژوهش، در کمیته پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، به شماره مرجع (IR.ARUMS.REC.1397-092) مورد تایید قرار گرفت.

از ویژگی های بریس مورد استفاده در پژوهش حاضر می توان به دارا بودن مفصل چند محوری جهت تطبیق کامل محور مفصل مکانیکی با مفصل طبیعی، دارا بودن مفصل مدرج برای ایجاد محدودیت در حرکات Flexion و Extension و حمایت کردن زانو در زاویه مورد نظر اشاره کرد (شکل ۱). این بریس در صفحه فرونتال و هوریزنتال در مفصل زانو محدودیت حرکت ایجاد می نمود. محدودیت حرکتی فلکشن در نظر گرفته شده برای هر فرد با توجه به دامنه حرکتی غیرفعال هر فرد تعیین می گردید و در دامنه بین ۵۰ تا ۷۰ درجه فلکشن تعیین شد. ارتز پا که در مطالعه حاضر مورد استفاده قرار گرفت از نوع ارتزهای دارای برجستگی بود که با توجه به سایز پای هریک از آزمودنی ها استفاده گردید (شکل ۲). ارتز پا از نوع از پیش ساخته شده و نوع بافت دار بود. پوشاندن ارتزها توسط یک ارتوپد متخصص و خارج از گروه پژوهشگران مطالعه حاضر انجام شد. ترتیب اجرای شرایط مختلف راه رفتن به طور تصادفی بود. سرعت راه رفتن به صورت خود انتخابی در نظر گرفته شد.

جهت ثبت مرکز فشار از صفحه نیروی برتک (Bertec Corporation, Columbus, OH) استفاده گردید. نرخ نمونه برداری ۱۰۰۰هرتز در نظر گرفته شد. داده های مرکز فشار طی فاز اتکا راه رفتن استخراج شد. جهت فیلتر کردن داده های مرکز فشار از فیلتر باتروورث با برش فرکانسی ۲۰ هرتز استفاده گردید (۳۰).

از آزمودنی ها خواستیم در مسیر مشخص شده که صفحه نیرو در آن تعبیه گردیده، با سرعت خود انتخابی راه بروند. آزمون در دو مرحله ی استفاده ی همزمان بریس و ارتز و بدون استفاده از مداخله ذکر شده انجام گرفت. سه کوشش راه رفتن در هر مرحله 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. حین اجرای هر کوشش در صورتی که تعادل آزمودنی برهم میخورد و یا صفحه نیرو مورد هدف قرار نمی گرفت مجددا کوشش تکرار می گردید. نوع کفش (Adidas) برای تمامی آزمودنی ها یکسان و با توجه به شماره پای آنها انتخاب شد. محل اجرای پژوهش، مرکز سلامت دانشگاه محقق اردبیلی بود.

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

شکل ۲. ارتز مورد استفاده در پژوهش

مرکز فشار در دو راستای قدامی-خلفی (COPy) و داخلی-خارجی (COPx) مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از حاصل اختلاف دو اوج مثبت و منفی COP، دامنه تغییرات مرکز فشار محاسبه گردید.

جهت ارائه آمار توصیفی از انحراف استاندارد و میانگین و برای سنجش طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیروویلک استفاده گردید. برای مقایسه دو شرایط راه رفتن با و بدون بریس و ارتز 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 گردید و

سـطح معنـاداری ۰/۰۵ در نظـر گرفتـه شـد.

مشـخصات دموگرافیـک شـرکت کننـدگان پژوهـش حاضـر در جـدول ۱ نشـان داده شـده اسـت.

یافته ها

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

مشخصات دموگرافیک	زن	مرد
تعداد آزمودنی ها	۱۵	۱۵
سن (سال) (انحراف معیار±میانگین)	۶۶/۶۶±۳/۸۴	۶۸/۹۳±۵/۸۸
قد (سانتیمتر) (انحراف معیار±میانگین)	۱۵۹/۹۳±۰/۰۲	۱۷۵/۰۷±۰/۰۳
جرم (کیلوگرم) (انحراف معیار±میانگین)	۷۸/۸۶±۱۱/۵۶	۸۱/۲۰±۱۱/۰۷
شاخص تودهی بدن (کیلوگرم بر متر مربع) (انحراف معیار±میانگین)	۲۸/۸۲±۴/۱۷	۲۶/۴۴±۳/۱۹

بـا توجـه بـه جـدول ۲ و یافتـه هـای پژوهـش، مقـدار حداکثـر جابجایـی مرکـز فشـار (COPMax) در راسـتای داخلی-خارجـی طـی راه رفتـن بـا بریـس و ارتـز نسـبت بـه راه رفتن بـدون بریس و ارتـز ۲۰/۶۸ درصـد افزایـش معنـاداری داشـت. اثـر عامـل گـروه بـر مقـدار حداکثـر جابجایـی مرکـز فشـار (COPMax) معنـادار نبـود (P>۰/۰۵). همچنیـن اثـر متقابـل بریـس و گـروه بـر مقـدار همیـن مولفـه اختـلاف معنـاداری را نشـان نـداد (P>۰/۰۵). اثـر عامـل بریـس و ارتـز، اثـر عامـل گـروه و اثـر متقابـل بریـس و ارتـز و گـروه بـر دامنـه تغییـرات مرکـز فشـار تفـاوت معنـاداری نداشـت. در مقادیـر اثـر عامـل بریـس و ارتـز، اثـر عامـل گـروه و اثـر متقابـل بریـس و ارتـز و گـروه بـر دامنـه تغییـرات مرکـز فشـار بیشـترین جابجایـی مرکـز فشـار (COPMin) در راسـتای داخلی-خارجـی اختـلاف مشـاهده نشـد (P>۰/۰۵).

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

راستا	متغیر	زن		مرد		سطح معناداری		
		با بریس و ارتز	بدون مداخله	با بریس و ارتز	بدون مداخله	اثر عامل بریس و ارتز	اثر عامل جنسیت	اثر متقابل بریس و جنسیت
داخلی-خارجی	دامنه تغییرات COP	۰/۰±۱۰۵/۰۹۳	۰/۰±۰۸۴/۰۳۳	۰/۰±۰۹۸/۰۳۷	۰/۰±۰۸۲/۰۴۷	۰/۲۲۴	۰/۷۵۵	۰/۸۶۸
	COP-Max	۰/۰±۰۳۹/۰۴۱	۰/۰±۰۰۶/۰۵۲	۰/۰±۰۲۳/۰۲۶	-۰/۰±۰۶۴/۰۴۵	*۰/۰۱۱	۰/۱۷۶	۰/۸۷۶
	COP-Min	-۰/۰±۰۵۵/۰۷۳	-۰/۰±۰۶۲/۰۶۵	-۰/۰±۰۷۵/۰۵۵	-۰/۰±۰۹۷/۰۵۳	۰/۳۹۶	۰/۰۸۹	۰/۶۵۹

COP: مرکز فشار
COPMax: مقدار حداکثر جابجایی مرکز فشار
COPMin: بیشترین جابجایی مرکز فشار

بـا توجـه بـه جـدول ۳ و مطابـق یافتـه هـای پژوهش، اثـر عامل بریـس بـر دامنـه تغییـرات مرکـز فشـار در راسـتای قدامـی-خلفـی اختـلاف معنـاداری را نشـان نـداد (P>۰/۰۵). همچنیـن اثـر عامـل نـام بـرده بـر ماکزیمـم (COPMax) معنـادار نشـد و اثـر آن بـر مقادیـر بیشـترین جابجایـی مرکـز فشـار (COPMin) در راسـتای قدامی-خلفـی اختـلاف معنـاداری را نشـان نـداد (P>۰/۰۵). اثـر عامـل گـروه در مقـدار بیشـترین جابجایـی مرکـز فشـار (COPMin) معنـادار بـود؛ مقایسـه جفتی نشـان داد گـروه مـردان نسـبت بـه گـروه زنـان بـه لحـاظ آمـاری بیشـتر بـود. اثـر متقابـل بریـس و گـروه بـر دامنـه تغییـرات مرکـز فشـار در راسـتای قدامی-خلفـی اختـلاف معنـاداری را نشـان نـداد (P>۰/۰۵). همچنیـن اثـر همیـن عامـل بـر ماکزیمـم (COPMax) و بیشـترین جابجایـی مرکـز فشـار (COPMin) در راسـتای قدامی-خلفـی تفـاوت معنـاداری نداشـت (P>۰/۰۵).

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

راستا	متغیر	زن		مرد		سطح معناداری		
		با بریس و ارتز	بدون مداخله	با بریس و ارتز	بدون مداخله	اثر عامل بریس و ارتز	اثر عامل جنسیت	اثر متقابل بریس و جنسیت
قدامی–خلفی	دامنه تغییرات COP	۰/۰±۳۷۴/۱۱۳	۰/۰±۰۳۴۵/۰۳۷	۰/۰±۳۸۷/۰۷۱	۰/۰±۳۲۵/۱۳۷	۰/۰۷۵	۰/۸۹۴	۰/۴۹۸
	COPMax	۰/۰±۲۴۸/۱۰۹	۰/۰±۲۲۳/۰۴۴	۰/۰±۲۲۸/۰۶۸	۰/۰±۱۸۲/۰۸۴	۰/۱۳۰	۰/۱۰۳	۰/۶۵۱
	COPMin	−۰/۰±۱۴۲/۰۴۱	−۰/۰±۱۲۲/۰۴۲	−۰/۰±۱۵۸/۰۳۱	−۰/۰±۱۷۳/۰۴۵	۰/۸۰۰	*۰/۰۰۳	۰/۰۹۲

COP: مرکز فشار
COPMax: مقدار حداکثر جابجایی مرکز فشار
COPMin: بیشترین جابجایی مرکز فشار

بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر استفاده همزمان از بریس زانو و ارتز پا بر کنترل پاسچر عضلات منتخب اندام تحتانی سالمندان طی راه رفتن بود. یافته های پژوهش نشان داد مقدار حداکثر جابجایی مرکز فشار در راستای داخلی– خارجی اختلاف معناداری دارد.. همچنین اثر عامل گروه مقدار بیشترین جابجایی مرکز فشار در راستای قدامی–خلفی تفاوت معناداری داشت؛ به طوری که مقدار این مولفه در گروه مردان نسبت به گروه زنان به لحاظ آماری کمتر بود.

طبق یافته های حاصل از پژوهش، مقدار حداکثر جابجایی مرکز فشار در راستای داخلی–خارجی در اثر استفاده بریس و ارتز معنادار بود و افزایش ۲۰/۶۸ درصدی جابجایی مرکز فشار را به دنبال داشت. از آنجایی که استفاده همزمان از بریس و ارتز ممکن است با افزایش تحریک گیرنده های موجود در مفاصل اندام تحتانی و کف پا، پیچیدگی نوسانات در جهت داخلی–خارجی را افزایش دهند و ریسک افتادن و سقوط در سالمندان را کاهش دهد، می توان ادعا نمود که استفاده همزمان از مداخلات مذکور منجر به بهبود تعادل در این افراد شده است. مطابق مطالعه ی Costa، که استفاده از کفی های مرتعش در افراد سالمند با و بدون سابقه افتادن را بررسی نموده بود بیان شد که استفاده از این مداخله پیچیدگی فیزیولوژیکی نوسانات مرکز فشار را به دنبال دارد که این خود منجر به بهبود کنترل وضعیت و پاسچرال در این افراد می گردد (۳۱). در پژوهش Corbin و همکاران ثابت شد که استفاده از نوعی ارتز منجر به کاهش سرعت و سطح نوسانات پاسچرال می گردد (۳۲). همچنین Palluel و همکاران در مطالعه ی خود بدین گونه گزارش نمودند که زمان استفاده از ارتزهای بافت دار که دارای برآمدگی های پلاستیکی می باشند، کاهش معناداری در نوسانات داخلی–خارجی سالمندان قابل مشاهده بود (۱۱). طبق مطالعه ی Yamamoto و همکاران ثابت گردید که حرکت پاسچر در جهت داخلی–خارجی عمدتاً به دلیل کمک ارتز پا به جای فعالیت عضلانی است که منجر به کنترل وضعیت بدن انسان می گردد. بنابراین، به نظر می رسد که ارتز پا به جلوگیری از افتادن داخلی–خارجی کمک می کند (۳۳). یافته های پژوهش Mayer نشان داد که کاهش تجربی حس در مفاصل اندام تحتانی و کف پا باعث می شود در جهت داخلی–خارجی تعادل دچار ضعف گردد؛ در حالی که بی حسی کامل اندام تحتانی منجر به ضعیفتر شدن تعادل در راستای قدامی–خلفی می گردد (۳۴). نتایج مطالعه مروری Laidler با هدف بررسی تأثیر ارتزهای مچ پا بر تعادل در بزرگسالان مسن بیانگر چهار یافته کلی بود: ۱) ارتز پا ثبات جانبی را بهبود می بخشد، ۲) ارتز پا تعادل را در شرایط ایستا بهبود می بخشد، ۳) ارتز پا باعث کاهش نوسانات وضعیتی می شود و ۴) ارتز پا سرعت راه رفتن را در افراد مسن ساکن جامعه افزایش داد (۳۵). ممکن است که افزایش انعطاف پذیری و تطابق درون سیستمی که پاسخ به آشفتگی های ناگهانی یا تغییرات اضطراری می باشد دلیل مقادیر بالا در متغیرهای برقرارکننده ی کنترل وضعیت (پاسچر) و تعادل باشد (۳۱) و یا عکس این موضوع؛ یعنی افزایش تغییرات در پارامترهای مربوط به جابه جایی و سرعت مرکز فشار نشاندهنده ی این باشد که حرکت

بیش از اندازه ی پا در افراد سالمند منجر به ثبات کمتری شود (۳۱).

مطالعه ی Menz و Percy با هدف بررسی ثبات پاسچرال در ۳۰ نفر فوتبالیست حرفه ای پس از استفاده از چهار درجه متفاوت بریس، تفاوت معناداری در حالات مختلف بریس را نشان نداد که این مطالعه با توجه به تغییرات «حرکت تنه» در مقابل صفحه نیرو متغیرهای مورد نظر را بررسی نمود و از این منظر با مطالعه حاضر متفاوت می باشد (۳۶). در پژوهش Hertel و Olmasted که به بررسی ثبات پاسچرال افراد در وضعیت ساکن بر روی یک اندام طی فعالیت ایستادن پرداختند، گزارش شده است که استفاده از بریس زانو منجر به کاهش سرعت جابه جایی مرکز فشار در افراد مورد بررسی در پژوهش شد؛ هرچند ثبات پاسچرال افراد تحت تاثیر بریس استفاده شده در این مطالعه نبود (۳۶). از آنجایی که Hertel و Olmasted (۳۶) ثبات پاسچرال را در وضعیت ساکن بررسی نمودند یکی از دلایل تفاوت در یافته های پژوهش حاضر با مطالعه ی آنها می تواند همین عامل باشد. بررسی یافته ی پژوهش های مختلف ثابت می کنند تاثیرات انتخابی بر جهت های نوسانات که به ناحیه یا سطح بی حسی و یا درگیر وابسته است، امکان دارد به تاثیر انتخابی ارتز و یا بریس بر جهت های نوسانات با توجه به ناحیه ای که درگیری و یا بی حسی در آن افزایش داشته است، منجر گردد (۳۷).

یافته های پژوهش حاضر اختلاف معناداری در مقدار بیشترین جابجایی مرکز فشار بین دو گروه زن و مرد هنگام استفاده همزمان از بریس و ارتز طی راه رفتن در سالمندان نشان داد. عامل جنسیت در برخی مطالعات تفاوت معنادار درکنترل پاسچر دو گروه زن و مرد نشان داد (۳۹) و برخی دیگر اختلاف معناداری مشاهده نگردید (۴۰,۴۱). Chiari و همکاران بیان نمودند که نادیده گرفن عوامل آنتروپومتریک بر نتایج حاصله اثرگذار می باشد (۳۸). همچنین خصوصیات فیزیولوژیکی همچون حواس محیطی، قدرت عضلانی و هورمون ها از عوامل موثر بر تفاوتهای جنسیتی در کنترل پاسچر عنوان گردیده است (۳۹-۴۱). نتایج پژوهش حاضر با یافته های پژوهش Era و همکاران (۳۹) همسو و با مطالعات Horak و KINNEY (۴۰,۴۱) ناهمسو بود که به نظر می رسد که دلیل این تفاوتها، می تواند جامعه آماری و پرتکل اندازه گیری متفاوت باشد.

عدم بررسی تاثیر استفاده از بریس بر فعالیت عضلانی با استفاده از الکترومایوگرافی و عدم بررسی حسی دقیق کف پای سالمندان از محدودیت های قابل کنترل مطالعه حاضر می باشد. از محدودیت های غیرقابل کنترل این پژوهش می توان به تغذیه، فعالیتهای روزانه، انگیزش آزمودنی ها، عدم کنترل فشارهای روحی محیطی و تنش بوجود آمده در آزمودنی ها به خاطر قرار گرفتن در محیط آزمایشگاه و شرایط آزمون اشاره کرد. پیشنهاد می گردد که اثر مداخلات مورد استفاده در این پژوهش بر فعالیت الکترومایوگرافی عضلات اندام تحتانی و تنه که بر حفظ تعادل و کنترل پاسچر موثر هستند، به صورت مقایسه بین جوانان و سالمندان در دو گروه مردان و زنان بررسی گردد.

نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از همزمان بریس و ارتز در سالمندان طی راه رفتن منجر به تغییرات نوسانات پاسچرال در راستای داخلی-خارجی می گردد. همچنین افزایش سطح نوسانات ذکر شده در یافته های این پژوهش قابل مشاهده بود که به نوبه خود می تواند ناشی از افزایش اطلاعات حسی عمقی دریافتی از اندام تحتانی و کف پا باشد. نظر به اینکه در سالمندان پیچیدگی نوسانات کاهش می یابد، بریس و ارتز می تواند با ایجاد یک پتانسیل مثبت برای این افراد از کاهش کنترل پاسچر، برهم خوردن تعادل، و به دنبال آن خطر سقوط پیشگیری نماید. با این حال تایید قطعی اثر استفاده از این دو مداخله نیاز به مطالعات بیشتر و دقیق تر می باشد.

سپاسگزاری

با سپاس از شرکت کنندگان و تمامی کسانی که ما را در انجام هرچه بهتر این پژوهش یاری نمودند. این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی خانم ماهرخ دهقانی (دانشیار رفتار حرکتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی) با دانشگاه محقق اردبیلی- اردبیل می باشد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع نداد.

References

1. Mirzaei M, Shams Ghahfarokhi M. Demography of Elder Population in Iran Over the Period 1956 To 2006 %J Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2007;2(3):326-31.
2. Oskouei AE, Ferdosrad N, Dianat I, Jafarabadi MA, Nazari JJHpp. Electromyographic activity of soleus and tibialis anterior muscles during ascending and descending stairs of different heights. 2014;4(2):173.
3. Hobeika CPJE, nose, journal t. Equilibrium and balance in the elderly. 1999;78(8):558-66. https://doi.org/10.1177/014556139907800810
4. Goodway JD, Ozmun JC, Gallahue DL. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults: Jones & Bartlett Learning; 2019.
5. Tinetti ME, Powell LJJog. Fear of falling and low self-efficacy: a cause of dependence in elderly persons. 1993. https://doi.org/10.1093/geronj/48.Special_Issue.35
6. Maki BE, Holliday PJ, Topper AKJJog. A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. 1994;49(2):M72-M84. https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M72
7. 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
8. Hsu JD, Michael J, Fisk J. AAOS Atlas of orthoses and assistive devices e-book: Elsevier Health Sciences; 2008.
9. Salari-Moghaddam F, Sadeghi-Demneh E, Ja'farian FSJAoR. The Effects of Textured Insole on Ankle Proprioception and Balance in Subjects with the Risk of Falling. 2015;16(1):58-65.
10. Rome K, Brown C. Randomized clinical trial into the impact of rigid foot orthoses on balance parameters in excessively pronated feet. Clinical rehabilitation. 2004;18(6):624-30. https://doi.org/10.1191/0269215504cr767oa
11. Palluel E, Olivier I, Nougier VJBn. The lasting effects of spike insoles on postural control in the elderly. 2009;123(5):1141. https://doi.org/10.1037/a0017115
12. Wilson ML, Rome K, Hodgson D, Ball PJG, posture. Effect of textured foot orthotics on static and dynamic postural stability in middle-aged females. 2008;27(1):36-42. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.12.006
13. Qiu F, Cole MH, Davids K, Hennig E, Silburn P, Netscher H, et al. Enhanced somatosensory information decreases postural sway in older people. 2012;35(4):630-5. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.12.013
14. McKeon PO, Stein AJ, Ingersoll CD, Hertel JJJosr. Altered plantar-receptor stimulation impairs postural control in those with chronic ankle instability. 2012;21(1):1-6. https://doi.org/10.1123/jsr.21.1.1
15. Watanabe I, Okubo JJAotNYAoS. The role of the plantar mechanoreceptor in equilibrium control. 1981;374(1):855-64. https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1981.tb30926.x
16. Palluel E, Nougier V, Olivier IJA. Do spike insoles enhance postural stability and plantar-surface cutaneous sensitivity in the elderly? 2008;30(1):53-61. https://doi.org/10.1007/s11357-008-9047-2
17. Yalla SV, Crews RT, Fleischer AE, Grewal G, Ortiz J, Najafi BJCB. An immediate effect of custom-made ankle foot orthoses on postural stability in older adults. 2014;29(10):1081-8. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.10.007
18. Mulford D, Taggart HM, Nivens A, Payrie C. Arch support use for improving balance and reducing pain in older adults. Applied Nursing Research. 2008;21(3):153-8. https://doi.org/10.1016/j.apnr.2006.08.006
19. 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
20. Paterson KL, Lythgo ND, Hill KDJA, ageing. Gait variability in younger and older adult women is altered by overground walking protocol. 2009;38(6):745-8. https://doi.org/10.1093/ageing/afp159
21. Irez BJMETU. Pilates exercise positively affects balance, reaction time, muscle strength, number of falls and psychological parameters in 65+ years old women. 2009.
22. Khajavi DJIJoA. Validation and reliability of Persian version of fall efficacy scale-international

(FES-I) in community-dwelling older adults. 2013;8(2):39-47.
23. Kimura T, Kobayashi H, Nakayama E, Hanaoka MJAS. Effects of aging on gait patterns in the healthy elderly. 2006:0610300013-.
24. Kovacs CRJJoag. Age-related changes in gait and obstacle avoidance capabilities in older adults: a review. 2005;24(1):21-34. https://doi.org/10.1177/0733464804271279
25. Hortobágyi T, Finch A, Solnik S, Rider P, DeVita PJJoGSABS, Sciences M. Association between muscle activation and metabolic cost of walking in young and old adults. 2011;66(5):541-7. https://doi.org/10.1093/gerona/glr008
26. 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
27. Sharifmoradi K, Farahpour N, Karimi MT, Bahram AJPT-SPTJ. Analysis of Dynamic Balance during Walking in Patients with Parkinson's Disease & Able-Bodied Elderly People. 2015;4(4):191-8.
28. 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
29. Association WM. " Ethical principles for medical research involving human subjects," Declaration of Helsinki. http://www wma net/e/policy/b3 htm. 2004.
30. 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
31. 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. 2007;77(6):68008. https://doi.org/10.1209/0295-5075/77/68008
32. Corbin DM, Hart JM, McKeon PO, Ingersoll CD, Hertel JJJosr. The effect of textured insoles on postural control in double and single limb stance. 2007;16(4):363-72. https://doi.org/10.1123/jsr.16.4.363
33. Yamamoto R, Itami S, Kawabata M, Shiraishi TJJoE, Diagnostics SiM, Therapy. Effectiveness of an Intelligent Foot Orthosis in Lateral Fall Prevention. 2022;5(4):041009. https://doi.org/10.1115/1.4055040
34. Meyer PF, Oddsson LI, De Luca CJJEbr. The role of plantar cutaneous sensation in unperturbed stance. 2004;156(4):505-12. https://doi.org/10.1007/s00221-003-1804-y
35. Laidler JJCP, JOURNAL O. The impact of ankle-foot orthoses on balance in older adults: a scoping review. 2021;4(1). https://doi.org/10.33137/cpoj.v4i1.35132
36. Olmsted LC, Hertel JJJoSR. Influence of foot type and orthotics on static and dynamic postural control. 2004;13(1):54-66. https://doi.org/10.1123/jsr.13.1.54
37. HattonAL, DixonJ, RomeK, MartinDJA, ageing. Standing on textured surfaces: effects on standing balance in healthy older adults. 2011;40(3):363-8. https://doi.org/10.1093/ageing/afr026
38. Chiari L, Rocchi L, Cappello AJCb. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. 2002;17(9-10):666-77. https://doi.org/10.1016/S0268-0033(02)00107-9
39. Era P, Jokela J, Suominen H, Heikkinen EJAns. Correlates of vibrotactile thresholds in men of different ages. 1986;74(3):210-7. https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.1986.tb07857.x
40. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson YJL. Stops walking when talking as a predictor of falls in elderly people. 1997;349(9052):617. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)24009-2
41. Naessen T, Lindmark B, Larsen H-CJAjoo, gynecology. Better postural balance in elderly women receiving estrogens. 1997;177(2):412-6. https://doi.org/10.1016/S0002-9378(97)70207-2