



Original Paper

## Effect of Simple and Sensori Thoracolumbosacral Braces on Gait Kinetics in Low Back Pain Patients

Milad Piran Hamlabadi<sup>1</sup> , Amir Ali Jafarnezhadgero (Ph.D)\*<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Ph.D Candidate in Sport Managements, Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. <sup>2</sup> Associate Professor, Department of Sport Managements and Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

### Abstract

**Background and Objective:** Back pain is a common orthopedic disease that affects up to 80% of the population at some point in life. Brace is one of the tools that used to reduce pain. The relationship between brace application and gait parameters in people with low back pain is not well understood. This study was done to determine the effects of simple and sensor thoracolumbosacral braces on gait kinetics in patients with low back pain.

**Methods:** This quasi-experimental study was performed on 15 men and women with low back pain in the biomechanics laboratory of Mohaghegh Ardabili University Health Center in north-west of Iran during 2020. Each participant performed three gait conditions including without brace, with sensory brace and with simple brace. Ground reaction forces were recorded and compared by a force plate while walking.

**Results:** The average walking speed during no brace, simple brace and sensor braces were not significant different. Also, results did not demonstrate any significant effect of simple or sensor braces on ground reaction force amplitudes, their time to peak, and free moment values.

**Conclusion:** Simple and sensory thoracolumbosacral brace did not effect on gait kinetics in low back patients.

**Keywords:** Low Back Pain, Lumbar region, Brace, Kinetics

\*Corresponding Author: Amir Ali Jafarnezhadgero (Ph.D), E-mail: amiralijafarnezhad@gmail.com

Received 15 Feb 2021

Revised 31 Jan 2022

Accepted 6 Feb 2022

Published online 6 Jul 2022

Cite this article as: Piran Hamlabadi M, Jafarnezhadgero AA. [Effect of Simple and Sensori Thoracolumbosacral Braces on Gait Kinetics in Low Back Pain Patients]. J Gorgan Univ Med Sci. 2022; 24(1): 53-59. [Article in Persian]





## تحقیقی

# اثر دو بريس ساده و سنسوردار توراکولامبوساکرال بر سينتيك راه رفتن بيماران مبتلا به كمردرد

ميلاد پيران حمل آبادی<sup>۱</sup>، دکتر اميرعلی جعفرنژادگرو<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

<sup>۲</sup> دانشیار بیومکانیک ورزشی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

## چکیده

زمینه و هدف: کمردرد یک بیماری ارتوپدی شایع است که تا حدود ۸۰ درصد از جمعیت جامعه را در برخی از مراحل زندگی درگیر می‌کند. یکی از ابزارهای مورد استفاده برای کاهش درد بريس است. ارتباط بين استفاده از بريس و پارامترهای راه رفتن در افراد مبتلا به کمردرد به خوبی شناخته نشده است. این مطالعه به منظور تعیین اثر دو بريس ساده و سنسوردار توراکولامبوساکرال بر سينتيك راه رفتن بيماران مبتلا به کمردرد انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه شبه تجربی روی ۱۵ زن و مرد مبتلا به کمردرد در آزمایشگاه بیومکانیک مرکز سلامت و تندرستی دانشگاه محقق اردبیلی طی تابستان ۱۳۹۹ انجام شد. هر یک از شرکت کنندگان راه رفتن در سه شرایط بدون بريس، با بريس سنسوردار و با بريس ساده را انجام دادند. نیروهای واکنش زمینی حین راه رفتن توسط دستگاه صفحه نیرو ثبت و مقایسه شدند.

یافته‌ها: میانگین سرعت راه رفتن در هنگام استفاده از سه حالت بدون بريس، بريس ساده و بريس سنسور دار تفاوت آماری معنی داری نداشت. همچنین بريس های ساده و دارای سنسور بر دامنه های نیروی عکس العمل زمین، زمان اوج گیری و مقادیر گشتاور آزاد اثر قابل توجهی نداشتند. نتیجه گیری: بريس های ساده و سنسوردار توراکولومبوساکرال بر روی سينتيك راه رفتن بيماران مبتلا به کمردرد فاقد اثرند.

واژه‌های کلیدی: کمردرد، ناحیه کمری، بريس، نیروی عکس العمل زمین

\* نویسنده مسؤول: دکتر اميرعلی جعفرنژادگرو، پست الکترونیکی [amirali.jafarnezhad@gmail.com](mailto:amirali.jafarnezhad@gmail.com)

نشانی: اردبیل، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تلفن و نامبر ۰۴۵-۳۱۵-۰۵۶۴۹

وصول ۱۳۹۹/۱۱/۲۷ اصلاح نهایی ۱۴۰۰/۱۱/۱۱ پذیرش ۱۴۰۰/۱۱/۱۷ انتشار ۱۴۰۱/۴/۱۵

## مقدمه

کمردرد است و همچنین از آنها برای افراد فاقد کمر درد نیز برای پیشگیری استفاده می‌شود. در دو مطالعه تصادفی کنترل شده<sup>۱،۶</sup> پشتیبانی کمر در جلوگیری از کمردرد، مفید ارزیابی نشد. در حالی که مطالعه Walsh و Schwartz<sup>۸</sup> نشان داد که بیماران مبتلا به کمردرد دارای ارتز، میزان درد به حد قابل توجهی کاهش پیدا نکرد. از طرف دیگر مطالعات مختلف نشان داده پوشیدن بريس های کمری باعث افزایش اعتماد به نفس در انجام فعالیت‌های مختلف بدنی می‌شود.<sup>۹</sup> گزارش‌های آرایه شده از مطالعات مختلف حاکی از آن است که بريس‌ها می‌توانند علایم و شدت بیماری را کاهش داده و اعتماد به نفس آنان را نسبت به انجام فعالیت‌های جسمانی افزایش دهند.<sup>۱۰</sup> علاوه بر این، شواهدی وجود دارد که استفاده از بريس کمر ممکن است به کاهش زمان از مرحله توانبخشی بعد از آسیب نیز کمک نماید.<sup>۱۱</sup> تعدادی از مطالعات به این نتیجه رسیدند که بیماران مبتلا به کمردرد اختلال در ستون فقرات کمری دارند.<sup>۱۲-۱۴</sup> بنابراین

کمردرد یک بیماری ارتوپدی شایع است که تا حدود ۸۰ درصد از جمعیت جامعه را در برخی از مراحل زندگی درگیر می‌کند.<sup>۱</sup> معمولاً اولین قسمت کمردرد بین ۲۰ تا ۴۰ سالگی رخ می‌دهد و شیوع جهانی کمردرد تقریباً ۷/۳ درصد در سال ۲۰۱۵ گزارش شده است.<sup>۲</sup> در یک مطالعه مروری سال ۲۰۲۱ شیوع کمردرد در کشورهای مختلف ۱۸ تا ۸۰ درصد در سنین مختلف گزارش شده است.<sup>۳</sup> از طرف دیگر کمردرد علت شماره یک معلولیت در سطح جهانی است و با تغییر مکانیک راه رفتن همراه است.<sup>۴</sup> اندازه‌گیری نیروی عکس‌العمل زمین و اجزای آن به عنوان مثال، میزان بارگذاری (LR)، ضربه و گشتاور آزاد (FM) در هنگام راه رفتن منجر به افزایش آگاهی در مورد چگونگی جبران سیستم اسکلتی عضلانی برای ثبات و یکپارچگی وضعیتی می‌شود.<sup>۵</sup> ارتزهای کمری از جمله متداول‌ترین روش‌های درمانی مورد استفاده برای بیماران مبتلا به

آزمودنی‌ها رضایت آگاهانه خود را برای شرکت در مطالعه به صورت کتبی اعلام داشتند. ویژگی‌های دموگرافیک شامل طول قد، وزن و سن در تمام آزمودنی‌ها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. با استفاده از نرم افزار جی پاور حجم نمونه حداقلی ۱۵ نفر برآورد شد تا اندازه اثر ۰/۹۰ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ حاصل شود.<sup>۲۳</sup>

معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن کمردرد مطابق با شاخص مقیاس بصری درد (Visual Analog Pain Scale)<sup>۲۴</sup> و دامنه سنی ۳۰-۲۰ سال بودند.

معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل فقدان درد در ناحیه کمر، تنگی کانال ستون فقرات، شکستگی در ناحیه کمر، سابقه جراحی در اندام تحتانی و تنه و نیز سابقه استفاده از بريس و يا توانبخشی ناحیه کمری طی دو سال گذشته بودند.

با استفاده از پرسشنامه اوسوستری شدت درد و میزان ناتوانی ناشی از کمردرد مزمن آزمودنی‌ها توسط پزشک متخصص سنجیده شد.<sup>۲۵</sup> آزمودنی‌ها توسط پزشک معرفی شدند.

شرکت کنندگان در مطالعه در سه وضعیت بدون بريس، با بريس ساده و با بريس سنسوردار تکلیف راه رفتن را برای بررسی آتی اثرات بريس‌ها در مسیر ۱۸ متری با ۳ بار تکرار برای هر شرایط انجام دادند.

برای داشتن حداقل خطا، تمامی آزمون‌ها در یک ساعت مشخص از روز انجام گردید. جمع‌آوری داده‌های نیروی عکس‌العمل زمین از طریق دستگاه صفحه نیرو برتک انجام گرفت. داده‌های نیروی زمین با استفاده از یک فیلتر باتورث با برش فرکانسی برابر ۲۰ هرتز هموار شدند. بنابراین مشخص شد که مرحله استقرار، زمانی است که پا کاملاً با زمین در تماس است و این بخش به دو قسمت تماس پاشنه پا و هل دادن از زمین تقسیم می‌شود.<sup>۲۶</sup> نیروی واکنش زمین در محوره‌های عمودی (Z)، قدامی - خلفی (Y) و داخلی خارجی (X) ثبت شد. محور Z در مؤلفه‌های نیروی واکنش زمین برای مرحله‌های تماس پاشنه پا (FZHC) و هل دادن (FZPO) گزارش شد. نیروی واکنش زمین در محور Y برای مرحله تماس پاشنه و هل دادن (FYHC و FYPO) و در محور X برای مرحله تماس پاشنه و هل دادن (FXHC و FXPO) نیز گزارش شد. ضربه با استفاده از روش دوزنقه برای محوره‌های X، Y و Z به صورت زیر محاسبه شد.<sup>۲۷</sup>

$$\text{ضربه} = \left( \Delta L \frac{F1 + Fn}{2} \right) + \sum_{j=2}^{n-1} (Fi)$$

محاسبه گشتاور آزاد مطابق با مختصات نیروی واکنش گرا، (Y) در جهت قدامی - خلفی، محور عمودی (Z) نیروی عمودی واکنش زمین و محور (X) نیروهای داخلی - خارجی است. بنابراین، اوج مثبت گشتاور آزاد با چرخش خارجی پا مقابله می‌کند. برعکس، اوج منفی گشتاور آزاد در برابر چرخش داخلی مقاومت می‌کند.

McNair و Heine<sup>۱۵</sup> کاهش قابل توجهی اما کوچک در خطای تغییر مجدد خم شدن تنه را هنگام استفاده از بريس‌های کمري مشاهده کردند. Newcomer و همکاران<sup>۱۶</sup> از پیشرفت قابل توجهی در تسکین درد در حین خم شدن تنه، کشش و خم شدن جانبی راست در گروهی از مبتلایان به کمردرد که دارای بريس کمري بودند؛ گزارش کردند. با این حال، چند یافته متناقض نیز گزارش شده است. تصور می‌شود این یافته‌ها به چندین مکانیسم مربوط می‌شود که اولین مورد آن توانایی بريس‌ها برای محدود کردن دامنه حرکت است. Schultz و Lantz<sup>۱۱</sup> گزارش کردند که پوشیدن یک بريس محدود کردن حرکت تنه را تقریباً ۳۰ تا ۵۰ درصد از حرکت معمولی محدود می‌کند. تصور می‌شود که بريس‌ها ممکن است پایداری مکانیکی را افزایش دهند. تا به امروز، هیچ مدرک قانع کننده‌ای مبنی بر این که ارتزهای کمر باعث کاهش نیروی فشاری در ستون فقرات می‌شوند و به عضلات کمر در تولید پستی کمک می‌کنند؛ وجود ندارد.<sup>۱۷</sup> با این حال، بیماران مبتلا به کمردرد مایلند از ارتزهای کمري<sup>۱۸،۱۹</sup> علیرغم شواهد علمی بی‌نتیجه، استفاده کنند و درد کمتری را گزارش می‌دهند.<sup>۱۸</sup> به طور مشابه، هیچ کاهش منظم در فعالیت عضلات ستون فقرات هنگام مقایسه با و بدون بريس کمري، پیدا نشد.<sup>۲۰</sup> همچنین هیچ گزارشی از کاهش قابل توجه نیروهای فشرده‌سازی ستون فقرات وجود ندارد که بتواند مستقیماً به عملکرد بريس‌ها نسبت داده شود؛<sup>۹</sup> اما محققین در بررسی سفتی‌های عضلات تنه در پی استفاده از ارتز لامبوساکرال گزارش دادند که بريس‌های شکمی و ارتز لامبوساکرال سفتی تنه را بالا برده و با ساختن پاسیجر مناسب ثبات ستون فقرات را بهبود می‌بخشد.<sup>۲۰</sup>

تا به امروز، دانش محدودی در مورد ویژگی‌های راه رفتن افراد مبتلا به کمردرد مزمن پس از استفاده از بريس‌هایی با قابلیت حمایت مهره‌های پستی - کمري وجود دارد. اگرچه، برخی مطالعات بهبود درد در بیماران مبتلا به کمردرد را با استفاده از بريس گزارش کرده‌اند.<sup>۲۱،۲۲</sup> این مطالعه به منظور تعیین اثر دو بريس ساده و سنسوردار توراکولامبوساکرال بر سینتیک راه رفتن بیماران مبتلا به کمردرد انجام شد.

### روش بريسی

این مطالعه شبه تجربی روی ۱۵ مرد و زن مبتلا به کمردرد مکانیکی مزمن شهر اردبیل به روش نمونه‌گیری در دسترس در دانشگاه محقق اردبیلی طی تابستان ۱۳۹۹ انجام شد.

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل (IR.ARUMS.REC.1399.255) قرار گرفت.

میانگین سن شرکت کنندگان ۲۷/۶±۱/۳ سال، قد ۱۷۹±۱/۳۳ متر، وزن ۷۴/۳±۸/۶ کیلوگرم بود.

برای ارتباط بین مدار الکترونیکی و سنسورها، ما یک برنامه موبایلی ساده طراحی کردیم. این نرم‌افزار کاربردی موبایل قادر بود در صورت وجود زاویه بیش از زاویه از پیش تعریف شده توسط سنسور لرزش، زاویه خم و سیگنال را به بیمار اطلاع دهد (شکل ۳).



شکل ۳: نرم‌افزار موبایلی

ابتدا فرد در حالت عادی می‌ایستاد و سنسور دکمه read sensor را لمس شده تا زاویه اولیه (مقدار کایفوز) ثبت گردد. بعد از فرد خواسته شد که پاسچر خود را صاف نماید تا به عنوان معیار در نرم‌افزار ثبت شود. مقدار اولیه در قسمت MIN و مقدار دوم در قسمت MAX قرار گرفت تا اگر فرد پاسچر طبیعی خود را حفظ نکند؛ سنسور ویبره شروع به ویبره کند. برای انجام این کار، کاربر بایستی مدار الکترونیکی و بلوتوث موبایل را روشن نماید تا با نرم افزار ارتباط برقرار شود. پس از آن، داده‌های سنسور خمشی به برنامه تلفن همراه میزان خمش را روی تلفن همراه نشان می‌داد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-16 تجزیه و تحلیل شدند. نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروولیک ارزیابی شد. برای مقایسه مقادیر نیروی عکس العمل زمین از آنالیز واریانس یک طرفه با اندازه‌های تکراری استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

سرعت راه رفتن و مؤلفه‌های نیروی عکس العمل زمین در سه حالت عمودی، داخلی - خارجی و قدامی - خلفی و نیز اوج نیروها در هنگام عدم استفاده از بریس و بریس‌های ساده و سنسور تفاوت آماری معنی‌داری نشان ندادند (جدول یک). همچنین میزان بارگذاری عمودی، ضربه‌ها و گشتاورها در اوج منفی و مثبت در حالت‌های با و بدون استفاده از بریس‌ها تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند (جدول ۲).

میزان درد و راحتی هنگام استفاده از بریس توراکولامبوساکرال سنسوردار نسبت به حالت بدون بریس به‌طور معنی‌داری پایین بود ( $d=0/863$ ,  $P=0/004$ ). همچنین میزان راحتی افراد در مقایسه

محاسبه FM به اجزای نیرو (FX، FY، FZ) و گشتاورهای MX، MY، MZ و نیز موقعیت COP نیاز دارد که به صورت زیر محاسبه شد.<sup>۲۸</sup>

$$COPX = \frac{MY + FX(Zoff)}{FZ}$$

$$COPY = \frac{MX - FY(Zoff)}{FZ}$$

از آنجایی که COPX و COPY موقعیت مرکز فشار در امتداد محور صفحات نیروی داخلی - خارجی و قدامی - خلفی هستند و Zoff در صفحه ورتیکال و مرکز واقعی صفحه نیروسنج است. بنابراین برای کنترل مقادیر خطاهای COP در ابتدا و پایان به علت تقسیم نیروهای عمودی واکنش زمین (FZ) محاسبه COP آغاز و پایان می‌یابد. زمانی که مقدار FZ بالاتر از ۵ درصد از حداکثر مقدار ثبت شده در طول هر بار کوشش باشد؛ FM با فرمول زیر به دست می‌آید.<sup>۲۸</sup>

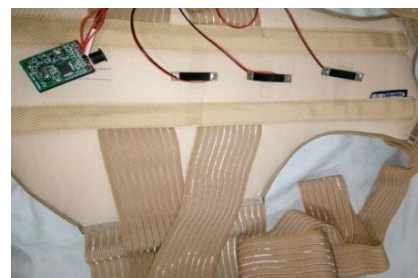
$$FM = MZ - FY(COPX) + FX(COPY)$$

برای طراحی یک بریس توراکولومبار اصلاحی و بی‌سیم جدید، ما یک بریس نرمی ساختیم که ناحیه سینه‌ای، کمری و خاجی را پوشش دهد (شکل یک). طراحی مثلی آن باعث تعادل در توزیع فشار روی شانه فراهم شد که مناسب برای تمامی سنین است.<sup>۲۹</sup>



شکل ۱: بریس توراکولامبوساکرال

ساختار بریس شامل شش تسمه برای تنظیم، مدار الکترونیکی و دو فلز تثبیت‌کننده بود. همچنین مدار الکترونیکی این بریس دارای سنسور خمشی ساخت کشور آلمان و سنسور ویبره ساخت کشور کره جنوبی بود (شکل ۲).



شکل ۲: بریس توراکولامبوساکرال سنسوردار

جدول ۱: نیروهای واکنش زمین در سه راستای عمودی، قدامی - خلفی و داخلی خارجی و زمان رسیدن به اوج نیروها

| p-value | میانگین و انحراف معیار نیروی عکس العمل زمین |               |               | صفحه  |
|---------|---|---------------|---------------|---|
|         | بریس سنسور دار                              | بریس ساده     | بدون بریس     |   |
| ۰/۴۶۹   | ۹۹/۷۴±۶۴۸/۰۰                                | ۱۰۰/۵۶±۶۳۱/۱۳ | ۱۰۸/۳۱±۶۲۰/۹۲ | نیروی عمودی زمین مرحله تماس پاشنه پا                  |
| ۰/۱۱۸   | ۹۹/۱۶±۷۰۵/۶۶                                | ۱۱۴/۴۸±۶۹۰/۲۰ | ۱۰۸/۹۴±۶۶۵/۴۰ | نیروی واکنش زمین برای مرحله هل دادن                   |
| ۰/۱۹    | ۲۴/۴۵±۶۸/۵۵                                 | ۱۸/۳۶±۶۱/۹۷   | ۱۵/۶۶±۵۹/۷۲   | محور قدامی - خلفی مرحله تماس پاشنه                    |
| ۱/۰۰    | ۲۲/۹۳±۹۴/۸۶                                 | ۲۲/۱۸±۹۲/۷۹   | ۲۲/۰۸±۹۶/۹    | محور قدامی - خلفی مرحله هل دادن                       |
| ۰/۸۷    | ۱۴/۲۸±۳۰/۳۴                                 | ۱۴/۱۶±۲۶/۶۹   | ۱۵/۱۳±۲۶/۳۷   | محور داخلی - خارجی مرحله تماس پاشنه                   |
| ۱/۰۰    | ۷/۷۰±۲۶/۴۱                                  | ۹/۱۰±۲۸/۳۴    | ۹/۲۹±۲۶/۳۹    | محور داخلی - خارجی مرحله هل دادن                      |
| ۰/۷۵۱   | ۲۰۶/۴۸±۱۷۲/۲۰                               | ۲۵۸/۱۷±۱۶۲/۶۶ | ۲۵۸/۶۲±۲۲۱/۰۶ | زمان رسیدن به اوج محور داخلی - خارجی مرحله تماس پاشنه |
| ۰/۱۶۰   | ۱۴۷/۸۰±۲۹۸/۴۰                               | ۲۳۲/۲۷±۳۳۹/۹۳ | ۱۵۹/۱۴±۳۹۸/۴۰ | زمان رسیدن به اوج محور داخلی - خارجی مرحله هل دادن    |
| ۰/۹۶    | ۱۲۳/۶۵±۱۴۶                                  | ۷۹/۴۲±۱۵۸/۶۰  | ۸۰/۹۱±۱۶۳/۱۳  | زمان رسیدن به اوج محور قدامی - خلفی مرحله تماس پاشنه  |
| ۰/۳۵۳   | ۱۱۳/۱۵±۵۲۹/۶۰                               | ۱۰۲/۱۹±۵۷۵/۴۶ | ۹۸/۶۵±۵۷۱/۹۸  | زمان رسیدن به اوج محور قدامی - خلفی مرحله هل دادن     |
| ۰/۸۹۵   | ۳۷/۴۹±۱۶۹/۶۶                                | ۴۹/۱۲±۱۷۸/۲۶  | ۵۴/۴۸±۱۸۷/۷۶  | زمان رسیدن به اوج محور عمودی مرحله تماس پاشنه         |
| ۰/۱۳۱   | ۴۹/۶۹±۵۰۲                                   | ۷۸/۴۵±۵۳۵/۲۰  | ۶۸/۳۴±۵۳۵/۶۶  | زمان رسیدن به اوج محور عمودی مرحله هل دادن            |

سطح معنی داری P≤۰/۰۵

جدول ۲: میزان ضربه در دو راستای قدامی - خلفی و داخلی - خارجی و گشتاور آزاد در اوج منفی و مثبت

| p-value | میانگین و انحراف معیار نیروی عکس العمل زمین |                   |                   | متغیرها              |
|---------|---|-------------------|-------------------|----------------------|
|         | بریس سنسور دار                              | بریس ساده         | بدون بریس         |                      |
| ۰/۹۶۲   | ۵۶۳۵۶/۵±۳۷۹۰۶۵/۷۳                           | ۷۲۸۸۷/۵۵±۳۷۹۶۵۱/۲ | ۸۷۶۲۰±۳۶۸۰۹۹/۲۶   | ضربه عمودی           |
| ۰/۳۴۸   | ۸۲۰/۸۹±۳۰۰۸۴/۸                              | ۸۴/۳۶±۲۸۹۰۸/۴۰    | ۸۳۷۹۷/۷۲±۲۹۸۲۲/۶۶ | ضربه قدامی - خلفی    |
| ۰/۳۸۸   | ۶۲۲۰/۰۳±۱۳۱۴۴/۰۶                            | ۷۱۸۹۳۰±۱۳۷۵۷/۹۳   | ۷۰۰۵/۱۵۰±۱۲۷۱۱    | ضربه داخلی - خارجی   |
| ۰/۸۳۴   | ۱/۲۲±۱/۲۶                                   | ۲/۲۳±۲/۱۳۳        | ۱/۸۸±۲/۰۰         | گشتاور آزاد اوج منفی |
| ۰/۲۰۲   | ۳/۵۷±۱۰/۲۶                                  | ۴/۶۸±۱۰/۳۳        | ۳/۴۱±۹/۰۶         | گشتاور آزاد اوج مثبت |

سطح معنی داری P≤۰/۰۵

جدول ۳: میزان درد و راحتی در حین راه رفتن با و بدون بریس

| مقایسه سطح معنی داری                          | مقایسه سطح معنی داری                                  | بریس سنسوردار  | مقایسه سطح معنی داری | بریس ساده  | بدون بریس      | متغیرها |
|---|---|----------------|----------------------|------------|----------------|---------|
|   |   |                |                      |            |                |         |
| مقایسه سطح معنی داری بین بریس ساده و سنسوردار | مقایسه سطح معنی داری بریس سنسوردار با وضعیت بدون بریس | ۱/۰۰ (۰/۰۰۹)   | ۱/۰۰ (۰/۸۶۳)         | ۱۱/۵۳±۱/۹۵ | ۱/۰۰ (۰/۴۸۵)   | درد     |
|   |   | *۰/۰۰۱ (۰/۸۶۷) | ۱/۰۰ (۰/۰۰۲)         | ۱۸/۸±۱/۲۶  | *۰/۰۰۱ (۰/۵۴۸) | راحتی   |

سطح معناداری P≤۰/۰۵

می شود و فرد بدون انقباض قوی عضلات کمر تکلیف راه رفتن را انجام می دهد.<sup>۳۱</sup> بنابراین در مطالعه حاضر همسو با مطالعه قبلی ما<sup>۳۲</sup> میزان بارگذاری و گشتاورهای آزاد در بیماران مبتلا به کمردرد پس از استفاده از بریس ها دچار تغییر نشد. برخی از محققان نیز گزارش کردند که هیچ مدرک قانع کننده ای مبنی بر این که ارتزهای کمر باعث کاهش نیروی فشاری به ستون فقرات، کمک به عضلات کمر در ایجاد لحظه کشش تنه یا حمایت از کمر شود؛ وجود ندارد.<sup>۳۳</sup> که در تایید نتایج مطالعه حاضر است. در مطالعات قبلی نیز گزارش شده بود که کاهش درد می تواند منجر به عملکرد بهتر و افزایش سرعت راه رفتن شود.<sup>۳۴</sup> از طرف دیگر در مطالعه حاضر استفاده از بریس سنسوردار به طور معنی داری در کاهش میزان درد و همچنین راحتی افراد ثمربخش بود؛ ولی در نیروی واکنشی زمین تفاوت آماری معنی داری نشان نداد. این مسأله می تواند با نظریه برخی از محققان که اذعان داشتند استفاده از بریس ها کاملاً بی اثر است و علت استفاده بیماران از آن فقط به خاطر تصورات ذهنی آنان است؛<sup>۳۵</sup> مرتبط باشد. در همین راستا Jorgensen و Marras<sup>۳۵</sup> نیز گزارش کردند که پوشیدن کمر بند شکمی بر داده های

حالت های بدون بریس با بریس ساده و همچنین بریس سنسوردار نشان داد که میزان راحتی به طور معنی داری کاهش یافته است (d=۰/۵۴۸, P=۰/۰۰۱). با این وجود میزان راحتی حالت عادی با حالت استفاده از بریس سنسور دار تقریباً مشابه بود (جدول ۳).

### بحث

با توجه به نتایج این مطالعه، استفاده از دو نوع بریس ساده و سنسوردار تورا کولامبوسا کرا ل بر نیروهای عمودی، قدامی - خلفی و داخلی - خارجی نسبت به حالت بدون استفاده از بریس طی راه رفتن در بین افراد دارای کمردرد تأثیر معنی داری نداشت. از طرف دیگر میزان بارگذاری عمودی، ضربه ها و گشتاورها در حالت های با و بدون استفاده از بریس ها تفاوت آماری معنی داری نشان نداد.

فرهپور و همکاران گزارش کردند افزایش نیروی عکس العمل زمین در هنگام راه رفتن ممکن است به کمردرد یا اختلال عملکرد کمر مرتبط باشد.<sup>۳۶</sup> با توجه به نتایج مطالعه حاضر، استنباط می شود که مقادیر نیروها و ضربه ها و حتی گشتاور زمان استفاده از بریس ساده نسبت به بریس سنسوردار کمتر و غیر معنی دار بوده است. احتمالاً وجود فلز استابلاز در بریس ساده باعث حمایت پستی غیرفعال کمر

اندام بیماران مبتلا به کمردرد در فضا آگاهی دهد و آنها را از قرار دادن ناحیه پشتی به خصوص ستون فقرات در موقعیت‌های مضر متوقف کند.<sup>۴۱،۴۲</sup> بنابراین تناقض یافته ما می‌تواند به این دلیل باشد که در مطالعه ما بررسی اثرات آبی بریس‌ها بررسی شد؛ در حالی که تمرین و زمان استفاده مهم است. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده مدت زمان تمرین و اثرات بلند مدت بریس‌ها، ثبت الکترومایوگرافی اندام تحتانی و فوقانی طی فعالیت‌های پویا مانند پریدن و دویدن نیز ارزیابی شوند.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از دو نوع بریس ساده و سنسوردار تورا کولامبوسا کرا ل بر نیروهای عمودی، قدامی - خلفی و داخلی - خارجی نسبت به حالت بدون استفاده از بریس طی راه رفتن در افراد مبتلا به کمردرد اثر معنی‌داری ندارد. میزان بارگذاری عمودی، ضربه‌ها و گشتاورها در حالت‌های با و بدون استفاده از بریس‌ها تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند. این مطالعه همسو با مطالعاتی است که اثر بریس را در افراد دارای کمردرد فقط به دلیل بارروانی می‌دانند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه آقای میلاد پیران حمل آبادی برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته بیومکانیک ورزشی (شماره ایرانداک ۲۸۲۱۸۸۴) از دانشگاه محقق اردبیلی بود. از تمامی داوطلبان شرکت‌کننده در مطالعه صمیمانه سپاسگزاریم. نویسندگان هیچگونه تعارض منافی در پژوهش ندارند.

### References

- Farahpour N, Jafarnezhadgero A, Allard P, Majlesi M. Muscle activity and kinetics of lower limbs during walking in pronated feet individuals with and without low back pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2018 Apr; 39: 35-41. DOI: 10.1016/j.jelekin.2018.01.006
- GBD 2015 Healthcare Access and Quality Collaborators. Electronic address: cjlm@uw.edu; GBD 2015 Healthcare Access and Quality Collaborators. Healthcare Access and Quality Index based on mortality from causes amenable to personal health care in 195 countries and territories, 1990-2015: a novel analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2017 Jul; 390(10091): 231-66. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30818-8
- Wilson F, Ardern CL, Hartvigsen J, Dane K, Trompeter K, Trease L, et al. Prevalence and risk factors for back pain in sports: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020 Oct; bjsports-2020-102537. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102537
- Bird A, Payne C. Foot function and low back pain. *The Foot.* 1999 Dec; 9(4): 175-80. DOI: 10.1054/foot.1999.0563
- Herzog W, Nigg BM, Read LJ, Olsson E. Asymmetries in ground reaction force patterns in normal human gait. *Med Sci Sports Exerc.* 1989 Feb; 21(1): 110-14. DOI: 10.1249/00005768-198902000-00020
- van Poppel MN, Koes BW, van der Ploeg T, Smid T, Bouter LM. Lumbar supports and education for the prevention of low back pain in industry: a randomized controlled trial. *JAMA.*

الکترومایوگرافی عضلات زیرکمر بند اثر ندارد. از طرفی انقباضات عضلانی استاتیکی که طی دوره‌های طولانی و حتی در سطوح بسیار کم در طول فعالیت پایدار است که می‌تواند به خستگی و درد منجر شود.<sup>۳۶</sup> با این حال ثبت داده‌های الکترومایوگرافی در مطالعه ما جزو متغیرهای مورد بررسی نبود. از طرف دیگر Newcomer و همکاران<sup>۱۶</sup> گزارش کردند که بریس کمربند می‌تواند در انجام حرکات خم شدن تنه، کشش و خم شدن جانبی راست در گروهی از بیماران موثر باشد. برخی مطالعات استفاده از بریس‌ها را دلیل اصلی تغییرات کینماتیک راه رفتن در افراد دارای کمردرد دانسته‌اند.<sup>۲۰</sup> این امکان وجود دارد که اثرات ارتزها در حالت‌های مختلف آسیب‌دیدگی یا بیماری‌ها متفاوت باشد. Heine و McNair نیز به این نتیجه رسیدند که پوشیدن بریس ۱۶ درصد خطای متغیرها را کاهش داده است.<sup>۱۵</sup> به طوری که خطای افراد در هنگام استفاده از بریس‌های ستون فقرات به میزان بیشتری (۳۳ درصد) بهبود یافته است.<sup>۳۷</sup> که این یافته‌ها با نتایج مطالعه ما همسو نیست.

مکانیسم تسکین دهنده و کاهنده درد ارتزها در کمردرد، ناشناخته است. یک نظریه این است که حرکت کمر را محدود می‌کند؛ لذا از احتمال آسیب دیدگی کمر می‌کاهد.<sup>۳۸،۳۹</sup> نظریه دیگر محققان آن است که ارتزها فشار داخل دیسک را کاهش می‌دهند که سبب کاهش خطر پارگی دیسک شده و کشش را بر روی عضلات خلفی نخاعی کاهش می‌دهند.<sup>۴۰</sup> بریس‌های کمربند ممکن است با فراهم آوردن ورودی اضافی آوران در مورد موقعیت بدن، باعث بهبود حس عمقی شوند که این قابلیت ممکن است از موقعیت

1998 Jun; 279(22): 1789-94. DOI: 10.1001/jama.279.22.1789

- Reddell CR, Congleton JJ, Dale Huchingson R, Montgomery JF. An evaluation of a weightlifting belt and back injury prevention training class for airline baggage handlers. *Appl Ergon.* 1992 Oct; 23(5): 319-29. DOI: 10.1016/0003-6870(92)90293-5
- Walsh NE, Schwartz RK. The influence of prophylactic orthoses on abdominal strength and low back injury in the workplace. *Am J Phys Med Rehabil.* 1990 Oct; 69(5): 245-50. DOI: 10.1097/00002060-199010000-00004
- Cholewicki J, Reeves NP, Everding VQ, Morrisette DC. Lumbosacral orthoses reduce trunk muscle activity in a postural control task. *J Biomech.* 2007; 40(8): 1731-36. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2006.08.005
- Ahlgren SA, Hansen T. The use of lumbosacral corsets prescribed for low back pain. *Prosthet Orthot Int.* 1978 Aug; 2(2): 101-4. DOI: 10.1080/03093647809177777
- Lantz SA, Schultz AB. Lumbar spine orthosis wearing. I. Restriction of gross body motions. *Spine (Phila Pa 1976).* 1986 Oct; 11(8): 834-37. DOI: 10.1097/00007632-198610000-00019
- Fontana TL, Richardson CA, Stanton WR. The effect of weight-bearing exercise with low frequency, whole body vibration on lumbosacral proprioception: a pilot study on normal subjects. *Aust J Physiother.* 2005; 51(4): 259-63. DOI: 10.1016/s0004-9514(05)70007-6
- Field E, Abdel-Moty E, Loudon J. The effect of back injury and load on ability to replicate a novel posture. *J Back*

- Musculoskelet Rehabil. 1997 Jan; 8(3): 199-207. DOI: 10.3233/BMR-1997-8304
14. Leinonen V, Kankaanpää M, Luukkonen M, Kansanen M, Hänninen O, Airaksinen O, et al. Lumbar paraspinal muscle function, perception of lumbar position, and postural control in disc herniation-related back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003 Apr; 28(8): 842-48.
  15. McNair PJ, Heine PJ. Trunk proprioception: enhancement through lumbar bracing. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999 Jan; 80(1): 96-99. DOI: 10.1016/s0003-9993(99)90314-3
  16. Newcomer K, Laskowski ER, Yu B, Johnson JC, An KN. The effects of a lumbar support on repositioning error in subjects with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Jul; 82(7): 906-10. DOI: 10.1053/apmr.2001.23281
  17. van Poppel MN, de Looze MP, Koes BW, Smid T, Bouter LM. Mechanisms of action of lumbar supports: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Aug; 25(16): 2103-13. DOI: 10.1097/00007632-200008150-00016
  18. Jellema P, Bierma-Zeinstra SM, Van Poppel MN, Bernsen RM, Koes BW. Feasibility of lumbar supports for home care workers with low back pain. *Occup Med (Lond)*. 2002 Sep; 52(6): 317-23. DOI: 10.1093/occmed/52.6.317
  19. Alaranta H, Hurri H. Compliance and subjective relief by corset treatment in chronic low back pain. *Scand J Rehabil Med*. 1988; 20(3): 133-36.
  20. Ivancic PC, Cholewicki J, Radebold A. Effects of the abdominal belt on muscle-generated spinal stability and L4/L5 joint compression force. *Ergonomics*. 2002 Jun; 45(7): 501-13. DOI: 10.1080/00140130210136035
  21. Bailey CS, Urquhart JC, Dvorak MF, Nadeau M, Boyd MC, Thomas KC, et al. Orthosis versus no orthosis for the treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic injury: a multicenter prospective randomized equivalence trial. *Spine J*. 2014 Nov; 14(11): 2557-64. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.10.017
  22. Bailey CS, Dvorak MF, Thomas KC, Boyd MC, Paquett S, Kwon BK, et al. Comparison of thoracolumbosacral orthosis and no orthosis for the treatment of thoracolumbar burst fractures: interim analysis of a multicenter randomized clinical equivalence trial. *J Neurosurg Spine*. 2009 Sep; 11(3): 295-303. DOI: 10.3171/2009.3.SPINE08312
  23. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007 May; 39(2): 175-91. DOI: 10.3758/bf03193146
  24. Mousavi SJ, Parnianpour M, Mehdian H, Montazeri A, Mobini B. The Oswestry Disability Index, the Roland-Morris Disability Questionnaire, and the Quebec Back Pain Disability Scale: translation and validation studies of the Iranian versions. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006 Jun; 31(14): E454-9. DOI: 10.1097/01.brs.0000222141.61424.f7
  25. Majidi A, Hiradasa R, Aghdam H, Shirzad H, Sikaroodi H, Samadi S. [Assessment of Disability Effects of Chronic Low Back Pain in NAJA Vali-e-Asr (A) Hospital Patients Before and After a Period of Medical Treatment Using Oswestry Disability Questionnaire]. *J Police Med*. 2012; 1(3): 150-60. DOI: 10.30505/1.3.2 [Article in Persian]
  26. Jafarnejadgero A, Ghorbanlou F, Alavi-Mehr S, Majlesi M. [The effect of corrective exercise on walking ground reaction force components in children with genu varus]. *JSMT*. 2019; 17(18): 13-22. DOI: 10.29252/jsmt.17.18.13 [Article in Persian]
  27. Robertson DE, Caldwell GE, Hamill J, Kamen G, Whittlesley S. *Research Methods in Biomechanics*. North Shore: Human Kinetics. 2<sup>nd</sup> Ed. 2013 Nov; pp: 145-60.
  28. Almosnino S, Kajaks T, Costigan PA. The free moment in walking and its change with foot rotation angle. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2009 Aug; 1(1): 19. DOI: 10.1186/1758-2555-1-19
  29. Hamlabadi M, Jafarnejadgero A, Anoushirvani S. [A preliminary design of new corrective and wireless thoracolumbar bracing for individuals with functional thoracolumbar kyphosis]. *Journal of Advanced Sport Technology*. 2019; 3(1): 33-36. [Article in Persian]
  30. Farahpour N, Jafarnejad 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. *J Biomech*. 2016 Jun; 49(9): 1705-10. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2016.03.056
  31. Piran Haml Abadi M, Jafarnejadgero A, Anoushirvani S. [The effect of two types of thoracolumbosacral braces on electromyography activity and pain index in patients with low back pain during walking]. *Anesth Pain*. 2021; 12(1): 1-10. [Article in Persian]
  32. Madadi-Shad M, Jafarnejadgero AA, Sheikhalizade H, Dionisio VC. Effect of a corrective exercise program on gait kinetics and muscle activities in older adults with both low back pain and pronated feet: A double-blind, randomized controlled trial. *Gait Posture*. 2020 Feb; 76: 339-45. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2019.12.026
  33. Million R, Nilsen KH, Jayson MI, Baker RD. Evaluation of low back pain and assessment of lumbar corsets with and without back supports. *Ann Rheum Dis*. 1981 Oct; 40(5): 449-54. DOI: 10.1136/ard.40.5.449
  34. Watanabe S, Someya F. Effect of Body Weight-supported Walking on Exercise Capacity and Walking Speed in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *J Jpn Phys Ther Assoc*. 2013; 16(1): 28-35. DOI: 10.1298/jjpta.Vol16\_004
  35. Jorgensen MJ, Marras WS. The effect of lumbar back support tension on trunk muscle activity. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2000 May; 15(4): 292-94. DOI: 10.1016/s0268-0033(99)00067-4
  36. Smith GS, Lumsden JH. Review of neutrophil adherence, chemotaxis, phagocytosis and killing. *Vet Immunol Immunopathol*. 1983 Mar; 4(1-2): 177-236. DOI: 10.1016/0165-2427(83)90058-2
  37. Perla R, Frank C, Fick G. The effect of elastic bandages on human knee proprioception in the uninjured population. *Am J Sports Med*. 1995 Mar-Apr; 23(2): 251-55. DOI: 10.1177/036354659502300221
  38. Grew ND, Deane G. The physical effect of lumbar spinal supports. *Prosthet Orthot Int*. 1982 Aug; 6(2): 79-87. DOI: 10.3109/03093648209166772
  39. Tan JC, Roux EB, Dunand J, Vischer TL. Role of physical therapy in the management of common low back pain. *Baillieres Clin Rheumatol*. 1992 Oct; 6(3): 629-55. DOI: 10.1016/s0950-3579(05)80131-1
  40. McGill SM. Abdominal belts in industry: a position paper on their assets, liabilities and use. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1993 Dec; 54(12): 752-54. DOI: 10.1080/15298669391355332
  41. Calmels P, Fayolle-Minon I. An update on orthotic devices for the lumbar spine based on a review of the literature. *Rev Rhum Engl Ed*. 1996 Apr; 63(4): 285-91.