Journal of
Rehabilitation Research in Nursing
Summer 2021, Volume 7, Issue 4
Pages: 55-60
10.22034/IJRN.7.4.55
Original Article

Iranian Nursing Association

The Effect of Long-Term Use of Braces on Three-Dimensional Ground Reaction Forces in People with Genu Varus during Walking

Mohammad Eghbali Meydani [1], Amirali Jafarnezhadgero [2 *]

[1] MSc Student of Sport Biomechanics, Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
[2] Associate Professor of Sport Biomechanics, Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

[*] **Corresponding author:** Amirali Jafarnezhadgero, Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
Email: amiralijafarnezhad@gmail.com

Received: 25 February 2021 **Accepted:** 26 July 2021

Abstract

Introduction and Aim: Genu varus is one of the most common lower extremity complications that affect the performance of people during daily activities and exercise. The aim of this study was to investigate the effect of using knee braces on the ground reaction forces in people with genu varus during walking.

Methods: The present study was a clinical trial. Thirty male students with genu varus (20-30 years old) were randomly divided into control and intervention groups. The intervention group used knee braces for 8 weeks during their daily activities. The control group did not receive any intervention. Ground reaction force data were recorded by a force plate system during walking.

Results: After 8 weeks, the peak of ground reaction force in the lateral direction during the post-test increased significantly compared to the pre-test (P=0.003). Also, after 8 weeks, the peak of the ground reaction force in the anterior direction during the post-test was significantly increased compared to the pre-test (P=0.015).

Conclusion: In general, braces increased the lateral peak values of the ground reaction force, which can lead to increased foot pronation and thus increase the likelihood of long-term injury.

Keywords: Knee Braces, Genu Varum, Walking, Ground Reaction Forces.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-09]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.7.4.55]

How to Cite this Article:
Eghbali Meydani M, Jafarnezhadgero A. The Effect of Long-Term Use of Braces on Three-Dimensional Ground Reaction Forces in People with Genu Varus during Walking. Journal of Rehabilitation Research in Nursing. 2021;7(4):55-60.

Copyright © 2021 The Author(s); Published by Journal of Rehabilitation Research in Nursing. This is an open access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses /by-nc/4.0/) which permits others to copy and redistribute material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

نشریه پژوهش توانبخشی در پرستاری
تابستان ۱۴۰۰، دوره ۷، شماره ۴
صفحات: ۶۰-۵۵
مقاله پژوهشی اصیل
10.22034/IJRN.7.4.55

Iranian Nursing Association

تاثیر استفاده از بریس بر نیروهای عکس‌العمل زمین در سه بعد در افراد دارای زانو پرانتزی طی راه رفتن

محمد اقبالی میدانی[۱]، امیرعلی جعفرنژادگرو[۲*]

[۱] دانشجوی بیومکانیک ورزشی، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، اردبیل، ایران
[۲] دانشیار بیومکانیک ورزشی، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، اردبیل، ایران

[*] **نویسنده مسئول:** امیرعلی جعفرنژادگرو، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
ایمیل: amiralijafarnezhad@gmail.com

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۲/۰۷ **پذیرش مقاله:** ۱۴۰۰/۰۵/۰۴

چکیده

مقدمه و هدف: زانو پرانتزی یکی از متداول‌ترین عوارض اندام تحتانی است که عملکرد افراد را در طی فعالیت‌های روزمره و تمرینات ورزشی تحت تاثیر قرار می‌دهد. هدف از پژوهش حاضر، تعیین تاثیر استفاده از بریس‌های حمایت‌کننده مفصل زانو بر مقادیر نیروهای عکس‌العمل زمین در افراد دارای زانو پرانتزی در طی راه رفتن است.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع کارآزمایی بالینی است. ۳۰ دانشجوی پسر دارای زانوی پرانتزی (۲۰-۳۰ سال) به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و مداخله قرار گرفتند. گروه مداخله به مدت ۸ هفته طی فعالیت‌های روزانه خود از بریس استفاده نمود. گروه کنترل، هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. نیروی عکس‌العمل زمین به وسیله دستگاه تخته نیرو طی راه رفتن ثبت شد.

یافته‌ها: پس از ۸ هفته اوج نیروی عکس‌العمل زمین در راستای خارجی طی پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون افزایش معناداری یافت (P=۰/۰۰۳). همچنین، پس از ۸ هفته اوج نیروی عکس‌العمل زمین در راستای قدامی طی پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون افزایش معناداری داشت (P=۰/۰۱۵).

نتیجه‌گیری: به طور کلی بریس مقادیر اوج خارجی نیروی عکس‌العمل زمین را افزایش داد که این مورد می‌تواند منجر به افزایش پرونیشن پا و در نتیجه افزایش احتمال آسیب در طولانی مدت گردد.

کلیدواژه‌ها: بریس زانو، زانوی پرانتزی، راه رفتن، نیروی عکس‌العمل زمین.

همه حقوق مادی و معنوی این اثر به انجمن علمی پرستاری ایران تعلق دارد.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-09]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.7.4.55]

مقدمه

راه رفتن به عنوان یک مهارت حرکتی پایه است که افراد برای جابه‌جا شدن از این مهارت سود می‌برند [۶-۱]. راه رفتن الگوی حرکتی پیوسته و تکراری است که همواره مورد توجه پژوهشگران بوده و ویژگی‌های بیومکانیکی آن در افراد در موقعیت‌های مختلف مورد تجزیه و تحلیل واقع شده است. از لحظه تماس پاشنه اندام شناور با زمین تا لحظه بلند شدن پنجه همان پا، فاز اتکای راه رفتن گفته می‌شود [۷]. اتمام راه رفتن متشکل از یک فاز قرارگیری بر یک طرف بدن است که با فاز نوسان دنبال می‌شود [۸]. راه رفتن تحت تاثیر عوامل مختلفی می‌تواند قرار بگیرد که این مهارت حرکتی را دچار اختلال کند از جمله این عارضه‌ها می‌توان به عارضه زانو پرانتزی اشاره کرد [۹].

مفصل زانو یکی از مهمترین مفاصل بدن است که برای ایجاد ثبات و همچنین تحمل وزن بدن از جمله مفاصل مهم به شمار می‌رود و هر گونه اختلال در این ناحیه می‌توان موجب بی‌ثباتی و ایجاد اختلال حرکتی در این مفصل شود [۱۰]. مفصل زانو دارای ساختار پیچیده و در معرض انواع مختلفی از عارضه‌ها است که از مهمترین این عارضه‌ها می‌توان به عارضه زانو پرانتزی اشاره کرد. این عارضه از جمله مهمترین ناهنجاری‌ها در مفصل زانو است که در صفحه فرونتال رخ می‌دهد [۱۱،۱۲]. در این حالت زانو از وضعیت طبیعی خود خارج می‌شود و نسبت به ران زاویه‌دار می‌گردد. این عارضه مسیر نیروهای وارده را از قسمت مرکزی زانو به قسمت‌های داخلی زانو تغییر می‌دهد به همین دلیل سبب می‌شود که نیروی بیشتری بر ناحیه داخلی مفصل زانو وارد شود. به طوری که میزان نیروهایی که بر قسمت داخلی مفصل زانو وارد می‌شود در حدود ۳/۶ برابر نیروهایی می‌باشد که بر قسمت خارجی مفصل زانو وارد می‌شود [۱۳]. برای درمان این عارضه از روش‌های مختلفی استفاده می‌کنند که مهمترین این روش‌ها استفاده از بریس‌های حمایت‌کننده مفصل زانو است [۱۴،۱۵].

بریس‌های حمایت‌کننده مفصل زانو برای کاهش وقوع آسیب یا کاهش شدت آسیب‌های ورزشی به کار می‌روند که بسیاری از پزشکان استفاده از این بریس‌ها را تجویز می‌کنند. گزارش شده که میزان آسیب‌های وارده بر مفصل زانو در حین انجام فعالیت‌های ورزشی در نتیجه استفاده از بریس، کاهش و عملکرد افراد بهبود می‌یابد [۱۶]. بریس‌های حمایت‌کننده مفصل زانو از مهمترین ابزارهایی هستند که قابلیت حمایت مفصل زانو در برابر آسیب‌های احتمالی در حین انجام فعالیت‌های ورزشی را دارا هستند [۱۷]. در مطالعات گذشته اثرات استفاده آنی از بریس‌ها، نواربندی و همچنین اثرات یک دوره تمرینات توانبخشی اصلاحی بر مکانیک راه رفتن در افراد دارای زانوی پرانتزی مورد ارزیابی قرار گرفته است [۹،۱۲]. گزارش شده که اوج توان منفی در مفصل مچ پا و مفصل زانو طی ۲۰-۱۰ درصد اولیه فاز اتکا راه رفتن بعد از نواربندی عضلات دوسررانی و پهن خارجی در افراد دارای زانوی پرانتزی در مقایسه با شرایط بدون استفاده از نواربندی افزایش می‌یابد [۹]. همچنین بیان شده که تمرینات اصلاحی مقادیر زمان رسیدن به اوج اولیه نیروی عمودی عکس‌العمل زمین را در افراد دارای زانوی پرانتزی افزایش می‌دهد [۱۲]. بریس‌های زانو به طور غیرفعال در پایداری مفصل ایفای نقش می‌نمایند [۱۷]. استفاده طولانی مدت از بریس با توجه به احتمال ایجاد سازگاری‌های عصبی-عضلانی، می‌تواند نتایج متفاوتی در مقایسه با استفاده آنی از تداخلات درمانی را نشان دهد. با وجود این، تاکنون مطالعه‌ای به بررسی اثرات استفاده طولانی‌مدت از بریس حمایت‌کننده زانو بر مکانیک راه رفتن در افراد با زانوی پرانتزی نپرداخته است. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف، تعیین اثرات استفاده طولانی‌مدت از بریس حمایت‌کننده مفصل زانو بر مقادیر نیروهای عکس‌العمل زمین در افراد دارای عارضه زانو پرانتزی طی راه رفتن انجام شد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع کارآزمایی بالینی است. نرم‌افزار G*power نشان داد که برای اندازه اثر ۰/۷، سطح معناداری ۰/۰۵ و توان آماری ۰/۸ هنگام استفاده از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری با طرح تعاملی درون و بین گروهی تعداد حداقل ۱۵ نمونه در هر گروه موردنیاز است. بنابراین تعداد ۳۰ پسر (۲۰-۳۰ سال) با زانوی پرانتزی از دانشجویان دانشگاه محقق اردبیلی به صورت تصادفی در دو گروه تمرین (قد= ۱/۷۶±۰/۰۶ سانتیمتر؛ وزن=۸۳/۳۵±۱/۱۰ کیلوگرم و شاخص توده بدنی=۳۰/۲۳±۳/۴۵) و کنترل (قد=۱/۷۸±۰/۱۲ سانتیمتر؛ وزن=۸۰/۱۵±۱/۵۰ کیلوگرم و شاخص توده بدنی=۲۵/۳۶±۳/۲۰) تخصیص یافتند. برای تشخیص زانوی پرانتزی از افراد خواسته شد بدون کفش و جوراب در حالی که زانوها و ران‌های فرد دیده شود قرار بگیرند بدون اینکه هیچ گونه انقباض و میزان سفتی عضلانی غیرطبیعی در عضلات ناحیه ران وجود داشته باشد. به طوری که زانوهایشان در حالت اکستنشن کامل قرار داشت و قوزک‌های دو پا به گونه‌ای به هم چسبیده بودند که استخوان کشکک زانوها به روبرو نگاه می‌کرد. در این وضعیت فاصله بین اپی کندیل داخلی ران‌ها به وسیله کولیس اندازه‌گیری شد. افراد دارای زانو پرانتزی درجه یک وارد پژوهش شدند. معیارهای خروج از پژوهش شامل سابقه شکستگی، مشکلات عصبی- عضلانی، اختلاف طول اندام بیشتر از ۵ میلی‌متر، عدم وجود عارضه زانوی پرانتزی یا دارا بودن فعالیت فیزیکی سنگین طی دو روز قبل از آزمون بود. به علت حذف اثرات فیزیولوژیکی ناشی از فعالیت فیزیکی سنگین و خستگی بر نتایج پژوهش آزمودنی‌ها از فعالیت سنگین دو روز قبل از آزمون منع شدند. پای برتر همه آزمودنی‌ها راست شناسایی شد [۱۸].

پژوهش حاضر در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون برگزار شد. در مرحله پیش آزمون، آزمودنی‌ها کوشش راه رفتن را در مسیر ۱۰ متری آزمایشگاه انجام دادند و همین فرایند دوباره در مرحله

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-09]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.7.4.55]

پس آزمون و با استفاده از بریس انجام شد. هر مرحله با سه کوشش صحیح ثبت شد. بریس‌های بی‌اکتیو از نوع بریس‌های حمایت‌کننده مفصل زانو است که به مفصل زانو ثبات می‌بخشد و از وارد شدن فشار بیشتر به قسمت خارجی مفصل زانو جلوگیری می‌کند. مقادیر نیروهای عکس‌العمل زمین توسط دستگاه تخته‌نیرو برتک ساخت کشور انگلیس با نرخ نمونه‌برداری برابر ۱۰۰۰ هرتز ثبت شد. مقادیر اوج نیروهای عکس‌العمل زمین همران با زمان رسیدن به اوج نیروها جهت تحلیل آماری مورد استفاده قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: نرمال بودن توزیع خطاها، ناخودهمبسته بودن خطاهای مدل، و ثابت بودن واریانس خطاها مورد تایید قرار گرفت. آزمون آماری آنالیز واریانس دوسویه با اندازه‌های تکراری جهت مقایسه داده‌ها بین پیش‌آزمون و پس-آزمون دو گروه استفاده شد. از محیط نرم افزار SPSS-۲۴ و سطح معنی‌داری برابر $p<۰/۰۵$ استفاده شد. از تست Bonferroni به عنوان تست تعقیبی استفاده شد.

ملاحظات اخلاقی: پروتکل پژوهش حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، ایران (IR.ARUMS.REC.1399-424) و بر اساس معاهده هلسینکی مورد تصویب قرار گرفت. همه شرکت کنندگان رضایت نامه کتبی را جهت شرکت در پژوهش امضا نمودند.

یافته‌ها

اثر عامل گروه بر اوج نیروی خارجی (P=۰/۰۰۳) و اوج نیروی قدامی (P=۰/۰۱۵) از لحاظ آماری معنادار بود (جدول-۱). نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که مقادیر اوج نیروی خارجی و اوج نیروی قدامی طی پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون بیشتر است.

اثر عامل زمان بر مقادیر زمان رسیدن به اوج نیروی خلفی (P=۰/۰۱۰)، زمان رسیدن به اوج نیروی داخلی (P=۰/۰۲۱) و خارجی (P=۰/۰۲۶)، زمان رسیدن به اوج اولیه نیروی عمودی (P=۰/۰۱۱) معنادار بود (جدول-۲). نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که مقادیر زمان رسیدن به اوج نیروی خارجی و اوج اولیه نیروی عمودی طی پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون بیشتر است. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که مقادیر زمان رسیدن به اوج نیروی خلفی و زمان رسیدن به اوج نیروی داخلی طی پیش آزمون در مقایسه با پس آزمون بیشتر است. یافته‌ها نشان داد که مقادیر زمان رسیدن به اوج نیروی خلفی در گروه کنترل کمتر از گروه تجربی است.

جدول-۱. میانگین و انحراف استاندارد اوج نیروهای عکس‌العمل زمین در دو گروه طی راه رفتن

متغیرها	گروه کنترل		دامنه تغییر	گروه تجربی		درصد تغییر	مقدار P		
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون		پیش‌آزمون	پس‌آزمون		اثر زمان	اثر گروه	اثر زمان گروه *
اوج نیروی خارجی	۴/۳۵±۲/۴۱	۵/۱۵±۱/۶۱	۰/۸	۶/۹۵±۳/۳۰	۷/۳۳±۳/۶۲	۰/۳۸	۰/۰۷۱	*۰/۰۰۳	۰/۵۰۶
اوج نیروی داخلی	-۴/۷۳±۲/۶۱	-۴/۷۷±۱/۴۷	-۹/۵	-۵/۲۹±۲/۰۴	-۵/۳۲±۲/۱۱	-۰/۰۳	۰/۹۰۱	۰/۲۹۸	۰/۹۷۹
اوج نیروی قدامی	۱۳/۱۶±۴/۴۵	۱۴/۹۵±۵/۵۵	۱/۷۹	۱۱/۳۳±۳/۷۷	۱۱/۳۵±۳/۷۸	۰/۲	۰/۲۰۹	*۰/۰۱۵	۰/۲۱۸
اوج نیروی خلفی	-۱۴/۸۳±۹/۷۸	-۱۹/۳۱±۳/۱۳	۴/۴۸	-۱۶/۶۰±۲/۱۶	-۱۰۳/۹۰±۴۲۸/۷۲	-۸۷/۳	۰/۲۹۹	۰/۳۳۰	*۰/۰۱۹
اوج اولیه نیروی عمودی	۱۰۷/۱۹±۸/۱۸	۱۰۹/۷۷±۱۰/۶۹	۲/۵۸	۱۰۸/۷۰±۱۰/۳۶	۱۰۸/۱۲±۱۰/۹۳	۰/۵۸	۰/۳۴	۰/۹۷۹	۰/۰۶۳

*سطح معناداری P<۰/۰۵

جدول-۲. میانگین و انحراف استاندارد زمان رسیدن به اوج نیروهای عکس‌العمل زمین در دو گروه طی راه رفتن

متغیرها	گروه کنترل		درصد تغییر	گروه تجربی		درصد تغییر	مقدار P		
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون		پیش‌آزمون	پس‌آزمون		اثر زمان	اثر گروه	اثر زمان گروه*
اوج نیروی خارجی	۲۳/۴۱±۵/۷۷	۲۷/۲۰±۱۸/۷۲	۳/۷۹	۷۳/۹۱±۱۴۳/۰۵	۷۴/۶۲±۱۴۲/۷۶	۰/۳۵	*۰/۰۲۶	۰/۱۰۱	*۰/۰۱۲
اوج نیروی داخلی	۳۸۹/۵۸±۱۸۸/۸۶	۲۸۵/۰۸±۱۶۱/۷۰	-۱۰۴/۵	۳۴۱/۷۹±۲۲۳/۰۵	۳۴۱/۴۶±۲۲۲/۴۹	-۰/۳۳	*۰/۰۲۱	۰/۹۳۶	۰/۰۲۲
اوج نیروی قدامی	۹۲/۳۳±۲۸/۲۸	۹۵/۸۷±۱۹/۳۵	۳/۵۴	۹۸/۵۴±۲۸/۶۹	۹۵/۴۱±۳۱/۸۰	-۳/۱۳	۰/۹۵۳	۰/۶۸۷	۰/۳۵۰
اوج نیروی خلفی	۶۰۰/۵۰±۵۱/۵۶	۵۷۱/۲۵±۳۶/۵۱	-۲۹/۲۵	۶۲۹/۴۱±۸۷/۱۰	۶۲۹/۹۱±۸۶/۹۷	۰/۵	*۰/۰۱۰	۰/۰۲۸	۰/۰۰۸
اوج اولیه نیروی عمودی	۴۷۸/۵۸±۱۶۰/۷۸	۳۸۳/۰۸±۱۷۸/۹۱	-۹۵/۵	۴۵۳/۲۹±۲۰۹/۳۳	۴۵۳/۴۵±۲۰۸/۸۸	۰/۱۶	*۰/۰۱۱	۰/۶۶۶	۰/۰۱۱

*سطح معناداری P<۰/۰۵

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-09]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.7.4.55]

بحث

هدف از پژوهش حاضر، تعیین تاثیر استفاده طولانی‌مدت از بریس بر نیروهای عکس‌العمل زمین در سه بُعد در افراد دارای زانو پرانتزی طی راه رفتن بود. مقادیر اوج نیروی خارجی و اوج نیروی قدامی طی پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون بیشتر بود. همچنین مقادیر زمان رسیدن به اوج نیروی خارجی و اوج اولیه نیروی عمودی عکس‌العمل زمین طی پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون بیشتر بود. مقایسه جفتی نیز نشان داد که مقادیر زمان رسیدن به اوج خلفی نیروی عکس‌العمل زمین و زمان رسیدن به اوج داخلی طی پیش آزمون در مقایسه با پس آزمون بیشتر است.

جعفرنژادگرو و همکاران در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که بریس حمایت‌کننده مفصل زانو سبب کاهش اوج اولیه نیروی عکس‌العمل زمین در راستای عمودی داخلی-خارجی، و قدامی-خلفی می‌شود. بنابراین استفاده از این ابزارهای حمایت‌کننده مفصل زانو اوج گشتاور آداکتوری خارجی را کاهش می‌دهد اما تاثیری بر گشتاور خارجی فلکسوری زانو ندارد [۲۱]. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش جعفرنژادگرو و همکاران در ارتباط با اثر بریس بر مقادیر نیروی عکس‌العمل زمین همسو نمی‌باشد. علت احتمالی این موضوع می‌تواند تفاوت در روش‌شناسی دو پژوهش باشد چرا که در پژوهش حاضر اثر استفاده طولانی مدت بریس مورد ارزیابی قرار گرفت، در حالی که در پژوهش جعفرنژادگرو و همکاران اثرات آنی بریس مورد ارزیابی قرار گرفته بود. استفاده طولانی‌مدت از بریس می‌تواند عملکرد عصبی-عضلانی و فعالیت عضلانی را تغییر دهد که از جمله علل نتایج مشاهده شده در پژوهش حاضر می‌تواند باشد. با وجود این، اثبات هرچه بهتر این موضوع نیاز به انجام پژوهش‌های بیشتر در این زمینه دارد.

متغیرهای کینتیکی مانند نیروهای عکس‌العمل زمین و طیف فرکانس بیان‌کننده تغییرات مکانیکی ناشی از بیماری‌ها و تغییرات در اندام تحتانی از جمله عارضه زانو پرانتزی در مفصل زانو است، که از میان پارامترهای راه رفتن، متغیرهای کینتیکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند [۲۲،۲۳]. Van Gheluwe و همکاران در تحقیقی که انجام دادند به این نتیجه دست یافتند که انجام حرکات اصلاحی و استفاده از بریس‌های حمایت کننده مفصل زانو می‌تواند نیروهای اعمالی از طریق اندام تحتانی به زمین را کاهش دهد و از خطرات ناشی از افزایش این نیرو در اندام تحتانی جلوگیری کند. افزایش میزان فرکانس سبب افزایش ناپایداری و لغزش در الگوی حرکتی می‌شود. همچنین نتایج بدست آمده در تحقیقات پیشین بیانگر این است که عارضه زانو پرانتزی موجب افزایش گشتاور چرخش خارجی در زمان برخورد پاشنه به زمین و همچنین کاهش گشتاور چرخش داخلی در مرحله پروپالژن راه رفتن می‌شود [۲۴]. نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر با نتایج حاصل از مطالعه Van Gheluwe و همکاران در رابطه با اثر استفاده از بریس همسو نیست. به این دلیل که مطالعه انجام شده توسط Van Gheluwe و همکاران اثرات آنی بریس را مورد بررسی قرار دادند، در صورتی که نتایج پژوهش حاضر اثرات استفاده طولانی مدت از بریس را مورد بررسی قرار داده است. به طور کلی نتایج حاضر نشان داد که استفاده طولانی مدت از بریس بر مقادیر اوج نیروی عکس‌العمل زمین اثر معناداری دارد. همچنین استفاده از بریس بر مقادیر زمان رسیدن به اوج نیروهای عکس‌العمل زمین همراه بود که این موارد می‌توانند نتیجه تغییر در برنامه‌ریزی الگوهای حرکتی در سیستم عصبی مرکزی باشند. باوجود این، اثبات هرچه بهتر این موارد نیاز به انجام مطالعات بیشتر دارد.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به عدم ثبت کینماتیک حرکت و فعالیت الکتریکی عضلات اشاره نمود. از سوی دیگر در پژوهش حاضر نمونه زن استفاده نشد که لزوم انجام پژوهش‌های بیشتر در آینده را می‌طلبد. همچنین مدت زمان استفاده از بریس نسبتاً کوتاه بود لذا در پژوهش‌های آینده اثرات استفاده از بریس زانو برای دوره‌های طولانی‌تر بررسی شود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی بریس مقادیر اوج خارجی نیروی عکس‌العمل زمین را افزایش داد که این مورد می‌تواند منجر به افزایش پرونیشن پا و در نتیجه افزایش احتمال آسیب در طولانی مدت شود. باوجود این، اثبات هرچه بهتر این موضوع نیاز به بررسی بیشتر در مطالعات آینده دارد.

کاربرد عملی مطالعه

مقادیر اوج خارجی نیروی عکس‌العمل زمین در دو گروه متفاوت است، در واقع بریس می‌تواند اوج خارجی نیروی عکس‌العمل زمین را افزایش دهد که این عامل می‌تواند منجر به افزایش پرونیشن پا شود که در نتیجه این عمل باعث افزایش احتمال آسیب در درازمدت شود.

سهم نویسندگان

جعفرنژادگرو ایده اولیه مقاله، آنالیز آماری داده‌ها، سابمیت مقاله را انجام داد. اقبالی میدانی ایده، نگارش اولیه مقاله و کار آزمایشگاهی را انجام داد. همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می پذیرند.

تشکر و قدردانی

تقدیر و تشکر از همه کسانی که ما را در انجام هر چه بهتر این پژوهش یاری نمودند.

حمایت مالی

این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد.

تضاد منافع

نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-09]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.7.4.55]

منابع

1. Maiwald C, Arndt A, Nester C, Jones R, Lundberg A, Wolf P, et al. The effect of intracortical bone pin application on kinetics and tibiocalcaneal kinematics of walking gait. Gait & Posture. 2017; 52:129-34. doi:10.1016/j.gaitpost.2016.10.023
2. Ganesan B, Fong K, Luximon A, Al-Jumaily A. Kinetic and kinematic analysis of gait pattern of 13 year old children with unilateral genu valgum. European Review for Medical and Pharmacological Sciences. 2016; 20(15):3168-71.
3. Hanson N, Berg K, Deka P, Meendering J, Ryan C. Oxygen cost of running barefoot vs. running shod. International Journal of Sports Medicine. 2011; 32 (06): 401-6. doi:10.1055/s-0030-1265203
4. Silva M, Freitas B, Andrade R, Carvalho Ó, Renjewski D, Flores P, et al. Current perspectives on the biomechanical modelling of the human lower limb: a systematic review. Archives of Computational Methods in Engineering. 2021; 28(2): 601-36. doi:10.1007/s11831-019-09393-1
5. Vaishya R, Pariyo GB, Agarwal AK, Vijay V. Non-operative management of osteoarthritis of the knee joint. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. 2016; 7(3): 170-6. doi:10.1016/j.jcot.2016.05.005
6. Madadi-Shad M, Jafarnezhadgero 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; 76:339-45. doi:10.1016/j.gaitpost.2019.12.026
7. Mousavi S, Sadeghi H, Tabatabai GS. Functional comparison between kinematic parameters in voluntary and involuntary gait initiation in active male. J Modern Rehabilitation. 2013; 7(3): 62-68.
8. Teymourian B, Sadeghi H. Shariatzade joneydi M. Comparison of ground reaction forces, center of pressure and body center of mass changes in the voluntary, semi-voluntary and involuntary gait termination in healthy young men. Journal of Sport Biomechanics. 2016; 1(3):43-52.
9. Jafarnezhadgero A, Shad MM, Majlesi M, Zago M. Effect of kinesio taping on lower limb joint powers in individuals with genu varum. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2018; 22(2): 511-8. doi:10.1016/j.jbmt.2017.06.009
10. Tanamas S, Hanna FS, Cicuttini FM, Wluka AE, Berry P, Urquhart DM. Does knee malalignment increase the risk of development and progression of knee osteoarthritis? A systematic review. Arthritis care & research: Official Journal of The American College of Rheumatology. 2009; 61(4):459-67. doi:10.1002/art.24336
11. Brouwer G, Tol AV, Bergink A, Belo J, Bernsen R, Reijman M, et al. Association between valgus and varus alignment and the development and progression of radiographic osteoarthritis of the knee. Arthritis & Rheumatism. 2007; 56(4):1204-11. doi:10.1002/art.22515
12. Jafarnezhadgero A, Ghorbanlou F, Majlesi M. The effects of a period of corrective exercise training program on running ground reaction forces in children with genu varum: a trial study. J Rafsanjan University of Med Sci. 2019;17(10):937-50.
13. Khanna P, Kapoor G, Zutshi K. Balance deficits and recovery timeline after different fatigue protocols. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy. 2008; 2(3):42-54.
14. Witvrouw E, Danneels L, Thijs Y, Cambier D, Bellemans J. Does soccer participation lead to genu varum? Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. 2009; 17(4):422-7. doi:10.1007/s00167-008-0710-z
15. Yavarikia A, Ghorbani Amjad G, Khansari Varkaneh M. The study of prophylactic knee braces efficacy on strain reduction on the medial collateral ligament in football players. Avicenna Journal of Clinical Medicine. 2009; 16(1):38-42.
16. Steadman JR, Karas SG, Schlegel TF. The Microfracture Technique in the Treatment of. The Journal of Knee Surgery. 2003; 16(2):83-6.
17. Schlegel T, Steadman J. Knee orthoses for sports-related disorders. Atlas of Orthoses and Assistive Devices 3rd ed Philadelphia: Mosby. 1997:420-1.
18. Association WM. "Ethical principles for medical research involving human subjects," Declaration of Helsinki. http://www wma net/e/policy/b3 htm. 2004.
19. 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. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2018; 39:35-41. doi:10.1016/j.jelekin.2018.01.006
20. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2000; 5(10): 161-74. doi:10.1016/S1050-6411(00)00027-4
21. Jafarnezhadgero AA, Oliveira AS, Mousavi SH, Madadi-Shad M. Combining valgus knee brace and lateral foot wedges reduces external forces and moments in osteoarthritis patients. Gait & Posture. 2018; 59: 104-10. doi:10.1016/j.gaitpost.2017.09.040
22. Cheung RT, Rainbow MJ. Landing pattern and vertical loading rates during first attempt of barefoot running in habitual shod runners. Human movement science. 2014; 34:120-7. doi:10.1016/j.humov.2014.01.006
23. Chockalingam N, Dangerfield PH, Rahmatalla A, Ahmed E-N, Cochrane T. Assessment of ground reaction force during scoliotic gait. European spine journal. 2004; 13(8): 750-4. doi:10.1007/s00586-004-0762-9
24. Van Gheluwe B, Kirby KA, Hagman F. Effects of simulated genu valgum and genu varum on ground reaction forces and subtalar joint function during gait. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2005; 95(6): 531-41. doi:10.7547/0950531

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-09]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.7.4.55]