

Review Paper



Comparison of the Effect between Traband and Brace on People with Genu Varum and Genu Valgum Deformities: A Systematic Review

*Mohsen Barghamadi¹ , Abbas Ghadimi KheshtMasjedi¹ , Ebrahim Piri¹

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

Use your device to scan and read the article online



Citation: Barghamadi M, Ghadimi KheshtMasjedi A, Piri E. Comparison of the Effect between Traband and Brace on People with Genu Varum and Genu Valgum Deformities: A Systematic Review (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2024;9(4):352-368. <https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.9.4.368.3>

<https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.9.4.368.3>



Article Info:

Received: 15 May 2024

Accepted: 23 May 2024

Available Online: 23 May 2024

Keywords:

Traband, Brace, Genu valgum, Genu varum, Corrective exercises

ABSTRACT

Objective Various lower limb abnormalities can adversely affect human movement mechanics, such as walking, and induce symptoms of joint instability. Structural deviations, particularly in the knees and ankles, elevate the risk of injury and may impede individuals from engaging in activities. Consequently, alongside exercise protocols, individuals may require supportive tools to address these deformities. Thus, the present study aims to investigate the efficacy of Traband and braces in diverse training protocols for individuals with genu varum and genu valgum.

Methods This study adopted a review approach, scouring Persian articles from 2018 to 2024 across databases including Wos, Science Direct, Sid, Magiran, Civilica, Isc, PubMed, Scopus, and Google Scholar. Ultimately, 10 articles pertaining to the impact of various training protocols utilizing Traband and braces on cruciate knee genu varum and genu valgum were scrutinized.

Results Three studies revealed that Traband usage enhances and sustains balance in genu valgum deformities, with two articles indicating its effectiveness in rectifying genu varum abnormalities. Additionally, three studies demonstrated braces' effectiveness in ameliorating genu valgum deformities, while two articles suggested their role in genu varum recovery.

Conclusion The findings indicate that performing distinct exercises with braces and Trabands yields positive effects on knee brace and crossed knee deformities. However, Traband, due to its non-restrictive nature and cost-effectiveness, emerges as a favorable option compared to braces.

*** Corresponding Author:**

Mohsen Barghamadi

Address: Department of Sport Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Tel: +98 (915) 3058339

E-mail: barghamadi@uma.ac.ir

Extended Abstract

1. Introduction

Abnormalities in the lower limbs can profoundly impact the biomechanics of human movements, such as walking, often resulting in symptoms of joint instability (1). Complications in the knee and ankle regions heighten the risk of injury among individuals, as these areas serve as crucial points of contact between the body and the ground (2). Genu varum and genu valgum represent common lower limb abnormalities (3), with these mechanical alterations also exerting adverse effects on the surrounding ankle muscles' activity (4). Genu varum, a frontal plane knee abnormality, is particularly prevalent among athletes (6). Several studies have identified genu varum as a risk factor for conditions like patellofemoral pain syndrome and as a predictive element in knee joint ligament injuries, including anterior cruciate ligament (ACL) and posterior cruciate ligament (PCL) injuries (9).

Traband emerges as a notable corrective tool utilized in addressing crossed knees and braces. Studies have demonstrated Traband's efficacy in enhancing strength, mobility, and performance while alleviating joint pain associated with various deformities, including pronitis. Consequently, this study aims to investigate the utilization of Traband and braces within diverse training protocols for individuals diagnosed with genu varum and genu valgum.

2. Methods

The present study was conducted as a systematic review, focusing on articles written in Persian from 2018 to 2024. These articles were sourced from specialized databases including Wos, ScienceDirect, Sid, Magiran, Civilica, Isc, PubMed, Scopus, and Google Scholar. The search utilized keywords such as Theraband, brace, crossed knee, bracket knee, and corrective exercises. Initially, thirty-seven articles were identified based on predetermined inclusion and exclusion criteria.

After screening, ten articles were selected for analysis, specifically investigating the impact of various exercise protocols involving Theraband and braces on genu varum and genu valgum injuries. The quality assessment of these selected articles was conducted using the Downs and Black questionnaire (14).

3. Results

In the current study, thirty-seven articles were retrieved through keyword searches, of which 10 met the inclusion criteria and underwent analysis. Among these, the review of 3 articles focusing on the improvement of genu valgum deformity indicated that training protocols utilizing Theraband led to increased strength in knee muscles. Furthermore, enhancements in kinetic, proprioceptive, and knee function variables were observed, resulting in a positive effect on addressing this anomaly. Additionally, the review of 2 articles concerning training protocols utilizing Theraband demonstrated its significant impact on improving genu varum deformity, showing positive outcomes in rectifying this deformity.

Regarding exercise protocols utilizing braces, the review of 3 articles revealed that such exercises contributed to the restoration of muscle strength and improvements in sensory depth and balance. These exercises played a pivotal role in addressing genu valgum deformity. Moreover, the review of 2 articles highlighted that the inclusion of braces in various training protocols enhanced individual performance and mitigated cruciate ligament deformities.

The findings from these articles are summarized in Table 3. Evaluation of the articles was conducted using the Downs and Black questionnaire, revealing a total average quality score of 76.44%. Notably, the lowest quality articles scored 64.51%, while the highest quality articles scored 90.32%.

4. Conclusion

The aim of the present study is to investigate the effectiveness of using Traband and braces within various training protocols for individuals with genu varum and genu valgum. Alterations such as increasing valgus or crossing of the knee can disrupt the natural alignment of the lower limb, potentially compromising balance control (25). Moreover, changes in lower limb angles are common non-traumatic complications

that tend to progress, making posture control challenging (26). Accompanying deformities in the hip and ankle joints, biomechanical alterations, and shifts in muscle tension due to changes in body alignment can exacerbate the strain on ligaments around the knee, impacting muscle function in individuals with these deformities (27). The study's findings suggest that different exercises utilizing braces and Trabands are effective in addressing knee brace and crossed knee deformities. However, Traband offers the advantage of not restricting movement and being more cost-effective compared to braces.

Table 3. Evaluation of the quality of the reviewed articles by Downs and Black questionnaire.

	Jafarzadeh & et al. (15)	Ghorbanlo & et al. (16)	Ghorbanlo & et al. (17)	Ghasemi & et al. (18)	Bahadori & et al. (19)	Barghadi & et al. (20)	Norinasab & et al. (21)	Naghdizadeh & et al. (22)	Jafarnezhadgero & et al. (23)	Valizadehorang & et al. (24)
Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Are the main outcomes to be measured clearly described in the Introduction or Methods Section?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Are the characteristics of the patients included in the study clearly described?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Are the interventions of interest clearly described?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Are the distributions of principal confounders in each group of subjects to be compared clearly described?	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Are the main findings of the study clearly described?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes?	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Have all important adverse events that may be a consequence of the intervention been reported?	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Have the characteristics of patients lost to follow-up been described?	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Have actual probability values been reported?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Were those subjects who were prepared to participate representative of the entire population from which they were recruited?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Were the staff, places, and facilities where the patients were treated, representative of the treatment the majority of patients receive?	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1

Was an attempt made to blind study subjects to the intervention they have received ?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Was an attempt made to blind those measuring the main outcomes of the intervention?	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
If any of the results of the study were based on “data dredging”, was this made clear?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different lengths of follow-up of patients, or in case-control studies, is the time period between the intervention and outcome the same for cases and controls ?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Was compliance with the intervention/s reliable?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Were the main outcome measures used accurate?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Were the patients in different intervention groups or were the cases and controls recruited from the same population?	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Were study subjects in different intervention groups or were the cases and controls recruited over the same period of time?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Were study subjects randomised to intervention groups?	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Was the randomised intervention assignment concealed from both patients and health care staff until recruitment was complete and irrevocable?	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
Were losses of patients to follow-up taken into account?	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Did the study have sufficient power to detect a clinically important effect where the probability value for a difference being due to chance is less than 5%?	3	3	3	4	5	4	5	4	3	4

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

There were no ethical considerations to be addressed in this research.

Funding

This research did not receive any grants from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors contributed equally to preparing the article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله مروری

بررسی استفاده از تراباند و بریس بر روی افراد دارای ناهنجاری‌های زانوی پرنانزی و ضربدری: یک مطالعه مروری سیستماتیک

* محسن برغمادی^۱، عباس قدیمی خشت‌مسجدی^۱، ابراهیم پیروی^۱

۱. گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۶ اردیبهشت ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۳ خرداد ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۳ خرداد ۱۴۰۳

چکیده

هدف: ناهنجاری‌های مختلف در اندام تحتانی می‌تواند بر مکانیک حرکات انسان مانند راه رفتن، تأثیر منفی بگذارد و باعث بروز علائم ناپایداری در مفاصل اندام تحتانی شود. انحرافات ساختاری به‌ویژه در زانو و مچ پا، احتمال بروز آسیب در افراد را افزایش می‌دهد و ممکن است مانع مشارکت آن‌ها در فعالیت‌ها شود از این رو جهت بهبود ناهنجاری علاوه بر پروتکل تمرینی ممکن است فرد نیازمند به استفاده از ابزارهای حمایتی شود. لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی استفاده از تراباند و بریس در پروتکل‌های تمرینی مختلف بر روی افراد دارای ناهنجاری زانوی پرنانزی و ضربدری می‌باشد.

روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع مروری بود، جستجوی مقالات به زبان فارسی از سال ۲۰۱۸ تا سال ۲۰۲۴ بود که در پایگاه‌های تخصصی Wos, Science direct, Sid, Magiran, Civilica, Isc, Pubmed, Scopus و Google scholar انجام گرفت. در نهایت ۱۰ مقاله در ارتباط با تأثیر انواع پروتکل تمرینی با استفاده از تراباند و بریس جهت بهبود آسیب زانوی ضربدری و زانوی پرنانزی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج سه تحقیق نشان می‌دهد استفاده از تراباند باعث بهبود و حفظ تعادل در عارضه زانوی ضربدری می‌شود. نتایج دو مقاله نشان داد استفاده از تراباند در بهبود زانوی پرنانزی نیز تأثیرگذار بوده و اثر مثبتی در تعادل داشته است. همچنین سه تحقیق نشان داد که استفاده از بریس نیز در بهبود عارضه زانوی ضربدری تأثیرگذار است و باعث بهبود تعادل می‌شود. یافته‌های دو مقاله نشان داد که استفاده از بریس در بهبودی زانوی پرنانزی و حفظ تعادل نیز نقش مثبت دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد انجام تمرینات مختلف با بریس و تراباند هر دو بر بهبود ناهنجاری‌های زانوی پرنانزی و زانوی ضربدری تأثیر مثبت دارد؛ اما تراباند در اجرای حرکات باعث محدودیت حرکتی نمی‌شود و همچنین نسبت به بریس از نظر هزینه به صرفه‌تر است.

کلید واژه‌ها:

تراباند، بریس، زانوی ضربدری، زانوی پرنانزی، تمرینات اصلاحی

*نویسنده مسئول:

محسن برغمادی

آدرس: گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

تلفن: ۳۰۵۸۳۳۹ (۹۱۵) +۹۸

ایمیل: barghamadi@uma.ac.ir

مقدمه

ناهنجاری در اندام تحتانی می‌تواند بر بیومکانیک حرکات انسان مانند راه رفتن، تأثیر منفی بگذارد و منجر به بروز علائم ناپایداری در مفاصل اندام تحتانی شود (۱). از آنجاکه پا محل اتصال بدن با زمین است، انحرافات ساختاری به‌ویژه در زانو و مچ پا، احتمال بروز آسیب در افراد را افزایش می‌دهد و ممکن است مانع مشارکت آن‌ها در فعالیت‌ها شود (۲). دو مورد از این عارضه‌ها در زانو، زانوی ضربدری و زانوی پرانتزی می‌باشد. افراد دارای عارضه زانوی ضربدری، میزان بیشتری از خطر پیشرفت بیماری و همچنین، خطر بیشتر استئوآرتریت زانو در کمپارتمان خارجی را نسبت به افراد سالم یا بیماران دارای عارضه زانوی پرانتزی نشان داده‌اند (۳). این عارضه باعث کاهش گشتاور اداکشنی زانو، کاهش چرخش اداکشنی زانو و کاهش فلکشن زانو در مقایسه با گروه سالم و بیمارانی که این عارضه را در بخش داخلی زانو دارند، می‌شود (۴)؛ که این تغییرات مکانیکی، تأثیرات منفی بر فعالیت عضلات اطراف مچ پا را نیز به دنبال دارد (۴). در زانوی ضربدری، رباط‌های حمایت‌کننده داخلی زانو تحت کشش قرار می‌گیرد و پیشرفت میزان این تغییر شکل‌ها و در نتیجه، افزایش نیرو بر این رباط‌ها ممکن است منجر به ناکارآمدی یا پارگی آن‌ها شود (۵).

زانوی پرانتزی از جمله ناهنجاری‌های زانو در صفحه فرونتال به‌شمار می‌رود و در میان ورزشکاران نیز این ناهنجاری شایع است (۶)؛ و تحقیقات نشان می‌دهد که وجود زانوی پرانتزی مسیر نیروها را از مرکز زانو به سمت قسمت داخلی آن تغییر می‌دهد و سبب اعمال مقدار بار بیشتر به ساختار داخلی زانو می‌شود، به‌گونه‌ای که مقدار نیروی عکس‌العمل در این بخش حدود ۳/۵ برابر قسمت خارجی می‌شود (۷). تحقیقات نشان می‌دهند که زانوی پرانتزی از یک سو سبب از بین رفتن غضروف مفصلی در قسمت داخلی مفصل رانی-درشتنی می‌شود و از سوی دیگر زمینه‌ساز بروز استئوآرتریت است، همچنین ریسک فاکتوری برای بروز استئوآرتریت تلقی می‌شود (۸). برخی مطالعات زانوی پرانتزی را به‌عنوان ریسک فاکتوری برای ایجاد سندروم درد رانی‌کشکی و فاکتور پیش‌بین در بروز آسیب‌های لیگامنت‌های مفصل زانو از جمله آسیب رباط صلیبی قدامی و رباط صلیبی خلفی ذکر کرده‌اند (۹). یکی از ابزارهای مورد استفاده در روش‌های اصلاحی تراباند (باند لاستیکی) می‌باشد؛ که می‌تواند اثربخشی مؤثری بر زانوی ضربدری و پرانتزی افراد داشته باشد. تمرین با تراباند به‌عنوان ابزاری بی‌خطر ثبت شده است و راهبردی مؤثر برای افزایش بهبود سیستم عصبی-عضلانی، بهبود قدرت عضلانی، ثبات پاسچرال و افزایش توانایی انجام وظایف عملکردی در افراد می‌باشد (۱۰). تراباند برای افزایش قدرت، تحرک و عملکرد و همچنین کاهش درد مفصل در ناهنجاری‌های مختلف از جمله پای پرونیت اثبات شده است. تراباند کم‌هزینه، قابل حمل و همه‌کاره هستند. این باندهای لاستیکی از جنس لاتکس طبیعی ساخته شده‌اند و به رنگ‌های مختلف (رنگ‌های تیره مقاومت بالایی نسبت به رنگ‌های روشن دارند) می‌باشند (۱۱). بریس یکی دیگر از ابزارهایی است که برای کاهش نیروهای وارده شده بر مفصل زانو استفاده می‌شود و اثربخشی آن در کاهش بعضی از عوامل خطر مفصل زانو مانند گشتاور نزدیک‌کننده زانو اثبات شده است. بریس زانو یکی از مداخلات غیرجراحی مؤثر برای کاهش نشانه‌های مرتبط با زانو در افراد با آسیب رباط صلیبی قدامی و استئوآرتریت زانو است (۱۲)؛ و مناسب‌ترین روش برای حفظ ثبات مفصل پس از جراحی، استفاده چند هفته‌ای از بریس زانو است (۱۳). با توجه به بررسی مطالعات انجام شده در خصوص انجام تمرینات ورزشی مختلف با استفاده از تراباند و بریس، می‌توانند نقش مهمی در بهبود آسیب‌های مربوط به زانو داشته باشند و ظرفیت عملکردی بیمار را در طول فعالیت‌های ضروری افزایش دهند. با توجه به ضرورت و اهمیت تحقیق و اثرات مثبت گزارش شده در رابطه با استفاده از ابزارهای حمایتی تراباند و بریس جهت بهبود ناهنجاری‌های زانوی ضربدری و زانوی پرانتزی در تمرینات مختلف در این حوزه ضروری است تا آشنایی کافی در مورد اثرات هر کدام اطلاعاتی جمع‌آوری گردد. لذا هدف از پژوهش حاضر مروری بر تأثیر انواع پروتکل تمرینی با استفاده از تراباند و بریس بر روی افراد دارای ناهنجاری زانوی پرانتزی و ضربدری می‌باشد.

روش شناسی

مطالعه حاضر از نوع مروری سیستماتیک بود، جستجوی مقالات به زبان فارسی از سال ۲۰۱۸ تا سال ۲۰۲۴ بود که در پایگاه‌های تخصصی Wos, Science direct, Sid, Magiran, Civilica, Isc, Pubmed, Scopus و Google scholar انجام گرفت. برای استخراج مقالات از کلید واژه‌های تراباند، بریس، زانوی ضربدری، زانوی پرانتری و تمرینات اصلاحی استفاده شد. ۳۷ مقاله مرتبط بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند. معیار ورود به مطالعه شامل مواردی از قبیل ۱: استفاده مقالات در حوزه به‌کارگیری انواع پروتکل تمرینی در بهبود افراد دارای ناهنجاری زانوی پرانتری و زانوی ضربدری بودند. ۲- مقالاتی که آزمودنی‌ها تنها به آسیب زانوی ضربدری و زانوی پرانتری دچار شده بودند. ۳- مقالاتی که در آن از پروتکل‌های تمرینی جهت بهبود آسیب استفاده کرده بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل مواردی از قبیل مقالاتی که آزمودنی‌ها مبتلا به سایر ناهنجاری‌های بدن بودند و یا سابقه‌ی عمل جراحی (توان‌بخشی پس از جراحی) داشتند و یا از ابزار حمایتی دیگر بدون در نظر گرفتن اثر تراباند جهت بهبود آسیب می‌چ پا استفاده کردند از مطالعه خارج شدند. در نهایت ۱۰ مقاله در ارتباط با تأثیر انواع پروتکل تمرینی با استفاده از تراباند و بریس جهت بهبود آسیب زانوی ضربدری و زانوی پرانتری مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. طبقه‌بندی جداول بدین‌صورت بود که در **جدول ۱** مقالاتی که از تراباند در افراد دارای ناهنجاری‌های زانوی ضربدری و پرانتری استفاده کرده بودند، در **جدول ۲** مقالاتی که از بریس در افراد دارای ناهنجاری‌های زانوی ضربدری و پرانتری استفاده کرده بودند آمد. ارزیابی کیفیت مقالاتی که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، توسط پرسشنامه دان و بلک مورد بررسی قرار گرفت (۱۴). در این مرحله یک داور به‌صورت کاملاً جداگانه به ارزیابی و نمره‌دهی مقالات بر اساس پرسشنامه یاد شده پرداخت. لازم به ذکر است که پرسشنامه دان و بلک جز پرسشنامه‌های ارزیابی کیفیت مقالات بالینی می‌باشد که امکان استفاده این نوع پرسشنامه برای مطالعاتی که آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی و یا غیرتصادفی باشد را فراهم می‌سازد. در این پرسشنامه ۲۷ سؤال در خصوص مقالات مورد بررسی ارائه گردیده است. اختصاص عدد یک به معنای تأیید و صفر به معنای عدم تأیید یا غیرقابل تعیین می‌باشد. تنها در خصوص سؤال ۲۷ (آیا مقاله مورد بررسی بر اساس سؤال قبلی قابلیت استناددهی را دارد؟) عددی مابین ۵-۰ اختصاص می‌یابد که صفر یا عددی نزدیک به آن به معنای استناددهی ضعیف و اختصاص عدد ۵ یا عددی نزدیک به آن نشان‌دهنده استناددهی قوی است. در مطالعه حاضر برای مقالاتی که بر اساس سؤال قبلی نمره‌ای مابین ۲۰-۱۷، ۲۲-۲۰ و بیشتر از عدد ۲۲ را کسب کرده بودند به ترتیب نمره کیفیت ۳، ۴ و ۵ اختصاص یافت.

نتایج

در مطالعه حاضر ۳۷ مقاله به‌دست‌آمده از طریق جستجوی کلمات کلیدی ۱۰ مقاله بر اساس معیار ورود، مورد تحلیل قرار گرفتند، از این تعداد بررسی ۳ مقاله در حوزه بهبود ناهنجاری زانوی ضربدری نشان داد پروتکل‌های تمرینی با استفاده از تراباند با افزایش قدرت عضلات ناحیه زانو و بهبود متغیرهای منتخب کینتیک، حس عمقی و عملکرد زانو سبب بهبود این ناهنجاری می‌شود که اثر مثبت در بهبود این ناهنجاری دارد. همچنین بررسی ۲ مقاله در حوزه پروتکل‌های تمرینی با استفاده از تراباند نشان داد که استفاده از تراباند تأثیر معنی‌داری در بهبود ناهنجاری زانوی پرانتری دارد و اثر مثبتی در بهبود این ناهنجاری داشته است. بررسی مطالعه ۳ مقاله در حوزه پروتکل‌های تمرینی با استفاده از بریس نشان داد انجام این تمرینات سبب بازبازی قدرت عضلات و بهبود حس عمقی و تعادل پس از انجام این تمرینات می‌شود و نقش مهمی در بهبود ناهنجاری زانوی پرانتری دارد. همچنین بررسی ۲ مقاله نشان

استفاده از بريس در انواع پروتکل‌های تمرینی باعث بهبود عملکرد فرد و بهبود ناهنجاری زانوی ضربدری می‌شود. نتایج حاصل از بررسی مقالات در جدول ۳، ارائه شده است. بر اساس جدول ۳، ارزیابی مقالات توسط پرسشنامه دان و بلک نشان داده شده است. یافته‌ها نشان داد که میانگین کل ارزیابی کیفیت مقالات معادل ۷۶/۴۴ درصد بود. لازم به ذکر است که کمترین کیفیت مقاله مربوط به دو تا از مطالعات با درصد کیفیت ۶۴/۵۱ و بالاترین کیفیت مقالات نیز مربوط به ۲ عنوان مقاله با درصد کیفیت ۹۰/۳۲ درصد بود. شایان ذکر است که در خصوص نمرات کیفیت مقالات که برحسب درصد بیان شده است از رابطه زیر استفاده گردید:

$$۱۰۰ \# (۳۱ / \text{نمره کل}) = \text{کیفیت مقالات (برحسب درصد)}$$

جدول ۱. مطالعه در حوزه استفاده از تراباند

اسامی نویسندگان	نام مجله و سال انتشار	نوع مداخله	نوع تحقیق	نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس	دوره زمانی	تعداد آزمودنی‌ها، جنسیت و نوع عارضه	معیارهای ورود و خروج	نتایج اصلی
جعفرزاده و همکاران (۱۵)	Scientific journal of rehabilitation medicine (2022)	تراباند	نیمه تجربی	هدفمند و در دسترس	۶ هفته	۲۴ نفر مرد به‌صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند که دارای ناهنجاری ژنو واروم بودند گروه اول فقط تمرینات را بدون استفاده از تراباند انجام داد و گروه دوم در تمرینات خود از تراباند نیز استفاده کردند.	معیار ورود افرادی که حداقل یک سال در ورزش فوتبال فعالیت دارند؛ و افرادی که دارای ژنو واروم می‌باشند.	نتایج نشان داد که استفاده از تراباند از هفته ششم باعث بهبود تعادل در افرادی که دارای ژنو واروم هستند می‌شود.
قربانلو و همکاران (۱۶)	Journal of Rafsanjan University of medical sciences (2020)	تراباند	نیمه تجربی	هدفمند و در دسترس	۸ هفته	۲۴ نفر مرد که به‌صورت تصادفی به دو گروه ۱۲ نفره کنترل و تجربی تقسیم شدند؛ که دارای ناهنجاری زانوی ضربدری بودند. گروه آزمایش از تراباند در تمرینات خود استفاده کردند؛ و گروه کنترل هیچ‌گونه تداخل درمانی‌ای را دریافت نکردند.	معیار ورود افرادی که دارای زانوی ضربدری درجه یک بودند. معیار خروج شامل سابقه عصبی-عضلانی، عدم وجود عارضه زانوی ضربدری و ...	نتایج نشان داد استفاده از تراباند توانست زمان رسیدن به اوج نیروی عمودی طی فاز هل دادن را افزایش دهند.
قربانلو و همکاران (۱۷)	Scientific Journal of Rehabilitati on Medicine (2021)	تراباند	نیمه تجربی	هدفمند و در دسترس	۸ هفته	۲۴ آزمودنی مرد که به‌صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند. تمام افراد دارای ناهنجاری ژنووالگوم بودند؛ و گروه آزمایش در تمرینات از تراباند استفاده می‌کرد.	معیارهای ورود افرادی که دارای زانوی ضربدری درجه یک بودند. معیار خروج شامل سابقه شکستگی، مشکلات عصبی-عضلانی، عدم وجود عارضه زانوی ضربدری و ...	نتایج پژوهش نشان داد که کاهش فعالیت عضله دوسرانی در افراد دارای زانوی ضربدری، نشان‌دهنده تأثیر مثبت تمرینات اصلاحی با استفاده از تراباند و بهبود عملکرد در فعالیت‌های روزمره در این افراد می‌باشد.
قاسمی و همکاران (۱۸)	Journal of applied biological studies in sport (2018)	تراباند	نیمه تجربی	هدفمند و در دسترس	۱۲ هفته	۳۰ زن که به دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و کنترل به‌صورت تصادفی تقسیم شدند؛	معیارهای خروج شامل شکستگی، جراحی، مشکلات زاویه Q و تعادل	نتایج نشان داد انجام پروتکل تمرینی با استفاده از تراباند باعث بهبود زانوی پرانتری و تعادل

که دارای زانوی پراتنزی بودند. گروه آزمایش از تراباند در تمرینات خود استفاده می‌کرد.	سیستم عصبی-عضلانی و... و پراتنزی می‌شود.	دانش‌آموزان مبتلا به زانوی پراتنزی می‌شود.
۳۰ نفر زن که به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند که دارای ناهنجاری زانوی ضربدری بودند و گروه آزمایش در تمرینات خود از تراباند استفاده می‌کرد.	معیارهای ورود شامل دختران دارای سن ۹ تا ۱۳ سال، حداقل فاصله بین دو قوزک داخلی میج یا ۲/۵ سانتی‌متر، نداشتن بیماری عصبی-عضلانی و... و پراتنزی می‌شود.	نتایج نشان که استفاده از تراباند می‌تواند باعث بهبود تعادل و وضعیت زانوی ضربدری در این افراد شود، بنابراین می‌توان برای بهبود ناهنجاری در این افراد از این پروتکل تمرینی استفاده کرد.
International Conference on New Researches in Sports Sciences and Education (2023)	تراباند نیمه تجربی	هدفمند و در ۸ هفته دسترس
بهداری و فتاحی (۱۹)		

جدول ۲. مطالعه در حوزه استفاده از بریس

اسامی نویسندگان	نام مجله و سال انتشار	نوع مداخله	نوع تحقیق	نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس	دوره زمانی	تعداد آزمودنی‌ها، جنسیت و نوع عارضه	معیارهای ورود و خروج	نتایج اصلی
برغمندی و همکاران (۲۰)	Journal of Medical Sciences Studies (2023)	بریس	نیمه تجربی	هدفمند و در دسترس	آنی	۲۰ نفر مرد که به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند و گروه آزمایش دارای ناهنجاری زانوی ضربدری بودند.	معیار خروج شامل مشکلات عصبی-عضلانی، سابقه شکستگی، انجام عمل جراحی در اندام تحتانی، اختلاف طول اندام بیشتر از ۵ میلی‌متر و ...	نتایج نشان داد که بریس توانسته است نقش حمایت‌کننده و حفاظت در مفصل زانو داشته باشد و در نتیجه منجر به کاهش فعالیت حمایت‌کننده اطراف مفصل شده است.
نوری‌نسب و همکاران (۲۱)	Journal of Gorgan university of medical sciences (2022)	بریس	شبه تجربی	هدفمند و در دسترس	-	۳۰ نفر مرد که به دو گروه ۱۵ نفره تقسیم شدند. گروه آزمایش دارای ناهنجاری زانوی پراتنزی بودند.	معیارهای خروج شامل انجام عمل جراحی اندام تحتانی، سابقه شکستگی عصبی-عضلانی و ...	نتایج نشان می‌دهد که استفاده از بریس ۱۵ هم زانو را طی فاز پاسخ‌گیری بهبود می‌بخشد.
نقدی‌زاده و همکاران (۲۲)	Journal of Gorgan university of medical sciences (2021)	بریس و گوه خارجی	نیمه تجربی	هدفمند و در دسترس	-	۳۰ آزمودنی مرد که به دو گروه ۱۵ نفر تقسیم شدند و گروه آزمایش دارای ناهنجاری زانوی پراتنزی بودند.	معیارهای ورود شامل زاویه $Q < 6$ درجه و فاصله بین دو اپی‌کندیل داخلی زانو بین ۶ تا ۱۰ سانتی‌متر در حالت ایستاده بود. معیارهای خروج شامل جراحی در اندام تحتانی، شکستگی، مشکلات عصبی-عضلانی و ...	نتایج پژوهش نشان داد که استفاده هم‌زمان از بریس و گوه خارجی موجب کاهش فعالیت عضله دوسر رانی و پهن خارجی می‌شود کاهش فعالیت این دو عضله می‌تواند در نتیجه حمایت غیرفعال بریس از مفصل زانو باشد که در نهایت منجر به کاهش گشتاور اداکتوری خارجی وارده بر مفصل زانو می‌شود.
جعفرنژادگرو و همکاران (۲۳)	Scientific-research quarterly journal of rehabilitation medicine (2021)	بریس	نیمه تجربی	هدفمند و در دسترس	-	۱۵ مرد که دارای ناهنجاری زانوی ضربدری بودند.	معیارهای خروج شامل سابقه شکستگی و عمل جراحی در اندام تحتانی، اختلاف طول اندام بیشتر از ۵ میلی‌متر دارا بودن فعالیت سنگین طی دو روز قبل آزمون و ...	نتایج نشان داد کاهش معنادار فعالیت الکترومایوگرافی عضلات چهارسرران و سربینی میانی در افراد دارای زانوی ضربدری ممکن است با بهبود کارایی راه رفتن مرتبط باشد.

ولی‌زاده اورنج و همکاران (۲۴)	Journal of Gorgan university of medical sciences (2020)	بریس	کارآزما	هدفمند و در دسترس	این آزمایش بر روی ۲۰ نفر مرد که دارای ناهنجاری زانوی ضربدری بودند انجام گرفت.	معیار ورود شامل دارا بودن زانوی ضربدری بود و معیارهای خروج شامل عدم داشتن زانوی ضربدری، داشتن فعالیت سنگین ۲ روز قبل آزمون، مشکلات عصبی عضلانی و ...	نتایج نشان که با کاهش زاویه محدودکننده فلکشن زانو نیروهای وارده بر اندام تحتانی افزایش می‌یابد و ممکن است باعث بروز آسیب در مفصل زانو شود از این رو استفاده از بریس می‌تواند باعث کاهش احتمال آسیب شود.
-------------------------------	---	------	---------	-------------------	---	--	---

جدول ۳. ارزیابی مقالات مورد بررسی توسط پرسشنامه دان و بلک

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

بحث

هدف از مطالعه حاضر، مروری بر مطالعات انجام گرفته شده در زمینه مقایسه تأثیر ابزار حمایتی تراباند و بریس بر بهبود ناهنجاری زانوی ضربدری و زانوی پراتنزی بود. از آنجاکه پا متصل‌کننده بدن به زمین است، انحرافات ساختاری به‌ویژه در زانو احتمال بروز آسیب در افراد را افزایش داده و ممکن است مانع مشارکت آن‌ها در فعالیت‌هایی مانند انواع ورزش‌ها شود (۲، ۲۵). افزایش والگوس یا ضربدری شدن زانو با ایجاد تغییراتی در راستای طبیعی وضعیت بدنی در اندام تحتانی، به‌نوبه خود ممکن است تغییراتی در راستای مرکز ثقل بدن نسبت به سطح اتکا ایجاد و کنترل تعادل را محدود کند (۲۵). همچنین تغییرات زاویه اندام تحتانی جزء شایع‌ترین

عارضه‌های غیرتروماتیک می‌باشد که تمایل به رشد و پیشرفت به سمت خارج را نشان می‌دهد، زیرا بیشتر نیروهای وارده بر زانو در یک کمپارتمان یا سمت وارد می‌شود و کنترل پاسجر را دچار مشکل می‌کند (۲۶). تحقیقات نشان داده‌اند یکی از مهم‌ترین نیروهای وارد شده بر بدن، نیروی عمودی عکس‌العمل زمین می‌باشد که از بزرگی این نیرو به‌عنوان یک شاخص خطر برای بروز آسیب در مفاصل مچ، زانو، ران و ستون فقرات یاد شده است (۲۷، ۲۸). به این معنا هر چه نیروی عمودی عکس‌العمل زمین بیشتر باشد احتمال آسیب به مفاصل نیز بیشتر می‌شود (۲۹، ۳۰). عارضه زانوی ضربداری با کاهش نیروی عمودی عکس‌العمل زمین احتمال آسیب مفصل زانوی این افراد را افزایش می‌دهد. تحقیقات مختلف نشان داده‌اند هرچه زمان رسیدن به اوج نیرو افزایش داشته باشد میزان اثرگذاری نیرو کاهش پیدا می‌کند (۳۱)، در نتیجه زمان اعمال نیرو در بروز آسیب‌ها بسیار مهم است که با نتایج تحقیق حاضر همسو بود (۱۵). عضله دوسر رانی که در افراد دارای زانوی ضربداری کوتاه شده و نیاز به کشش برای بهبود عملکرد در حرکاتی مانند راه رفتن و دویدن دارد، هنگامی که فردی فعالیت روبه‌جلو مانند راه رفتن و دویدن داشته باشد و همچنین شوک در جهت جلو به وی وارد شود، گروه عضلات چهار سر ران نقش مهمی را برای جلوگیری از حرکت بدن به سمت عقب ایفا می‌کنند که در افراد بدون هیچ‌گونه عارضه، میزان فعالیت عضله پهن داخلی هنگام مواجه شدن با حرکات ناگهانی نسبت به عضله پهن خارجی بیشتر می‌باشد. این در حالی است که این موضوع در افراد دارای زانوی ضربداری صدق نمی‌کند.

ناهنجاری زانوی پرانتری، بیش‌تر در اثر عادات وضعیتی نامناسب به وجود می‌آید. در این حالت، احتمالاً عضلات نیم و تری، نیم غشایی، راست داخلی، درشت‌نئی قدامی، نزدیک کننده بلند، نزدیک کننده کوتاه و نزدیک کننده بزرگ سفت و کوتاه شده و عضلات دو سر رانی، کشنده پهن نیام و نازک‌نئی کشیده و ضعیف می‌شوند. جهت بهبود اختلال‌های وضعیتی، باید عضلات کوتاه شده کشیده و عضلات ضعیف شده در موضع درگیر، تقویت گردند. این روند بسیار مهم و حساس در حیطه حرکات اصلاحی، در تمرینات مورد استفاده در این مطالعه به‌خوبی دیده شد و در حین اجرای تمرینات، به آن توجه گردید. تراباندها با مقاومت الاستیکی خود، ویژگی‌های متفاوتی نسبت به وزنه‌های آزاد دارند؛ از جمله این‌که در مقاومت ایجاد شده به‌وسیله تراباندها، به نیروی جاذبه تکیه نمی‌شود؛ بنابراین، الگوهای متنوعی از سرعت و حرکت را می‌توان با این وسیله تمرین کرد. از طرفی، به لحاظ این‌که تمرینات مقاومتی با کش، ماهیت قدرتی دارند و این مقاومت از طریق نیروی کشسانی ایجاد می‌شود، می‌تواند بر عضلات ضعیف شده اثر قدرتی داشته باشد (۱۸). از این‌رو تمرینات به‌کاررفته در مطالعه حاضر با تقویت عضلات ضعیف، باعث کاهش فاصله بین زانوها و تا حدودی بهبود عارضه زانوی پرانتری گشته است (۱۸). تغییر شکل‌های همراه و جبرانی که در مفاصل لگن و مچ پا، متعاقب ناهنجاری‌های زانو ایجاد می‌شوند، تغییراتی که در بیومکانیک این مفاصل رخ می‌دهند و همچنین تغییر خط کشش عضلات در اثر تغییر راستای اندام و از طرف دیگر افزایش نیروهای وارده بر ساختارهای کپسولی لیگامانی سمت داخل و یا خارج زانو در وضعیت‌های ایستا و پویا، برحسب نوع این تغییر شکل‌ها و در نتیجه افزایش طول و شل شدن این ساختارها و تغییر سیگنال‌هایی که از گیرنده‌های مکانیکی آن‌ها به سمت سیستم عصبی مرکزی می‌روند، همگی می‌توانند در تغییر عملکرد عضلات اندام تحتانی در افراد مبتلا به این تغییر شکل‌ها نقش داشته باشند (۲۷). در افراد دارای زانوی پرانتری، در نتیجه کوتاهی عضلات رانی مانند همسترینگ داخلی، راست داخلی و نزدیک کننده‌ها و همچنین کوتاهی رباط‌ها و کپسول جانب داخلی زانو (لیگامان درشت‌نئی - رانی) و مچ پا (دلتوئید) و ضعف عضلات دو سر رانی، کشنده پهن نیام، گروه عضلات نازک‌نئی و کشیدگی رباط‌ها و کپسول خارجی زانو (لیگامان نازک‌نئی - رانی) و مچ پا (لیگامان نازک‌نئی - قاپی)؛ کاهش در زاویه زانو دیده می‌شود. با تقویت عضلات ضعیف شده و کشش عضلات کوتاه شده توسط تراباند زاویه Q به زاویه طبیعی نزدیک می‌شود (۳۱). شجاع‌الدین و همکاران (۲۰۱۴)، نشان دادند که تمرینات مقاومتی تراباند بر بهبود درد مفاصل و دامنه حرکتی تأثیرگذار است (۳۲). پرنیان فر

و همت فر (۲۰۱۴) نتیجه گرفتند که انجام تمرینات اصلاحی منتخب باعث کاهش درجه پرنانتری زانوی می‌شود (۳۳). دلشاد و همکاران (۲۰۱۱) اعلام کردند که انجام تمرینات قدرتی تراباند می‌تواند تا حدودی از ناتوانی عضلات پیشگیری کند (۳۴). نام‌آوریان و همکاران (۲۰۱۴) دریافتند که در افراد مبتلا به زانوی پرنانتری در ساختار و عملکرد عضلات اطراف زانو، تغییراتی ایجاد می‌شود (۵).

استفاده از بریس زانو باعث کاهش فعالیت عضله سرینی میانی شده بود و طبق نتایج مطالعات گذشته این کاهش می‌تواند نتیجه بهبود یا حداقل پیشگیری از وضعیت ناشی از افزایش ضربدری شدن زانو را به دنبال داشته باشد یک مطالعه‌ی مدل‌سازی محدود روی یک آزمودنی سالم با عارضه زانوی ضربدری در مقایسه با افراد سالم و یا دارای عارضه زانوی پرنانتری طی راه رفتن نشان داد که بیشترین فشار در این فرد در قسمت کمپارتمان خارجی زانو ایجاد می‌شود. همچنین ارتباط بین فعالیت عضله چهار سر یا نسبت فعالیت عضلات زانو (برای مثال نسبت فعالیت پهن داخلی به خارجی با والگوس زانو) بررسی شده است و نتایج ارتباط عکس را نشان دادند، به طوری که کاهش فعالیت یا نسبت انقباضی به افزایش والگوس زانو در حرکاتی چون اسکات منجر شده بود. طبق نتایج پژوهش حاضر کاهش معناداری در فعالیت الکتریکی عضله پهن خارجی طی فاز تماس پاشنه راه رفتن مشاهده شد که این کاهش پس از استفاده‌ی بریس زانو به وجود آمده است. البته مطالعه‌ی افزایش فعالیت راست‌رانی را همراه با افزایش والگوس در حرکت اسکات نشان داد که مغایر با سایرین بود (۳۵). در نتایج به‌دست‌آمده فعالیت الکتریکی عضله پهن داخلی با کاهش روبرو بود. این کاهش می‌تواند یک نتیجه منفی استفاده افراد دارای زانوی ضربدری از بریس زانو باشد زیرا این افراد کاهش فعالیت عضلات را در بخش کمپارتمان داخلی دارند و برای بهبود یا پیشگیری از این عارضه باید این بخش از عضلات مورد تقویت قرار گیرند. با این حال، یافته‌های این تحقیق نتیجه عکس نشان داده و کاهش فعالیت الکتریکی عضله پهن داخلی را نشان داده است که می‌تواند به دلیل مکانیسم‌های جبرانی باشد (۱۷).

در خصوص استفاده از تراباند در ناهنجاری زانوی ضربدری نتایج یک تحقیق نشان داد که زمان رسیدن به اوج در راستای عمودی طی فاز هل دادن دوییدن افزایش معنی‌داری را داشته است. همچنین نتایج یک تحقیق نشان داد استفاده از تراباند می‌تواند باعث بهبود تعادل در این افراد شود. در تحقیقی دیگر نتایج نشان داد که کاهش فعالیت عضله دوسررانی در افراد دارای زانوی ضربدری، نشان‌دهنده تأثیر مثبت تمرینات اصلاحی با استفاده از تراباند و بهبود عملکرد در فعالیت‌های روزمره در این افراد می‌باشد همچنین نتایج تحقیق استفاده از تراباند در افراد دارای ناهنجاری زانوی پرنانتری نشان داد که استفاده از تراباند باعث بهبود تعادل در افراد دارای زانوی پرنانتری می‌شود. همچنین در تحقیقی دیگر نشان داد شد که انجام پروتکل تمرینی با استفاده از تراباند باعث بهبود زانوی پرنانتری، زاویه Q و تعادل دانش‌آموزان مبتلا به زانوی پرنانتری می‌شود. در خصوص استفاده از بریس در ناهنجاری زانوی ضربدری نتایج یک تحقیق نشان داد که استفاده از بریس توانسته است نقش حمایت‌کننده و حفاظت در مفصل زانو داشته باشد و در نتیجه منجر به کاهش فعالیت عضلات حمایت‌کننده اطراف مفصل شود. نتایج تحقیقی دیگر نشان داد که با کاهش زاویه محدودکننده فلکشن زانو نیروهای وارده بر اندام تحتانی افزایش می‌یابد و ممکن است باعث بروز آسیب در مفصل زانو شود از این رو استفاده از بریس می‌تواند باعث کاهش احتمال آسیب شود. در تحقیقی دیگر نتایج نشان داد کاهش معنادار فعالیت الکترومایوگرافی عضلات چهارسرران و سرینی میانی در افراد دارای زانوی ضربدری ممکن است با بهبود کارایی راه رفتن مرتبط باشد. همچنین نتایج تحقیق استفاده از بریس در افراد دارای زانوی پرنانتری نشان داد که استفاده هم‌زمان از بریس و گوه خارجی موجب کاهش فعالیت عضله دوسر رانی و پهن خارجی می‌شود کاهش فعالیت این دو عضله می‌تواند در نتیجه حمایت غیرفعال بریس از مفصل زانو باشد که در نهایت منجر به کاهش گشتاور اداکتوری خارجی وارده بر مفصل زانو می‌شود.

نتیجه گیری نهایی

نتایج نشان داد انجام تمرینات مختلف با بریس و تراپاند هردو بر بهبود ناهنجاری‌های زانوی پراتنزی و زانوی ضربدری تأثیرگذار است؛ اما تراپاند در اجرای حرکات باعث محدودیت حرکتی نمی‌شود و همچنین نسبت به بریس از نظر هزینه به صرفه‌تر است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله از نوع مروری است و مستقیماً از هیچ انسانی یا حیوانی در آن استفاده نشده است.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

Reference

1. 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] [PMID]
2. Williams DS, McClay IS, Hamill J, Buchanan TS. Lower extremity kinematic and kinetic differences in runners with high and low arches. *Journal of applied biomechanics*. 2001;17(2):153-63. [DOI:10.1123/jab.17.2.153]
3. Felson DT, Niu J, Gross KD, Englund M, Sharma L, Cooke TDV, et al. Valgus malalignment is a risk factor for lateral knee osteoarthritis incidence and progression: findings from the Multicenter Osteoarthritis Study and the Osteoarthritis Initiative. *Arthritis & Rheumatism*. 2013;65(2):355-62. [DOI:10.1002/art.37726] [PMID]
4. Leitch KM, Birmingham TB, Dunning CE, Giffin JR. Changes in valgus and varus alignment neutralize aberrant frontal plane knee moments in patients with unicompartmental knee osteoarthritis. *Journal of biomechanics*. 2013;46(7):1408-12. [DOI:10.1016/j.jbiomech.2013.01.024] [PMID]
5. Namavarian N, Rezasoltani A, Rekabizadeh M. A study on the function of the knee muscles in genu varum and genu valgum. *Modern Rehabilitation*. 2014;8(3).

6. Witvrouw E, Danneels L, Thijs Y, Cambier D, Bellemans J. Does soccer participation lead to genu varum? Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. 2009;17:422-7. [DOI:10.1007/s00167-008-0710-z] [PMID]
7. Lewek MD, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. Control of frontal plane knee laxity during gait in patients with medial compartment knee osteoarthritis. Osteoarthritis and cartilage. 2004;12(9):51-745. [DOI:10.1016/j.joca.2004.05.005] [PMID]
8. 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):11-1204 [DOI:10.1002/art.22515] [PMID]
9. Lun V, Meeuwisse W, Stergiou P, Stefanyshyn D. Relationship between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. British journal of sports medicine. 2004;38(5):576-80. [DOI:10.1136/bjism.2003.005488] [PMID]
10. Stensdotter A-K, Hodges P, Mellor R, Sundelin G, Häger-Ross C. Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2003;35(12):2043-7. [DOI:10.1249/01.MSS.0000099107.03704.AE] [PMID]
11. Haq SA, Davatchi F. Osteoarthritis of the knees in the COPCORD world. International journal of rheumatic diseases. 2011;14(2):122-9. [DOI:10.1111/j.1756-185X.2011.01615.x] [PMID]
12. Pollo FE, Otis JC, Backus SI, Warren RF, Wickiewicz TL. Reduction of medial compartment loads with valgus bracing of the osteoarthritic knee. The American journal of sports medicine. 2002;30(3):414-21. [DOI:10.1177/03635465020300031801] [PMID]
13. Hau R, Csongvay S, Bartlett J. Driving reaction time after right knee arthroscopy. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. 2000;8:89-92. [DOI:10.1007/s001670050192] [PMID]
14. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality of both randomized and non-randomized studies of health care interventions. Journal of epidemiology & community health. 1998;52(6):377-84. [DOI:10.1136/jech.52.6.377] [PMID]
15. Jafarzadeh H, Fouladi R, Fallah Mohammadi M. Effect of Six Weeks of Exercise with Traband on the Dynamic Balance of 15-17 Years Old Soccer Players With Genu Varum Deformity. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2022;11(4):576-89. [DOI:10.32598/SJRM.11.4.4]
16. Ghorbanloo F, Jafarnejadgero A. The Effect of Corrective Exercises Using Thera-Band on Components of Ground Reaction Force in Boy Students with Genu Valgum during Running: A Clinical Trial Study. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2020;19(7):661-76. [DOI:10.29252/jrums.19.7.661]
17. Ghorbanlou F, Jaafarnejad A, Fatollahi A. Effects of Corrective Exercise Protocol Utilizing A TheraBand on Muscle Activity During Running in Individuals With Genu Valgum. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2021;10(5):1052-65. [DOI:10.32598/SJRM.10.5.2]
18. Ghasemi G, Sheibani N, Ghaderiyan M. The effect of 12 weeks of theraband training on the knee position, Q angle and postural control in persons with genu varum. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 2018;5(10):19-33.
19. Bahadori f. The effect of theraband exercises on dynamic balance and the distance between the inner ankles of the ankle in people with crossed knee deformity. The 7th International Conference on New Researches in Sports Sciences and Education. 2023.

20. Barghadi M, Shahbazioghli K, Piri E, Allahverdidost H, Nosrati Hashi A. Short-term effect of protective knee brace on ankle and knee joint co-contractions in people with genu valgum during jumping and landing. *Studies in Medical Sciences*. 2023;34(2):58-67. [DOI:10.61186/umj.34.2.58]
21. Norinasab S, Jafarnezhadgero A, Siahkouhian M, Valizadehorang A. The Effect of Using Brace in Three Different Knee Flexion Angles on Frequency of Muscular Activity During Running in People with Genu Varus. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2022;10(6):1168-81. [DOI:10.32598/SJRM.10.6.4]
22. Naghdizadeh A, Jafarnezhadgero AA, Siahkohian M, Noorinasab S, Zivarikabir M. Effect of knee brace and lateral wedge on muscular activity amplitude during running in male soccer players with genu varus. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*. 2021;23(2):33-9.
23. Jafarnezhadgero A, Ghorbanlou F, Mokhtari Malek Abadi A. Effect of Graded Knee Brace on Amplitude of Electrical Muscle Activity in Individuals with Genu Valgus during Walking. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2021;10(1):48-57. [DOI:10.34172/mj.2021.036]
24. Valizadehorang A, Ghorbanlou F, Jafarnezhadgero AA. Effect of using graded knee brace at two angles of 60 and 30 degrees on the ground reaction force components in individuals with genu valgum during landing. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*. 2020;22(2):1-8.
25. Rabiei M, Jafarnejhad-Gre T, Binabaji H, Hosseininejad E, Anbarian M. Assessment of postural response after sudden perturbation in subjects with genu valgum. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*. 2012;14(2):90-100.
26. Hayashi D, Englund M, Roemer FW, Niu J, Sharma L, Felson DT, et al. Knee malalignment is associated with an increased risk for incident and enlarging bone marrow lesions in the more loaded compartments: the MOST study. *Osteoarthritis and cartilage*. 2012;20(11):1227-33. [DOI:10.1016/j.joca.2012.07.020] [PMID]
27. Leuty PM. Understanding the effects of progressive fatigue on impact landing force and knee joint mechanics, during the landing phase of continuous maximal vertical jumps: University of Windsor (Canada); 2016.
28. Kijowski R, Sanogo ML, Lee KS, Muñoz del Río A, McGuine TA, Baer GS, et al. Short-term clinical importance of osseous injuries diagnosed at MR imaging in patients with anterior cruciate ligament tear. *Radiology*. 2012;264(2):531-41. [DOI:10.1148/radiol.12112171] [PMID]
29. Frobell R, Le Graverand M-P, Buck R, Roos E, Roos H, Tamez-Pena J, et al. The acutely ACL injured knee assessed by MRI: changes in joint fluid, bone marrow lesions, and cartilage during the first year. *Osteoarthritis and cartilage*. 2009;17(2):161-7. [DOI:10.1016/j.joca.2008.06.020] [PMID]
30. Quatman CE, Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Maturation leads to gender differences in landing force and vertical jump performance: a longitudinal study. *The American journal of sports medicine*. 2006;34(5):13-806. [DOI:10.1177/0363546505281916] [PMID]
31. Kulin RM, Jiang F, Vecchio KS. Effects of age and loading rate on equine cortical bone failure. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 2011;4(1):57-75. [DOI:10.1016/j.jmbbm.2010.09.006] [PMID]
32. Shojaedin SS, Amirii H, Barati AH. The effect of 6 weeks resistance exercises with elastic band on joint pain and range of motion in male athletes with shoulder impingement syndrome. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2014;21(119):34-41.
33. Fard H, Ahmad. The comparison effects of 10 weeks selected corrective training on varum deformities girl students per- and post-maturity. *journal of sports medicine and physical fitness*. 2014;1(2):95-108.

34. Delshad M, Ebrahim K, Gholami M, Ghanbarian A. The effect of resistance training on prevention of sarcopenia in women over 50. *Journal of Sport Biosciences*. 2011;3(8).
35. DeMorat G, Weinhold P, Blackburn T, Chudik S, Garrett W. Aggressive quadriceps loading can induce noncontact anterior cruciate ligament injury. *The American journal of sports medicine*. 2004;32(2):477-83. [DOI:10.1177/0363546503258928] [PMID]