10.22037/JRM.2020.113394.2359 Research Article

Effect of Arch Support Foot Orthosis on Pain Severity in Recreational Runners with Shin Splint during Running

Fatemeh Ramezanian[1], Shahabeddin Bagheri[2*], Aynollah Naderi[3]

1. MSc Student of Sport injury, Department of Sport Sciences, School of Humanities, University Collage of Omran and Tosee
2. Assistant Professor of Sport injury, Department of Sport Sciences, School of Sport Sciences, University of Nahavand, Nahavand, Iran
3. School of Sport Science, Shahrood University of Technology, Shahrood, Semnan, Iran

Received: 2020.March.24 **Revised:** 2020.April.17 **Accepted:** 2020.April.23 **Published Online:** 2020.May.11

ABSTRACT

Background and Aims: Shin splint is one of the most common causes of painful shins in athletes. The use of arch support foot orthosis can be used in the prevention and treatment of shin splint. The purpose of the present study was to investigate the effect of arch support foot orthosis on the pain intensity of recreational runners with shin splint during running.

Materials and Methods: A total of 50 women with shin splint aged 20-35 years were randomly assigned to either experimental (n = 25) or control (n = 25) groups. Experimental group received the foot orthosis for 18 weeks combined with the usual treatment. In control group, they underwent only usual treatment. Pain was assessed via Visual Analogue Scale and severity of injury was assessed using Medial Tibial Stress Syndrome questionnaire, extent of injury caused using running test, and patient's perceived level of change was assessed using the Global Change Scale. All variables were measured before the intervention and 6 weeks, 12 weeks, and 18 weeks after the intervention.

Results: The results demonstrated that pain severity (P=0.001) and injury severity (P=0.02) were significant for the experimental group compared with those of the control group six months after the intervention. However, there was no significant difference between the two groups at weeks 12 and 18 (P>0.05).

Conclusion: The results of the current study showed that the use of arch support foot orthosis combined with multi-component treatment result in the faster reduction of pain severity, severity of injury, and physical restraint, and patients with shin splint reported better perceived therapeutic effects.

Keywords: Shin splint; Exercise therapy; Arch support foot orthosis; Recreational runners

How to cite this article: Fatemeh Ramezanian, Shahabeddin Bagheri, Aynollah Naderi. Effect of Arch Support Foot Orthosis on Pain Severity in Recreational Runners with Shin Splint during Running. J Rehab Med. 2021, 9(4):235-245.

*Corresponding Author: Shahabeddin Bagheri. Assistant Professor of Sport Science, University of Nahavand, Nahavand, Iran
Email: Bagherishahab@yahoo.com

مقاله پژوهشی
10.22037/JRM.2020.113394.2359

تاثیر ارتز حمایت‌کننده قوس کف پایی بر شدت درد دوندگان تفریحی مبتلا به شین اسپلینت حین دویدن

فاطمه رمضانیان اهور[1]، شهاب‌الدین باقری[2*]، عین‌اله نادری[3]

۱. دانشجوی کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، موسسه آموزش عالی عمران و توسعه، همدان، ایران
۲. استادیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه نهاوند، نهاوند، ایران
۳. گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

دریافت مقاله ۱۳۹۹/۰۱/۰۵ **بازنگری مقاله ۱۳۹۹/۰۱/۲۹** **پذیرش مقاله ۱۳۹۹/۰۲/۰٤**

چکیده

مقدمه و اهداف: شین اسپلینت از شایع‌ترین علت‌های درد ساق پا در ورزشکاران است. استفاده از ارتز حمایت‌کننده قوس کف پایی می‌تواند در پیشگیری و درمان شین اسپلینت مورد استفاده قرار گیرد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تاثیر کفی حمایت قوس کف پایی بر شدت درد دوندگان تفریحی مبتلا به شین اسپلینت طی دویدن است.

مواد و روش‌ها: ۵۰ زن مبتلا به شین اسپلینت در سنین ۳۵-۲۰ سال به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش (۲۵ نفر) یا کنترل (۲۵ نفر) قرار گرفتند. گروه تجربی همراه با درمان معمول به مدت ۱۸ هفته ارتز پا را دریافت کردند. در گروه کنترل، آنها فقط تحت درمان معمول قرار گرفتند. مقیاس دیداری درد، شدت آسیب توسط پرسشنامه سندروم فشار داخلی درشت‌نی، میزان محدودیت ناشی از آسیب با آزمون دویدن و میزان تغییر درک‌شده بیمار با مقیاس تغییر گلوبال ارزیابی شد. تمام متغیرها قبل، بعد از ۶ هفته، بعد از ۱۲ هفته و بعد از ۱۸ هفته اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که شدت درد (p=۰/۰۰۱) و شدت آسیب(p=۰/۰۲) برای گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در هفته ششم به‌طور معنی‌داری بهتر شد، با این وجود، در هفته‌های ۱۲ و ۱۸ بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از ارتز حمایت‌کننده قوس کف پایی همراه با درمان چندمولفه‌ای باعث می‌شود که شدت درد، شدت آسیب و محدودیت فیزیکی سریع‌تر کاهش پیدا کند و بیماران مبتلا به شین اسپلینت اثر درمانی درک‌شده بهتری را گزارش کنند.

واژه‌های کلیدی: شین اسپلینت؛ تمرین‌درمانی؛ ارتز حمایت‌کننده قوس پا؛ دوندگان تفریحی

نویسنده مسئول: شهاب‌الدین باقری، استادیار آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه نهاوند، نهاوند، ایران
آدرس ایمیل: bagherishahab@yahoo.com

مقدمه و اهداف

شین اسپلینت با درد پراکنده در طول بخش خلفی-داخلی دیستال درشت‌نی شناخته می‌شود که غالباً طی فعالیت یا بعد از آن بروز پیدا می‌کند. اگرچه به نظر می‌رسد شین اسپلینت یک پاتولوژی جدایی از استرس فراکچر، سندروم کمپارتمان مزمن و سایر نوروپاتی‌های موثر بر بخش دیستال ساق پا دارد، افراد مبتلا به شین اسپلینت با احتمال افزایش خطر بروز شکستگی‌های استرسی در این ناحیه همراه هستند.[۱] در مطالعات آینده‌نگری که بر روی سربازان[۲-۱]، دونده‌ها و ورزشکاران تفریحی[۴-۳]، ورزشکاران دانشگاهی[۶-۵] و ورزشکاران دبیرستانی[۷] انجام شده است، احتمال بروز شین اسپلینت در افراد مبتلا به افزایش پرونیشن پا تا سه برابر بیشتر گزارش شده است.[۶] به‌طورکلی، عوامل خطر مربوط به شین اسپلینت را می‌توان به دو دسته عوامل خطر بیرونی و درونی تقسیم کرد. اصلاح یا تغییر عوامل خطر بیرونی همچون نوع تمرین، مدت تمرین و یا فرکانس تمرین، کفش نامناسب و سطح دویدن[۲] جهت کاهش احتمال خطر بروز این آسیب به‌راحتی قابل انجام است. برخی عوامل خطر درونی همچون افزایش افت ناویکولار، افزایش پرونیشن در جریان پاسخ بارگذاری چرخه راه رفتن[۲، ۷-۹]، تغییرات بیومکانیکی در دویدن[۳]، شاخص توده بدنی بالا[۹]، محیط ساق پا[۹] و افزایش دامنه پلانتارفلکشن مچ پا[۹] نیز ممکن است دلیل بروز شین اسپلینت باشد که تغییر یا اصلاح آن‌ها نیازمند تلاش بیشتری است. در بین عوامل خطر درونی، افزایش پرونیشن پا و افت ناویکولار در افراد مبتلا به شین اسپلینت در طول راه رفتن در مطالعات تایید شده است[۱۰-۱۱] و جزو عوامل خطر عمده این عارضه می‌باشد.[۱۲] این فرضیه مطرح شده است که افزایش پرونیشن مفصل ساب‌تالار مانع از پراکندگی نیروهای ایجادشده در مرحله ضربه پاشنه شده، در نتیجه منجر به اعمال نیروی بیشتری بر روی جلوی پا[1] و درشت‌نی می‌شود.[۱۰] علاوه بر آن، انقباض اکسنتریک طولانی‌تر عضله سولئوس و در نتیجه اعمال تنش خمشی[2] بیشتر بر روی محل اتصال این عضله روی درشت‌نی، اعمال بار بیش‌ازحد بر عضله سولئوس را به دنبال داشته و این می‌تواند سبب خستگی سریع‌تر عضله سولئوس و اعمال فشار بیشتر بر درشت‌نی باشد.[۱۲] همچنین افزایش اعمال بار اکسنتریک بیشتر بر روی عضلات اینورتر و پلانتار فلکسورهای عمقی پا و در نتیجه افزایش استرین اعمال‌شده بر روی بخش داخلی درشت‌نی از جمله نتایج افزایش پرونیشن پا می‌باشد.[۱۳]

علی‌رغم اینکه عمدتا قطع فعالیت ورزشی تنها روش درمانی است که به‌طور مداوم مورد استفاده قرا گرفته است و تاثیر آن ثابت شده است[۱]، روش‌های درمانی متعددی مانند استفاده از داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی[3] و یخ[۱۴]، بریس[۱۵]، ماساژ[۱۶]، شوک ویودرمانی[۱۷-۱۸] با تاثیر محدود به منظور تسکین و درمان علائم مربوط به شین اسپلینت استفاده شده است. با این وجود، استفاده از تکنیک‌هایی همچون تیپینگ[۱۹]، استفاده از ارتزهای کف پایی[۲۰] و تمرینات تقویتی و کششی[۲۱] در جهت اصلاح بیومکانیک در مطالعات توصیه شده است. تحقیقات بالینی اخیر در مورد اهمیت پیشگیری در میان جمعیت‌های فعال فیزیکی تاکید کرده‌اند. همچنین با توجه به نقش ارتزها در اصلاح بیومکانیک پا به‌ویژه پرونیشن پا و چرخش داخلی درشت‌نی در طول حرکت[۲۲] به منظور پیشگیری از بروز شین اسپلینت در کنار سایر مداخلات درمانی توصیه می‌شود. مطالعات قبلی نشان داده‌اند که ارتزهای کف پایی، پرونیشن پا و در نتیجه چرخش داخلی درشت‌نی را کاهش می‌دهد.[۲۳] استفاده از ارتز سبب تغییر زمانبندی فعالیت عضلانی و کاهش میزان پرونیشن پا و چرخش داخلی درشت‌نی شده در نتیجه نیروی عکس‌العمل زمین را کاهش داده و استرس واردشده پراکنده می‌شود.[۲۴] مطالعات قبلی نشان داده‌اند که در افراد مبتلا به درد تمرینی ساق پا[4] فشار قابل‌توجهی به بخش پلانتار اعمال می‌شود.[۲۵] با وجود اینکه تاثیر مفید ارتز کف پایی بر الگوی دینامیک توزیع فشار کف پایی در آسیب‌های پرکاری متعددی از جمله شین اسپلینت نشان داده شده است[۲۰]، تاکنون تاثیر ارتز کف پایی را برای دوندگان مبتلا به شین اسپلینت طی فعالیت دویدن مورد ارزیابی و آزمون قرار نگرفته است؛ بنابراین هدف از پژوهش حاضر، بررسی تاثیر کفی حمایت قوس کف پایی بر شدت درد و آسیب دوندگان مبتلا به شین اسپلینت است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی با طرح اندازه-های تکراری با گروه کنترل و گمارش تصادفی آزمودنی‌های تحقیق بود که در سال ۱۳۹۷ در شهر همدان انجام شد. نمونه آماری پژوهش حاضر را ۵۰ زن دونده تفریحی مبتلا به شین اسپلینت با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال تشکیل دادند که به‌صورت هدفمند از جامعه ورزشکار تفریحی شهر همدان توسط غربالگری بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در گروه تجربی (۲۵ نفر) و یا کنترل (۲۵ نفر) قرار گرفتند. حجم نمونه بر اساس نتایج مطالعه و با استفاده از نرم‌افزار جی پاور ورژن ۳ محاسبه شد. برای تعیین تفاوت ۱/۵ واحد در مقیاس VAS بر اساس انحراف استاندارد ۱/۹۹ در مطالعات گذشته[۱۸] و با در نظر

[1] Forefoot
[2] Bending Force
[3] Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs
[4] Exercise-induced Leg Pain

گرفتن توان آزمون ۸۰٪ و سطح معناداری ۰/۰۵ در تحقیق حاضر نیاز به ۲۵ شرکت‌کننده برای هر گروه بود.

معیارهای ورود به تحقیق حاضر شامل ۱) جنسیت زن؛ ۲) دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال؛ ۳) دونده‌های تفریحی که در چهار ماه اخیر دویدن را شروع کرده و حداقل ۲ جلسه در هفته برای بیش از ۴۵ دقیقه و یا ۱۰ کیلومتر در هفته سابقه دویدن داشتن[۲۰]؛ ۴) وجود علائم حداقل برای مدت ۳ هفته[۱۸]؛ ۵) وجود دردی که در اثر ورزش ایجاد شده بود و برای چند ساعت یا چند روز بعد از ورزش ادامه داشت[۱۸]؛ ۶) محل بروز درد در لبه خلفی-داخلی[1] استخوان درشت‌نی باشد[۱، ۲۶]؛ ۷) محدوده بروز درد در حین لمس باید در نیمه دیستال درشت‌نی باشد و بیش از ۵ سانتی‌متر باشد[۱۷، ۲۶] و ۸) تصدیق شین اسپلینت توسط یک متخصص فیزیوتراپی.

معیارهای خروج از تحقیق حاضر شامل ۱) سابقه پارستزی و یا دیگر علائمی که می‌توانند دلیل بروز درد ساق پا باشد (مانند: استرس فراکچر درشت‌نی و سندروم کمپارتمان مزمن) به تشخیص پزشک؛ ۲) استفاده از ارتز حمایت قوس یا دریافت فیزیوتراپی در طول ۶ ماه قبل؛ ۳) استفاده اخیر از داروهای ضدالتهاب؛ ۴) سابقه آسیب‌های تروماتیک و جراحی اندام تحتانی در طی ۶ ماه اخیر و ۵) اختلاف طول مشهود پا.

ارزیابی درد

برای ارزیابی شدت درد، ابتدا حساس‌ترین ناحیه از ساق پا (۵ سانتی‌متر) با استفاده از ماژیک بر روی ساق پا علامت‌گذاری شد.[۱، ۱۷] سپس با اعمال فشار بر عضلات و ناحیه استخوانی (نقطه منصفانه سطح پوستی) مشخص‌شده، میزان درد با استفاده از مقیاس VAS در دامنه صفر تا ۱۰ سانتی‌متر مشخص شد.[۲۷] علاوه بر این، میزان درد فرد طی فعالیت‌های روزمره و طی فعالیت‌های ورزشی نیز ارزیابی شد.

ارزیابی شدت شین اسپلینت

برای اندازه‌گیری شدت شین اسپلینت از پرسشنامه سندروم فشار داخلی درشت‌نی[2] (MTSS) که توسط ویتنر و همکاران (۲۰۱۶) طراحی شده است، استفاده شد. در مجموع، این پرسشنامه شامل ۱۵ سوال است که محدودیت در فعالیت‌های ورزشی، درد طی انجام فعالیت‌های ورزشی و درد طی انجام فعالیت‌های زندگی روزانه (مانند ایستادن، راه رفتن، صعود از پله و غیره) را می‌سنجد. مقیاس نه سوال دارای چهار گزینه پاسخ و شش سوال دارای پنج گزینه پاسخ هستند. هر یک از گزینه‌های مربوط به سوالات توصیف‌های مربوط به خود را دارد که شرکت‌کننده با توجه به ویژگی‌های خود، گزینه مناسب را انتخاب می‌کند. در مطالعه کنونی، برای کمی‌سازی پرسشنامه از مقیاس نوع لیکرت برای هر گزینه پاسخ استفاده شد که نمره بالاتر نشان‌دهنده درد یا محدودیت شدیدتر بود. نمره کل مقیاس نیز بین صفر تا ۵۱ بود که نمرات بالاتر نشان‌دهنده علائم شدید MTSSاست.[۲۸]

ارزیابی محدودیت فعالیت ناشی از درد

میزان محدودیت ناشی از آسیب توسط آزمون دویدن ارزیابی شد. در این آزمون از شرکت‌کننده‌ها درخواست شد درصورتی‌که میزان درد آنها به ۴ از ۱۰ بر اساس مقیاس VAS رسید، گزارش دهند. در این آزمون، محدودیت فعالیت ناشی از درد به‌عنوان مسافتی ثبت می‌شد که فرد می‌توانست تا میزان درد ۴ از ۱۰ بر روی تردمیل بدود. شرکت‌کنندگان طی ۲ دقیقه اول با سرعت ۷.۵ کیلومتر و سپس با سرعت ۱۰ کیلومتر در ساعت بر روی تردمیل دویدند. از شرکت‌کنندگان درخواست شد هر زمان که شدت درد آنها بر اساس مقیاس VAS به ۴ از ۱۰ رسید، فعالیت خود را متوقف کنند، یا حداکثر بعد از ۱۸ دقیقه، هر کدام که زودتر رخ داد.

ارزیابی اثر درمانی درک‌شده

مقیاس‌های میزان تغییر گلوبال[3] (GRCS) جهت اندازه‌گیری میزان بهبود یا بدتر شدن وضعیت بیماران با گذشت زمان طراحی شده است. این مقیاس‌ها جهت تعیین تأثیر یک مداخله یا چگونگی روند بالینی یک بیماری استفاده می‌شود. GRCها بعد از اتمام مداخله (ارزیابی نهایی) یا در طول دوران اجرای مداخله (کنترل فرآیند درمان) توسط هر شرکت‌کننده تکمیل می‌شود. از شرکت‌کنندگان درخواست شد تا به‌صورت مستقل تغییر کلی وضعیت‌شان را از زمان اجرای مداخله روی مقیاس مشخص کنند.[۲۹] اثر درمان درک‌شده به دو روش کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای ارزیابی کیفی اثر درمانی درک‌شده از یک مقیاس ۵ نقطه‌ای GRC استفاده شد. این مقیاس ۵ نقطه‌ای بر اساس مقادیر زیر، میزان تغییرات درمانی درک‌شده را مورد ارزیابی قرار می‌دهد: ۱) بدتر شدن بیش‌ازحد، ۲) تقریبا بدتر شدن، ۳) بدون تغییر، ۴) تقریبا بهتر شدن، و ۵) بهبودی قابل توجه. علاوه بر این، جهت ارزیابی کمی اثر درمانی درک‌شده نیز شرکت‌کنندگانی میزان بهبودی خود را به‌صورت کمی بر روی یک مقیاس ۲۰۱ نقطه‌ای GRC گزارش کردند. در این مقیاس، نقطه میانی مقیاس "۰" نشان‌دهنده عدم تغییر وضعیت (بدون تغییر)، ۱۰۰+ در انتهای سمت راست نشان‌دهنده بهبودی کامل "به مقدار بسیار زیادی بهتر"، و ۱۰۰- در انتهای سمت چپ نشان‌دهنده تشدید بیش‌ازحد آسیب "به مقدار بسیار زیاد بدتر" می‌باشد؛ بنابراین نقاط مثبت در سمت راست نشان‌دهنده بهبودی هستند، درحالی‌که نقاط منفی به سمت چپ نشان‌دهنده وخامت آسیب هستند.

[1] Posteriomedial Border
[2] Medial Tibial Stress Syndrome
[3] Global Rating Change Score

در این مقیاس، عددی که فرد بر روی مقیاس به‌عنوان وضعیت کنونی خودش گزارش می‌کند، به‌عنوان نمره وضعیت فرد ثبت می‌شود و جهت تجزیه‌وتحلیل آماری استفاده می‌شود.[۳۰]

مداخله گروه کنترل

شرکت‌کننده‌های هر دو گروه، یک پروتکل درمانی که شامل ماساژ کیسه یخ[۲۷، ۳۱]، یک برنامه تمرینی کششی و قدرتی[۳۲] و شاک‌ویو اکسترکورپورال استاندارد[1] (ESWT) بود را به‌صورتی‌که در زیر تشریح شده، دریافت کردند.

۱. از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا بعد از هر جلسه تمرینی برای مدت زمان ۱۰ دقیقه ماساژ کیسه یخ بر روی ناحیه دردناک را انجام دهند که بر اساس مطالعات گذشته انتخاب شده بود.

۲. قبل از شروع برنامه تمرینی جهت آشنایی با شیوه صحیح تمرینات آزمودنی‌های هر دو گروه در یک جلسه آموزشی شرکت کردند. یک برنامه تمرینی کششی و قدرتی شامل ۱۰ تمرین (۴ تمرین کششی و ۶ تمرین قدرتی) متمرکز بر ساق پا دریافت کردند و از شرکت‌کننده‌ها درخواست شد که به‌صورت روزانه در منزل برای مدت‌زمان ۲۵ تا ۵۰ دقیقه در هر جلسه در طول انجام مطالعه در مدت ۲۴ هفته اجرا کنند. جهت اجرای تمرینات مقاومتی در مطالعه حاضر از کش تراب‌باند استفاده شد. شدت تمرینات قدرتی از طریق افزایش بار (از کش قهوه‌ای به زرد و قرمز)، ست‌ها (از ۲ تا ۳) و تکرار (از ۷ تا ۱۰ تکرار) در تمرینات تقویت ایزوتونیک و زمان نگهداری (از ۲۰ تا ۳۰ ثانیه) و تکرار (از ۳ تا ۵ تکرار) در تمرینات کششی در طول مطالعه افزایش یافت. شرکت‌کنندگان به سطوح مقاومت بعدی (از قهوه‌ای به زرد و در نهایت قرمز) پیشرفت کردند. درصورتی‌که در انتهای هفته‌های ۸ و ۱۶ می‌توانستند ۳ ست از ۱۰ تکرار را بدون افزایش درد کامل کنند. شدت برنامه تمرینی به‌صورت فردی تجویز شد.

۳. از شرکت‌کننده‌ها درخواست شد تا ۵ جلسه درمانی شاک‌ویو اکسترکورپورال استاندارد را نیز طی هفته‌های اول تا سوم و هفته‌های پنجم و نهم دریافت کنند.

- در هفته اول ۱۰۰۰ شوک با تراکم انرژی[2] ۰/۱۰ میلی‌ژول در میلی‌متر مربع اعمال شد.
- در هفته دوم ۱۵۰۰ شوک با تراکم انرژی ۰/۱۵ میلی‌ژول در میلی‌متر مربع اعمال شد.
- در هفته سوم ۱۵۰۰ شوک با تراکم انرژی ۰/۲۰ میلی‌ژول در میلی‌متر مربع اعمال شد.
- در هفته پنجم ۱۵۰۰ شوک با تراکم انرژی ۰/۲۵ میلی‌ژول در میلی‌متر مربع اعمال شد.
- در هفته نهم ۱۵۰۰ شوک با تراکم انرژی ۰/۳۰ میلی‌ژول در میلی‌متر مربع اعمال شد.

فرکانس درمان ۲/۵ شوک در ثانیه بود و کل تراکم انرژی در جلسات درمانی حدود ۱۴۵۰ میلی‌ژول در میلی‌متر مربع بود. یک دستگاه متمرکز ESWT (استورز مدیکال، تاگورویلن، سوئیس) برای تمام جلسات درمانی استفاده شد.

مداخله گروه تجربی (ارتز)

شرکت‌کننده‌های گروه تجربی علاوه بر مداخله ارائه‌شده برای شرکت‌کننده‌های گروه کنترل یک ارتز حمایت قوس نیز دریافت کردند. در مطالعه حاضر از ارتز حمایت قوس کف پایی مارک LX (مدل LX; لانگکسین، شرکت ایندوستریال، لیتد، گانگدونگ، چین) ساخت کشور چین استفاده شد. ارتز مورد استفاده دارای ضخامت ۴ میلی‌متر و از جنس پلی‌پروپیلن با چگالی متوسط (دورمیتور شیر ۵۰) بود. ارتز مورد استفاده دارای پاشنه فنجانی[3] با بالاآمدگی تقریبی ۱۵ میلی‌متر، آرک ساپورت ۲۵ میلی‌متر و Posting (بیشترین اختلاف ارتفاع لبه داخلی و خارجی) ۱۵ میلی‌متر بود.

روش‌های آماری

جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد. برای توصیف و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. ابتدا جهت بررسی توزیع داده‌ها از آزمون آماری شاپیرو-ویلک و جهت بررسی همگنی واریانس در گروه‌ها از آزمون لون استفاده شد. سپس جهت بررسی فرضیه‌های پژوهش از آزمون آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری ۲ (گروه ارتز کف پایی و کنترل) ×۴ (تکرار پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۱ و ۲ و ۳) برای ارزیابی اثرات اصلی و متقابل مربوط به متغیرهای تحقیق صورت گرفت. در مواردی که اثر اصلی و/یا اثر متقابل معنی‌دار بود، آزمون t جهت مشخص کردن محل اصلی تفاوت استفاده شد، یعنی اینکه تفاوت بین گروه‌ها مربوط به کدام تکرار اندازه‌گیری است. مقادیر مربع اتا جزئی ($\eta 2p$) نیز به‌عنوان شاخصی از اندازه اثر گزارش می‌شود، به‌طوری‌که مقادیر ۰/۰۱- ۰/۰۵۹، ۰/۰۶-۱۳۹/۰ و ۰/۱۴< به‌ترتیب حاکی از اثرات کوچک، متوسط و بزرگ هستند. تمام ارزیابی‌ها در سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ صورت گرفت.

نتایج

جدول ۱، اطلاعات دموگرافیکی شرکت‌کنندگان شامل سن، وزن، قد، شاخص توده بدنی و برخی اطلاعات ورزشی دونده‌های تفریحی چون مدت‌زمان تمرین در طول هفته، مسافت تمرینی و تعداد جلسات تمرینی را به تفکیک برای گروه کنترل و تجربی نشان می‌دهد.

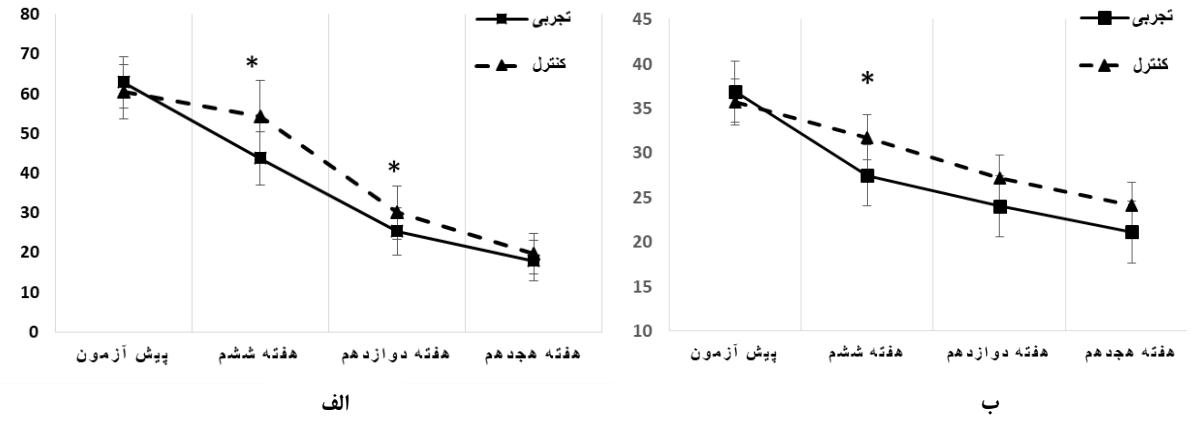
[1] Extracorporeal Shockwave Therapy
[2] Energy Flux Density
[3] Cupped Insole

تجزیه‌وتحلیل اطلاعات توسط آزمون t مستقل نشان داد که بین اطلاعات دموگرافیکی و ورزشی گروه‌ها قبل از انجام مداخله تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۲، اطلاعات توصیفی و نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری مربوط به شدت درد را نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل توسط آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری نشان داد که اثرات اصلی مربوط به گروه ($p=۰/۰۰۱$، $F_{۱،۴۸}=۵۲۴$، $np^2=۰/۹۱$) و تکرار ($p=۰/۰۰۲$، $F_{۱،۴۸}=۱۰/۳۵$، $np2=۰/۱۸$) معنی‌داری می‌باشد. علاوه بر این، اثر تعاملی تکرار×گروه نیز معنی‌دار بود ($p=۰/۰۰۱$، $F_{۱،۴۸}=۱۰/۱$، $np^2=۰/۱۷$) که نشان‌دهنده این است در تکرارهای مختلف تفاوت معنی‌داری بین میانگین شدت درد گروه کنترل و تجربی وجود دارد.

مقایسه گروه‌ها در تکرارهای مختلف توسط آزمون t نشان داد که شدت درد برای گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در هفته‌های ششم ($p=۰/۰۰۱$، $d=۱/۳۱$، ۱۰/۲٪ vs ۳۰/۴٪) و هفته دوازدهم ($p=۰/۰۱$، $d=۰/۷۳$، ۵۰/۴٪ vs ۵۹/۷٪) کمتر می‌باشد (نمودار ۱ الف).

جدول ۳، اطلاعات توصیفی و نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری مربوط به میزان محدودیت ناشی از آسیب را نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه-وتحلیل توسط آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری نشان می‌دهد که اثر اصلی مربوط به تکرار ($p=۰/۰۰۱$، $F1،48=۹/۹۲$، $np2=۰/۶۶$) معنی‌دار می‌باشد، درحالی-که اثر اصلی مربوط به گروه ($p=۰/۰۸$، $F1،48=۲/۲$، $np2=۰/۰۲$) معنی‌دار نمی‌باشد. علاوه بر این، اثر تعاملی تکرار×گروه نیز معنی‌دار بود ($p=۰/۰۱$، $F_{۱،۴۸}=۳/۹$، $np2=۰/۰۷$) که نشان‌دهنده آن است که در تکرارهای مختلف تفاوت معنی‌داری بین میزان محدودیت ناشی از آسیب گروه‌ها وجود دارد. مقایسه گروه‌ها در تکرارهای مختلف توسط آزمون t نشان داد که شدت آسیب برای گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در هفته‌های ششم ($p=۰/۰۲$، $d=۰/۶۸$, ۱۱/۱٪ vs ۲۵/۶٪) کمتر می‌باشد (نمودار ۱ ب).



نمودار ۱. الف) مقایسه شدت درد و ب) مقایسه شدت آسیب

جدول ۱. مشخصات فردی و اطلاعات پایه شرکت‌کننده‌ها به تفکیک گروه

متغیرها	گروه تجربی (n=۲۵)	گروه کنترل (n=۲۵)	t	p-value
سن (سال)	۲۷/۱±۶/۱۶	۲۵/۵۲±۵/۴۸	۰/۴	۰/۷
وزن (کیلوگرم)	۶۹/۲۶±۷/۹۴	۷۱/۵۸±۸/۱۵	۱/۴	۰/۲
قد (سانتی‌متر)	۱/۶۶±۰/۰۶	۱/۶۸±۰/۰۵	۱/۷	۰/۰۸
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	۲۵/۱±۲/۳۴	۲/۴۹.±۳/۲۳	۰/۵	۰/۶
تعداد جلسات دویدن در هفته	۳/۵۲±۰/۷۱	۳/۳۲±۰/۵۶	۰/۷	۰/۵
مدت‌زمان دویدن در هفته (دقیقه)	۱۰۹/۴±۱۹/۱	۱۰۷/۴±۱۸/۲۱	۰/۵	۰/۷
مسافت دویدن در هفته (کیلومتر)	۱۴/۳۲±۳/۱۸	۱۳/۶۴±۳/۵۳	۰/۶	۰/۶

جدول ۲. اطلاعات توصیفی و نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری برای شدت درد

متغیر	گروه تجربی (n=۲۵)	گروه کنترل (n=۲۵)	اثر گروه			اثر تکرار			اثر تعاملی		
			F1, 48	P	np2	F1, 48	P	np2	F1, 48	P	np2
پیش-آزمون	۶۲/۸۸±۶/۴۷	۶۰/۵۶±۶/۸۲	۱۰/۳۵	۰/۰۰۲	۰/۱۸	۵۲۴	۰/۰۰۱	۰/۱۹	۱۰.۱	۰/۰۰۱	۰/۱۷
هفته ۶	۴۳/۷۶±۶/۶۷	۵۴/۳۶±۹/۰۴									
هفته ۱۲	۲۵/۳۶±۵/۹۲	۳۰/۰۴±۶/۶۸									
هفته ۱۸	۱۷/۸۸±۵/۱۱	۱۹/۷۶±۵/۱۶									

جدول ۳. اطلاعات توصیفی و نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری مربوط به شدت آسیب

متغیر	گروه تجربی (n=۲۵)	گروه کنترل (n=۲۵)	اثر گروه			اثر تکرار			اثر تعاملی		
			F1, 48	P	np2	F1, 48	p	np2	F1, 48	p	np2
پیش-آزمون	۳۶/۹۲±۷/۰۲	۳۵/۷۲±۶/۲۶	۲/۲	۰/۰۸	۰/۰۲	۹۲/۹	۰/۰۰۱	۰/۶۶	۳/۹	۰/۰۱	۰/۰۷
هفته ۶	۲۷/۴۸±۶/۹۶	۳۱/۷۶±۵/۴۱									
هفته ۱۲	۲۴/۰۴±۶/۴۵	۶/۰۱±۲۷/۲۱									
هفته ۱۸	۲۱/۱۲±۶/۴۶	۲۴/۱۳±۷/۳۵									

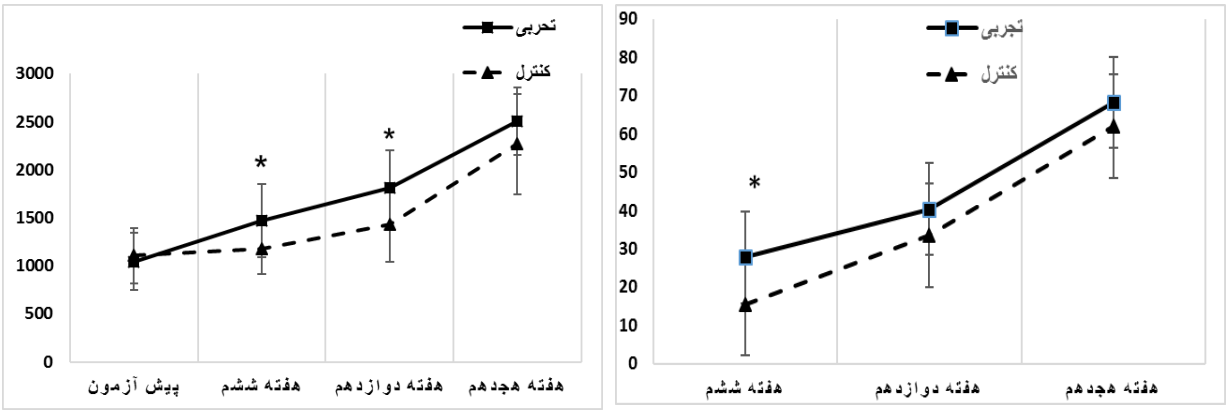
جدول ۴. اطلاعات توصیفی و نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری اثر درمانی درک‌شده

متغیر	گروه تجربی (n=۲۵)	گروه کنترل (n=۲۵)	اثر گروه			اثر تکرار			اثر تعاملی		
			F1, 48	P	np2	F1, 48	p	np2	F1, 48	p	np2
هفته ۶	۲۷/۸۱±۲۱/۷۰	۱۵/۶۰±۲۰/۵۳	۲/۴	۰/۰۹	۰/۰۲	۲۶۴/۹	۰/۰۰۱	۰/۸۵	۳/۹	۰/۰۱	۰/۰۷
هفته ۱۲	۴۰/۴۱±۱۷/۴۹	۱۵/۱۲±۳۳/۳۹									
هفته ۱۸	۶۸/۲۱±۱۹/۲۵	۶۲/۱۰±۲۲/۲۷									

جدول ۵. اطلاعات توصیفی و نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری محدودیت فعالیت فیزیکی

متغیر	گروه تجربی (n=۲۵)	گروه کنترل (n=۲۵)	اثر گروه			اثر تکرار			اثر تعاملی		
			F1, 48	P	np2	F1, 48	p	np2	F1, 48	p	np2
پیش‌آزمون	۱۰۴۱±۲۹۸	۱۱۰۴±۲۸۴	۵/۵	۰/۰۲	۰/۱۰	۳۳۶	۰/۰۰۱	۰/۸۷	۹/۴	۰/۰۰۱	۰/۱۶
هفته ۶	۱۵۶۸±۳۸۰	۱۱۸۱±۲۶۸									
هفته ۱۲	۱۸۷۵±۳۹۵	۳۹۵±۱۴۳۲									
هفته ۱۸	۲۵۰۵±۳۵۲	۲۲۶۶±۵۲۰									

جدول ۴، اطلاعات توصیفی و نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری مربوط به اثر درمانی درک‌شده را نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل توسط آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری نشان می‌دهد که اثر اصلی مربوط به تکرار ($F_{1,48}=۲۶۴/۹$ ،$p=۰/۰۰۱$، $np2=۰/۸۵$) معنی‌دار می‌باشد، درحالی‌که اثر اصلی مربوط به گروه ($F_{1,48}=۲/۴$ ،$p=۰/۰۹$، $np2=۰/۰۲$) معنی‌دار نمی‌باشد.



نمودار ۲. الف) مقایسه اثر درمانی درک‌شده بین گروه‌ها ب) مقایسه محدودیت فعالیت فیزیکی در تکرارهای اندازه‌گیری

علاوه بر این، اثر تعاملی تکرار×گروه نیز معنی‌دار بود (p=۰/۰۱، F۱،۴۸=۳/۹، np2=۰/۰۷) که نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری بین میانگین اثر درمانی درک‌شده توسط گروه‌ها در تکرارهای مختلف وجود دارد. مقایسه گروه‌ها در تکرارهای مختلف توسط آزمون t نشان داد که اثر درمانی درک‌شده برای گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در هفته‌های ششم (p=۰/۰۲، d=۰/۵۷، ۱۵/۶٪ vs ۲۱/۷٪) بیشتر می‌باشد (نمودار ۲ الف).

جدول ۵، اطلاعات توصیفی و نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری مربوط به محدودیت فعالیت فیزیکی را نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری نشان می‌دهد که اثر اصلی مربوط به گروه (p=۰/۰۲، F۱،۴۸=۵/۵، np2=۰/۰۲) و تکرار (p=۰/۰۰۱، F۱،۴۸=۳۳۶، np2=۰/۸۷) معنی‌دار می‌باشد. علاوه بر این، اثر تعاملی تکرار×گروه نیز معنی‌دار بود (p=۰/۰۰۱، F۱،۴۸=۹/۴، np2=۰/۱۶) که نشان می‌دهد در تکرارهای مختلف تفاوت معنی‌داری بین میانگین محدودیت فعالیت فیزیکی ناشی از درد گروه‌ها وجود دارد.

مقایسه گروه‌ها در تکرارهای مختلف توسط آزمون t نشان داد که میانگین محدودیت فعالیت فیزیکی ناشی از درد برای گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در هفته‌های ششم (p=۰/۰۰۳، d=۰/۸۶، ۶/۹٪ vs ۴۱٪) و هفته دوازدهم (p=۰/۰۰۲، d=۰/۹۳، ۲۹/۷٪ vs ۷۳/۵٪) کمتر است (نمودار ۲ ب).

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اضافه کردن کفی حمایت قوس به برنامه درمانی چندمولفه‌ای (شامل ماساژ یخ، تمرینات متمرکز بر پا، شاک‌ویو اکستراکورپورال استاندارد) باعث می‌شود که افراد مبتلا به شین اسپلینت در مدت‌زمان کوتاه‌تر به نتایج درمانی مطلوب‌تری دست پیدا کنند. به‌عنوان مثال، در هفته ششم بر اساس مقیاس شدت درد، میزان کاهش درد در گروه کنترل ۱۰/۲٪، درحالی‌که در گروه تجربی ۳۰/۴٪ بود.

سالافی[1] (۲۰۰۴) برای وضعیت‌های اسکلتی-عضلانی ۱ امتیاز یا ۱۵٪ تغییر در مقیاس NRS حداقل تغییر معنی‌دار و ۲ امتیاز یا ۳۳٪ بهبود را با عنوان "خیلی بهتر" گزارش کرده است[۳۳] که در مطالعه حاضر در هفته ششم تقریبا برای گروه تجربی حاصل شده است. نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های رینکینگ[2] و همکاران (۲۰۱۲) با عنوان تاثیر ارتز کف پایی برای درد ساق پا در ورزشکاران Cross-country همخوانی دارد؛ ۱۶/۶٪ از شرکت‌کننده‌هایی که ارتز کف پایی دریافت کرده بودند و تقریبا تمام ورزشکارانی که ارتز کف پایی را برای درد ساق پا دریافت کرده بودند، کاهش علائم را تجربه کردند.[۳۴] همچنین نتایج مطالعه لاودون و دولفینو[3] (۲۰۱۰) نشان داد ترکیبی از ارتز و کشش عضله دوقلو می‌تواند باعث کاهش درد و علائم و بهبود عملکرد دوندگان مبتلا به شین اسپلینت شود که با مطالعه حاضر همخوانی داشت.[۳۵] در مطالعه گروس، داولین و اوانسکای[4] (۱۹۹۱) به دنبال استفاده از ارتز کف پایی، ۷۵/۵٪ از ۳۴۷ دونده استقامتی[5] تسکین کامل یا بهبود بسیار زیادی را برای علائم اندام تحتانی گزارش دادند. در این مطالعه ۲/۷ درصد از جمعیت نمونه را MTSS تشکیل می‌داد، قابل ذکر است که نویسندگان گزارش دادند که پیامدهای درمانی ارتز کف پایی مستقل از نوع آسیب است.[۳۶] در یک متاآنالیز در مورد استفاده از ارتز کف پا برای جلوگیری از آسیب‌های پرکاری، کالینز[6] و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که

[1] Salaffi
[2] Reinking MF
[3] Loudon, Janice K., and Martin R. Dolphino
[4] Gross, Davlin, and Evanski
[5] Long Distance Runners
[6] Collins

ارتزهای کف پایی باعث کاهش ۱.۵ (دامنه ۱/۰۷ تا ۲/۰۸) درصدی خطر نسبی[1] می‌شود.[۳۷]

در مطالعه حاضر، مکانسیم‌های احتمالی مربوط به پیامدهای موفقیت‌آمیز به دنبال استفاده از ارتز کف پایی برای دوندگان مبتلا به شین اسپلینت بررسی نشده است. با این وجود، این نوع از ارتز جهت حمایت از قوس طولی-داخلی پا و جلوی پا[2] طراحی شده است و ممکن است تنش بافتی که با این عارضه اتفاق می‌افتد را به حداقل برساند. نادری و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای گزارش نمودند که استفاده از ارتز حمایت قوس[3] توسط دونده‌های مبتلا به شین اسپلینت باعث کاهش زمان کلی تماس پا با زمین و نرمال‌سازی الگوهای توزیع فشار در کف پا شود. علاوه بر این، هنگام استفاده از ارتز حمایت قوس، طی مرحله Forefoot Flat وHeel Off مرکز فشار کف پا به سمت خارج جابه‌جا می‌شود.[۲۰] همچنین در زمان حرکت پاشنه به پنجه کف پا، ساق پا برای تقویت Heel Off و جلوگیری از بین رفتن قوس طولی-داخلی و در نتیجه بهبود نیروی محرکه سخت می‌شود. در این وضعیت، پا به‌طور مؤثر انرژی را در هنگام فرود از طریق متاتارس‌ها از پاشنه پا به جلو منتقل می‌کند[۳۹]؛ لذا با توجه به اینکه مطالعات فوق‌الذکر نشان می‌دهد که ارتزهای پا می‌توانند بیومکانیک راه رفتن را تحت تأثیر قرار دهند، عقیده بر این است که استفاده از کفی در پیشگیری و درمان صدمات ورزشی کمک می‌کند؛ بنابراین طراحی کفش‌های خوب با کفی‌های مناسب امری ضروری است و تحمل وزن یک عامل مهم است که باید در فاز حمایت[4] در دویدن و راه رفتن در طراحی این کفش‌ها مد نظر قرار گیرد. کفی‌های حمایت قوس پا در هر شکل، اندازه و ارتفاع برای دستیابی به بهترین و ایمن‌ترین نتایج طراحی و مورد استفاده قرار می‌گیرد و همین کاربرد ارتز حمایت قوس برای درمان و پیشگیری از بروز شین اسپلینت در دونده‌ها را تایید می‌کند. با این حال، یک تجزیه‌وتحلیل کامل سینماتیک از اندام تحتانی با و بدون استفاده از ارتز کف پایی طی دویدن می‌تواند برای تشخیص مکانیسم‌های موثر در درمان و کاهش بروز شین اسپلینت موثر باشد. پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی بود از آن جمله اینکه به دلیل تکرار جلسات تمرینی، تست‌ها می‌تواند منجر به اثرات یادگیری شود که باید در مطالعات آینده مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر آن، از آن‌جایی‌که ارزیابی‌ها و گروه‌بندی‌های پژوهش توسط یک آزمونگر انجام گرفته است و فرآیند تجربی کور نشده است، ممکن است که آزمونگر آگاهانه یا ناخودآگاه نتایج تحقیق را تحت تاثیر قرار دهد. یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر عدم کورسازی[5] محققان و ورزشکاران است. در مطالعه حاضر، مداخلات درمانی به حدی متفاوت بود که کورسازی برای ورزشکاران غیرممکن بود و محققان نیز به دلیل ارائه بازخورد برای شرکت‌کننده‌ها در گروه‌های مطالعاتی کورشده نبودند. به دلیل عدم استفاده از ارتز Sham، این احتمال وجود دارد که نتایج حاصل ناشی از اعتقاد شرکت‌کنندگان در مورد اثربخشی ارتز حمایت قوس باشد. در نهایت، تفسیر نتایج پژوهش حاضر ممکن است توسط اندازه نمونه کوچک به خطر بیافتد و برای در نظر گرفتن این موضوع مطالعات بیشتری توصیه می‌شود.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از ارتز حمایت قوس کف پایی همراه با درمان چندمولفه‌ای باعث می‌شود که شدت درد، شدت آسیب و محدودیت فیزیکی ناشی از درد سریع‌تر کاهش پیدا کند و شرکت-کنندگان اثر درمانی درک‌شده بهتری را گزارش کنند؛ بنابراین می‌توان به متخصصین امر توصیه نمود که همراه با دیگر مداخلات درمانی از ارتز حمایت قوس کف پایی جهت تسریع فرآیند ریکاوری افراد مبتلا به شین اسپلینت استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی خانم فاطمه رمضانیان به راهنمایی آقای دکتر شهاب‌الدین باقری و مشاوره آقای دکتر عین‌اله نادری می‌باشد؛ بدین‌وسیله از تمامی افرادی که در انجام این پژوهش، ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Yates B, White S. The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. Am J Sports Med. 2004;32(3):772–80.
2. Moen MH, Tol JL, Weir A, Steunebrink M, De Winter TC. Medial tibial stress syndrome. Sport Med. 2009;39(7):523–46.
3. Tweed JL, Campbell JA, Avil SJ. Biomechanical risk factors in the development of medial tibial stress syndrome in distance runners. J Am Podiatr Med Assoc. 2008;98(6):436–44.
4. Willems TM, Witvrouw E, De Cock A, De Clercq D. Gait-related risk factors for exercise-related lower-leg pain during shod

[1] Relative Risk
[2] Forefoot
[3] Arch-support Foot-orthosis
[4] Support Phase
5 Blinding

running. Med Sci Sport Exerc. 2007;39(2):330–9.
5. Hubbard TJ, Carpenter EM, Cordova ML. Contributing factors to medial tibial stress syndrome: a prospective investigation. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(3):490–6.
6. Reinking MF. Exercise-related leg pain in female collegiate athletes: the influence of intrinsic and extrinsic factors. Am J Sports Med. 2006;34(9):1500–7.
7. Bennett JE, Reinking MF, Pluemer B, Pentel A, Seaton M, Killian C. Factors contributing to the development of medial tibial stress syndrome in high school runners. J Orthop Sport Phys Ther. 2001;31(9):504–10.
8. Loudon JK, Reiman MP. Lower extremity kinematics in running athletes with and without a history of medial shin pain. Int J Sports Phys Ther. 2012;7(4):356.
9. Moen MH, Bongers T, Bakker EW, Zimmermann WO, Weir A, Tol JL, et al. Risk factors and prognostic indicators for medial tibial stress syndrome. Scand J Med Sci Sports. 2012;22(1):34–9.
10. Yagi S, Muneta T, Sekiya I. Incidence and risk factors for medial tibial stress syndrome and tibial stress fracture in high school runners. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2013;21(3):556–63.
11. Hamstra-wright KL, Bliven KCH, Bay C. Risk factors for medial tibial stress syndrome in physically active individuals such as runners and military personnel : a systematic review and. Br J Sport Med. 2014;0:1–9.
12. Mattock J, Steele JR, Mickle KJ. A protocol to prospectively assess risk factors for medial tibial stress syndrome in distance runners. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2018;10(1):1–10.
13. Sommer HM, Vallentyne SW. Effect of foot posture on the incidence of medial tibial stress syndrome. Med Sci Sports Exerc. 1995;27(6):800–4.
14. Beck BR. Tibial stress injuries. Sport Med. 1998;26(4):265–79.
15. Andrish JT, Bergfeld JA, Walheim JON. A prospective study on the management of shin splints. JBJS. 1974;56(8):1697–700.
16. Moen MH, Bongers T, Bakker EWP, Weir A, Zimmermann WO, Van der Werve M, et al. The additional value of a pneumatic leg brace in the treatment of recruits with medial tibial stress syndrome; a randomized study. BMJ Mil Heal. 2010;156(4):236–40.
17. Fogarty S. Massage treatment and medial tibial stress syndrome; A commentary to provoke thought about the way massage therapy is used in the treatment of MTSS. J Bodyw Mov Ther. 2015;19(3):447–52.
18. Newman P, Waddington G, Adams R. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome: a randomized double blind sham-controlled pilot trial. J Sci Med Sport. 2017;20(3):220–4.
19. Garcia SG, Rona SR, Tinoco MCG, Rodriguez MB, Ruiz DMC, Letrado FPC, et al. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in military cadets: A single-blind randomized controlled trial. Int J Surg. 2017;1(46):102–9.
20. Kachanathu SJ, Algarni FS, Nuhmani S, Alenazi AM, Hafez AR, Algarni AD. Functional outcomes of kinesio taping versus standard orthotics in the management of shin splint. Vol. 58, Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2018. p. 1666–70.
21. Naderi A, Degens H, Sakinepoor A. Arch-support foot-orthoses normalize dynamic in-shoe foot pressure distribution in medial tibial stress syndrome. Eur J Sport Sci. 2019;19(2):247–57.
22. Winters M. Medial tibial stress syndrome: diagnosis, treatment and outcome assessment (PhD Academy Award). Br J Sports Med. 2018;
23. Jafarnezhadgero AA, Shad MM, Majlesi M. Effect of foot orthoses on the medial longitudinal arch in children with flexible flatfoot deformity: A three-dimensional moment analysis. Gait Posture. 2017;55:75–80.
24. Eslami M, Begon M, Hinse S, Sadeghi H, Popov P, Allard P. Effect of foot orthoses on magnitude and timing of rearfoot and tibial motions, ground reaction force and knee moment during running. J Sci Med Sport. 2009;12(6):679–84.
25. Jafarnezhadgero A, Alavi-Mehr SM, Granacher U. Effects of anti-pronation shoes on lower limb kinematics and kinetics in female runners with pronated feet: The role of physical fatigue. PLoS One. 2019;14(5).
26. Sharma J, Golby J, Greeves J, Spears IR. Biomechanical and lifestyle risk factors for medial tibia stress syndrome in army recruits: a prospective study. Gait Posture. 2011;33(3):361–5.
27. Okunuki T, Koshino Y, Yamanaka M, Tsutsumi K, Igarashi M, Samukawa M, et al. Forefoot and hindfoot kinematics in subjects with medial tibial stress syndrome during walking and running. J Orthop Res. 2019;37(4):927–32.
28. Johnston E, Flynn T, Bean M, Breton M, Scherer M, Dreitzler G, et al. A randomized controlled trial of a leg orthosis versus traditional treatment for soldiers with shin splints: a pilot study. Mil Med. 2006;171(1):40–4.
29. Winters M, Moen MH, Zimmermann WO, Lindeboom R, Weir A, Backx FJG, et al. The medial tibial stress syndrome score: a new patient-reported outcome measure. Br J Sports Med. 2016;50(19):1192–9.
30. Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global rating of change scales: a review of strengths and weaknesses and considerations for design. J Man Manip Ther. 2009;17(3):163–70.
31. Jaeschke R, Singer J, Guyatt GH. Measurement of health status: ascertaining

the minimal clinically important difference. Control Clin Trials. 1989;10(4):407–15.
32. Smith W, Winn F, Parette R. Comparative study using four modalities in shinsplint treatments. J Orthop Sport Phys Ther. 1986;8(2):77–80.
33. Rompe JD, Cacchio A, Furia JP, Maffulli N. Low-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for medial tibial stress syndrome. Am J Sports Med. 2010;38(1):125–32.
34. Salaffi F, Stancati A, Silvestri CA, Ciapetti A, Grassi W. Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. Eur J pain. 2004;8(4):283–91.
35. Reinking MF, Hayes AM, Austin TM. The effect of foot orthotic use on exercise related leg pain in cross country athletes. Phys Ther Sport. 2012;13(4):214–8.
36. Loudon JK, Dolphino MR. Use of foot orthoses and calf stretching for individuals with medial tibial stress syndrome. Foot Ankle Spec. 2010;3(1):15–20.
37. Gross ML, Davlin LB, Evanski PM. Effectiveness of orthotic shoe inserts in the long-distance runner. Am J Sports Med. 1991;19(4):409–12.
38. Collins N, Bisset L, McPoil T, Vicenzino B. Foot orthoses in lower limb overuse conditions: a systematic review and meta-analysis. Foot ankle Int. 2007;28(3):396–412.
39. Urabe Y, Maeda N, Kato S, Shinohara H, Sasadai J. Effect of shoe insole for prevention and treatment of lower extremity injuries. J Phys Fit Sport Med. 2014;3(4):385–98.