

## تأثیر ۸ هفته تمرین در آب، بر درد افراد مبتلا به التهاب غلاف کفپایی

سیده فهیمه عابدیان<sup>۱</sup>، ناهید خوشرفطار یزدی<sup>۲</sup>، مهتاب معظمی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد دانشگاه فردوسی مشهد\*

۲. استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

۳. استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۳/۲۴

### چکیده

التهاب غلاف کفپایی، رایج‌ترین علت درد پاشنه می‌باشد که روش‌های درمانی مختلفی برای آن ذکر شده است. هدف از این مطالعه، بررسی اثر ۸ هفته تمرین در آب، بر بیماران مبتلا به التهاب غلاف کفپایی می‌باشد. ۴۵ بیمار مبتلا به التهاب غلاف کفپایی به کار گرفته شدند. شرکت‌کنندگان در ۲ گروه تمرین (۳۰ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. برنامه تمرینی ۸ هفته تمرین پیش‌رونده در آب (هفته‌ای ۳ جلسه، میانگین ۵۳ دقیقه)، شامل کشش غلاف کفپایی و عضلات خلف ساق و تقویت عضلات داخلی پا بود. متغیر موردسنجش، میزان درد صبحگاهی بود که در هر ۲ گروه اندازه‌گیری شد. تحلیل آماری داده‌ها در پایان ۸ هفته، نشانگر تفاوت معنادار درد صبحگاهی در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بود؛ بنابراین ۸ هفته تمرین در آب، موجب کاهش درد صبحگاهی مبتلایان به التهاب غلاف کفپایی می‌شود.

**واژگان کلیدی:** غلاف کفپایی، خار پاشنه، تمرین در آب، پا، درد زیر پاشنه

Email: fahimehabedian2@gmail.com

\*نویسنده مسئول:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات تربیتی  
پرتال جامع علوم انسانی

### مقدمه

عارضه التهاب غلاف کفپایی<sup>۱</sup>، اختلالی ارتوپدیکی است که انتهایترین بخش زنجیره اندام تحتانی و در پی آن ایستادن و جابجایی افراد را متأثر می‌سازد. تحقیق حاضر، سعی دارد تأثیر یک دوره تمرین در آب را، بر بهبود علائم عارضه التهاب غلاف کفپایی موردبررسی قرار دهد.

غلاف کفپایی، یک ورقه فیبری ضخیم از بافت پیوندی است که از برجستگی داخلی سطح زیرین استخوان پاشنه منشأ گرفته و به صفحات کفپایی مفاصل متاتارسوفالانژیال، متصل می‌شود (تاونت، راین، کلمنت، مکنزی و لوید اسمیت<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲، ص. ۶۵-۵۷). در حضور عوامل تشدیدکننده، حرکت مستمر راهرفتن و دویدن، می‌تواند باعث پارگی‌های ریزی در غلاف کفپایی شود. محل تحت تأثیر، اغلب نزدیک محل غلاف کفپایی، در برجستگی داخلی استخوان پاشنه‌ای است (راکسس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵، ص. ۸۳). التهاب غلاف کف پا یا همان خار پاشنه در اصطلاح عوام، در حقیقت یک سندرم دژنراتیو غلاف کف پا است، که در ۵۰٪ موارد، همراه با رسوب کلسیم در محل اتصال به استخوان پاشنه است و به این علت، آن را گاهی خار پاشنه نیز می‌نامند (سیاوشی، نقش‌بندی و زهتاب<sup>۴</sup>، ۱۳۸۸، ص. ۲۶-۳۱).

علت این عارضه به‌درستی مشخص نبوده و احتمالاً تحت تأثیر عوامل مختلفی می‌باشد. اضافه‌وزن، فعالیت‌های مربوط به شغل، تغییرات آناتومیکی، بیومکانیک ضعیف، فشار بیش‌ازحد و کفش نامناسب، از جمله عوامل دخیل هستند (سیاوشی و همکاران، ۱۳۸۸، ص. ۲۶-۳۱). به نظر می‌رسد التهاب غلاف کفپایی در ورزشکاران، با استفاده بیش‌ازحد، خطاهای تمرینی، تمرین روی سطوح ناهموار، کفش نامناسب و یا کفشی که خیلی ساییده شده باشد مرتبط است (راکسس، ۲۰۰۵، ص. ۸۳).

بیماران درد بدی را در چند گام اولی که فرد در صبح، یا بعد از دوری طولانی‌مدت از فعالیت‌های تحمل وزن برمی‌دارد، گزارش می‌کنند. بعد از چند گام و در طول روز، درد پاشنه کاهش می‌یابد، اما در صورت انجام فعالیت تحمل وزن طولانی یا شدید، دوباره برمی‌گردد (راکسس، ۲۰۰۵، ص. ۸۳). در رادیوگرافی بیماران، اغلب یک اسپور استخوانی کوچک در

- 
1. Plantar fasciitis
  2. Taunton, Ryan, Clement, McKenzie & Lloyd-Smith
  3. Roxas
  4. Siavashi, Naghshbandi, Zehtab

توبروزیته دیستال و کف استخوان پاشنه مشاهده می‌شود (وزیری، مهدی نسب و بهاء‌الدین<sup>۱</sup>، ۱۳۸۷، ص. ۵۱۹-۵۱۳).

التهاب غلاف کف‌پایی، به‌عنوان رایج‌ترین علت درد تحتانی پاشنه، در بیش از ۱۱ تا ۱۵ درصد بزرگ‌سالان دیده می‌شود. این درد یک سندروم کلینیکی است که در بیماران ۸ تا ۸۰ ساله گزارش شده است و بیشتر در افراد میان‌سال رواج دارد (کوت، برون، آی‌آی و شولتز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵، ص. ۴۱؛ هالبرتسما و گوکن<sup>۳</sup>، ۱۹۹۴، ص. ۸۱-۹۷۶؛ توماس و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰، ص. ۱۹-۱). گزینه‌های درمانی زیادی موجودند که میزان اثربخشی متفاوتی را نشان می‌دهند. درمان‌های محافظه‌کارانه شامل استراحت و اجتناب از فعالیت‌های شدید، تمرینات کششی و تقویتی، اورتزها، محافظ‌های قوس و اسپلینت شبانه می‌باشد. ملاحظات درمانی دیگر شامل استفاده از داروهای ضدالتهاب، شوک‌درمانی اولتراسونیک و در موارد خیلی شدید، جراحی می‌شود (راکسس، ۲۰۰۵، ص. ۸۳). برنامه‌های ورزشی مناسب و کشش غلاف کف پا و آشیل و رفع سفتی آن‌ها و نیز تقویت عضلات بین استخوانی کف پا، همگی از روش‌های مؤثر در بهبود علائم این عارضه هستند (سیاوشی و همکاران، ۱۳۸۸، ص. ۲۶-۳۱).

تاکنون پژوهش‌هایی به‌منظور بررسی تأثیر تمرین در خشکی، بر بهبود عارضه التهاب غلاف کف‌پایی انجام شده است (دیجیووننی و همکاران، ۲۰۰۳، ص. ۱۲۷۷-۱۲۷۰؛ دیجیووننی و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶، ص. ۱۷۸۱-۱۷۷۵؛ هیلاند، وبر گافنی، کوهن و لیچمن<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶، ص. ۳۷۱-۳۶۴؛ پورتر، باریل، انیکر و می<sup>۷</sup>، ۲۰۰۲، ص. ۲۴-۱۹؛ رادفورد، لندورف، بوچیندر و کوک<sup>۸</sup>، ۲۰۰۷، ص. ۳۶؛ رومپ و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۱۰، ص. ۲۲-۲۵؛ والجین، کوک، گراهام و مال‌دین<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۴، ص. ۱۰۲-۹۷؛ سیاوشی و همکاران، ۱۳۸۸، ص. ۲۶-۳۱)، اما پژوهشی در زمینه تأثیر تمرین در آب، بر بهبود عارضه التهاب غلاف کف‌پایی انجام نشده است. پورتر و همکاران (۲۰۰۲)، به‌منظور بررسی تأثیر مدت و فرکانس کشش تاندون آشیل، بر دورسی فلکشن مچ پا و درد در مبتلایان به التهاب غلاف کف‌پایی، ۹۴ بیمار را در دو گروه «حفظ کشش» و «کشش

1. Vaziri, Mahdinasab, Baha aldin
2. Cote, Brunet, II & Shultz
3. Halbertsma & Goeken
4. Thomas & et al
5. Digiovanni & et al
6. Hyland, Webber-Gaffney, Cohen & Lichtman
7. Porter, Barrill, Oneacre & May
8. Radford, Landorf, Buchbinder & Cook
9. Rompe & et al
10. Wolgin, Cook, Graham & Mauldin

متناوب»، مورد بررسی قرار دادند. یافته‌ها هیچ تفاوتی را در نتایج بین دو گروه کشش نشان ندادند. هر دو گروه، میزان بهبود مشابهی در دورسی فلکشن مچ پا داشتند، و بهبود دورسی فلکشن مچ پا، با کاهش درد در هر دو گروه همبسته بود (پورتر و همکاران، ۲۰۰۲، ص. ۲۴-۶۱۹). دیجیوونی و همکاران (۲۰۰۶ و ۲۰۰۳) نیز، با بررسی تأثیر تمرین کشش اختصاصی غلاف کف‌پایی، به‌عنوان شیوه‌ای بدون تحمل وزن بر بهبود نتایج در ۱۰۱ بیمار، گزارش کردند که درد پاشنه در اثر کشش اختصاصی غلاف کف‌پایی محدود شده، و بیشتر از کشش عضلات خلف ساق پا که نیازمند تحمل وزن است، موجب بهبود علائم شده است (دیجیوونی و همکاران، ۲۰۰۳، ص. ۱۲۷۷-۱۲۷۰؛ دیجیوونی و همکاران، ۲۰۰۶، ص. ۱۷۸۱-۱۷۷۵).

باوجود فواید تمرین بدنی، ورزش در خشکی برای همه افراد، به علت برخی بیماری‌های مفصلی، محدودیت‌ها و ناتوانی‌های حرکتی و مسائل روانی امکان‌پذیر نیست (صحبتیها، رستم‌خانی، عباسی و قرایی<sup>۱</sup>، ۱۳۸۹، ص. ۹۹-۱۰۷). حرکت‌درمانی در آب تلفیقی از تمرین در آب و فیزیوتراپی است که می‌تواند باعث کاهش درد، افزایش قابلیت انعطاف‌پذیری عضلات و استخوان‌ها و در نتیجه کاهش اسپاسم‌های عضلانی-استخوانی و افزایش قدرت و توان فرد شود (غفاری، احمدی و نبوی<sup>۲</sup>، ۱۳۸۷، ص. ۷۱-۸۱؛ کارگر فرد، چیت‌ساز و عزیزی<sup>۳</sup>، ۱۳۹۱، ص. ۱).

علی‌رغم فواید بالقوه آب در توان‌بخشی، با مروری بر مطالعات قبلی مشخص شد که در خصوص تأثیر ورزش در آب بر بهبود عارضه التهاب غلاف کف‌پایی، در داخل و خارج کشور مطالعه‌ای انجام نشده است. از این رو پژوهش حاضر، با فرض تأثیر تمرینات ورزشی در آب بر کاهش درد افراد و نیز برتری این تمرینات نسبت به تمرین در خشکی، تأثیر یک دوره تمرین در آب را بر بهبود علائم این عارضه، مورد بررسی قرار داده و به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا تمرین در آب، بر بهبود عارضه التهاب غلاف کف‌پایی مؤثر است؟

### روش پژوهش

با توجه به موضوع و هدف تحقیق، پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و از نوع پژوهش‌های کاربردی می‌باشد. این پژوهش، با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش شامل بانوان مبتلا به عارضه التهاب غلاف کف‌پایی در شهر مشهد و نمونه

1. Sohbatih, Rostamkhani, Abbasi, Gharaei

2. Ghafari, Ahmadi, Nabavi

3. Kargarfard, Chitsaz, Azizi

آماري نیز شامل تعداد ۴۵ زن مبتلا به عارضه التهاب غلاف کف‌پايی می‌باشد که بعد از فراخوان عمومی، برای شرکت در این پژوهش اعلام آمادگی کرده‌اند. تمامی بیماران قبلاً توسط پزشک و به‌وسیله ایکس ری<sup>۱</sup>، از ابتلا به این عارضه اطمینان حاصل کرده‌اند. شرایط ورود به پژوهش، داشتن بی‌ام‌آی<sup>۲</sup> بین ۱۸ تا ۲۵، داشتن خار پاشنه تنها در یک پا، شکایت از درد صبحگاهی (درد با اولین گام‌ها در روز)، عدم مصرف دارو حداقل به مدت ۶ ماه، عدم اختلاف بارز طول پاها و عدم ابتلا به بیماری‌های پوستی واگیردار و قابل‌انتقال، به علت تمرین در آب بود و آزمودنی نمی‌بایست در تمام طول دوره تمرینی، از روش‌های درمانی دیگر و نیز ابزارهای پیش‌ساخته مثل کفی‌ها، اورتزها و غیره استفاده کرده و تغییری در نوع کفش و نیز سطح فعالیت‌های معمول خود ایجاد می‌نمود. ابزارهای اندازه‌گیری در پژوهش حاضر شامل مقیاس دیداری سنجش درد<sup>۳</sup>، ترازو و قد سنج سکا<sup>۴</sup> (ساخت کشور آلمان) و می‌شود.

قبل از شروع ارزیابی‌ها و دوره تمرینی، ماهیت و مراحل پژوهش، به‌طور شفاهی برای هر یک از آزمودنی‌ها شرح داده شد و سپس فرم رضایت‌نامه در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت تا آگاهانه پژوهشگر را در انجام کار پژوهش یاری رسانند. همچنین فرم پرسشنامه اطلاعات شخصی و گزارش‌گیری از عارضه موردنظر، در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفته و توسط آن‌ها تکمیل گردید. قبل از شروع تمرینات قد، وزن و بی‌ام‌آی، طبق استاندارد اندازه‌گیری با ترازو و قدسنج سکا، برای همه افراد موردسنجش قرار گرفت و هر دو گروه در متغیرهای ذکر شده همگن بودند.

برای سنجش درد، از مقیاس دیداری سنجش درد استفاده شد. این مقیاس دامنه‌ای از صفر تا ۱۰ را شامل می‌شود که عدد صفر نشانگر وضعیت بدون درد و عدد ۱۰ نشانگر بدترین درد ممکن می‌باشد. بیماران بر اساس دردی که با اولین گام‌ها در صبح احساس می‌کنند، علامتی را روی خط‌کش درد گذاشته و سطح درد خود را نشان می‌دهند (هیلاند و همکاران، ۲۰۰۶، ص. ۳۶۴-۳۷۱). روایی این مقیاس ۰/۷ ( $r=0/7$ ) و پایایی آن ۰/۹۷ ( $r=0/97$ ) گزارش شده است (پرایس، مک‌گراس، رافی و باکینگهام<sup>۵</sup>، ۱۹۸۳، ص. ۴۵-۵۶).

---

1. X-ray  
 2. BMI  
 3. Visual Analog Scale  
 4. Seca  
 5. Price, McGrath, Rafii & Buckingham

برنامه تمرینی این پژوهش به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه به‌طور میانگین ۵۳ دقیقه، در محل مجتمع آبی پردیس، واقع در دانشگاه فردوسی مشهد انجام شده است. پژوهش‌های پیشین، تمرینات کششی غلاف کف پای و عضلات خلف ساق را در برنامه تمرینی خود گنجانده‌اند (دیجیوونی و همکاران، ۲۰۰۳، ص. ۱۲۷۷-۱۲۷۰؛ دیجیوونی و همکاران، ۲۰۰۶، ص. ۱۷۸۱-۱۷۷۵؛ هیلاند و همکاران، ۲۰۰۶، ص. ۳۷۱-۳۶۴؛ پورتر و همکاران، ۲۰۰۲، ص. ۲۴-۶۱۹؛ رادفورد و همکاران، ۲۰۰۷، ص. ۳۶؛ رومپ و همکاران، ۲۰۱۰، ص. ۲۲-۲۵۱۴؛ والجین و همکاران، ۱۹۹۴، ص. ۱۰۲-۹۷؛ سیاوشی و همکاران، ۱۳۸۸، ص. ۲۶-۳۱). برخی پژوهش‌های مروری نیز، تأثیر تمرینات تقویتی را در بهبود این عارضه اذعان داشته‌اند (آلن و گروس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳، ص. ۷۸-۴۶۸؛ کلیند و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹، ص. ۸۵-۵۷۳؛ راکسس، ۲۰۰۵، ص. ۸۳؛ یانگ، رادفورد و نیدفلد<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱، ص. ۷۴-۴۶۷). بنابراین با توجه به اینکه تاکنون پژوهش‌های قبلی، تمرینات محدودی را به کار گرفته و از ترکیب تمرینات کششی و تقویتی استفاده نکرده‌اند، پژوهش حاضر با نظر به این پژوهش‌ها و استفاده از مشاوره‌های صاحب‌نظران ورزشی، از تمرینات منتخبی کمک گرفته است، که اهداف تمرینی پژوهشگر را پوشش داده است. پس از جمع‌آوری و واردکردن داده‌ها در محیط نرم‌افزار اس.پی.اس.اس<sup>۴</sup> نسخه ۱۶، داده‌ها به کمک آزمون‌های تی همبسته و تی مستقل در سطح معناداری  $P < 0/05$  مورد تحلیل قرار گرفتند.

## نتایج

در این بخش به‌منظور دسترسی بهتر به اطلاعات، از جداول ۱ تا ۳ استفاده شده است. با توجه به ریزش نمونه‌های گروه کنترل به ۸ نفر، به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری، از میان بیماران گروه تجربی، تعداد ۸ بیمار به‌طور تصادفی انتخاب شده و با بیماران گروه کنترل به مقایسه گذاشته شدند. به دلیل یکسان بودن نتایج این مقایسه، با نتایج مقایسه همه بیماران گروه تجربی و کنترل، یافته‌ها به شرح زیر اعلام می‌شود. به دنبال ۸ هفته تمرین در گروه تجربی، میزان درد کاهش معناداری را نشان داد ( $P < 0/05$ ) که این تفاوت در مقایسه با گروه کنترل هم معنادار بود ( $P < 0/05$ ).

---

1. Allen & Gross  
 2. Cleland & et al  
 3. Young, Rutherford, & Niedfeldt  
 4. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

جدول ۱- ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه‌ها	میانگین ± انحراف استاندارد
سن (سال)	تجربی	۴۴/۸۷ ± ۷/۶۳
	کنترل	۴۵/۷۵ ± ۱۱/۸۰
قد (cm)	تجربی	۱۵۸/۷۲ ± ۴/۴۳
	کنترل	۱۵۷/۱۲ ± ۳/۲۱
وزن (kg)	تجربی	۷۸/۱۲ ± ۱۱/۴۲
	کنترل	۷۶/۱۵ ± ۱۶/۷۲
شاخص توده بدنی (kg/cm <sup>2</sup> )	تجربی	۳۰/۹۹ ± ۴/۲۱
	کنترل	۳۰/۴۲ ± ۷/۳۰

جدول ۲- مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون درد در گروه کنترل و تجربی

گروه	مرحله	میانگین ± انحراف استاندارد	df	مقدار t	سطح معناداری
تجربی	پیش‌آزمون	۷/۸۳ ± ۱/۸۷	۲۹	۱۲/۱۰	۰/۰۰۱*
	پس‌آزمون	۲/۴۳ ± ۲/۲۹			
کنترل	پیش‌آزمون	۷/۸۷ ± ۱/۸۰	۷	-۱/۰۰	۰/۳۵
	پس‌آزمون	۷/۹۳ ± ۱/۸۶			

جدول ۳- مقایسه میانگین نمرات پس‌آزمون درد بین دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	آزمون لون برای برابری واریانس	اختلاف میانگین	df	مقدار t	سطح معناداری
	F	P			
میزان درد	۱۵/۲۴	۰/۰۰۱	۳۰/۱۰	-۱۲/۱۲	۰/۰۰۱*

### بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، درد صبحگاهی بیماران در اثر ۸ هفته تمرین در آب به‌طور معناداری نسبت به گروه کنترل که تمرینی انجام نداده بودند کاهش داشت ( $p=0/001$ ). نتایج مقایسه بین گروهی نیز، حاکی از تفاوت معناداری در نمره درد افراد می‌باشد ( $p=0/001$ ). نتیجه این پژوهش در زمینه درد، با پژوهش سیاوشی و همکاران (۱۳۸۸)، پورتر و همکاران

(۲۰۰۲)، دیجیوونی و همکاران (۲۰۰۳ و ۲۰۰۶)، هیلاند و همکاران (۲۰۰۶) و رومپ و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی داشت، اما با پژوهش رادفورد و همکاران (۲۰۰۷) ناهمخوانی نشان داد (دیجیوونی و همکاران، ۲۰۰۳، ص. ۱۲۷۷-۱۲۷۰؛ دیجیوونی و همکاران، ۲۰۰۶، ص. ۱۷۸۱-۱۷۷۵؛ هیلاند و همکاران، ۲۰۰۶، ص. ۳۷۱-۳۶۴؛ پورتر و همکاران، ۲۰۰۲، ص. ۲۴-۶۱۹؛ رادفورد و همکاران، ۲۰۰۷، ص. ۳۶؛ رومپ و همکاران، ۲۰۱۰، ص. ۲۲-۲۵۱۴؛ والجین و همکاران، ۱۹۹۴، ص. ۱۰۲-۹۷؛ سیاوشی و همکاران، ۱۳۸۸، ص. ۲۶-۳۱).

ناهمخوانی پژوهش حاضر در زمینه درد، احتمالاً به این علت است که رادفورد در پژوهش خود که در مدت کوتاه ۲ هفته‌ای انجام شده است، تنها از یک تمرین برای کشش عضلات خلف ساق و حتی بدون رعایت اصل اضافه‌بار استفاده کرده و تمرینات آن‌ها پیش‌رونده نبوده است، حال آنکه پژوهش پیش رو، به مدت ۸ هفته و به کمک ترکیبی از تمرینات مختص کشش غلاف کف پای و عضلات خلف ساق پا و نیز تمرینات مربوط به تقویت عضلات ریز داخلی پا در محیط آب، سعی در بهبود این عارضه داشته و در اجرای تمرینات با کنترل زمان هر تمرین، به رعایت اصل اضافه‌بار نیز پرداخته است.

با توجه به ارتباط درد و انعطاف عضلات، در خصوص علل احتمالی همخوانی پژوهش حاضر در زمینه درد، با پژوهش‌های سیاوشی و همکاران (۱۳۸۸)، پورتر و همکاران (۲۰۰۲)، دیجیوونی و همکاران (۲۰۰۳ و ۲۰۰۶)، هیلاند و همکاران (۲۰۰۶) و رومپ و همکاران (۲۰۱۰)، می‌توان به این مطلب اشاره کرد که در هنگام راه رفتن، بدن توسط دو عامل به جلو پرتاب می‌شود؛ عامل اول عمل عضلات دوقلو و نعلی (و پلنتاریس) بر روی مفصل مچ پا است که از پا به‌عنوان یک اهرم استفاده می‌کنند و عامل دوم عملکرد فلکسورهای دراز و کوتاه انگشتان پا می‌باشد که انگشتان را به وضعیت فلکشن می‌برند. عضلات لومبریکال و بین استخوانی منقبض می‌شوند و انگشتان را در وضعیت اکستنشن قرار می‌دهند تا در نتیجه قدرت زیاد فلکسور دراز انگشتان به پایین خم نشوند. در این عمل تاندون‌های فلکسور دراز به پلنتار فلکشن مفصل مچ پا هم کمک می‌کند (فرانکو، ۱۹۸۷، ص. ۹۴-۶۸۸). این در حالی است که در بیماران مبتلا به التهاب غلاف کف پای، خطر عملکردی مثل سفتی عضلات خلف ساق و تاندون آشیل، دورسی فلکشن مچ پا را محدود کرده و بنابراین موجب کشش غلاف کف پای می‌شود (ساین، انجل، بنتلی و تروینو، ۱۹۹۷، ص. ۱۷۲)، از این رو، افزایش انعطاف‌پذیری این ساختارها از طریق کشش به‌طور

1. Franco

2. Singh, Angel, Bentley & Trevino



ویژه حائز اهمیت است. کشش تاندون آشیل مدت زیادی است که به‌عنوان درمان التهاب غلاف کف‌پایی استفاده شده است. انجام این کشش، نه فقط تنش تاندون آشیل را کاهش نمی‌دهد، بلکه تنشی را بر غلاف کف‌پایی تحمیل می‌کند. کشش مستقیم غلاف کف‌پایی نیز می‌تواند با دورسی فلکشن انگشتان حاصل شود. هیکس<sup>۱</sup> این پدیده را «مکانیسم چرخ چاه<sup>۲</sup>» می‌نامد (هیکس، ۱۹۵۴، ص. ۲۵).

کوتاهی عضلانی اغلب با درد، محدودیت دامنه حرکتی و عملکرد ضعیف شخص همراه است (ویتورو، دنیل، اسلمن، دهو و کمبیر<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳، ص. ۶-۴۱؛ وو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷، ص. ۵۲-۱۰؛ یو و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹، ص. ۵۰-۷۴۴) و عضله گاستروکنمیوس یکی از شایع‌ترین عضلات مستعد کوتاهی، در اندام تحتانی است (هرتلینگ و کسلر<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶؛ کیسنر و کولبی<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷؛ وو و همکاران، ۲۰۰۷). دردناک شدن پاشنه می‌تواند عملکردهای پا را تحت تأثیر قرار دهد، از طرفی افزایش انعطاف با کاهش درد پا و مچ پا و همچنین افزایش عملکرد مچ پا همبسته است (پورتر و همکاران، ۲۰۰۲، ص. ۲۴-۶۱). با توجه به اینکه یکی از مکانیسم‌های درد، وجود ایسکمی در ناحیه درد و به دنبال آن ترشح آنزیم‌های برادی‌کنین، هیستامین و پتاسیم و تحریک بروز درد در بافت می‌باشد (هرناندز ریف، دیگو و فیلد<sup>۸</sup>، ۲۰۰۷، ص. ۶۱-۵۵۷)، آب‌درمانی نیز یک روش غیر دارویی مناسب است که با افزایش خون‌رسانی به عضلات و افزایش گردش خون سطحی، موجب دور شدن محرک‌های درد شده و باعث کاهش درد و افزایش قابلیت انعطاف‌پذیری عضلات و مفاصل و حرکات استخوان‌ها و در نتیجه کاهش اسپاسم‌های عضلانی در افراد می‌شود، چراکه خاصیت شناوری آب، نیروهای فشارنده بر مفاصل و عضلات دردناک را کاسته و اجازه حرکت آزادانه‌تر را به مفصل می‌دهد (مک ایلوین و رابرتسون<sup>۹</sup>، ۱۹۹۸، ص. ۱۷-۲۶). با توجه به اینکه غلاف کف‌پایی هم با انقباض عضلات خلف ساق و حرکت مکانیکی استخوان پاشنه و در پی آن پلنتر فلکشن و اکستنشن انگشتان (به طور ویژه شست) و ورود به «مکانیسم چرخ چاه» دچار کشش می‌شود. بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند

- 
1. Hicks
  2. windlass mechanism
  3. Witvrouw, Danneels, Asselman, D Have & Cambier,
  4. Wu & et al
  5. You & et al
  6. Hertling & Kessler
  7. Kisner & Colby
  8. Hernandez-Reif, Diego & Field
  9. McIlveen & Robertson

که حداکثر دامنه حرکتی یعنی انعطاف پذیری، بعد از تمرینات کششی افزایش می‌یابد (هالبرتسما و گوکن، ۱۹۹۴، ص. ۸۱-۹۷۶؛ مگناسن، سایمونسن، آگارد، سورنسن و کجیرا، ۱۹۹۶، ص. ۸-۲۹۱؛ ویلسون، الیوت و وود، ۱۹۹۲، ص. ۲۳-۱۱۶)، می‌توان احتمال داد که تمرینات موردنظر در محیط آب، منجر به کشش و انعطاف غلاف کف پای و عضلات خلف ساق و کاهش تنش وارده بر غلاف کف پای شده است که متعاقباً موجب بهبود بیشتر درد می‌شود. در مجموع، نتایج این پژوهش نشان داد که ۸ هفته تمرینات پیش‌رونده در آب، موجب کاهش درد صبحگاهی افراد می‌شود، لذا این نوع برنامه تمرینی می‌تواند به‌عنوان یک روش درمانی برای این دسته از بیماران توصیه شود.

### تشکر و قدردانی

در پایان از تمامی آزمودنی‌هایی که در انجام این مطالعه شرکت کرده‌اند و نیز از تمامی افرادی که در این راه ما را یاری دادند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

### منابع

1. Siavashi B, Naghshbandi S, Zehtab M. (2009). Comparison of two methods of decreasing heel pain: Corticosteroid injection versus plantar fasciitis stretching. *Iranian journal of surgery*, 17(2):26-31.
2. Sohbatihha M, Rostamkhani H, Abbasi A, Gharaei E. (2010). The effect of an aquatic exercise program on the quality of life of healthy elderly males: a comparative study. *Journal of research in rehabilitation science*, 6(2):99-107.
3. Ghafari S, Ahmadi F, Nabavi SM. (2008). Effects of applying hydrotherapy on fatigue in multiple sclerosis patients. *Journal of Mazandaran university of medical sciences*, 18(66):71-81
4. Kargarfard M, Chitsaz A, Azizi S. (2012). Effects of an 8-Week Aquatic Exercise Training on Balance in Patients with Parkinson's Disease. *Journal of Isfahan Medical School*, 30(178): 1.
5. Vaziri S, Mahdinasab A, Baha aldin M. (2009). Evaluation of heel pain treatment using medial heel wedge: A new supportive orthosis. *Scientific Medial Journal*, 4(7):513-9.
6. Allen, R. H, & Gross, M. T. (2003). Toe flexors strength and passive extension range of motion of the first metatarsophalangeal joint in individuals with plantar fasciitis. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 33(8), 468-478.
7. Cleland, J. A, Abbott, J. H, Kidd, M. O, Stockwell, S, Cheney, S, Gerrard, D. F, & Flynn, T. W. (2009). Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 39(8), 573-585.

- 
1. Magnusson, Simonsen, Aagaard, Sørensen & Kjaer
  2. Wilson, Elliott & Wood

8. Cornwall, M, & McPoil, T. (1999). Plantar fasciitis: etiology and treatment. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 29(12), 756.
9. Cote, K. P, Brunet, M. E, II, B. M. G, & Shultz, S. J. (2005). Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of athletic training*, 40(1), 41.
10. Digiovanni, B. F, Nawoczenski, D. A, Lintal, M. E, Moore, E. A, Murray, J. C, Wilding, G. E, & Baumhauer, J. F. (2003). Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain a prospective, randomized study. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 85(7), 1270-1277.
11. Digiovanni, B. F, Nawoczenski, D. A, Malay, D. P, Graci, P. A, Williams, T. T, Wilding, G. E, & Baumhauer, J. F. (2006). Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis A prospective clinical trial with two-year follow-up. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 88(8), 1775-1781.
12. Franco, A. H. (1987). *Pes Cavus and Pes Planus Analyses and Treatment*. *Physical Therapy*, 67(5), 688-694.
13. Guskiewicz, K. M, & Perrin, D. H. (1996). Research and clinical applications of assessing balance. *Journal of Sport Rehabilitation*, 5, 45-63.
14. Halbertsma, J. P, & Goeken, L. N. (1994). Stretching exercises: effect on passive extensibility and stiffness in short hamstrings of healthy subjects. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 75(9), 976-981.
15. Hernandez-Reif, M, Diego, M, & Field, T. (2007). Preterm infants show reduced stress behaviors and activity after 5 days of massage therapy. *Infant Behavior and Development*, 30(4), 557-561.
16. Hertling, D, & Kessler, R. M. (2006). *Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods*: Lippincott Williams & Wilkins.
17. Hicks, J. (1954). The mechanics of the foot: II. The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of anatomy*, 88(Pt 1), 25.
18. Hyland, M. R, Webber-Gaffney, A, Cohen, L, & Lichtman, S. W. (2006). Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and plantar fascia stretching for the short-term management of plantar heel pain. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(6), 364.
19. Kisner, C, & Colby, L. A. (2012). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*: FA Davis.
20. Magnusson, S. P, Simonsen, E, Aagaard, P, Sørensen, H, & Kjaer, M. (1996). A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *The Journal of Physiology*, 497(Pt 1), 291-298.
21. McIlveen, B, & Robertson, V. J. (1998). A randomised controlled study of the outcome of hydrotherapy for subjects with low back or back and leg pain. *Physiotherapy*, 84(1), 17-26.
22. Porter, D, Barrill, E, Oneacre, K, & May, B. D. (2002). The effects of duration and frequency of Achilles tendon stretching on dorsiflexion and outcome in painful heel syndrome: a randomized, blinded, control study. *Foot & ankle international*, 23(7), 619-624.
23. Price, D. D, McGrath, P. A, Rafii, A, & Buckingham, B. (1983). The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*, 17(1), 45-56.
24. Radford, J. A, Landorf, K. B, Buchbinder, R, & Cook, C. (2007). Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 8(1), 36.

25. Rompe, J. D, Cacchio, A, Weil, L, Furia, J. P, Haist, J, Reiners, V, Maffulli, N. (2010). Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 92(15), 2514-2522.
26. Roxas, M. (2005). Plantar fasciitis: diagnosis and therapeutic considerations. *Alternative medicine review: a journal of clinical therapeutic*, 10(2), 83.
27. Singh, D, Angel, J, Bentley, G, & Trevino, S. G. (1997). Fortnightly review. Plantar fasciitis. *BMJ: British Medical Journal*, 315(7101), 172.
28. Taunton, J, Ryan, M, Clement, D, McKenzie, D, & Lloyd-Smith, D. (2002). Plantar fasciitis: a retrospective analysis of 267 cases. *Physical Therapy in Sport*, 3(2), 57-65.
29. Thomas, J. L, Christensen, J. C, Kravitz, S. R, Mendicino, R. W, Schuberth, J. M, Vanore, J. V, Baker, J. (2010). The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline<sup>1</sup> revision 2010. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 49(3), S1-S19.
30. Wilson, G. J, Elliott, B. C, & Wood, G. A. (1992). Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(1), 116-123.
31. Witvrouw, E, Danneels, L, Asselman, P, D'haese, T, & Cambier, D. (2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players a prospective study. *The American journal of sports medicine*, 31(1), 41-46.
32. Wolgin, M, Cook, C, Graham, C, & Mauldin, D. (1994). Conservative treatment of plantar heel pain: long-term follow-up. *Foot & ankle international*, 15(3), 97-102.
33. Wu, S, Kuo, F, Tsai, Y, Chen, Y, Hsieh, Y, & Luo, H. (2007). The Influence of muscular tightness of gastrocnemius on the ankle joint reaction force during gait. *Hiroimitsu Journal*, 52, 101-110.
34. You, J-Y, Lee, H-M, Luo, H-J, Leu, C-C, Cheng, P-G, & Wu, S-K. (2009). Gastrocnemius tightness on joint angle and work of lower extremity during gait. *Clinical Biomechanics*, 24(9), 744-750.
35. Young, C. C, Rutherford, D. S, & Niedfeldt, M. W. (2001). Treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician*, 63(3), 467-474.