تأثیر فوری استفاده کوتاه مدت از اسپری‌های سردکننده، بر حس وضعیت مفصل مچ پای افراد سالم

رامین بیرانوند*، فواد صیدی[1]، رضا رجبی[2]، علی مرادی[3]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: تاکنون تحقیقات متعددی درخصوص تأثیر سرما بر عملکرد حس وضعیت مفصل مچ پا صورت گرفته است اما پژوهشی که از اسپری‌های سردکننده برای این منظور استفاده کرده باشد یافت نشد. هدف این تحقیق، بررسی اثر فوری یک پروتکل کوتاه مدت اعمال سرمای موضعی بااستفاده از اسپری‌های سردکننده بر حس وضعیت مفصل مچ پای افراد سالم بود.

مواد و روش‌ها: ۳۰ فوتبالیست مرد سالم با میانگین سنی ۱/۲۹±۲۳/۲ سال، قد ۵/۹۲±۱۷۷/۱۱ سانتی‌متر و وزن ۶/۷۳±۶۹/۵ کیلوگرم در تحقیق شرکت کردند. اعمال سرما با استفاده از اسپری‌های سردکننده و به طور همزمان از جانب داخل و خارج مچ پا انجام شد. دقت عملکرد حس وضعیت مچ پا، قبل و بلافاصله پس از سرمادهی موضعی واز طریق اندازه‌گیری خطای بازسازی زوایای ۱۰ و ۲۰ درجه دورسی و پلانتار فلکشن توسط الکتروگونیامتر ارزیابی شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که علی‌رغم کاهش دقت عملکرد حس عمقی مفصل مچ پا پس از اعمال سرمای موضعی به صورت کوتاه مدت، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری میان خطای بازسازی زاویه هدف، قبل و بعد از اعمال سرما وجود ندارد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسدکه استفاده کوتاه مدت از اسپری سردکننده تنها بر گیرنده‌های پوستی تأثیر فوری داشته و دوک‌های عضلانی و گیرنده‌های مفصلی (گیرنده های عمقی‌تر) که نقش اصلی در حس وضعیت مفصل دارند تحت تأثیر قرار نگرفته‌اند.

کلیدواژه‌ها: حس وضعیت مفصل، مفصل مچ پا، سرمادرمانی

ارجاع: بیرانوند رامین، صیدی فواد، رجبی رضا، مرادی علی. **تأثیر فوری استفاده کوتاه مدت از اسپری‌های سردکننده، بر حس وضعیت مفصل مچ پای افراد سالم.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۲؛ ۹ (۵): ۸۸۹-۸۹۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۱۲ **تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۸/۱**

*. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: ramin_beyranvand@yahoo.com

۱. استادیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. استاد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه

حس عمقی شامل هرگونه اطلاعات وضعیتی یا حرکتی است که به وسیله گیرنده‌های حسی موجود در عضله، تاندون، مفصل و حتی پوست به سیستم عصبی مرکزی فرستاده می‌شود (۱). حس عمقی در رفلکس عضلانی، ثبات دینامیک مفصل و برنامه‌ریزی حرکت برای کنترل عصبی عضلانی نقش دارد (۲). هر عاملی که باعث کاهش حس عمقی شود می‌تواند منجر به بروز عدم ثبات مکانیکی گشته و در نهایت با افزایش استرس بر مفصل، آن را مستعد بروز آسیب نماید. ضایعات لیگامانی یکی از عواملی است که می‌تواند با تأثیر منفی بر عملکرد حس عمقی، خطر بروز آسیب مفصل را افزایش دهد (۳، ۴، ۵).

در میان مفاصل بدن، مچ پا به دلیل تحمل وزن بدن و تنوع حرکات اهمیت خاصی دارد. این مفصل به کمک بافت‌های نرم و لیگامان‌های اطرافش، حرکت و استحکام مفصل مچ پا را تأمین می‌کند. دقت عملکرد گیرنده‌های حس عمقی در مفصل مچ پا در حفظ عملکرد مناسب این مفصل به ویژه در حین فعالیت‌های ورزشی حیاتی است (۶). ناتوانی در حس عمقی مفصل مچ پا باعث تغییر هماهنگی در حرکت و برنامه‌های حرکتی مانند تأخیر در شروع فعالیت انقباضی عضلات اطراف مفصل شده و با کاهش دامنه انقباض این عضلات، احتمال پیچ‌خوردگی مچ پا را افزایش می‌دهد (۶، ۷، ۸). در همین ارتباط، Richie گزارش کرد که کاهش ایمپالس‌های حس عمقی از گیرنده‌های مفصلی می‌تواند به بروز وضعیت غیرطبیعی در بدن و کاهش پاسخ‌های رفلکسی پوسچرال منجر شده و در نهایت احتمال بروز آسیب در مفصل مچ پا را به خصوص در حین فعالیت‌های ورزشی افزایش دهد(۹).

اختلالات به وجود آمده در عملکرد حس عمقی مفصل می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد که بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیقات پیشین، سرما به عنوان یکی از عوامل احتمالی مختل‌کننده به شمار می‌آید (۱۰، ۱۱، ۱۲) به طوری که به نظر می‌رسد سرما سرعت هدایت پیام عصبی (چه حسی و چه حرکتی) و فعالیت سیناپس اعصاب محیطی را تغییر داده و در نهایت منجر به ناتوانی عصب در هدایت پیام‌های عصبی می‌شود (۱۳، ۱۴).

در طول تمرین یا رقابت‌های ورزشی و در پی برخوردها یا انجام حرکات متنوع، فشارهای کنترل نشده‌ای ممکن است به مچ پای ورزشکاران اعمال شود که در برخی از موارد نیاز به مداخلات پزشکی وجود دارد. در چنین مواقعی، یکی از اولین تکنیک‌های درمانی رایج، استفاده از عوامل سردکننده است (۲). این در حالی‌ست که در غالب موارد، ورزشکار باید بلافاصله پس از اعمال سرما، به تمرین یا رقابت بازگردد (۱۰). در چنین شرایطی، سرما می‌تواند از یک طرف موجب کاهش دمای داخل عضله و مفصل شده (۱۵، ۱۶) وسرعت هدایت پیام‌های عصبی را کاهش دهد (۱۳، ۱۴) و از سوی دیگر، با تأثیر منفی بر عملکرد حس وضعیت اندام در فضا، فرد را مستعد بروز آسیب نماید (۱۰).

اگرچه تاکنون تحقیقات متعددی تأثیر استفاده از سرما را بر روی حس وضعیت مفصل مورد بررسی قرار داده‌اند اما نتایج این تحقیقات بسیار متفاوت و ضد و نقیض است. به عنوان نمونه، Hopper و همکارانش گزارش کردند که ۱۵ دقیقه سرمادهی مفصل مچ پا تأثیر منفی بر حس وضعیت این مفصل دارد (۱۰) در حالی‌که LaRiviere گزارش کرد سرمادهی مچ پا با استفاده از یخ بر حس وضعیت این مفصل تأثیری ندارد (۱۷). همچنین، نتایج تحقیقاتUchio و Surenkok حاکی از بروز اختلال در دقت حس وضعیت مفصل زانو بعد از سرمادهی با پدهای خنک‌کننده و کیسه‌های سرما بود (۱۱، ۱۲) در حالی‌که Dover گزارش کرد که حس وضعیت مفصل شانه پس از ۳۰ دقیقه سرمادهی با کیسه سرما مختل نشده است (۱۸). Costello نیز تفاوت معنی‌داری را در حس وضعیت مفصل زانو قبل و بعد از سرما درمانی مشاهده نکرد (۱۹). لازم به ذکر است، در غالب تحقیقاتی که در آن‌ها به بررسی تأثیرات سرمادهی موضعی پرداخته شده است، اعمال سرما برای مدت زمان ۱۵ دقیقه و یا بیشتر صورت گرفته است. این در حالی‌ست که این مدت، بیشتر از

زمانی است که ورزشکار مصدوم مجاز است برای مداوا بیرون از زمین بازی باشد. از آن‌جا که اعمال چنین سرمای طولانی مدتی که حتی ممکن است از زمان برگزاری یک نیمه از بازی هم تجاوز کند در محیط ورزشی و برای بازیکنی که قصد بازگشت به بازی را دارد عملا قابل اجرا نیست، در نتیجه اطلاعات به دست آمده از چنین تحقیقاتی را نمی‌توان با اطمینان به محیط ورزشی تعمیم داد (۲۰). در همین راستا، Bleakley و همکاران در سال ۲۰۱۲ در مطالعه‌ای که با رویکرد بازنگری انجام شد، پس از مروری جامع بر تحقیقات پیشین، به ضرورت انجام تحقیقاتی اشاره نمودند که در آن‌ها از برنامه‌های اعمال سرمای موضعی به صورت کوتاه مدت استفاده شود تا قابلیت تعمیم نتایج به محیط‌های ورزشی به شکل بهتری امکان‌پذیر باشد (۲۰). همچنین، اشکالات دیگری نیز در برخی از تحقیقات پیشین (۱۰،۱۹،۲۱) گزارش شده است که از قابلیت تعمیم‌پذیری نتایج آن‌ها به محیط‌های واقعی ورزش کاسته است که از آن جمله می‌توان به این نکته اشاره داشت که برخی از تحقیقات از عوامل سردکننده‌ای استفاده کرده‌اند که در شرایط مسابقه‌ای کاربرد ندارد. برای مثال روش‌هایی مانند غوطه‌ور کردن اندام در یخ یا آب سرد، کمتر برای بازگرداندن ورزشکار آسیب‌دیده در حین بازی مورد استفاده قرار می‌گیرند که این هم به نوبه خود از قابلیت تعمیم‌پذیری نتایج این تحقیقات، به شرایط واقعی در محیط‌های ورزشی کاسته است.

در نتیجه از آن‌جا که اسپری‌های سردکننده ابزاری رایج برای برنامه‌های اعمال سرمای کوتاه مدت هستند و تاکنون تحقیقی به بررسی تأثیر برنامه‌های کوتاه مدت اعمال سرما با استفاده از اسپری‌های سردکننده بر حس وضعیت مفصل مچ پا نپرداخته است، لذا تحقیق حاضر قصد داشت تا با مدنظر قرار دادن مدت زمان اعمال سرما و استفاده از وسیله سردکننده متناسب با محیط‌های ورزشی (در راستای پیشنهاد Bleakley و همکاران)، تأثیر فوری سرمادهی کوتاه مدت مفصل مچ پا را بر حس وضعیت این مفصل مورد بررسی قرار دهد و در صورت امکان به این سوال پاسخ دهد که آیا به کار بردن یک پروتکل کوتاه مدت سرمای موضعی با استفاده از اسپری سردکننده بر حس وضعیت مفصل مچ پای افراد سالم تأثیر معنی‌دار دارد یا خیر.

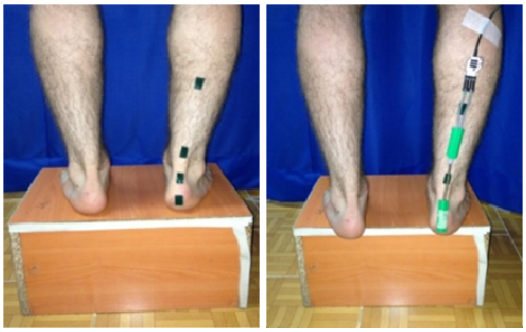
مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر با روش انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود و خروج، از بین فوتبالیست‌های دانشگاهی صورت گرفت. جامعه آماری این تحقیق، شامل دانشجویان مرد سالم ۱۸ الی ۲۵ ساله‌ای بود که در طول سه سال گذشته به صورت منظم و حداقل سه جلسه در هفته به فعالیت ورزشی پرداخته و سطح ورزشی آن‌ها در سطح تیم‌های دانشگاهی بود. از میان داوطلبان شرکت در آزمون، تعداد۳۰ فرد واجد شرایط بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق، به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. ملاک انتخاب این حجم نمونه براساس مطالعات گذشته بوده است (۲۱). به منظورحذف متغیرهای احتمالی اثرگذار منفی، سعی شد تا افراد انتخاب شده از نظر قد و وزن همگن بوده و همچنین از نظر شاخص توده بدن در محدوده نرمال قرار داشته باشند (BMI ۱۸ الی ۲۵). لازم به ذکر است که مشاهده هرگونه علائم پاتولوژیک، سابقه شکستگی، جراحی و یا بیماری‌های مفصلی در اندام تحتانی (۲۴)؛ سابقه آسیب لیگامان‌های مچ پای غالب(۲۵)؛ وجود سابقه اختلالات حسی و حرکتی (۲۶) و فعالیت در رشته‌ای به جز فوتبال از معیارهای خروج افراد از تحقیق حاضر بودکه با استفاده از اظهارات فرد، پرونده پزشکی و احیاناً نظر پزشک در موارد مشکوک تشخیص داده می‌شد.

تمامی آزمودنی‌ها در قالب یک گروه، در دو نوبت در آزمون بازسازی زاویه مفصل مچ پا شرکت کردند تا دقت عملکرد آنان در این بازسازی، یک بار بدون استفاده از اسپری سردکننده و بار دیگر با استفاده از اسپری سردکننده مورد ارزیابی قرار گیرد. تمام ارزیابی‌ها در آزمایشگاه حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران به عمل آمد. بدین منظور، قبل از شروع اندازه گیری‌ها، تمامی آزمودنی‌ها از اهداف و روش تحقیق آگاه شده و اطلاعات و راهنمایی–های لازم درباره چگونگی انجام مراحل به آنان

ارائه شد و در ادامه پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه، آزمودنی‌ها وارد تحقیق شدند. برای آن‌که نتایج تحقیق قابلیت تعمیم دادن بهتری به شرایط واقعی داشته باشد، پیش از شروع اندازه‌گیری از هر آزمودنی خواسته شد که به مدت ۵ دقیقه به گرم کردن بدن و خصوصاً در اندام تحتانی و مچ پا بپردازد (۲۷). جهت اندازه‌گیری دقت بازسازی زاویه در مفصل مچ پا، از الکتروگونیامتر (Electrogoniometer) مدل SG110 ساخت شرکت Biometrics Ltd انگلستان و دارای روایی و پایایی بسیار بالا (۲۸) استفاده شد به طوری‌که این دستگاه مطابق با شکل۱ به مچ پای غالب فرد متصل می‌شد.

انتخاب پای غالب برای انجام تحقیق شرایط همسانی را برای مقایسه اطلاعات به دست آمده از تحقیق فراهم می‌کند. علاوه براین، بر اساس نتایج تحقیقات گذشته عنوان شده است که به نظر می‌رسد که اکثر آسیب‌ها در مچ پای غالب ورزشکاران اتفاق می‌افتد (۳۰،۲۹) که همین امر احتمال استفاده از اسپری را در این قسمت بالاتر می‌برد.



شکل۱. نحوه اتصال الکتروگونیامتر بر روی مفصل مچ پا

در ادامه جهت انجام اندازه‌گیری، آزمودنی مطابق با شکل ۲ بر روی یک صندلی می‌نشست. ارتفاع صندلی به گونه ای تنظیم می شد که کف پای آزمودنی در حالت نشسته بر روی آن به زمین نرسد.

در تحقیق حاضر، زوایای هدف برای بازسازی زاویه مفصل مچ پا در حرکات دورسی و پلانتار فلکشن به ترتیب ۱۰ و ۲۰ درجه در نظر گرفته شد(۳۱). به منظور این اندازه‌گیری، در ابتدا از هر آزمودنی خواسته شد تا با چشمان باز سه مرتبه مچ پای خود را تا زاویه هدف حرکت داده و به مدت سه ثانیه در همان وضعیت نگه دارد و آن‌را در حافظه کوتاه مدت خود حفظ کند. سپس، جهت حذف مداخله بینایی در حین اندازه‌گیری، چشمان شخص مورد آزمایش توسط چشم‌بند بسته شده واز وی خواسته شد که مچ پای خود را به صورت فعال حرکت دهد و زاویه هدف را بازسازی نماید (شکل ۲).

شکل۲. نحوه نشستن روی صندلی برای انجام تست

میزان اختلاف موجود بین زاویه ایجاد شده توسط آزمودنی با زاویه هدف، به عنوان زاویه خطا در بازسازی حرکت مفصل مچ پا (خطای حس وضعیت مفصل) بدون در نظر گرفتن مثبت یا منفی بودن جهت خطا ثبت شد. هر حرکت سه بار تکرار شده و در نهایت میانگین سه زاویه خطای به دست آمده به عنوان رکورد اصلی برای هر حرکت در نظر گرفته شد و نتایج به دست آمده به عنوان نوبت اول آزمون منظور شدند. لازم به ذکر است برای پیشگیری از اثر یادگیری که ممکن است پس از هر حرکت اتفاق بیفتد، هیچ‌گونه بازخوردی در مورد عملکرد آزمودنی‌ها به آن‌ها داده نشد.

پس از انجام آزمون فوق، مچ پای آزمودنی به مدت ۵ ثانیه تحت اعمال سرما با استفاده از اسپری سردکننده (اسپری Pic Solution محصول کمپانی Artsana ایتالیا) قرار می‌گرفت. برای ایجاد شرایط برابر در تمامی آزمودنی‌ها، سرمادهی موضعی به کمک دو اسپری به صورت هم‌زمان از جانب داخل و خارج مچ پا انجام شد. فاصله اسپری‌ها تا مچ پای هر فرد (۳۰سانتی‌متر)، زاویه اعمال سرما (۹۰درجه) و

همچنین محل (تحتانی ترین نقطه قوزک‌ها) و مدت زمان اعمال اسپری (۵ ثانیه) برای تمامی آزمودنی‌ها برابر در نظر گرفته شد. در ادامه، بلافاصله بعد از سرمادهی موضعی، مجدداً آزمون بازسازی زاویه مفصل مشابه با مرتبه اول انجام شده و نتایج به دست آمده به عنوان نوبت دوم آزمون ثبت شد.

در نهایت پس از جمع آوری اطلاعات، داده‌های مربوط به ویژگی‌های آزمودنی‌ها از قبیل سن، قد و وزن به علاوه متغیرهای تحقیق در دو بخش آماری توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ (SPSS Statistics 19 محصول شرکت IBM آمریکا) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. شایان ذکر است، آزمون‌گر ابتدا در یک مطالعه آزمایشی تحقیق حاضر را بر روی سه آزمودنی انجام داد و سپس با اشراف کامل بر مراحل و رفع اشکالات، تحقیق حاضر را اجرا نمود.

یافته‌ها

بر اساس اندازه‌گیری های به عمل آمده، میزان سن، وزن، قد و شاخص توده بدن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد که اطلاعات مربوط به این متغیرها برای ارائه شناخت بیشتر از ویژگی‌های آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها (n= ۳۰)

	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)	۲۳/۲	۱/۲۹
قد (سانتی‌متر)	۱۷۷/۱۱	۵/۹۲
وزن (کیلوگرم)	۶۹/۵	۶/۷۳
شاخص توده بدن	۲۲/۱۴	۱/۸۱

بعد از اتمام اندازه‌گیری‌های پیش و پس آزمون، آزمون شاپیرو–ویلک (Shapiro-Wilk) نشان داد که توزیع متغیرهای مورد سنجش بصورت نرمال است و با توجه به این امراز آزمون تی زوجی نیز برای مقایسه نتایج به دست آمده در نوبت‌های اندازه‌گیری استفاده شد. همچنین، سطح معنی‌داری در سراسر تحقیق در سطح ۹۵ درصد با آلفای کوچک‌تر و یا مساوی با ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

در جدول ۲، نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه خطاهای بازسازی زاویه ۱۰ درجه دورسی فلکشن بین پیش و پس آزمون ارائه شده است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های خطای بازسازی زاویه دورسی فلکشن در پیش آزمون و پس آزمون نشان می‌دهد که مقدار خطا پس از اعمال اسپری به اندازه ۰/۸۵۷ درجه افزایش یافته است که البته این تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نیست و ارزشP نشان می‌دهد که بین میزان خطای بازسازی زاویه در این حرکت قبل و بعد از اعمال اسپری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

جدول۲: نتایج آزمون t برای مقایسه نمرات دورسی فلکشن

	میانگین	s.d	t	df	P
پیش آزمون	۲/۵۵°	۱/۸۵°	-۱/۴۹	۲۹	۰/۱۴۶
پس آزمون	۳/۴۱°	۲/۵۷°			

برای مقایسه خطاهای بازسازی زاویه ۲۰ درجه پلانتار فلکشن در پیش و پس‌آزمون هم از آزمون t همبسته استفاده شد که نتایج این آزمون در جدول ۳ ارائه شده است. در این آزمون هم نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های خطاها در پیش و پس‌آزمون نشان می‌دهد که مقدار خطا پس از اعمال اسپری به اندازه ۰/۴۲۰ درجه افزایش یافته است که البته اینجا هم تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نیست و ارزش P نشان می‌دهد که بین میزان خطای بازسازی زاویه در این حرکت قبل و بعد از اعمال اسپری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

جدول۳: نتایج آزمون t برای مقایسه نمرات پلانتارفلکشن

	میانگین	s.d	t	df	P
پیش آزمون	۳/۵۶°	۱/۶۷°	۰/۶۷۶	۲۹	۵۰۴
پس آزمون	۳/۹۸°	۳/۱۳°			۰/

بحث

تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق نشان داد که کاربرد سرمای موضعی با استفاده از اسپری سردکننده بر روی مچ پای افراد سالم تأثیر معنی‌داری بر حس وضعیت این مفصل در بازسازی زاویه میانی حرکات دورسی و پلانتار فلکشن ندارد. هنگامی که دمای بافت کاهش می‌یابد، سرعت هدایت پیام‌های عصبی نسبت به درجه و مدت زمان تغییر درجه حرارت کاهش می‌یابد. این امر در تارهای عصبی با قطر مختلف یکسان نیست بلکه تحقیقات نشان می‌دهد که سرما بیشترین اثر را در تارهای میلین‌دار و با قطر کوچک و حداقل اثر را بر تارهای بدون میلین و بزرگ دارد. فیبرهای عصبی نوع A دلتا که قطر کوچکی دارند، بزرگ‌ترین کاهش را در سرعت هدایت پیام‌های عصبی در پاسخ به یک عامل سردکننده دارند (۳۲) اما اعصاب آوران که انتقال اطلاعات حس عمقی از دوک عضلانی به سیستم عصبی مرکزی را بر عهده دارند از نوع Iα و II هستند، به این معنی که قطر این تارها بزرگ بوده و انتقال سریع اطلاعات را بر عهده دارند(۳۳). بنابراین این امکان وجود دارد که این اعصاب کم‌تر توسط سرما تحت تأثیر قرار گیرند(۲۱).

تاکنون تحقیقات مختلفی به بررسی عملکرد حس عمقی مفاصل مختلف پس از اعمال سرما پرداخته‌اند. درتعدادی از این تحقیقات اعمال سرما یک اثر منفی بر عملکرد حس وضعیت گذاشته است(۲۳،۲۲،۱۲،۱۱،۱۰) درحالی که در برخی تحقیقات دیگر این عامل تأثیر معنی داری بر این حس نداشته است(۲۱،۱۹،۱۸،۱۷). بنابراین مشاهده می‌شود که نتایج تحقیق حاضر هم‌راستا با تحقیقاتی است که تغییرات معنی داری را در حس وضعیت مفصل پس از اعمال مداخله سرما گزارش نکرده‌اند. به عنوان نمونه، LaRiviere به این نتیجه رسید که استفاده از یخ تأثیری بر حس وضعیت مفصل مچ پا ندارد(۱۷) و Someh و همکاران هم تفاوت معنی‌داری در حس وضعیت مفصل مذکور در محدوده میانی دورسی و پلانتارفلکشن، قبل و بعد از غوطه‌وری مچ پا در آب سرد مشاهده نکردند(۲۱).

از طرفی دیگر، برخی محققان به بروز اختلال در عملکرد حس عمقی مفاصل مختلف پس از اعمال متغیر سرما اشاره داشته‌اند. به عنوان نمونه، Ribeiro و Oliveira در دو تحقیق جداگانه که به بررسی تأثیر سرما بصورت اعمال کیسه یخ بر حس وضعیت مفصل زانو پرداختند، گزارش کردند که میزان خطای بازسازی زاویه هدف بعد از اعمال سرما در مفصل مذکور افزایش یافت(۲۳،۲۲). دراین خصوص، Uchio و همکاران کاهش سرعت هدایت عصبی پس از اعمال سرما را دلیل بروز اختلال در عملکرد حس عمقی عنوان کرده‌اند (۱۱). شایان ذکر است در تحقیق حاضر نیز حس وضعیت مفصل مچ پا پس از اعمال سرمای موضعی به وسیله اسپری سردکننده تاحدودی در هر دو حرکت دورسی و پلانتار فلکشن مختل گردید، هرچند از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

درخصوص دلایل احتمالی عدم تأثیرگذاری اعمال سرما بر دقت عملکرد حس عمقی مفصل مچ پا در تحقیق حاضر می‌توان به کوتاه بودن مدت زمان پروتکل سرمادهی به‌کار رفته و متعاقباً عدم تأثیرگذاری بر تارهای عصبی گیرنده‌های حس عمقی اشاره داشت. همچنین، به نظر می‌رسد اگرچه گیرنده‌های موجود در پوست، کپسول مفصلی، لیگامان‌ها، عضلات و تاندون‌ها در درک حس وضعیت مفصل نقش دارند، اما باید توجه داشت که نقش گیرنده‌های عضلانی بسیار مهم‌تر است(۱۰).

Rieman و همکاران گزارش کردند که آوران های پوستی تنها نقشی جزیی در حس وضعیت مفاصل بازی می کنند درحالی‌که دوک عضلانی و گیرنده‌های مفصلی نقش بسیار مهم تری دارند (۳۴). از این رو گمان می رود پروتکل های اعمال سرمای موضعی با اسپری آن هم به صورت کوتاه مدت نمی‌تواند بافت‌های عمقی‌تر را تحت تأثیر قرار دهد. در نتیجه، با توجه به این نکته که گیرنده–های پوستی در ایجاد اطلاعات حس وضعیت نقش ثانویه دارند و این دوک–های عضلانی و گیرنده های مفصلی هستند که بخش اعظم اطلاعات مربوط به حس وضعیت مفاصل را فراهم می‌کنند لذا به نظر می‌رسد که اعمال سرمای موضعی کوتاه مدت با

استفاده از اسپری‌های سردکننده، تنها گیرنده‌های پوستی را تحت تأثیر قرار داده و تأثیر معنی‌داری بر دقت بازسازی زاویه مفصل مچ پا در حرکات دورسی و پلانتار فلکشن نداشته باشد. در همین راستا پژوهشگران نشان داده‌اند که کاهش سرعت هدایت عصبی به سبب کاهش دمای بافت عضله، به میزان دمای نوع وسیله سردکننده نیز بستگی دارد به گونه‌ای که دمای عضله در هنگام استفاده از ماساژ یخ، بیشتر از کیسه یخ کاهش می‌یابد و یا یک پروتکل اعمال سرما با غوطه‌وری در آب سرد، بیشتر از بسته های یخ خردشده، در حفظ کاهش دمای عضله مؤثر است(۳۵).

از آنجا که روش‌های مختلف ممکن است درجات مختلفی از سرما را در یک بافت تولید کند، اعتقاد بر این است که روش اعمال سرمای مورد استفاده درتحقیق حاضر، احتمالا قادر به بروز اختلال درحس وضعیت مفصل نبوده و به همین دلیل عملکرد ورزشکاران پس از در معرض قرار گرفتن با استفاده از اسپری‌های سردکننده مختل نشده است. با این حال باید این نکته در نظر گرفته شود که مکانیسم عملکرد حس عمقی در مفاصل مختلف (مچ پا، زانو، شانه) متفاوت بوده و نتایج به دست آمده از هر مفصل قابل تعمیم دادن به دیگر مفاصل نیست(۲۱).

نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر نشان داد که اعمال سرمای موضعی کوتاه مدت با استفاده از اسپری‌های سردکننده بر حس وضعیت مفصل مچ پای افراد سالم تأثیر فوری معنی داری ندارد و به نظر می‌رسد که سرمای به کار رفته در این تحقیق تنها بر گیرنده‌های پوستی تأثیرگذار بوده و دوک های عضلانی و گیرنده‌های مفصلی (گیرنده های عمقی-تر) که نقش اصلی در حس وضعیت مفصل دارند تحت تأثیر قرار نگرفته–اند.

در هر صورت از آنجا که افزایش ناچیزی در مقدار خطای مفصل مچ پا پس از سرمادهی موضعی به وجود آمده است و همچنین با توجه به این‌که تأثیر اسپری‌های سردکننده برروی دیگر فاکتورهای مؤثر در بروز آسیب (مانند تعادل) تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته، بهتراست که نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر با احتیاط تفسیر شود.

محدودیت‌ها

در استفاده از نتایج به دست آمده از این تحقیق باید به محدودیت‌های آن توجه ویژه داشت؛ یکی از این محدودیت‌ها این بود که تمامی آزمودنی–های این تحقیق از ناحیه مفصل مچ پا سالم بودند و از آنجا که فرایندهای التهابی حاد و یا آسیب‌ها ممکن است نتایج را تحت تأثیر قرار دهد، باید درخصوص تعمیم دادن یافته‌های به دست آمده از تحقیق حاضر به جمعیت‌های آسیب‌دیده احتیاط نمود. همچنین در تحقیق حاضر شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها کنترل نشد که می–تواند بر نتایج تحقیق اثرگذار باشد.

پیشنهادها

در این تحقیق به بررسی تاثیر فوری استفاده از اسپری–های سردکننده بر حس وضعیت مفصل مچ پای افراد سالم پرداخته شد. پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آتی، به بررسی تأثیر اسپری های سردکننده بر سایر ریسک فاکتورهای آسیب مانند تعادل پرداخته شود. همچنین ضخامت چربی زیرپوستی و تغییرات درجه حرارت عضله و مفصل در این تحقیق اندازه‌گیری نشد و به نظر می‌رسد که ثبت این فاکتورها بتواند به تقویت نتایج تحقیقات آینده کمک کند.

تشکر و قدردانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه تهران می باشد. بدین وسیله از اساتید محترم گروه بهداشت و طب ورزشی و همچنین دانشجویان شرکت کننده در تحقیق، جهت مساعدت در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می گردد.

References

1. Cordo P, Carlton L, Bevan L, Carlton M, Kerr GK. Proprioceptive coordination of movement sequences: role of velocity and position information. J Neurophysiol 1994; 71(5): 1848-61.
2. Prentice WE. rehabilitation techniques in sports medicine. 2nd ed. Baltimore, USA: mosby; 1994.
3. Boyle J, Negus V. Joint position sense in the recurrently sprained ankle. Aust J Physiother1998; 44(3):159-163.
4. Konradsen L, Ravn JB, Sorensen AI. Proprioception at the ankle: the effect of anesthetic blockade of ligament receptors. J Bone Joint Surg Br 1993; 75(3): 433-436.
5. Mirbagheri MM. Barbeau H, Kearney RE. Intrinsic and reflex contributions to human ankle stiffness: variation with activation level and position. Exp Brain Res 2000; 135(4): 423-436.
6. Lephart SM, Pincivero DM, Giraido JL, Fu FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. Am J Sports Med 1997; 25(1): 130-137.
7. Bouët V, Gahéry Y. Muscular exercise improves knee position sense in humans. Neurosci Lett 2000; 289(2): 143-146.
8. Sammarco GJ. Rehabilitation of the foot and ankle. 1st ed. Baltimore, USA: mosby-Year Book; 1995.
9. Richie DH. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: a comprehensive review. J Foot Ankle Surg 2001; 40(4): 240-251.
10. Hopper D, Whittington D, Chartier JD. Does ice immersion influence ankle joint position sense? Physiother Res Int 1997; 2(4): 223-236.
11. Uchio Y, Ochi M, Fujihara A, Adachi N, Iwasa J, Sakai Y. Cryotherapy influences joint laxity and position sense of the healthy knee joint. Arch Phys Med Rehabil 2003; 84(1): 131-135.
12. Surenkok O, Aytar A, Tüzün EH, Akman MN. Cryotherapy impairs knee joint position sense and balance. Isokinet Exerc Sci 2008; 16(1): 69-73.
13. Algafly AA, George KP. The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance. Br J Sports Med2007; 41(6): 365-369.
14. Herrera E, Sandoval MC, Camargo DM, Salvini TF. Motor and sensory nerve conduction are affected differently by ice pack, ice massage, and cold water immersion. Phys Ther 2010; 90(4): 581-591.
15. Oosterveld FG, Rasker JJ, Jacobs JW, Overmars HJ. The effect of local heat and cold therapy on the intraarticular and skin surface temperature of the knee. Arthritis Rheum 2005; 35(2): 146-151.
16. Oosterveld FG, Rasker JJ. Effects of local heat and cold treatment on surface and articular temperature of arthritic knees. Arthritis Rheum1994; 37(11): 1578-1582.
17. LaRiviere JA, Osternig LR. The effect of ice immersion on joint position sense. J Sport Rehabil 1994; 3: 58–67.
18. Dover G, Powers ME. Cryotherapy does not impair shoulder joint position sense. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85(8): 1241-1246.
19. Costello JT, Donnelly AE. Effects of cold water immersion on knee joint position sense in healthy volunteers. J Sports Sci2011; 29(5): 449-456.
20. Bleakley CM, Costello JT, Glasgow PD. Should Athletes Return to Sport After Applying Ice? Sports Med 2012; 42(1): 69-87.
21. Someh M, Ghafarinejad F. The Effect of Cryotherapy on the Normal Ankle Joint Position Sense. Asian J Sports Med2011; 2(2): 91-98.
22. Ribeiro F, Moreira S, Neto J, Oliveira J. Is the Deleterious Effect of Cryotherapy on Proprioception Mitigated by Exercise? Int J Sports Med2013; 34(05): 444-448.
23. Oliveira R, Ribeiro F, Oliveira J. Cryotherapy impairs knee joint position sense. Int J Sports Med2009; 31(03): 198-201.
24. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. J Athl Train 2007; 42(1): 42-46.
25. Michell TB, Ross SE, Blackburn JT, Hirth CJ, Guskiewicz KM. Functional balance training, with or without exercise sandals, for subjects with stable or unstable ankles. J Athl Train2006; 41(4): 393-398.
26. Panics G, Tallay A, Pavlik A, Berkes I. Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players. Br J Sports Med 2008; 42(6): 472-476.
27. Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM, Armstrong LE. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7th ed. Philaelphia, USA: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.

28. Bronner S, Agraharasamakulam S, Ojofeitimi S. Reliability and validity of electrogoniometry measurement of lower extremity movement. J Med Eng Technol 2010; 34 (3): 232–242.
29. Hawkins RD, Fuller CW. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. Br J Sports Med 1999; 33(3): 196-203.
30. Cloke DJ, Spencer S, Hodson A, Deehan D. The epidemiology of ankle injuries occurring in English Football Association academies. Br J Sports Med 2009; 43(14): 1119-1125.
31. Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. J Athl Train 2002; 37(4):364-375.
32. Racinais S, Oksa J. Temperature and neuromuscular function. Scand J Med Sci Sports 2010; 20 (3): 1–18.
33. Cameron MH .Superficial Cold and Heat. In: Cameron MH, editor. Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice.2012; 4th ed. Philadelphia: WB Saunders.P: 129-173.
34. Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. J Athl Train2002; 37(1):71-9.
35. Costello JT, Donnelly AE. Cryotherapy and joint position sense in healthy participants: A systematic review. J Athl Train2010; 45(3):306-16.

The immediate effect of short-term use of cold spray on ankle joint position sense in healthy individuals

Ramin Beyranvand*, Foad Seidi[1], Reza Rajabi[2], Ali Moradi[3]

Original Article

Abstract

Introduction: Although the effects of cold on joint position have been investigated in many studies, but research that used the cold spray for this purpose have not found. The purpose of this study was to examine the immediate effect of using a short-term protocol of topical cold spray on ankle joint position sense (AJPS) in healthy individuals.

Materials and Methods: Thirty healthy male soccer players with a mean age of 23.2±1.29 years, height 177.11±5.92 cm, weight 69.5. ±6.73 kg, participated in this study. Simultaneously, inside and outside of the ankle was cold by spray. The accuracy of the ankle position sense before and immediately after applying cold was assessed by Electrogoniometer at angles of 10° and 20° dorsi and plantar flexion.

Results: The results showed that despite the reduction of AJPS accuracy after using a short-term protocol of local cooling; there was no significant difference between the error of estimated angle before and after cold therapy.

Conclusion: It appears that the use of cold spray for a short time only has an immediate effect on the skin receptors. But the muscle spindles and joint receptors as deeper receptors, which have a key role in JPS, are not affected.

Keywords: Joint position sense, Ankle joint, Cryotherapy.

Citation: Beyranvand R, Seidi F, Rajabi R, Moradi A. **The Effects of Cupping Therapy on Biomechanical Properties in WistarRat Skin.** J Res Rehabil Sci 2013; 9(5):889-898

Received date: 1/5/2013 Accept date: 23/10/2013

*MSc Student, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: ramin_beyranvand@yahoo.com

[1].Assistant Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

[2].Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

[3].MSc Student, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran