

## تأثیر استفاده کوتاه مدت از اسپری‌های سردکننده بر قدرت و حس وضعیت مفصل مچ پای کشتی‌گیران حرفه‌ای

### چکیده

حمیدرضا ناصرپور<sup>۱\*</sup>، حیدر صادقی<sup>۱</sup>

۱. گروه بیومکانیک ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

دریافت: ۱۳۹۶/۵/۱۴ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۱۳

**هدف:** هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر فوری استفاده از یک دوره سرمادرمانی کوتاه مدت بر قدرت و حس وضعیت مچ پای کشتی‌گیران حرفه‌ای بود.

**روش‌ها:** در این تحقیق نیمه آزمایشی، چهارده کشتی‌گیر حرفه‌ای با میانگین سنی  $24.3 \pm 3.5$  سال و وزنی  $74.1 \pm 19.2$  کیلوگرم با حداقل پنج سال سابقه کشتی و دارای عناوین قهرمانی استانی و کشوری در این تحقیق شرکت کردند. قدرت عضلات دورسی و پلنتار فلکسور قبل و بلافاصله بعد از اعمال سرمادهی موضعی که با فاصله سی سانتی متری به طور هم‌زمان از جانب داخل و خارج پا اعمال شد، با استفاده از دستگاه MMT اندازه‌گیری شد. ضمن اینکه دقت عملکرد وضعیت مچ پا نیز از طریق اندازه‌گیری خطای بازسازی زوایای ده و بیست درجه دورسی و پلنتار فلکشن به دو صورت فعال و غیرفعال، قبل و بعد از اعمال سرما توسط الکتروگونیا متر ارزیابی شد. برای تعیین نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک و روش تحلیل از آزمون آماری تی وابسته در سطح معناداری  $0.05$  استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج تحقیق نشان داد که اعمال سرمای موضعی کوتاه مدت با استفاده از اسپری سردکننده بر قدرت عضلات دورسی و پلنتار فلکسور و حس وضعیت مفصل مچ پای کشتی‌گیران حرفه‌ای در دو وضعیت فعال و غیرفعال تأثیر معنی داری ندارد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌های تحقیق، به نظر می‌رسد سرمای اعمال شده تنها برگیرنده‌های پوستی تأثیرگذار بوده و بر عوامل محافظت‌کننده بدن مانند دوک‌های عضلانی و اندامک‌های گلژی و گیرنده‌های عمقی تر که نقش اصلی در تنش و حس وضعیت مفصل دارند را تحت تأثیر قرار نداده است.

**کلید واژگان:** کشتی‌گیران حرفه‌ای، سرمادرمانی کوتاه مدت، مفصل مچ پا، قدرت، حس وضعیت مفصل

\* نویسنده مسئول: گروه بیومکانیک ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

تلفن: ۰۹۳۶۶۷۹۸۶۸۹

E-mail

hamidreza.naserpour@gmail.com

### مقدمه

در چنین مواقعی یکی از تکنیک‌های درمانی رایج استفاده از سردکننده‌ها است (۲)، درحالی‌که در غالب موارد، ورزشکار باید بلافاصله پس از اعمال سرما، به تمرین یا رقابت بازگردد (۳). در چنین شرایطی، این ادعا مطرح است که سرما می‌تواند باعث کاهش دمای عضله و مفصل شده (۴، ۵)، سرعت هدایت پیام‌های عصبی را کاهش دهد (۶-۸). در مقابل دیدگاه استفاده از تکنیک سرما درمانی، این ایده مطرح است که استفاده از سردکننده‌ها تأثیر منفی بر عملکرد حس وضعیت اندام در فضا می‌گذارد

مچ پا از جمله مفاصل پر آسیب در بین کشتی‌گیران شناخته می‌شود، به نحوی که بر اساس گزارش‌های موجود حدود ۳۸٪ از آسیب‌های کشتی را شامل می‌شود (۱). با توجه به اینکه در طول تمرین یا مسابقه و در پی برخوردها یا انجام حرکات متنوع، فشارهای کنترل نشده‌ای به مچ پا اعمال می‌شود که در بسیاری از موارد به مداوای فوری پزشکی نیاز وجود دارد.

و فرد را مستعد آسیب می‌کند (۳).

در ادبیات تحقیق، حس عمقی شامل هرگونه اطلاعات وضعیتی یا حرکتی که به‌وسیله‌ی گیرنده‌های حسی موجود در عضله، تاندون، مفصل و پوست به سیستم عصبی مرکزی فرستاده می‌شود، تعریف می‌شود (۹). ضمن اینکه این ادعا مطرح است که حس عمقی در رفلکس عضلانی، ثبات دینامیک مفصل و برنامه‌ریزی حرکت برای کنترل عصبی عضلانی نقش دارد (۲). از این‌رو هر عاملی که باعث کاهش حس عمقی شود می‌تواند منجر به بروز عدم ثبات مکانیکی گشته و در نهایت با افزایش استرس در مفصل، آن را مستعد بروز آسیب نماید (۱۰). با توجه به اینکه در میان مفاصل بدن مچ پا به دلیل تحمل وزن بدن و تنوع حرکات از جایگاه ویژه برخوردار است، دقت عملکرد گیرنده‌های حس عمقی در این مفصل در حفظ عملکرد مناسب به‌ویژه در حین فعالیت‌های ورزشی از اهمیت برخوردار است (۱۱). در تحقیقات نشان داده شده است که 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 دامنه‌ی انقباض این عضلات احتمال پیچ‌خوردگی مچ پا را افزایش می‌دهد (۱۱، ۱۲). از این‌رو کاهش پالس‌های حس عمقی از گیرنده‌های مفصلی می‌تواند به بروز وضعیت غیرطبیعی بدن و کاهش پاسخ‌های رفلکسی پوسچرال منجر شده و در نهایت احتمال بروز آسیب در مفصل مچ پا را به‌خصوص در حین فعالیت‌های ورزشی افزایش دهد (۱۱-۱۳) و از سوی دیگر عدم کنترل عوامل محافظت‌کننده بدن از آسیب از قبیل تأخیر در ارسال بازخورد تنش و کشیدگی دوک عضلانی و اندامک‌های گلژی در شرایط به‌کارگیری سرما می‌تواند عضو را در معرض به‌کارگیری بیش از حد که یکی از عوامل زمینه‌ای بروز آسیب می‌باشد، قرار دهد (۱۳).

تحقیقات زیادی در زمینه‌ی تأثیر سرمادرمانی بر قدرت انجام شده است، برای مثال Johnson و همکاران افزایش قدرت عضله دوقلو را پس از ده دقیقه غوطه‌وری ساق پا در آب ده درجه گزارش کردند (۱۴) و McGown افزایش قدرت ایزومتریک عضله چهارسر رانی را بعد از یک دوره کوتاه ماساژ یخ گزارش کردند (۱۵). Sanya و همکاران در بررسی اثر سرما بر روی عضلات چهارسر رانی بلافاصله و بعد از ده دقیقه اعمال سرما گزارش کردند که قدرت عضله تمام افراد مورد مطالعه افزایش قابل توجهی را نشان داده است (۱۶). به‌طور مشابه در تحقیقات دیگری اعمال سرما بر عضلات ناحیه کمری (۱۷) و عضلات پلنتار فلکسور (۱۸) با افزایش گشتاور ایزومتریک این عضلات همراه بوده است. در مقابل

این گزارش‌ها مطالعاتی وجود دارد که نتایج کاملاً معکوسی را در برداشته است. Schroeder و همکاران کاهش قدرت ایزومتریک عضلات بازکننده مچ پا به دنبال غوطه‌وری اندام تحتانی در آب سرد گزارش کرد (۱۹). همچنین Johnson و همکاران کاهش قدرت پنجه‌ی دست را در پی سی دقیقه غوطه‌وری دست و ساعد در آب ده درجه و یک ساعت اول پس از استفاده از سرما گزارش می‌کند (۲۰). Tahan و همکاران کاهش ۱۸٪ قدرت عضلات ساعد در پی ده دقیقه استفاده از کیسه‌های یخ و افزایش ۵٪ نسبت به قدرت پایه را بعد از ۱۲۰ دقیقه بعد از اعمال سرما را گزارش نمودند (۲۱). در بررسی اثر سرما روی حداکثر گشتاور عضلات چهار سر رانی (۲۲) کاهش قدرت در سرعت‌های مختلف کوتاه شدن مشاهده شده است. نتایج مشابهی در بررسی اثر سرما روی عضلات بازکننده مچ دست (۲۳) و فعالیت الکترومایوگرافی عضله سه سر بازویی (۲۴) گزارش شده است. در این میان تحقیقاتی نیز وجود دارد که وجود هرگونه تأثیر سرما بر روی قدرت عضلانی را منکر می‌شوند (۲۵). Hopper و همکاران گزارش کردند که پانزده دقیقه سرمادهی مفصل مچ پا بر حس وضعیت این مفصل تأثیر منفی دارد (۳). در حالی که Lariviere مدعی شد که سرمادهی مچ پا با استفاده از یخ تأثیری بر حس وضعیت این مفصل ندارد (۳۰). در مجموع با وجود تحقیقات متعدد، تأثیر سرما بر حس وضعیت مفصل، نتایج حاصل از این تحقیقات بسیار متفاوت و ضدونقیض بوده به‌طوری‌که در تحقیقاتی تأثیر منفی سرمادرمانی (۳، ۲۶-۲۹) و در دیگر تحقیقات عدم وجود تأثیر بر حس وضعیت مفصل گزارش شده است (۳۰-۳۴). با توجه به پروتکل‌های انجام‌گرفته مدت زمان اعمال سرما در این تحقیقات بیش از ده دقیقه صورت گرفته است، در حالی که این مدت بیش از مدت زمانی است که ورزشکار مصدوم مجاز است برای درمان بیرون از زمین بازی باشد. از آنجاکه اعمال چنین سرمای طولانی مدت در حین مسابقات امکان‌پذیر نیست، در نتیجه اطلاعات به‌دست‌آمده از چنین تحقیقاتی را نمی‌توان با اطمینان به محیط ورزشی تعمیم داد (۳۵). در همین راستا Bleakley و همکاران در مطالعه‌ای که با رویکرد بازنگری انجام شد، پس از مروری جامع بر مطالعات پیشین، به‌ضرورت مطالعاتی اشاره نمودند که در آن‌ها از برنامه‌های اعمال سرمای موضعی به‌صورت کوتاه‌مدت استفاده شود تا قابلیت تعمیم نتایج به محیط‌های ورزشی به شکل بهتری امکان‌پذیر شود (۳۵).

اسپری‌های سردکننده ابزاری رایج برای برنامه‌های اعمال سرمای کوتاه‌مدت هستند و نتیجه مرور بر مطالعات قبلی نشان می‌دهد که تأثیر هم زمان پروتکل‌های کوتاه‌مدت اعمال سرما با استفاده از اسپری‌های

و در نهایت میانگین تلاش های به دست آمده به عنوان رکورد اصلی در نظر گرفته شد. پس از انجام آزمون فوق، میچ پای آزمودنی ها از دو جانب داخلی و خارجی میچ با فاصله سی سانتی متر به مدت پنج ثانیه با زاویه نود درجه تحت اعمال سرما با استفاده از اسپری سردکننده (COLD SPRAY) محصول کمپانی HAGER ساخت کشور آلمان قرار گرفت و آزمون دوباره تکرار شد.

در تحقیق حاضر زوایای هدف برای بازسازی زاویه میچ پای در حرکات دورسی و پلنتار فلکشن به ترتیب ده و بیست درجه در نظر گرفته شد. ابتدا از هر آزمودنی خواسته شد تا با چشمان باز سه مرتبه میچ پای خود را تا زاویه میچ هدف حرکت داده و به مدت سه ثانیه در همان وضعیت نگاه دارند و آن را در حافظه میچ کوتاه مدت خود حفظ کند سپس برای حذف مداخله بینایی در حین اندازه گیری چشمان آزمودنی ها توسط چشم بند بسته شد و از وی خواسته شد که میچ پای خود را در دو وضعیت به صورت فعال و در مرحله دوم با حرکت آزمون گیرنده به صورت غیر فعال حرکت دهد و زاویه میچ پای خود را بازسازی نماید. میزان اختلاف موجود بین زاویه میچ پای ایجاد شده توسط آزمودنی با زاویه میچ پای به عنوان زاویه میچ پای در بازسازی حرکت مفصل میچ پای بدون در نظر گرفتن مثبت یا منفی بودن خطا ثبت شد. هر حرکت سه بار تکرار شده و در نهایت میانگین سه زاویه میچ پای به دست آمده قبل و بعد از اعمال سرما به عنوان رکورد اصلی برای هر حرکت در نظر گرفته شد. از میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف اطلاعات، آزمون شاپیرویلک برای بررسی توزیع طبیعی داده ها و برای مقایسه قبل و بعد از سرمادرمانی، از آزمون استنباطی تی تست وابسته در سطح معنی داری ۰٫۰۵ استفاده شد.

## نتایج

نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار در شرایط قبل و بعد از اعمال پروتکل سرمادرمانی فوری در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان

سردکننده بر قدرت و حس وضعیت مفصل میچ پای کشتی گیران انجام نشده است، از این رو تحقیق حاضر با مدنظر قرار دادن مدت زمان اعمال سرما و استفاده از وسیله سردکننده متناسب با تحقیقات Bleakley و همکاران، تلاش شد تا تأثیر فوری استفاده از یک دوره سرمادرمانی کوتاه مدت بر قدرت و حس وضعیت میچ پای کشتی گیران حرفه ای را مورد بررسی قرار گیرد و به طور مشخص هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر استفاده کوتاه مدت از اسپری های سردکننده بر قدرت و حس وضعیت مفصل میچ پای کشتی گیران حرفه ای بود.

## روش شناسی

در این تحقیق نیمه آزمایشی، با طرح تحقیق پیش و پس آزمون، مدل تحقیق تأثیر سنجی و نوع کاربردی، چهارده کشتی گیر حرفه ای با میانگین سنی (۲۴/۳±۳/۵) سال و وزنی (۷۴/۱±۱۹/۲) کیلوگرم با حداقل پنج سال سابقه کشتی و دارای عناوین قهرمانی استانی و کشوری شرکت کردند. تمامی مراحل آزمون برای آزمودنی ها تشریح و قبل از شروع تست ها فرم رضایت نامه فردی توسط آن ها امضا شد. آزمودنی ها همگی در شرایط یکسان قرار داشته و فاقد هرگونه آسیب دیدگی، شکستگی و ناهنجاری در اندام تحتانی در سه ماه پیشینه ورزشی خود بودند. برای اندازه گیری میزان قدرت عضلات دورسی و پلنتار فلکسوری میچ پای از دستگاه مانوئل ماسل تستر (Manual Muscle Tester) مدل ۱۱۵۶ مارک LAFAYETTE ساخت کشور آمریکا و جهت اندازه گیری دقت بازسازی زاویه مفصل میچ پای از الکتروگونیا متر مارک J-TECH ساخت کشور آمریکا و از پای غالب برای انجام تحقیق در شرایط همسان استفاده شد.

برای اندازه گیری میزان قدرت عضلات دورسی و پلنتار فلکسور پای، فرد روی صندلی نشسته و ران آزمودنی با تسمه مهار شده تا حرکات مفصل ران و اعمال فشار توسط آن حذف شود. آزمون سه بار با تمام قدرت عمل پلنتار و دورسی فلکشن را انجام داده و هر تلاش سه بار تکرار شد.

### جدول ۱.

نتایج آزمون تی تست وابسته برای مقایسه میزان تغییرات قدرت و حس وضعیت مفصل میچ پای آزمودنی ها

نام متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	t(13)	P-value
قدرت عضلات دورسی فلکسور (کیلوگرم)	۱۹/۶۱±۲/۹۸	۱۹/۹۵±۲/۹۳	-۰/۶۸	۰/۵
قدرت عضلات پلنتار فلکسور (کیلوگرم)	۲۵/۸۳±۳/۴۳	۲۶/۲۶±۳/۴۸	-۱/۱۲	۰/۲۷
میزان خطای دورسی فلکشن فعال (درجه)	۲/۳۶±۱/۲۹	۲/۵۹±۱/۴۵	-۰/۵۳	۰/۵۹
میزان خطای پلنتار فلکشن فعال (درجه)	۳/۷۷±۱/۱۱	۳/۸۵±۱/۱۴	-۰/۱۷	۰/۸۶
میزان خطای دورسی فلکشن غیرفعال (درجه)	۲/۳۷±۰/۹۵	۲/۶۶±۱/۰۵	-۰/۷	۰/۴۹
میزان خطای پلنتار فلکشن غیرفعال (درجه)	۲/۹۳±۰/۹۵	۳/۰۳±۱/۰۳	-۰/۱۷	۰/۸۶

حرفه‌ای تأثیر معنی‌داری ندارد. تاکنون تحقیقات مختلفی به بررسی عملکرد حس عمقی مفاصل مختلف پس از اعمال سرما پرداخته‌اند و بسته به مدت و پروتکل اعمال سرما نتایج مختلفی را در تضاد باهم گزارش کرده‌اند (۳، ۲۶-۳۴). در تعدادی از این تحقیقات سرما یک اثر منفی بر عملکرد حس وضعیت مفصل گذاشته است (۳، ۲۶-۲۹)، در حالی‌که در برخی مطالعات عامل مذکور تأثیر معنی‌داری بر این حس نداشته است (۳۰-۳۴). نتایج با تحقیق حاضر هم سو با تحقیقاتی است که تغییرات معناداری را در حس وضعیت مفصل پس از اعمال مداخله‌ی سرما گزارش نکردند. از آنجاکه روش‌های مختلف ممکن است درجات مختلفی از سرما در بافت تولید کند (۳۳)، زمانی 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 قطرهای مختلف یکسان نیست بلکه در تحقیقات پیشین نشان داده شده است که سرما بیشترین اثر در تارهای میلین دار و با قطر کوچک و حداقل اثر را بر تارهای بدون میلین و بزرگ دارد. فیبرهای عصبی نوع A دلتا که قطر کوچکی دارند، بارزترین کاهش را در سرعت هدایت پیام‌های عصبی در پاسخ به یک عامل سردکننده دارند (۳۶)؛ اما کنترل حرکتی اندام‌های یک شخص وابستگی زیادی به ورودی‌های آوران که انتقال اطلاعات حس عمقی از دوک عضلانی و اندام و تری گلژی به سیستم عصبی مرکزی را بر عهده‌دارند از نوع Ia و II هستند، به این معنی که قطر این تارها بزرگ بوده و انتقال سریع اطلاعات را بر عهده‌دارند (۳۷) بنابراین این امکان وجود دارد که این اعصاب کمتر توسط سرما تحت تأثیر قرار گیرند (۳۳). نظر بر این است که روش‌های اعمال سرمای مورد استفاده در تحقیق حاضر، احتمالاً قادر به بروز اختلال در حس وضعیت مفصل نبوده و به همین علت عملکرد گیرنده‌های حس عمقی ورزشکاران پس از استفاده اسپری‌های سردکننده مختل نشده است.

## نتیجه‌گیری نهایی

نتایج این تحقیق نشان داد که اعمال سرمای موضعی کوتاه‌مدت با استفاده از اسپری سردکننده بر قدرت و حس وضعیت مفصل مچ پای کشتی‌گیران حرفه‌ای تأثیر معنی‌داری ندارد و به نظر می‌رسد که سرمای به‌کاررفته در این تحقیق تنها برگیرنده‌های پوستی تأثیرگذار بوده و دوک‌های عضلانی و گیرنده‌های حس مفصلی (گیرنده‌های عمقی تر) که نقش اصلی در تعیین قدرت عضله و حس وضعیت مفصل دارند تحت تأثیر قرار نگرفته‌اند.

می‌دهد که میزان خطای بازسازی بعد از استفاده از اسپری به ترتیب ۰/۲۳ و ۰/۲۹ درجه در دورسی فلکشن فعال و غیرفعال و میزان ۰/۸ و ۰/۱ درجه در حرکت پلنتار فلکشن فعال و غیرفعال افزایش یافته است که این افزایش میزان خطا معنی‌دار نبود، همچنین قدرت عضلات دورسی فلکسور و پلنتار فلکسور نیز با اندکی افزایش همراه بود که این افزایش به ترتیب ۰/۳۴ و ۰/۴۳ بود که این افزایش مقادیر معنی‌دار نبود.

## بحث

هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر فوری استفاده از یک دوره سرمادرمانی کوتاه‌مدت بر قدرت و حس وضعیت مچ پای کشتی‌گیران حرفه‌ای بود. نتایج تحقیق نشان داد که اعمال سرمای موضعی با استفاده از اسپری سردکننده روی مچ پای کشتی‌گیران تأثیر معنی‌داری بر قدرت عضلات مچ پا و حس وضعیت این مفصل در بازسازی زاویه میانی حرکات دورسی و پلنتار فلکشن فعال و غیرفعال ندارد. اگرچه تأثیر سرمادرمانی بر قدرت و حس وضعیت مفصل توسط پژوهشگران زیادی مورد توجه قرار گرفته است، لیکن به علت گزارش‌های متناقض، یکسان نبودن پروتکل سرمادرمانی، مدت و موضع به کار گرفته شده موجب شده تا امکان مقایسه و بررسی مستقیم تأثیر نتایج با مطالعات مشابه فراهم نباشد. با این تفاسیر در این تحقیق سعی شده است تا نتایج مطالعاتی که به تأثیر سرمادرمانی بر قدرت عضلات و حس وضعیت مفاصل پرداخته‌اند، با مطالعه حاضر مورد مقایسه قرار گیرد. در این تحقیق افزایش معنی‌داری در میزان قدرت عضلات دورسی و پلنتار فلکسور بعد از اعمال سرما یافت نشد. دلیل احتمالی این موضوع وابستگی پاسخ عضله به سرما و میزان کاهش درجه حرارت در زمان مشخص (سرعت سرد شدن) باشد. از این رو به نظر می‌رسد استفاده از سرما در کوتاه‌مدت می‌تواند باعث کاهش قابل توجه درجه حرارت پوست بدون تأثیر مستقیم بر روی عضلات شود که در این موارد اکثر تحقیقات از دیاد قدرت عضلانی را گزارش کرده‌اند. نتایج به‌دست‌آمده در تحقیق حاضر با یافته‌های Johnson و همکاران، McGown، Sanya و همکاران، Clemente و همکاران و Hopkins و همکاران که افزایش قدرت بعد از پروتکل سرمادرمانی را گزارش کرده بودند هم سو بود اگرچه پروتکل تحقیقات پیشین با تحقیق حاضر متفاوت و تغییرات در تحقیق حاضر معنادار نبود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که اعمال سرمای موضعی کوتاه‌مدت با استفاده از اسپری سردکننده بر حس وضعیت مفصل مچ پای کشتی‌گیران

## References

1. Pasque CB, Hewett TE. A Prospective study of high school wrestling injuries. *American Journal of Sports Medicine*. 2000;28:509-15.
2. Prentice W. *Rehabilitation techniques in sports medicine*. 2, editor. Baltimore, USA. 1994.
3. Hopper D, Chittington D, Chartier J. Does ice immersion influence ankle joint position sense. *International Physiotherapy Research*. 1997;2(4):223-36.
4. Oosterveld F, Rasker J, Jacobs J, Overmars H. The effect of local heat and cold therapy on the intraarticular and skin surface temperature of the knee. *Arthritis and Rheumatism Journal*. 1992;35(2):146-51.
5. Oosterveld F, Rasker J. Effects of local heat and cold treatment on surface and articular temperature of arthritic knees. *Arthritis and Rheumatism Journal*. 1994;37(11):1578-82.
6. Algaflly A, George K. The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance. *British Journal of Sports Medicine*. 2007;41(6):365-9.
7. Herrera E, Sandoval M, Camargo D, Salvini T. Motor and sensory nerve conduction are affected differently by the ice pack, ice massage, and cold water immersion. *Physical Therapy Journal*. 2010;90(4):581-91.
8. Atnip BL, McCrory JL. The effect of cryotherapy on three-dimensional ankle kinematics during a sidestep cutting maneuver. *Journal of Sports Science Medicine*. 2004;3(2):83-90.
9. Cordo P, Carlton L, Bevan L, Carlton M, Kerr GK. Proprioceptive coordination of movement sequences: the role of velocity and position information. *Journal of Neurophysiology*. 1994;71(5):1848-61.
10. Mirbagheri MM, Barbeau H, Kearney RE. Intrinsic and reflex contributions to human ankle stiffness: variation with activation level and position. *Experimental Brain Research*. 2000;135(4):423-36.
11. Lephart S, Pincivero D, Giraido J, Fu F. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *American Journal of Sports Medicine*. 1997;25:130-7.
12. Bouet V, Gahery Y. Muscular exercise improves knee position sense in humans. *Neuroscience Letters*. 2000;289(2):143-6.
13. Richie D. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: a comprehensive review. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*. 2001;40(4):240-51.
14. Johnson D, Moore S, Moore J, Oliver R. Effect of cold submersion on the intramuscular temperature of the gastrocnemius muscle. *Physical Therapy Journal*. 1979;59(10):1238-42.
15. McGown H. Effects of cold application on maximal isometric contraction. *Physical Therapy Journal*. 1967;47(3):185-92.
16. Sanya A, Bello A. Effects of cold application on isometric strength and endurance of quadriceps femoris muscle. *African Journal of Medicine and Medical Sciences*. 1999;28(3-4):195-8.
17. Clemente F, Ferampton R. Effect of hot and cold packs on peak isometric torque generated by back extensor musculature. *Physiotherapy Canada Journal*. 1994;46(2):72-3.
18. Hopkins J, Stencil R. Ankle cryotherapy facilitates soleus function. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2002;32(12):622-7.
19. Schroeder M. Effects of cold agents on the maximal isometric contraction of plantar flexor muscle. *Physical Therapy Journal*. 1990;60(3):1416-23.
20. Johnson D, Leider F. Influence of cold bath on maximum handgrip strength. *Perceptual and Motor Skills Journal*. 1977;44(1):323-6.
21. Tahan N, Khademi Kalantari K, Nasaj G. The effect of cold on the strength of anterior forearm muscles. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2006;5(1):51-6.
22. Haymes E, Rider R. Effect of topical cooling on the isometric contraction of human masseter muscle. *Archives Oral Biology*. 1984;29(8):635-9.
23. Cornwall MW. Effect of temperature on muscle force and rate of muscle force production in men and women. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1994;20(2):74-80.
24. Oksa J, Rintamaki H, Makinen T, Hassi J, Rusko H. Cooling-induced changes in muscular performance and EMG activity of agonist and antagonist muscles. *Aviation and Environmental Medicine*. 1995;66(1):26-31.
25. Geurts C, Sleivert G, Cheung S. Local cold acclimation during exercise and its effect on the neuromuscular function of the hand. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2006;31(6):717-25.
26. Uchio Y, Ochi M, Fujihara A, Adachi N, Iwasa J, Sakai Y. Cryotherapy influences joint laxity and position sense of the healthy knee joint. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 84(1):131-5.
27. Surenkok O, Aytar A, Tüzün E, Akman M. Cryotherapy impairs knee joint position sense and balance. *Isokinetic Exercise Science*. 2008;16(1):69-73.

28. Ribeiro F, Moreira S, Neto J, Oliveira J. Is the deleterious effect of cryotherapy on proprioception mitigated by exercise? *International Journal of Sports Medicine*. 2013;34(5):444-8.
29. Oliveira, Ribeiro F, Oliveira J. Cryotherapy impairs knee joint position sense. *International Journal of Sports Medicine*. 2010;31(03):198-201.
30. LaRiviere J, Osternig L. The effect of ice immersion on joint position sense. *Journal of Sports Rehabilitation*. 1994;3(1):58-67.
31. Dover G, Powers M. Cryotherapy does not impair shoulder joint position sense. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85(8):1241-6.
32. Costello J, Donnelly A. Effects of cold water immersion on knee joint position sense in healthy volunteers. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2011;25(9).
33. Someh M, Ghafarinejad F. The effect of cryotherapy on the normal ankle joint position sense. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2011;2(2):91-8.
34. Beyranvand R, Seidi F, Rajabi R, Moradi A. The effects of cupping therapy on biomechanical properties in Wistar rat skin. *Journal of Rehabilitation Research Science*. 2013;9(5):889-98.
35. Bleakley C, Costello J, Glasgow P. Should athletes return to the sport after applying ice, A systematic review of the effect of local cooling on functional performance. *International Journal of Sports Medicine*. 2012;42(1):69-87.
36. Racinais S, Oksa J. Temperature and neuromuscular function. *Scandinavian journal of Medicine & Science in Sports*. 2010;20 Suppl 3:1-18.
37. Cameron M. Superficial cold and heat. In: Cameron MH, editor. *Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice*. 4th, editor. Philadelphia: WB Saunders; 2012.

## The Effect of Short-Term Use of Cold Spray on Strength and Ankle Joint Position Sense in Professional Wrestlers

Hamidreza Naserpour<sup>1\*</sup>,  
Heydar Sadeghi<sup>1</sup>

*1. Department of Sports Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.*

### Abstract

Received: Aug. 5, 2017 Accepted: Sep. 4, 2017

**Objective:** The aim of this study was to investigate the effect of a short period of cryotherapy on strength and ankle position sense in professional wrestlers.

**Methods:** In this semi experimental study, fourteen Professional wrestlers (age 24/2+3/5 years old, and weight 74/1+19/2 kg), all of whom had at least five years training experience with provincial and national championships participated in this study. Manual Muscle Tester was used to measure the strength of dorsi and plantar flexor muscle before and after cryotherapy that was simultaneously applied on medial-lateral of the ankle, with distance 30 cm. Meanwhile, performance accuracy of the ankle joint was assessed via Electrogoniometer that measures the active and passive regeneration error of ten and twenty angles of dorsi and plantar flexion respectively, before and after cold application. Shapiro-Wilk test was used to check the normality distribution, and a paired samples t- test was run to compare variables with a significant level of ( $p \leq 0.05$ ).

**Results:** The results showed that short-term local cooling by using cold spray does not significantly change the strength of dorsi and plantar flexor muscles and ankle joint position sense of professional wrestlers in active and passive form.

**Conclusion:** Based on the results, it seems that applied cryotherapy only affects the skin receptors and it does not affect the body's protective factors, such as muscle spindle and Golgi organelles, and inner receptors that play a main role in the tension and joint position sense.

**Keywords:** Professional Wrestler, Cryotherapy, Ankle Joint, Strength, Joint Position Sense

\* Corresponding author:  
Department of Sports Biomechanics,  
Faculty of Physical Education and Sports  
Sciences, Kharazmi University, Tehran,  
Iran.  
Tel: 09366798689  
Email: hamidreza.naserpour@gmail.com

آقای دکتر حیدر صادقی فارغ‌التحصیل پسا (فوق) دکتری توان‌بخشی (گرایش بیومکانیک و توان‌بخشی) در سال ۱۳۸۰ از دانشکده پزشکی دانشگاه مونترال کانادا و استاد تمام دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران می‌باشد. انتشار بیش از ۸۰ مقاله در مجلات معتبر خارجی، ۱۱۰ مقاله در مجلات معتبر داخلی، تألیف یا تصنیف ۸ کتاب، ترجمه ۱۷ کتاب تخصصی، ۲۰ طرح پژوهشی کاربردی، استاد راهنمای دکتری (۱۵ راهنمایی، ۵ مشاوره)، تجدید چاپ همراه با تجدید نظر اساسی ۳ کتاب، بررسی و نقد و یا تصحیح ۱۰ کتاب، ۱۰ نوآوری علمی معتبر، ارائه بیش از ۳۰۰ مقاله در مجامع علمی ملی و بین‌المللی، استاد راهنمای کارشناسی ارشد (۵۰ راهنمایی، ۱۵ مشاور)، از جمله فعالیت‌های آموزشی ایشان می‌باشد.



حمیدرضا ناصرپور فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزش دانشگاه خوارزمی تهران در سال ۱۳۹۳ می‌باشد. وی دبیر تربیت‌بدنی آموزش و پرورش و دارای ۳ مقاله علمی و پژوهشی و ارائه ۱۹ مقاله در کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی می‌باشد که از این میان ۲ مقاله او در اولین همایش ملی یافته‌های نوین در علوم ورزشی (تهران) و اولین همایش دستاوردهای جدید علمی در توسعه ورزش کشور (لاهیجان) به‌عنوان مقالات برتر از دیدگاه داوران تحسین شدند.

