

میزان گشادی رفلکسی عروق و اندازه گیری امیدانس پوست به دنبال استفاده از کیسه ژل یخی بر روی ساعد

طاهره مطیع الله*، فرحناز غفاری نژاد*

* دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز، دانشکده توانبخشی، گروه توانبخشی

چکیده

زمینه و هدف: رایج ترین درمان بعد از ضربه به بافت نرم استفاده از سرما به منظور کاهش تورم و خونریزی است، ولی مدت استفاده از آن بدون ایجاد گشادی رفلکسی عروق مشخص نمی باشد. هدف از این مطالعه بررسی میزان گشادی رفلکسی عروق و اندازه گیری امیدانس پوست بعد از بیست دقیقه استفاده از کیسه ژل یخی می باشد.

مواد و روش کار: پژوهش حاضر مطالعه ای تجربی است که بر روی ۷۰ فرد سالم (۳۹ مرد و ۳۱ زن) با میانگین سنی $24/8 \pm 3/4$ انجام شد. جهت آزمایش کیسه ژل یخی به مدت ۲۰ دقیقه بر روی قسمت جلویی ساعد افراد تحت مطالعه گذاشته شد و شدت جریان پوست به وسیله مولتی متر دیجیتال قبل، در حین و بعد از اعمال سرما اندازه گیری گردید. سپس امیدانس پوست با استفاده از قانون اهم محاسبه شد. روش آماری مورد استفاده آزمون مقایسه زوجها بود.

یافته ها: افزایش معنی داری در امیدانس پوست قبل و بعد از اعمال سرما مشاهده گردید که این روند افزایش در ۱۵ دقیقه اول سریعتر بوده و سپس ریتم کندتری پیدا کرد. در مدت ۲۰ دقیقه اعمال سرما هیچ گونه گشادی رفلکسی عروق مشاهده نگردید.

نتیجه گیری: یافته ها نشان داد که استفاده از کیسه ژل یخی به مدت ۲۰ دقیقه باعث کاهش جریان خون می شود و بنابراین می توان از این مدت زمان در موارد ضایعات حاد جهت کاهش تورم استفاده کرد. (مجله طبیب شرق، سال ششم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۳، ص ۲۳ تا ۲۹)

کلواژه ها: کیسه ژل یخی، گشادی رفلکسی عروق، انقباض عروق، امیدانس پوست

مقدمه

فیزیولوژی به یخ و مدت زمان استفاده از سرمادرمانی وجود دارد. مطالعات قبلی^(۳-۶) نشان داده است که گشادی رفلکسی عروق^۲ ممکن است بدنبال انقباض اولیه عروق به دلیل استفاده طولانی مدت از سرما ایجاد شود.^(۳) همچنین استفاده طولانی مدت از سرما می تواند عوارض دیگری مانند آسیب به عضله را به همراه داشته باشد.^(۷) بنابراین نکته مهم در درمان با سرما مدت

استفاده از سرما یا اصطلاحاً سرما درمانی^۱ به عنوان یک روش درمانی جهت کاهش عکس العمل موضعی التهاب به دنبال ضایعه به بافت نرم مقبولیت دارد.^(۱) سرما باعث انقباض عروق و کاهش نفوذپذیری عروق خونی موضعی می گردد که نهایتاً منجر به کاهش تورم و بالا رفتن آستانه درد می شود.^(۲) اگرچه این روش ظاهراً موثر است، اما اختلاف نظرهایی در مورد پاسخ

² Reflexic vasodilatation

¹ Cryotherapy

روش کار

این پژوهش مطالعه ای تجربی است که در آن میزان تاثیر سرما بر روی عروق خونی پوست بررسی شد. جمعیت مورد مطالعه شامل ۷۰ فرد سالم بود (۳۹ مرد و ۳۱ زن) که در محدوده سنی ۲۰ تا ۳۰ سال و با میانگین $24/8 \pm 3/4$ قرار داشته و از بین دانشجویان دانشکده مهندسی و به طور داوطلب انتخاب شده بودند. علت انتخاب این محدوده سنی قابلیت انعطاف پذیری عروق خونی در این سن می باشد تا فاکتورهای تاثیرگذار بر روی عروق خونی که بدنبال افزایش سن ایجاد می شود حذف گردند. ابتدا تمام افراد پرسشنامه پزشکی از نظر سابقه ابتلا به مشکلات قلبی _ عروقی یا دیابت و فشار خون بالا، مصرف دارو، مصرف سیگار و همچنین سابقه ضربه به ساعد دستشان را پر می کردند و در صورت داشتن هر گونه مسئله ای در این موارد از تحقیق حذف گردیدند. هیچکدام از این افراد ورزشکار نبوده و ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش هم فعالیت بدنی سنگین نداشتند. اتاق آزمایش دارای درجه حرارت بین ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتی گراد بود که به وسیله دماسنج معمولی اندازه گیری می شد. کلیه افراد در همین درجه حرارت آزمایش شدند تا تاثیر درجه حرارت محیط که بر روی پوست بطور مستقیم است به حداقل برسد. بر اساس منابع موجود^(۲۵) که زمان استفاده از سرما را ۱۰ تا ۲۰ دقیقه ذکر کرده اند، زمان ۲۰ دقیقه جهت اعمال سرما در این پژوهش انتخاب شد. برای انجام آزمون، فرد مورد آزمایش بر روی صندلی نشسته و ناحیه قدامی ساعد خود را در حالیکه آرنج وی در وضعیت ۹۰° خمیدگی و برون گرد قرار داشت بر روی میز جلوی خود قرار داد. سپس دو الکتروود ژل زده شده به فاصله ۱۰ سانتی متر بر روی قسمت قدامی ساعد وی بسته شد. علت انتخاب ناحیه ساعد به دلیل ناچیز بودن میزان چربی زیر پوست در این قسمت است زیرا چربی می تواند مشابه

زمان استفاده از آن می باشد تا عوارض ناشی از آن کاهش یابد. در مورد زمان استفاده از سرما نظرات متفاوتی وجود دارد. در حالی که عده ای از محققین زمان کوتاه ۳ دقیقه بعد از اعمال سرما را زمان بروز گشادی رفلکسی عروق می دانند،^(۴) در مطالعات دیگر زمان ۲۰ دقیقه یا بیشتر از آن را زمان ایجاد گشادی رفلکسی عروق می دانند.^(۸-۱۰)

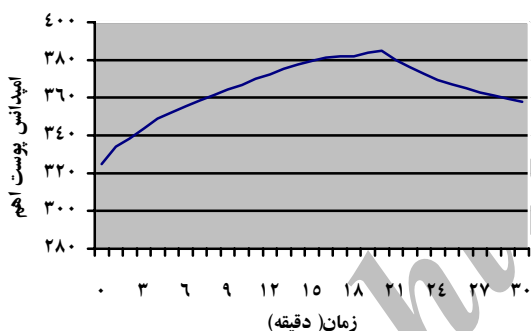
تا بر در تحقیق خود جهت اندازه گیری گشادی رفلکسی عروق در هنگام اعمال سرما به مدت ۲۰ دقیقه مشاهده نمود که حداکثر کاهش در جریان خون در دقیقه سیزدهم ایجاد می شود. هر چند که تا دقیقه بیستم نیز هیچگونه گشادی عروق ایجاد نگردید.^(۱۰) وی این نتیجه را هم بر روی مچ پای سالم افراد و هم مچ پای آسیب دیده بدست آورد.^(۸) نایت نیز گزارش کرد که در ناحیه مچ پا دمای بافت به طور موضعی تا ۷۰- درجه در مدت ۲۵ دقیقه کاهش یافته ولی هیچ گونه گشادی رفلکسی عروق را مشاهده نکرد. وی در مطالعه دیگری بر روی انگشتان دست نیز به نتایج مشابهی دست یافت.^(۱۱)

نتایج مشابهی نیز از تحقیقات کرال^(۱۲) و کارونکارا^(۹) بدست آمد که حتی در زمان طولانی تری (حدود ۶۰ دقیقه) نیز گشادی رفلکسی عروق مشاهده نگردید و این در حالی است که در مطالعات دیگری افزایش جریان خون در حین اعمال سرما گزارش شده است. موریبا بعد از اعمال ۲۰ دقیقه سرما بر روی انگشتان دست افزایش جریان خون را مشاهده نمود،^(۱۳) همچنین دوچرم نیز افزایش دمای داخل عضلانی را بعد از ۷۵ دقیقه از شروع اعمال سرما مشاهده نمود^(۱۴) که این مسئله نشان دهنده گشادی رفلکسی عروق در عضله می باشد. در مطالعه حاضر هدف مشخص کردن وقوع گشادی رفلکسی در هنگام استفاده از کیسه ژل یخی در مدت رایج ۲۰ دقیقه استفاده از آن در کلینیک و یا میدین ورزشی می باشد.

امپدانس در پوست نشان دهنده کاهش در جریان خون و کاهش در آن نشان دهنده افزایش جریان خون می باشد. روشهای آماری مورد استفاده در این پژوهش، آزمون مقایسه زوجها به منظور بررسی تفاوتهای بدست آمده، قبل و بعد از آزمایش بود. در این پژوهش سرما متغیر مستقل و شدت جریان که جهت اندازه گیری تاثیر سرما بر روی امپدانس پوست استفاده شد به عنوان متغیر وابسته محسوب گردید.

یافته ها

بعد از بیست دقیقه اعمال سرما بر روی عضو، امپدانس پوست به میزان ۱۸/۵ درصد نسبت به مقدار قبل از اعمال سرما افزایش پیدا کرد که این روند افزایش در پانزده دقیقه اول سریعتر بوده و سپس ریتم کندتری پیدا نمود (منحنی ۱).



ممنی: روند تغییرات میانگین امپدانس پوست در طول ۳۰ دقیقه اعمال سرما و ۱۰ دقیقه بعد از آن در ۷۰ نفر افراد تحت آزمایش

همچنین امپدانس پوست قبل از سرما و بعد از ۲۰ دقیقه اعمال سرما اختلاف معنی داری را نشان داد ($P < ۰/۰۵$). در طول بیست دقیقه استفاده از سرما کاهش در امپدانس که نشان دهنده افزایش جریان خون است مشاهده نگردید. بعد از برداشتن سرما به تدریج از امپدانس بافت کاسته شد که این روند تا ده دقیقه بعد از برداشتن سرما نیز همچنان ادامه یافت. البته هر چه از زمان برداشتن سرما بیشتر گذشت، میزان امپدانس و برگشت آن به مقدار اولیه کندتر شد. ده دقیقه بعد از برداشتن سرما، امپدانس به

عایق عمل کرده و نتایج را تحت تاثیر قرار دهد. الکترودها به یک مدار شامل منبع مولد سیگنال^۱ (ساخت کارخانه لیدر الکترونیک کشور ژاپن)^۲، اسیلوسکوپ^۳ 20MHZ-1020A (ساخت کارخانه لیدر الکترونیک ژاپن) و مولتی متر دیجیتال^۴ (ساخت کارخانه جان فلوک آمریکا^۵) متصل گردید. در این مدار منبع مولد سیگنال و مولتی متر به طور سری به بدن بیمار و اسیلوسکوپ بطور موازی به منبع مولد سیگنال متصل گردید. توسط منبع مولد جریان سینوسی با فرکانس صد کیلو هرتز و ولتاژ ۱/۵ ولت به ساعد دست وارد شد که جهت اطمینان از ثابت بودن ولتاژ و شکل جریان، با دستگاه اسیلوسکوپ جریان چک گردید. این شدت جریان صرفاً شدت جریان در ساعد بود زیرا آمپلی فایر با ساعد دست بطور متوالی در مدار قرار گرفته بود.

شدت جریان ابتدا از اتصال الکترودها به بدن خوانده شد، سپس کیسه ژل یخی با ابعاد ۱۵ × ۲۱ سانتی متر که دمای ۷۰- درجه سانتی گراد داشت بر روی ساعد فرد گذاشته شده و بعد از ۱۰ دقیقه به علت بالا رفتن دما کیسه ژل تعویض گردید. شدت جریان بعد از گذاشتن کیسه ژل یخی با فواصل یک دقیقه ای به مدت ۲۰ دقیقه ثبت گردید و سپس کیسه ژل یخی برداشته شد و ۱۰ دقیقه بعد نیز شدت جریان ثبت گردید. علت انتخاب زمان ۱۰ دقیقه بعد از برداشتن کیسه ژل یخی، محدودیت زمانی جهت آزمایش. بعد از انجام آزمایش با توجه به شدت جریان ثبت شده و ولتاژ خروجی دستگاه، با کمک قانون اهم امپدانس پوست محاسبه گردید. میزان تغییر در امپدانس پوست به طور غیر مستقیم نشان دهنده تغییرات در جریان خون بود زیرا در پوست خون به عنوان یک هادی عمل می کند. بنابراین بالا رفتن

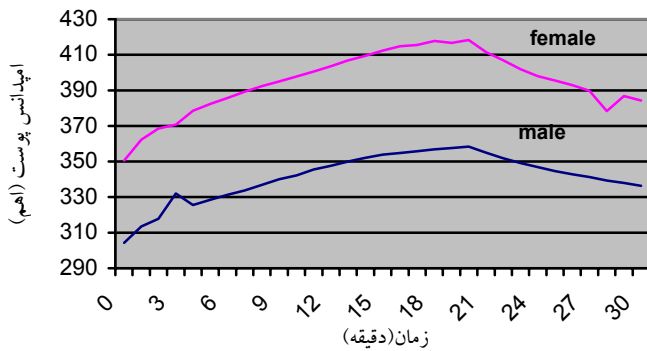
¹ Functional generator.

² Leader electronic crop

³ Oscilloscope

⁴ 8000 a Digital multimeter

⁵ John fluke MFG CO-IMC, USA



ممنلی ۱: روند تغییرات میانگین امپدانس پوست در طول اعمال سرما و بعد از آن در ۳۱ نفر زنان و ۳۹ نفر مردان تحت آزمایش

مواجهه با سرما در تحقیقات پیشین ذکر شده است^(۱۲،۱۳) ولی به نظر می‌رسد که این رفلکس در مدت ۲۰ دقیقه اعمال سرما فعال نمی‌گردد. سرما باعث انقباض عروق و کاهش در نفوذپذیری سلولها می‌گردد.^(۵) این اثرات سریع باعث محدودیت تورم و کاهش متابولیسم محل ضایعه دیده و بافت‌های اطراف آن می‌گردد و از گسترش ضایعه به دلیل کاهش اکسیژن جلوگیری می‌نماید.^(۱۱ و ۵) سرما همچنین با کاهش میزان ایمپالسهای عصبی در اعصاب محیطی حرکتی و حسی باعث افزایش آستانه درد و کاهش اسپاسم‌های عضلانی ناشی از آن می‌گردد.^(۲)

جهت جلوگیری از گشادی رفلکسی عروق زمانهای متفاوتی جهت اعمال سرما پیشنهاد شده است. کیلگور در تحقیق خود زمان ۵ تا ۶ دقیقه را زمان بروز گشادی رفلکسی عروق بیان کرده است^(۴) در حالی که دوچرم این زمان را ۷۵ دقیقه می‌داند.^(۱۴) در تحقیقات دیگری^(۱۰-۸) این زمان را تا بیست دقیقه ذکر کرده اند. موریا^(۱۳) در تحقیق خود بعد از بیست دقیقه گذاشتن انگشتان افراد در آب صفر درجه افزایش جریان خون را مشاهده نمود که با روش پژوهش حاضر تفاوت دارد. به نظر می‌رسد میزان سرد شدن در ایجاد گشادی رفلکسی عروق می‌تواند موثر باشد. با توجه به اینکه سرمای زیاد و یا طولانی مدت می‌تواند باعث آسیب به اعصاب نیز گردد، اعمال سرما به صورت رایج و بالینی

طیب شرق، سال ششم، شماره ۱، بهار ۸۳

۱۰/۱ درصد مقدار اولیه خود رسید که نشانگر این مطلب می‌باشد که روند افزایش و کاهش امپدانس تقریباً مشابه یکدیگر است. همچنین امپدانس پوست قبل از سرما و بعد از ۲۰ دقیقه اعمال سرما اختلاف معنی داری را نشان داد ($P < 0/05$). در طول بیست دقیقه استفاده از سرما کاهش در امپدانس که نشان دهنده افزایش جریان خون است مشاهده نگردید. همچنین امپدانس پوست قبل از سرما و بعد از ۲۰ دقیقه اعمال سرما اختلاف معنی داری را نشان داد ($P < 0/05$). در طول بیست دقیقه استفاده از سرما کاهش در امپدانس که نشان دهنده افزایش جریان خون است مشاهده نگردید. بعد از برداشتن سرما به تدریج از امپدانس بافت کاسته شد که این روند تا ده دقیقه بعد از برداشتن سرما نیز همچنان ادامه یافت. البته هر چه از زمان برداشتن سرما بیشتر گذشت، میزان امپدانس و برگشت آن به مقدار اولیه کندتر شد. ده دقیقه بعد از برداشتن سرما، امپدانس به ۱۰/۱ درصد مقدار اولیه خود رسید که نشانگر این مطلب می‌باشد که روند افزایش و کاهش امپدانس تقریباً مشابه یکدیگر است. در مقایسه بین زنان و مردان مقدار افزایش امپدانس در طول بیست دقیقه اول اعمال سرما تفاوت معنی داری نداشت، ولی همین مقایسه بعد از برداشتن سرما معنی دار بود، ($P < 0/003$) به گونه‌ای که میزان برگشت امپدانس پوست به حالت اولیه بعد از برداشتن سرم در زنان سریعتر از مردان بوده و این در حالیست که در طول اعمال سرما میزان افزایش امپدانس در دو جنس زن و مرد اختلاف معنی داری نداشت (منحنی ۲).

بحث

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که جریان خون بدنبال بیست دقیقه استفاده از سرما بطور مشخصی کاهش می‌یابد. همچنین گشادی رفلکسی عروق بعد از ۲۰ دقیقه اعمال سرما مشاهده نگردید. اگر چه مکانیسم رفلکس گشادی عروق بدنبال

می‌باشند که بتدریج خون شریانی که درجه حرارت بالاتری دارد، باعث تعدیل کاهش حرارت در بافت‌های فوق می‌گردد. این علت همچنین معنی دار شدن اختلاف سرعت برگشت امیدانس پوست بعد از برداشتن سرما بین زنان و مردان را نیز توجیه می‌کند. در مردان به دلیل حجیم تر بودن بافت ناحیه ساعد زمان برگشت به امیدانس اولیه کندتر از زنان می‌باشد. نتایج پژوهش حاضر مشخص کرد که استفاده از کیسه ژل یخی تا مدت ۲۰ دقیقه بر روی عضو باعث کاهش جریان خون می‌شود و هیچگونه گشادی رفلکسی عروق در این مدت مشاهده نمی‌شود. پیشنهاد می‌شود که در مطالعات دیگری اثر کیسه ژل یخی بر روی افراد با ضایعات حاد بافتی مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقای دکتر سعید خسروی متخصص طب فیزیکی و توانبخشی و آقای دکتر اکبر بیگی دکترای فیزیکی که در تهیه دستگاه ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

در این مطالعه مد نظر بوده است. (۷ و ۱۵)

در هنگام اعمال سرما به صورت موضعی ابتدا جریان خون پوست و بافت زیر آن به صورت چشمگیری کاهش می‌یابد و سپس این کاهش از دقیقه پانزدهم به بعد روند کمتری را پیدا می‌کند. بدنبال برداشتن سرما جریان خون بافت بطور محسوس افزایش می‌یابد که مشابه کاهش اولیه ولی با درجه کمتری است. نایت نشان داد که تا ۲ ساعت بعد از اعمال سرما زمان لازم است تا بافت به حرارت قبلی خود برگردد. (۱۱) علت این تاخیر کاهش جریان خون ناحیه می‌باشد. در مطالعه حاضر تا ۱۰ دقیقه بعد از برداشتن سرما هنوز جریان خون به میزان اولیه خود نرسیده بود. کاهش تدریجی امیدانس بعد از برداشتن سرما احتمالاً به دو دلیل می‌باشد. باقی ماندن نورایی نفرین در junctional cleft عضلات صاف دیواره عروق بعد از برداشتن سرما که بتدریج از مقدار آن کاسته شده و همراه با این کاهش، عضلات صاف دیواره عروق به وضعیت اولیه خود برگشته و جریان خون افزایش می‌یابد تا به میزان قبل از اعمال سرما برسد (۱۵) و اینکه بعد از برداشتن سرما از روی پوست، هنوز بافت‌های زیر پوست سرد

References

1. Honglum PA. Therapeutic exercise for athletic injuries. First edition. Champaign, USA; Human Kinetics Pub; 2001. PP. 57-8.
2. Swenson C, Sward L, Karlsson J. Cryotherapy in sports medicine. Scand J Med Sci Sports 1996; 6:193-200.
3. Cote DJ, Prentice WE Jr, Hooker DN, Shields EW. Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. Phys Therapy 1988; 68: 1072-6.
4. Kilgour RD, Carranza A, Findlay R. Suppression of the reactive hyperemic response in the forearm due to local hand cooling. Aviat Space Environ Med 1997; 68: 46-50.
5. Mc Master WC. Cryotherapy. Physic Sports Med 1982; 10: 112-9.
6. Kitchen SH, Bazin S. Clayton's electrotherapy. 10th edition. London, England: Saunders Company; 1996. PP. 106-8.
7. Collin K, Storey M. Proneal nerve palsy after cryotherapy. Phy Sports Med 1986; 14: 105-8.

8. Weston M, Taber C, Casagrenda L, Cornwall M. Changes in local blood volume during cold gel pack application to traumatized ankles. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994; 19: 197-9.
9. Karunakara RG, Lephart SM, Pincivero DM. Changes in forearm blood flow during single and intermitted cold application. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999; 29:177-80.
10. Taber C, Contryman K, Fahrenbruch J, et al. Measurement of reactive vasodilation during cold gel pack application to nontraumatized ankles. *Phys Ther* 1992; 72: 294-9.
11. Knight KL, Londeree BR. Comparison of blood flow in the ankle of uninjured subjects during therapeutic applications of heat, cold and exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1980; 12:76-80.
12. Curl WW, Smith BP, Marr A, et al. The effect of contusion and cryotherapy on skeletal muscle microcirculation. *J Sports Med Phys Fitness* 1997; 37: 279-86.
13. Moriya K, Nakagawa K. Cold induced vasodilatation of finger and maximal oxygen consumption of young female athletes born in Hokkaido. *Int J Biometeorol* 1990; 34 : 15-6.
14. Ducharme MB, Van Helder WP, Radomski MW. Cyclic intramuscular temperature fluctuations in the human forearm during cold-water immersion. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1991;63: 188-93.
15. Chesterton LS, Foster NE, Ross L. Skin Temperature response to cryotherapy. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83:543-9.

The survey of the measurement of reactive vasodilatation and skin impedance during cold gel pack application on forearm

Motiallah T. MSc*, Ghaffari nezhad F. MSc*

Background: The application of cold is the most common treatment of traumatic soft tissue injuries in order to decrease bleeding and swelling, but the appropriate time without existing of reactive vasodilatation is not clear.

Methods and materials: The survey was performed to detect the reactive vasodilatation and to measure the skin impedance after 20-minutes cold gel pack application.

Results: 70 healthy people (39 males & 31 females) with mean age of 24.81 ± 3.41 were evaluated. Cold gel pack was applied to anterior aspect of their forearms for 20 minutes. The current intensity of skin was recorded by digital multi meter, before, during & after the cold application. Then skin impedance was calculated by Ohm's rule. Statistical analyses of the data were done with paired T-test. Significant increase was found in skin impedance before and after cold application. That this increase was noted during the first 15 minutes after cold gel application, reactive vasodilatation during 20 minutes cold gel pack application was not observed.

Conclusions: These finding revealed that 20- minutes cold gel pack application decreased in blood volume, therefore the clinical use of cold on this time can reduce in local circulation such as in the management of acute-phase soft tissue trauma.

KEY WORDS: Cold gel pack, Vasodilatation, Vasoconstriction, Skin impedance

* Dept of rehabilitation, Faculty of rehabilitation, Shiraz University of Medical Sciences and health services, Shiraz, Iran.