

مقایسه تاثیر یونتوفورز و فونوفورز دگزامتازون بر درمان سندرم تونل کارپ

امیر هوشنگ بختیاری^{۱*} (Ph.D)، الهام فاطمی^۲ (M.Sc)، میترا امامی^۳ (M.D)، مجتبی ملک^۴ (M.D)

۱- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی

۲- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توانبخشی، گروه فیزیوتراپی

۳- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، گروه فارماکولوژی و مرکز تحقیقات فیزیولوژی

۴- دانشگاه علوم پزشکی تهران، موسسه غدد درون ریز و متابولیسم، مرکز تحقیقات غدد درون ریز

چکیده

سابقه و هدف: تزریق موضعی دگزامتازون برای درمان سندرم تونل کارپ (Carpal Tunnel Syndrome, CTS) استفاده می شود. تجویز دگزامتازون به مناطق ملتهب توسط روش های غیر تهاجمی دیگر نظیر یونتوفورز و فونوفورز نیز مقدور می باشد. این مطالعه جهت بررسی اثر درمانی یونتوفورز و فونوفورز دگزامتازون برای بیماران CTS طراحی شد.

مواد و روش ها: ۳۵ بیمار مبتلا به CTS (۵۱ دست مبتلا) با شدت خفیف تا متوسط به طور تصادفی در یکی از دو گروه آزمایشی یونتوفورز (۲۵ دست مبتلا) و فونوفورز (۲۶ دست مبتلا) قرار گرفتند. گروه اول یونتوفورز محلول ۰/۴٪ دگزامتازون با جریان مستقیم (۰/۲ mA/cm²، ۲۰ دقیقه) و گروه فونوفورز ژل ۰/۴٪ دگزامتازون با اولتراسوند منقطع (۱ MHz، ۱ W/cm²، ۵ دقیقه) روی مچ دست به مدت ۱۰ جلسه متوالی دریافت کردند. قبل، بعد مداخلات و بعد از ۴ هفته، قدرت گرفتن دست و انگشتان، پارستزی، درد، تاخیر انتهایی و آمپلی تود حسی و حرکتی عصب مدیان اندازه گیری گردید.

یافته ها: مقایسه میانگین تغییرات حاکی از بهبود بهتر قدرت گرفتن دست (p=۰/۰۰۶) و انگشت شست (p=۰/۰۰۰۲)، کاهش بیش تر درد (p=۰/۰۰۱)، کاهش بیش تر تاخیر انتهایی حسی (p=۰/۰۰۰۱) و حرکتی (p=۰/۰۰۰۸) و افزایش بیش تر آمپلی تود واکنش حسی و حرکتی (p=۰/۰۰۰۱) در گروه فونوفورز نسبت به یونتوفورز است. نتیجه گیری: نتایج نشان داد که روش فونوفورز برای تجویز داروی دگزامتازون روش موثرتری برای درمان CTS دست در مقایسه با یونتوفورز دگزامتازون می باشد. مطالعات بیش تری لازم است که نقش عوامل مختلف و موثر بر فونوفورز دگزامتازون در درمان CTS را بررسی نماید.

واژه های کلیدی: سندرم تونل مچ دست، دگزامتازون، داروهای ضد التهاب، فونوفورز، یونتوفورز

مقدمه

سندرم تونل کارپ (Carpal Tunnel Syndrome, CTS) شایع ترین نوروپاتی فشاری است که در ناحیه مچ دست و روی عصب مدین رخ می دهد که به دلیل فشردگی عصب در ناحیه تونل کارپ و در زیر لیگامنت عرضی اتفاق می افتد

[۲،۱]. این سندرم عموماً افراد ۶۰-۳۰ ساله را مبتلا می سازد که نسبت خانم ها به آقایان ۵ به ۱ می باشد. این درگیری می تواند یک طرفه و یا دوطرفه باشد و در ۵۰٪ موارد هر دو دست درگیر می شود [۳]. گرفتاری عصب مدیان موجب تغییر در فعالیت الکتروفیزیولوژیکی عصب و افزایش تاخیر انتهایی

حسی و حرکتی به همراه تغییرات پتانسیل عمل حسی و حرکتی گردد [۵،۴]. این تغییرات موجب اختلال حس در سه انگشت شست، اشاره، میانی دوم و نیمی از انگشت حلقه شده که با کاهش قدرت گرفتن و عمل متقابل انگشت شست و در موارد شدید آتروفی عضلات تنار شود [۶].

درمان نوع ثانویه CTS به رفع علل آن بر می‌گردد اما در نوع اولیه مهم‌ترین قسمت درمان حذف وضعیت‌های نامناسب در مفصل، جلوگیری از حرکات تکرارشونده و کاهش یا حذف ارتعاشات وسایل کاری می‌باشد [۷]. برای درمان این سندرم روش‌های مختلفی پیشنهاد شده است که عبارتند از روش‌های تهاجمی و روش‌های محافظه‌کارانه. در بین روش‌های محافظه‌کارانه استفاده از داروهای خوراکی ضدالتهابی و استفاده از روش‌های فیزیوتراپی نظیر جریان‌های تحریک الکتریکی، اولتراسوند، لیزر، استرچ بافت نرم و اسپلینت شبانه رایج است [۸،۹]. استفاده موضعی از داروهای ضدالتهابی نظیر دگزامتازون روش موثر دیگری برای کاهش التهاب عصب هنگام وجود CTS است که به‌وسیله تزریق دگزامتازون در فضای کانال میج دست صورت می‌گیرد [۱۰]. روش‌های دیگری نیز برای معرفی داروهای ضدالتهابی به ناحیه فضای کانال میج دست نیز وجود دارد که شامل یونتوفورز [۱۱] و فونوفورز [۱۲،۱۳] می‌باشد، اگرچه که شواهد کافی برای این‌که این روش‌ها تاثیر کم‌تری از روش تزریق دارند وجود ندارد [۱۴]. فواید این روش‌ها را می‌توان کنترل سرعت انتقال، حذف ناسازگاری‌های گوارشی، کاهش عوارض جانبی دارو و اجتناب از ریسک التهاب و عفونت مربوط به تزریق را نام برد [۱۵].

با توجه به موارد فوق، در سال‌های اخیر مطالعات متعددی در خصوص ارزش کاربردی این روش‌های غیر تهاجمی برای ورود دارو به‌صورت موضعی به محل درمان انجام شده است [۱۲،۱۶-۱۹]. در حالی‌که برخی از این مطالعات اثرات مفیدی از درمان یونتوفورز دگزامتازون گزارش نکرده‌اند [۱۷] و برخی دیگر اثرات مفید ورود داروهای ضدالتهابی را با هر دو روش یونتوفورز و فونوفورز مطرح کرده‌اند و ارجحیتی بین

این دو روش نسبت به هم پیدا نکردند [۱۶]. این عدم ارجحیت بین دو روش یونتوفورز و فونوفورز برای استفاده درمانی از داروهای کورتیکو استروئیدی در درمان CTS در مطالعه Aygul و همکاران نیز گزارش گردید [۲۰]. در مطالعه‌ای که اخیراً انجام شد، استفاده از روش فونوفورز برای ورود موضعی داروی بتامتازون جهت درمان CTS نسبت به گروه کنترل بهتر گزارش شد، در حالی‌که در گروه یونتوفورز نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌دار نشان نداد، در حالی‌که بین دو روش یونتوفورز و فونوفورز نیز تفاوتی مشاهده نشد [۱۹]. در جدیدترین مطالعه‌ای که Yildiz و همکارانش در سال ۲۰۱۱ منتشر کردند نتایج مثبتی از یونتوفورز کتاپروفن برای درمان CTS نسبت به فونوفورز آن گزارش کردند [۱۳]. با توجه به مطالعات فوق و نتایج ضد و نقیضی که در خصوص ارجحیت روش فونوفورز نسبت به یونتوفورز داروهای ضدالتهابی برای درمان CTS در دست است [۱۹،۲۱]، و این‌که استفاده از چنین روش‌های غیر تهاجمی برای ورود موضعی داروهای ضدالتهابی برای درمان سندرم‌های التهابی نظیر CTS هنوز مورد سؤال است، به‌نظر ضروری می‌رسد که مطالعه‌ای در خصوص مقایسه اثر این دو روش بر رانش داروهای ضدالتهابی نظیر دگزامتازون فسفات سدیم صورت گیرد. بنابراین با توجه به اثر اثبات شده مفید اولتراسوند بر درمان CTS [۲۴،۹-۲۲] و این‌که روش درمانی فونوفورز نیز بر پایه استفاده از نیروی مکانیکی رانش امواج اولتراسوند برقرار است [۱۵]، به نظر می‌رسد توأم شدن اثر داروی وارد شده به بافت تحت درمان به‌همراه اثر اختصاصی ضدالتهابی اولتراسوند بتواند نتایج درمانی بهتری را برای بیماران مبتلا به CTS در مقایسه با روش یونتوفورز در پی داشته باشد و موجب تسریع بهتر روند بهبود التهابی و درمان سریع‌تر CTS گردد. به همین منظور این مطالعه جهت مقایسه اثر درمانی یونتوفورز و فونوفورز دگزامتازون فسفات سدیم بر درمان سندرم تونل کارپ طراحی گردیده است.

مواد و روش‌ها

محور مدرج در طرف چپ عدد صفر بوده که نشانه وضعیت کاملاً بدون درد و منتهی‌الیه محور مدرج در طرف راست عدد ۱۰ می‌باشد که نشانه شدیدترین درد قابل تصور است، (۵) ارزیابی وجود آتروفی عضلات تار دست مبتلا، (۶) اندازه‌گیری تاخیر انتهایی حسی و حرکتی و آمپلی تود واکنش‌های حسی و حرکتی عصب مدیان توسط روش الکترونوروگرافی که توسط دستگاه الکترودیآگنوستیک (Dantec نوع Portable) و نرم‌افزار keypoint انجام شد.

روش ارزیابی الکترونوروگرافی شامل قرار دادن الکتروود تحریک‌کننده روی میج و آرنج و الکتروود ثبات سطحی دو قطبی روی عضله دورکننده کوتاه شست (۷ cm دیستال محل تحریک عصب مدیان روی میج) بود، که با تحریک فوق حداکثر روی تته عصب مدیان در بالای چین میج (۷ سانتی‌متر پروگزیمال به الکتروود ثبات فعال) و ثبت پتانسیل عمل حرکتی از روی عضله دورکننده کوتاه شست، abductor pollicis brevis (APB)، تاخیر انتهایی عصب حرکتی مدیان اندازه‌گیری شد. پتانسیل عمل عصب حسی نیز با تحریک عصب مدیان با روش فوق و ثبت آنتی‌دورمیک توسط الکتروودهای ثبات حلقه‌ای از روی مفاصل اینترفالانژیال پروگزیمال و دیستال انگشت شست و اشاره انجام شد. برای تعیین آمپلی تود مجموعه پتانسیل عمل عضله، compound muscle action potential (CMAP)، و پتانسیل عمل حسی، sensory action potential (SAP)، ارتفاع آمپلی تود بین دو قله موج منفی و مثبت پتانسیل اندازه‌گیری شد.

مداخلات درمانی. بیماران به طور تصادفی در یکی از دو گروه درمانی یونتوفورز و فونوفورز دگزامتازون ۰/۴٪ قرار گرفتند. بیماران در طی درمان از اسپلینت شبانه نیز استفاده می‌کردند. مداخله در طی ۱۰ جلسه متوالی در کلینیک‌های فیزیوتراپی دانشکده توان‌بخشی توسط فیزیوتراپیست آموزش دیده انجام می‌گردید.

غلظت محلول دگزامتازون جهت اجرای پروتکل یونتوفورز و فونوفورز ۰/۴٪ با استفاده از مطالعات قبلی تعیین گردید که دوز مورد استفاده در مطالعات قبلی نیز است

در این مطالعه که پس از تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان به اجرا درآمد، ۳۵ بیمار مبتلا به سندرم تونل کارپ با شدت خفیف تا متوسط (۵۱ دست مبتلا) و با تشخیص پزشک پس از مطالعه و امضاء رضایت‌نامه کتبی وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود مطالعه شامل مثبت بودن تست فالن و تست تینل، و معیارهای الکتروفیزیولوژی شامل طولانی شدن سرعت هدایت عصبی به صورتی که تأخیر حرکتی بیش از ۴ ms و تأخیر حسی بیش از ۳/۵ ms بود. بیماران در صورت وجود موارد زیر از مطالعه خارج شدند: وجود نورویاتی ثانویه، رادیکولوپاتی گردنی، سندرم گرفتاری دوگانه، سندرم دهانه خروجی توراسیک، وجود علائم نشان‌دهنده دژنره آکسونی، و استفاده منظم از داروهای ضددرد و یا ضدالتهابی. بیماران با سابقه تزریق استروئید در داخل تونل میج دست، بیماری‌هایی تیروئیدی، دیابت یا نورویاتی سیستم عصبی نیز از مطالعه خارج شدند.

روش کار: مطالعه حاضر به صورت بالینی و یک‌سویه کور طراحی شده بود و بیماران به طور تصادفی در یکی از دو گروه آزمایشی یونتوفورز و یا فونوفورز دگزامتازون وارد شدند. بیماران هر یک از گروه‌ها به مدت ۱۰ جلسه روزانه تحت درمان موضعی یونتوفورز و یا فونوفورز دگزامتازون ناحیه میج دست مبتلا به CTS قرار گرفتند. قبل و بعد از مداخله و همین‌طور بعد از ۴ هفته پیگیری متغیرهای مربوطه اندازه‌گیری و ثبت شد. تمام ارزیابی‌ها توسط فرد ارزیابی‌کننده بدون اطلاع از گروه مداخله انجام گرفت. اندازه‌گیری‌ها شامل: (۱) اندازه‌گیری قدرت گرفتن دست توسط دینامومتر دستی، (۲) اندازه‌گیری قدرت گرفتن متقابل بین انگشت شست و کوچک توسط دینامومتر انگشتی استاندارد، (۳) ارزیابی پارستزی در مسیر عصب مدین که عموماً در شست، انگشت اشاره، میانی و نیمه خارجی انگشت حلقه احساس می‌شود، (۴) ارزیابی درد بر اساس شاخص Visual Analogue Scale (VAS)، به گونه‌ای که از بیمار خواسته شد که میزان ادراک درد ناحیه میج و دست خود را بر روی محور مدرج ۱۰ سانتی‌متری بیان کند که از ۰ تا ۱۰ مدرج و شماره‌گذاری شده است. منتهی‌الیه

Mann-Whitney Test استفاده گردید. از درجه اطمینان ۹۵٪ با $\alpha = 0/05$ برای آزمون‌های انتخابی استفاده گردید.

نتایج

مطالعه بالینی حاضر به صورت کنترل شده تصادفی و یک‌سویه کور (ارزیابی‌کننده نسبت به گروه‌های مطالعه کور بود) بر روی ۳۵ بیمار (۵۱ دست مبتلا) به CTS با شدت خفیف و متوسط انجام شد. این افراد به طور تصادفی در دو گروه فونوفورز، ۱۶ بیمار (۲۶ دست) با میانگین سنی ۴۴/۶ سال ($SD = \pm 12/8$)، و یوتوفورز، ۱۹ بیمار (۲۵ دست) با میانگین سنی ۴۸/۲ سال ($SD = \pm 14/5$)، قرار گرفتند.

مقایسه پارامترهای قدرت گرفتن دست، قدرت متقابله شست، شدت درد، آتروفی عضلات تئار، پارستزی، تأخیر انتهایی عصب حسی و حرکتی مدین، آمپلی تود موج M ثبت شده از عضله APB و آمپلی تود موج حسی ثبت شده از انگشت وسط قبل از مداخله نشان داد که تفاوت معنی‌داری در دو گروه یوتوفورز و فونوفورز وجود نداشته و هر دو گروه از نظر پارامترهای اندازه‌گیری در شرایط نسبتاً یکسانی قرار داشتند.

قدرت گرفتن دست (بین انگشتان و کف دست): جدول ۱ نشان‌دهنده افزایش قدرت بعد از مداخله در هر دو گروه درمانی بوده، در حالی که میزان این افزایش به طور معنی‌داری در گروه فونوفورز بیش‌تر از گروه یوتوفورز بوده است ($p = 0/006$). مقایسه میانگین تغییرات قدرت گرفتن بعد از ۴ هفته دوره پیگیری بین دو گروه حاکی از ماندگاری تغییرات بعد از ۴ هفته می‌باشد ($p = 0/032$).

قدرت عمل گرفتن متقابله بین نوک انگشتان شست و کوچک: مقایسه نتایج حاکی از افزایش بیش‌تر قدرت عمل متقابله شست بعد از مداخله در گروه فونوفورز نسبت به گروه یوتوفورز بوده است ($p = 0/012$) که این تفاوت هم‌چنان بعد از ۴ هفته دوره پیگیری نمایان است ($p = 0/016$). مقایسه میانگین تغییرات قبل از مداخله نسبت به بعد از مداخله ($p = 0/002$) و همین‌طور بعد از ۴ هفته دوره پیگیری ($p = 0/001$) نیز بیانگر افزایش قدرت معنی‌داری عمل

[۱۷، ۱۶]. برای تهیه محلول ۰/۴٪ دگزامتازون ابتدا ۰/۴ گرم پودر دگزامتازون را (Merck, Germany) به همراه دی‌سدیم هیدروژن فسفات جهت ایجاد حلالیت در ۱۰۰ cc آب مقطر ۲ بار تقطیر و استریل حل نموده و ۲۴ ساعت در هم‌زن مغناطیسی قرار می‌دهیم. بعد از تهیه محلول یک‌نواخت آن را از صافی استریل عبور داده تا ذرات اضافی و برخی اجرام میکروبی آن گرفته شود. محلول به دست آمده دارای غلظت 4 mg.ml^{-1} بوده که در شیشه‌های تیره و استریل با حجم ۱۰۰ cc در یخچال نگهداری گردید. پد الکترود در محلول ۰/۴٪ دگزامتازون خیس‌انده شده و روی ناحیه میج مبتلا و زیر الکترود منفی استفاده شد و الکترود مثبت جهت کامل کردن مدار روی ساعد همان دست قرار گرفت. از دستگاه Phyaction مدل ۷۸۷ برای تولید جریان الکتریکی مستقیم با شدت $0/2 \text{ mA.cm}^{-2}$ به مدت ۲۰ دقیقه استفاده گردید، که با توجه به سطح الکترود در مجموع دوز کلی 4 mA/min تعیین شد. الکترود منفی در ابعاد ۴ در ۵ cm و الکترود مثبت با ابعاد ۶ در ۸ cm روی ساعد مورد استفاده قرار گرفت [۱۵].

برای تهیه ژل ۰/۴٪ دگزامتازون، ۰/۴ گرم پودر دگزامتازون (Merck, Germany) را در ۵ cc محلول پروپیلن گلیکول حل کرده و هم‌چنین پودر دی‌سدیم هیدروژن فسفات را جداگانه در ۵ cc آب مقطر حل نموده و ۲ محلول به دست آمده را به ۱۰۰ cc ژل اولتراسوند اضافه می‌کنیم و مدت ۲۴ ساعت در هم‌زن مغناطیسی قرار داده تا ژل یک‌نواخت تهیه شد. این ژل نیز از صافی عبور داده شده و در شیشه‌های تیره و استریل با حجم ۱۰۰ cc نگهداری گردید. ژل ۰/۴٪ دگزامتازون زیر اپلیکاتور اولتراسوند (دستگاه اولتراسونوترایی ITO) با فرکانس ۱ MHz به صورت منقطع با چرخه موثر ۲۰٪ و شدت 1 W.cm^{-2} به مدت ۵ دقیقه روی ناحیه دیستال میج دست مبتلا استفاده شد [۱۵].

تحلیل آماری. برای مقایسه میانگین تغییرات متغیرهای ثبت شده بین گروه‌های یوتوفورز و فونوفورز از آزمون T مستقل استفاده گردید و برای بررسی اثر مداخله بر متغیرهای ثبت شده در داخل هر یک از گروه‌های مداخله نیز از آزمون

تأخیر انتهایی عصب حسی مدیان. بررسی تاخیر انتهایی حسی عصب مدیان نشان دهنده کاهش معنی دار آن در گروه فونوفورز در مقایسه با گروه یونتوفورز بود ($p=0/035$). مقایسه میانگین تغییرات بین دو گروه فونوفورز و یونتوفورز بعد از مداخلات و همین طور بعد از ۴ هفته دوره پیگیری نیز موبد این کاهش معنی دار در گروه فونوفورز نسبت به گروه یونتوفورز می باشد ($p=0/0001$). (جدول ۵).

آمپلی تود موج M ثبت شده از عضله APB (mV): بررسی ارتفاع موج M ثبت شده از عضله ابداکتور کوتاه شست حاکی از افزایش معنی دار دامنه موج M در گروه فونوفورز در مقایسه با گروه یونتوفورز بوده است ($p=0/026$). مقایسه میانگین تغییرات قبل و بعد از مداخله و همین طور بعد از ۴ هفته دوره پیگیری نیز بیانگر این افزایش آمپلی تود در گروه تحت درمان با روش فونوفورز می باشد ($p=0/0001$). (جدول ۶).

آمپلی تود موج حسی ثبت شده از انگشت میانی (µV): اندازه گیری آمپلی تود موج حسی ثبت شده از انگشت میانی نشان داد که بعد از مداخله، دامنه موج حسی در گروه فونوفورز به میزان قابل توجهی افزایش یافته است ($p=0/031$). مقایسه میانگین تغییرات ارتفاع موج حسی بعد از مداخله درمانی و همین طور ۴ هفته دوره پیگیری نیز بیانگر این افزایش معنی دار آمپلی تود در گروه فونوفورز نسبت به گروه یونتوفورز بوده است ($p=0/0001$). (جدول ۷).

مقابله شست در گروه فونوفورز نسبت به گروه یونتوفورز می باشد (جدول ۲).

پارستزی. علائم وجود پارستزی و اختلال حسی در منطقه عصب دهی عصب مدین در تمامی بیماران هر دو گروه درمانی گزارش شده بود که بعد از انجام مداخله درمانی ۱۸/۷۵٪ بیماران گروه درمانی فونوفورز و ۷۶/۹٪ بیماران گروه یونتوفورز همچنان از پارستزی شکایت داشتند. میزان بهبودی در گروه فونوفورز تقریباً ۳/۵ برابر گروه یونتوفورز بوده است. درد (بر اساس VAS). شدت درد بیماران در هر دو گروه بعد از مداخله کاهش یافته که این میزان کاهش به طور معنی داری در گروه فونوفورز بیش تر است ($p=0/0001$). میانگین تغییرات درد بعد از مداخله ($p=0/01$) و همین طور بعد از ۴ هفته دوره پیگیری ($p=0/008$) نیز بیانگر افزایش تغییرات معنی دار میزان درد ادراکی در گروه فونوفورز نسبت به گروه یونتوفورز می باشد. (جدول ۳).

تأخیر انتهایی عصب حرکتی مدین (msec). اندازه گیری تاخیر انتهایی حرکتی عصب مدین در قبل و بعد از مداخله نشان داد که میزان آن در گروه فونوفورز به طور آماری نسبت به گروه یونتوفورز کاهش پیدا کرده ($p=0/019$) و این کاهش هم چنان بعد از ۴ هفته دوره پیگیری مشاهده می گردد ($p=0/015$). مقایسه میانگین تغییرات بین دو گروه تجربی نیز حاکی از کاهش بیش تر تاخیر انتهایی حرکتی عصب مدین در دست گروه فونوفورز نسبت به گروه یونتوفورز (بعد از مداخلات درمانی $p=0/0008$ و بعد از ۴ هفته دوره پیگیری $p=0/0001$) می باشد. (جدول ۴).

جدول ۱. مقایسه قدرت گرفتن بین انگشتان و کف دست قبل و بعد از مداخله و بعد از ۴ هفته دوره پیگیری در دو گروه فونوفورز و یونتوفورز

قدرت گرفتن دست (نیوتن) mean ± SD					نوع مداخله درمانی
قبل از مداخله	بعد از مداخله	بعد از دوره پیگیری	میانگین تغییرات قبل و بعد از مداخله	میانگین تغییرات قبل و بعد از پیگیری	
۹۱/۴ ± (۱۸/۴)	۱۴۷/۲ ± (۲۱/۲)	۱۳۴/۳ ± (۲۳/۷)	۵۵/۸ ± (۲۶/۱)	۴۲/۹ ± (۲۷/۹)	فونوفورز
۷۸/۵ ± (۲۵/۹)	۱۰۷/۲ ± (۳۶/۲)	۱۰۲/۷ ± (۲۶/۸)	۲۸/۸ ± (۲۳/۲)	۲۴/۲ ± (۱۶/۸)	یونتوفورز
۰/۱۴۹	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۳۲	P Value

جدول ۲. مقایسه قدرت گرفتن متقابل بین انگشتان شست و کوچک قبل و بعد از مداخله و بعد از ۴ هفته دوره پیگیری در دو گروه فونوفورز و یونتوفورز

قدرت گرفتن متقابل شست (نیوتن) mean ± SD					نوع مداخله درمانی
میانگین تغییرات قبل و بعد از مداخله	میانگین تغییرات قبل و بعد از مداخله	بعد از دوره پیگیری	بعد از مداخله	قبل از مداخله	
۳۴/۷ ± (۱۵/۱)	۴۴/۵ ± (۶/۱۹)	۸۰/۹ ± (۲۷/۶)	۹۰/۸ ± (۲۷/۴)	۴۶/۳ ± (۲۰/۷)	فونوفورز
۵/۳ ± (۱۸/۲)	۱۲/۹ ± (۱۸/۹)	۵۸/۲ ± (۲۰/۷)	۶۵/۷ ± (۳/۲۳)	۵۲/۸ ± (۱۷/۳)	یونتوفورز
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۱۶	۰/۰۱۲	۰/۳۶۲	P Value

جدول ۳. مقایسه میزان درد ادراکی بر اساس VAS قبل و بعد از مداخله و بعد از ۴ هفته دوره پیگیری در دو گروه فونوفورز و یونتوفورز

میزان درد ادراکی برحسب VAS. mean ± (SD)					نوع مداخله درمانی
میانگین تغییرات قبل و بعد از پیگیری	میانگین تغییرات قبل و بعد از مداخله	بعد از دوره پیگیری	بعد از مداخله	قبل از مداخله	
۴/۱ ± (۱/۲)	۴/۲ ± (۰/۹)	۳/۱ ± (۱/۳)	۲/۹ ± (۱/۲)	۷/۱ ± (۱/۴)	فونوفورز
۲/۳ ± (۱/۹)	۲/۱ ± (۱/۹)	۴/۷ ± (۱/۱)	۴/۷ ± (۳/۱)	۷/۳ ± (۲/۲)	یونتوفورز
۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۱	۰/۸۶۲	P Value

جدول ۴. مقایسه تأخیر انتهایی عصب حرکتی مدین قبل و بعد از مداخله و بعد از ۴ هفته دوره پیگیری در دو گروه فونوفورز و یونتوفورز

تأخیر انتهایی عصب حرکتی مدین، mean ± (SD)					نوع مداخله درمانی
میانگین تغییرات قبل و بعد از پیگیری	میانگین تغییرات قبل و بعد از مداخله	بعد از دوره پیگیری	بعد از مداخله	قبل از مداخله	
۰/۷۳ ± (۰/۲۳)	۰/۸۵ ± (۰/۲۳)	۳/۹ ± (۰/۴)	۳/۸ ± (۰/۴)	۴/۷ ± (۰/۶)	فونوفورز
۰/۲۵ ± (۰/۶۵)	۰/۰۸ ± (۰/۶۹)	۴/۶ ± (۰/۸)	۴/۴ ± (۰/۷)	۴/۴ ± (۰/۸)	یونتوفورز
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۸	۰/۰۱۵	۰/۰۱۹	۰/۲۹۱	P Value

جدول ۵. مقایسه تأخیر انتهایی عصب حسی مدین قبل و بعد از مداخله و بعد از ۴ هفته دوره پیگیری در دو گروه فونوفورز و یونتوفورز

تأخیر انتهایی بخش حسی عصب مدین، mean ± (SD)					نوع مداخله درمانی
میانگین تغییرات قبل و بعد از پیگیری	میانگین تغییرات قبل و بعد از مداخله	بعد از دوره پیگیری	بعد از مداخله	قبل از مداخله	
۰/۸۳ ± (۰/۵۴)	۰/۹۵ ± (۰/۳۵)	۳/۵۸ ± (۰/۲۹)	۳/۴۷ ± (۰/۰۳)	۴/۳۳ ± (۰/۵۲)	فونوفورز
۰/۰۷ ± (۴۱/۰)	۰/۰۶ ± (۰/۵۱)	۴/۱۵ ± (۰/۷۴)	۴/۰۲ ± (۰/۸۱)	۴/۰۸ ± (۰/۶۱)	یونتوفورز
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۹	۰/۰۳۵	۰/۱۱۸	P Value

جدول ۶. مقایسه آمپلی تود موج M ثبت شده از عضله APB قبل و بعد از مداخله و بعد از ۴ هفته دوره پیگیری در دو گروه فونوفورز و یونتوفورز

آمپلی تود موج M بر حسب میلی ولت، mean ± (SD)					نوع مداخله درمانی
میانگین تغییرات قبل و بعد از پیگیری	میانگین تغییرات قبل و بعد از مداخله	بعد از دوره پیگیری	بعد از مداخله	قبل از مداخله	
۳/۸۸ ± (۲/۷۷)	۴/۶۵ ± (۱/۹۸)	۹/۶۴ ± (۲/۹۵)	۱۰/۴۱ ± (۲/۳۱)	۵/۷۶ ± (۲/۰۹)	فونوفورز
۰/۰۸ ± (۳/۳۸)	۰/۵۲ ± (۱/۹۹)	۷/۰۸ ± (۳/۲۸)	۷/۶۸ ± (۳/۵۳)	۷/۱۶ ± (۳/۱۴)	یونتوفورز
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۸	۰/۰۲۶	۰/۱۸۳	P Value

جدول ۷. مقایسه آمپلی تود موج حسی ثبت شده از انگشت وسط قبل و بعد از مداخله و بعد از ۴ هفته دوره پیگیری در دو گروه فونوفورز و یونتوفورز

آمپلی تود موج حسی بر حسب میکرو ولت، mean ± (SD)					نوع مداخله درمانی
میانگین تغییرات قبل و بعد از مداخله	میانگین تغییرات قبل و بعد از پیگیری	بعد از مداخله	بعد از دوره پیگیری	قبل از مداخله	
۱۱/۹ ± (۶/۸)	۱۵/۴ ± (۳/۸)	۲۸/۱ ± (۵/۵)	۳۱/۵ ± (۶/۷)	۱۶/۱ ± (۷/۴)	فونوفورز
۰/۶۹ ± (۴/۱)	۵/۳ ± (۴/۷)	۱۸/۵ ± (۱۱/۶)	۲۳/۱ ± (۱۱/۴)	۱۷/۷ ± (۹/۴)	یونتوفورز
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۵	۰/۰۳۱	۰/۶۰۹	P Value

مطالعه حاضر نیز نشان داد که استفاده از فونوفورز دگزامتازون کاربرد درمانی بهتری نسبت به یونتوفورز دارو برای برگرداندن عملکرد طبیعی عضلات فعال در عمل گرفتن و همینطور عمل متقابل شست می شود (افزایش ۹۶/۱٪ قدرت متقابل در گروه فونوفورز در مقایسه با افزایش ۲۸/۲٪ قدرت عمل متقابل در گروه یونتوفورز). این افزایش عملکرد عضلات مسئول گرفتن منجر به بهبود عملکرد دست می شود که معمولاً یکی از مشکلات شایع در CTS است [۲۵،۳].

تغییر علائم عصبی حسی در بیماران مبتلا به سندرم تونل کارپ از دیگر شاخصه های ارزیابی این سندرم بوده است به گونه ای که با افزایش شدت بیماری علائم حسی نیز به طور مستقیم تغییر می یابد. برای مثال در موارد شدید سندرم CTS اختلال حسی نوک انگشتان اشاره و شست بارز و آشکار می باشد [۲۶]. در مطالعه حاضر نیز تمام داوطلبان شرکت کننده در هر دو گروه درمانی از پارستزی نوک انگشتان اشاره رنج می بردند که با ورود به مطالعه و انجام مداخله درمانی ۸۱/۲۵٪ موارد گروه فونوفورز و ۲۳/۱٪ موارد گروه یونتوفورز رفع کامل پارستزی را گزارش کردند.

درد ناحیه میج دست یکی از شکایات شایع بیماران مبتلا به CTS است که در اکثر مطالعات انجام شده روی این سندرم مورد بررسی قرار گرفته و به عنوان شاخصی برای بهبودی شناخته شده است [۲۷،۱۸]. نتایج مطالعه ما نشان داد که کاهش درد در هر دو گروه درمانی رخ داده، که به طور معنی داری در گروه فونوفورز (۵۹/۲٪) دو برابر گروه یونتوفورز (۲۹/۷٪) بوده است. به این ترتیب به نظر می رسد

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه کلینیکی تصادفی اثر فونوفورز و یونتوفورز دگزامتازون بر بیماران مبتلا به سندرم تونل کارپ با شدت ملایم و متوسط مورد ارزیابی قرار گرفت. تزریق داروی دگزامتازون در ناحیه تونل کارپ روش شناخته شده ای برای درمان بیماران CTS است. از روش های دیگر انتقال دارو از طریق پوست استفاده از راندن شکل یونی دارو توسط بار الکتریکی (یونتوفورز) و یا شکل مولکولی دارو توسط نیروی مکانیکی اولتراسوند (فونوفورز) می باشد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که قدرت گرفتن دست، قدرت عمل متقابل شست، و میزان کاهش درد به طور مؤثری در گروه فونوفورز به طرف مقادیر نرمال تغییر یافته است. از طرف دیگر کاهش زمان تاخیر انتهایی حسی و حرکتی، به همراه افزایش آمپلی تود موج حسی و موج M در گروه فونوفورز به صورت آماری نسبت به گروه یونتوفورز مشاهده گردید. این نتایج هم چنین نشان داد که قدرت گرفتن دست در گروه فونوفورز ۶۱/۵٪ افزایش یافته که در مقایسه با افزایش ۳۷/۲٪ گروه یونتوفورز نشانه برتری این روش در برگرداندن عملکرد عضلات موثر در عمل گرفتن است که توسط عصب مدین عصب دهی می شوند.

در مطالعات انجام شده بر روی اثر روش های درمانی مختلف در درمان CTS یکی از پارامترهای مورد بررسی قدرت عضلانی می باشد و نتایج حاصل از مطالعات دیگر نیز بیانگر این نکته است که هنگام برقراری روند بهبودی CTS قدرت عمل گرفتن دست نیز افزایش می یابد [۲۲]. نتایج

کاربرد اولتراسوند بوده است که به طور جداگانه در مطالعات دیگر هم به آن اشاره شده است. برای مثال بختیاری و همکاران در سال ۲۰۰۴ و همین طور Ebenbichler و همکاران در سال ۱۹۹۸ به اثر درمانی اولتراسوند بر CTS تاکید کردند [۲۲،۹]. به هر حال علی‌رغم بروز چنین تغییرات معنی‌داری در روند بهبودی CTS موارد ضد و نقیضی هم گزارش شده است که لزوم انجام مطالعات بیشتر را فراهم می‌کند. برای مثال در حالی که برخی مطالعات اخیر بر تاثیر فونوفورز داروهای استروئیدی نظیر بتامتازون تاکید داشتند [۱۹]، Aygul و همکارانش عدم تفاوت بین اثرات فونوفورز و یونوفورز کورتیکواستروئیدها [۲۰] و همین‌طور امیرجانی و همکاران نیز عدم تاثیر یونوفورز دگزامتازون بر CTS را گزارش کردند [۱۷]. وجود چنین گزارشات متناقضی می‌تواند ناشی از به‌کارگیری پارامترهای متفاوت هنگام انجام مطالعات یونوفورز و یا فونوفورز باشد، که موجب تفاوت در مقدار نفوذ داروی مربوطه به منطقه درمانی تونل کارپ می‌گردد. دیگر عوامل نیز نظیر مدت زمان، قطب الکتریکی، شدت جریان الکتریکی و یا شدت امواج اولتراسوند، نوع نسبت انقطاع اولتراسوند مورد استفاده و حتی اپلیکاتور و یا نوع الکتروود مورد استفاده نیز باشد [۱۵]. برای مثال دوز کاربردی جریان DC مورد استفاده برای در مطالعه حاضر دو برابر مقدار آن در مطالعه امیرجانی بود [۱۷]، که نشان داده شده شدت جریان مورد استفاده یکی از عوامل موثر بر حضور و رانده شدن داروی مورد استفاده به بافت‌های عمقی است [۱۵]. به هر حال با توجه به مطالعات مختلفی که اثر موثرتر تزریق دگزامتازون بر درمان CTS را نسبت به یونوفورز و فونوفورز نشان داده است [۲۰]، به نظر می‌رسد در مطالعه ما میزان ورود دارو با روش فونوفورز به مقداری بوده است که موجب بروز اثر ضدالتهابی بهتر آن شده است و یا هم‌زمانی استفاده از اولتراسوند هنگام روش فونوفورز موجب بروز اثر تجمعی ضدالتهابی اولتراسوند بر اثر ضدالتهابی دگزامتازون گردیده است. بنابراین استفاده توأم و هم‌زمان اولتراسوند جهت

میزان دگزامتازون وارد شده توسط فونوفورز به مراتب بیش‌تر از دگزامتازون وارد شده توسط روش یونوفورز بوده است و همین موجب گشته که علائم التهاب به طور مؤثری در این روش کاهش یابد [۱۱] که این موضوع می‌تواند علاوه بر اثر ضدالتهابی استفاده از اولتراسوند درمانی همراه روش فونوفورز نیز باشد [۲۲،۹]. اثر مشابهی از کاهش درد در مطالعات دیگر با استفاده از فونوفورز داروهای استروئیدی نیز گزارش شده است که مشابه مطالعه ما بوده است [۲۱،۱۹].

تغییر خصوصیات الکتروفیزیولوژی اعصاب حسی و حرکتی مدین هنگام بروز CTS در مطالعات مختلف نشان داده شده است [۴،۵]. بررسی مطالعات گذشته نشان می‌دهد که یکی از شاخصه‌های مهم بررسی اثرات درمانی بررسی قابلیت هدایت حسی و حرکتی عصب مدین در ناحیه کانال کارپ و دیستال آن می‌باشد [۲۲،۱۸،۹]. اگرچه تغییرات قابلیت هدایت عصب حسی و حرکتی موضوعی است که وابسته به زمان است، در مطالعه حاضر نشان داده شد که در پایان مطالعه، تغییر معنی‌داری در یافته‌های الکتروفیزیولوژی در گروه فونوفورز مشاهده گردید. این تغییرات به‌گونه‌ای بوده که مقادیر الکتروفیزیولوژی نظیر تاخیر انتهایی حسی و حرکتی عصب مدیان و آمپلی تود پتانسیل حرکتی و حسی ثبت شده به طرف مقادیر نرمال تغییر یافته است. به هر حال برخی مطالعات نشان داده است که بین تغییرات الکترودیپانگنوستیک و بهبود علائم بالینی CTS ارتباط خوبی وجود ندارد [۱۰] که شاید با توجه به زمان‌بر بودن تغییرات الکتروفیزیولوژی و برای اظهار نظر دقیق‌تر در خصوص تغییرات الکترودیپانگنوستیک لازم باشد که مطالعات طولانی‌تری صورت گیرد [۴].

نتایج این مطالعه نشان داد که هر دو روش درمانی فونوفورز و یونوفورز دگزامتازون توانسته است علائم سندرم CTS را در بیماران تحت درمان به طور مؤثری به طرف مقادیر نرمال تغییر دهد، اما نتایج با استفاده از روش فونوفورز بارزتر و آشکارتر بود. شاید علت بروز نتایج بهتر روش فونوفورز، بروز توأم اثر ضدالتهابی دگزامتازون [۲۷،۱۶،۱۱] و

- [2] Naser N: *Physiotherapy in Orthopaedic*, 2ed. Tehran: Sobhe Saadat, 2005.
- [3] Patry L, Rossignol M, Costa MJ, Baillargeon M: *Carpal Tunnel Syndrome*, 1ed. Montreal: MultiMondes, 1998.
- [4] Dumas P. [Electrophysiological exploration of tunnel syndromes]. *Neurochirurgie* 2009; 55: 437-441.
- [5] MacDermid JC, Doherty T. Clinical and electrodiagnostic testing of carpal tunnel syndrome: a narrative review. *J Orthop Sports Phys Ther* 2004; 34: 565-588.
- [6] Cohen JA, Mowchun J, Grudem J: *Peripheral Nerve and Muscle Disease*, 1 ed. New York: Oxford University Press, 2009.
- [7] Helwig AL. Treating carpal tunnel syndrome. *J Fam Pract* 2000; 49: 79-80.
- [8] Bodofsky E. Treating carpal tunnel syndrome with lasers and TENS. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 1806; author reply 1806-1807.
- [9] Ebenbichler GR, Resch KL, Nicolakis P, Wiesinger GF, Uhl F, Ghanem AH, Fialka V. Ultrasound treatment for treating the carpal tunnel syndrome: randomised "sham" controlled trial. *BMJ* 1998; 316: 731-735.
- [10] Lee JH, An JH, Lee SH, Hwang EY. Effectiveness of steroid injection in treating patients with moderate and severe degree of carpal tunnel syndrome measured by clinical and electrodiagnostic assessment. *Clin J Pain* 2009; 25: 111-115.
- [11] Banta CA. A prospective, nonrandomized study of iontophoresis, wrist splinting, and antiinflammatory medication in the treatment of early-mild carpal tunnel syndrome. *J Occup Med* 1994; 36: 166-168.
- [12] Ay S, Dogan SK, Evcik D, Baser OC. Comparison of the efficacy of phonophoresis and ultrasound therapy in myofascial pain syndrome. *Rheumatol Int* 2010.
- [13] Yildiz N, Atalay NS, Gungen GO, Sanal E, Akkaya N, Topuz O. Comparison of ultrasound and ketoprofen phonophoresis in the treatment of carpal tunnel syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2011; 24: 39-47.
- [14] Huisstede BM, Hoogvliet P, Randsdorp MS, Glerum S, van Middelkoop M, Koes BW. Carpal tunnel syndrome. Part I: effectiveness of nonsurgical treatments--a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91: 981-1004.
- [15] Robertson V, Ward A, Low J, Reed A: *Electrotherapy Explained: Principles and Practice*, 4 ed. Elsevier: Philadelphia, 2006.
- [16] Akinbo SR, Aiyejusunle CB, Akinyemi OA, Adesegun SA, Danesi MA. Comparison of the therapeutic efficacy of phonophoresis and iontophoresis using dexamethasone sodium phosphate in the management of patients with knee osteoarthritis. *Niger Postgrad Med J* 2007; 14: 190-194.
- [17] Amirjani N, Ashworth NL, Watt MJ, Gordon T, Chan KM. Corticosteroid iontophoresis to treat carpal tunnel syndrome: a double-blind randomized controlled trial. *Muscle Nerve* 2009; 39: 627-633.
- [18] Dakowicz A, Latosiewicz R. The value of iontophoresis combined with ultrasound in patients with the carpal tunnel syndrome. *Rocz Akad Med Białymst* 2005; 50: 196-198.
- [19] Gurcay E, Unlu E, Gurcay AG, Tuncay R, Cakci A. Assessment of phonophoresis and iontophoresis in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Rheumatol Int* 2010.
- [20] Aygul R, Ulvi H, Karatay S, Deniz O, Varoglu AO. Determination of sensitive electrophysiologic parameters at follow-up of different steroid treatments of carpal tunnel syndrome. *J Clin Neurophysiol* 2005; 22: 222-230.
- [21] Karatay S, Aygul R, Melikoglu MA, Yildirim K, Ugur M, Erdal A, et al. The comparison of phonophoresis, iontophoresis and local steroid injection in carpal tunnel syndrome treatment. *Joint Bone Spine* 2009; 76: 719-721.
- [22] Bakhtiary AH, Rashidy-Pour A. Ultrasound and laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Aust J Physiother* 2004; 50: 147-151.
- [23] Dincer U, Cakar E, Kiralp MZ, Kilac H, Dursun H. The effectiveness of conservative treatments of carpal tunnel syndrome: splinting, ultrasound, and low-level laser therapies. *Photomed Laser Surg* 2009; 27: 119-125.
- [24] Piravej K, Boonhong J. Effect of ultrasound thermotherapy in mild to moderate carpal tunnel syndrome. *J Med Assoc Thai* 2004; 87: S100-106.
- [25] Fernandez-de-Las-Penas C, Perez-de-Heredia-Torres M, Martinez-Piedrola R, de la Llave-Rincon AI, Cleland JA. Bilateral deficits in fine motor control and pinch grip force in patients with

فونوفورز دگزامتازون به ناحیه تونل کارپ اثرات درمانی ضدالتهابی بهتری برای CTS از خود به جای گذاشته است.

نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از اولتراسوند برای ورود مولکول‌های دارویی دگزامتازون روش مناسبی برای درمان سندرم تونل کارپ می‌باشد و نسبت به روش یونتوفورز این دارو ارجحیتی دارد. با توجه به این که در مطالعات قبلی اثر کاربرد اولتراسوند برای درمان این سندرم اثبات شده، لذا به نظر می‌رسد که ترکیب این دو روش درمانی، کاربرد موضعی دگزامتازون و درمان اولتراسوند، موجب اثر تجمعی ضدالتهابی آن‌ها شده برای تاثیر بهتر درمانی بر روی عوارض CTS گردد. به هر حال نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از درمان فونوفورز دگزامتازون روش مناسبی برای درمان سندرم تونل کارپ می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌گردد این مطالعه با دوزهای مختلف دگزامتازون و همچنین پارامترهای مختلف درمانی (شدت متفاوت و اندازه‌های متفاوت الکتروود و...) و همراه با دوره پیگیری بلندمدت انجام گیرد تا از تأثیرات طولانی مدت فونوفورز دگزامتازون برای تدوین یک پروتکل درمانی جهت CTS استفاده گردد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت مالی معاونت آموزشی و پژوهشی و راهنمایی‌های شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان و همکاری بیماران مراجعه‌کننده و کارکنان کلینیک‌های فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی انجام شده و به اتمام رسیده است که صمیمانه از این تلاش‌ها قدردانی می‌کنیم. همین‌طور از همکاران فیزیوتراپیست سرکار خانم مژگان قدس، صدراللهی و نادری که با انجام درمان‌های یونتوفورز و فونوفورز در دست‌یابی به این نتایج گامی موثر برداشتند سپاس‌گزاریم.

منابع

- [1] Kessler R, Hertling D: *Management of Common musculoskeletal disorders. Physical Therapy, Principles and Methods* 4ed. Baltimore, Maryland: Lippincot Wiliam & Wilkins, 2006.

[27] Gokoglu F, Fndkoglu G, Yorgancoglu ZR, Okumus M, Ceceli E, Kocaoglu S. Evaluation of iontophoresis and local corticosteroid injection in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2005; 84: 92-96.

unilateral carpal tunnel syndrome. *Exp Brain Res* 2009; 194: 29-37.

[26] Slutsky DJ. Use of nerve conduction studies and the pressure-specified sensory device in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Eur Vol* 2009; 34: 60-65.

Comparing the effects of iontophoresis and phonophoresis of dexamethasone on the treatment of carpal tunnel syndrome

Amir Hoshang Bakhtiary (Ph.D)¹, Elham Fatemi (M.Sc)², Mitra Emami (M.D)³, Mojtaba Malek (M.D)⁴

1- Neuro-muscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

2 - Physiotherapy Group, Rehabilitation Faculty, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

3 - Dept. of Pharmacology and Physiology Research Center, School of Medicine, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

4 - Institute of endocrinology and Metabolism, Endocrine Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received: 31 Jan 2011 Accepted: 21 May 2011)

Introduction: Using anti-inflammatory medicine injection such as dexamethasone acetate (DXA) is a common treatment for carpal tunnel syndrome (CTS). Iontophoresis and phonophoresis of DXA are two other ways which may help to introduce DXA locally to inflamed tissues. This study has been designed to compare the effect of iontophoresis and phonophoresis of DXA on the CTS treatment.

Materials and Methods: 35 mild or moderate CTS patients (51 affected hands) were randomly assigned in one of the two experimental: iontophoresis (25 affected hands) and phonophoresis (26 affected hands) groups. Subjects in iontophoresis group received 10 sessions of iontophoresis of %0.4 DXA solution (DC, 0.2 mA/cm², 20 min) over the wrist of the affected hands while the other group received 10 sessions of phonophoresis of %0.4 DXA jell with pulsed ultrasound (1 MHz, 1 W.cm⁻², 5 min). The strength of hand and thumb grips, paresthesia, pain, motor and sensory distal latency and evoked potential of median nerve were measured before and after intervention and after 4 weeks follow-up.

Results: Comparisons of the mean changes showed more increase in hand grip (P=0.006) and thumb grip (P=0.0002), less pain perception (P=0.001), shorter sensory (P=0.0001) and motor (P=0.0008) distal latency and higher sensory and motor (P=0.0001) action potential in the phonophoresis in compared with the iontophoresis group.

Conclusion: Our results show that using phonophoresis of DXA is more effective for CTS treatment, than the iontophoresis method. More studies are needed to investigate the role of different parameters used during phonophoresis of DXA in the CTS treatment.

Keywords: Carpal tunnel syndrome, Dexamethasone, Anti-Inflammatory Agents, Iontophoresis, Phonophoresis

* Corresponding author: Fax: +98 231 3354180 ; Tel: +98 231 3354182
amir822@yahoo.com