

## مقایسه اثرات درمانی اولتراسوند و لیزر درمانی کم توان بر روند التیام سندرم تونل کارپ

امیر هوشنگ بختیاری\* (Ph.D)<sup>۱</sup>، علی رشیدی پور<sup>۲</sup> (Ph.D)

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

۲- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، گروه فیزیولوژی

### چکیده

سابقه و هدف: سندرم تونل کارپ یکی از شایع‌ترین سندرم‌های فشاری بوده است که درمان‌های متعددی برای آن پیشنهاد شده است. هدف مطالعه حاضر برای مقایسه اثرات درمانی اولتراسوند و لیزر بر درمان سندرم تونل کارپ است.

مواد و روش‌ها: ۵۰ بیمار (۹۰ مچ) مبتلا به سندرم تونل کارپ خفیف یا متوسط با تشخیص الکترودیآگنوستیک در مطالعه شرکت کردند. بیماران به طور تصادفی در یکی از گروه‌های مطالعه، اولتراسوند درمانی یا لیزر درمانی قرار گرفتند. اولتراسوند درمانی، شامل ۱۵ جلسه ۱۵ دقیقه‌ای درمان اولتراسوند (۱ MHz، ۱ W/cm<sup>2</sup>، منقطع ۱:۴) روی منطقه تونل کارپ و لیزر درمانی، شامل ۱۵ جلسه درمان لیزر (۹ ژول، ۸۳۰ nm) روی ۵ نقطه مسیر عصب مدیان در کانال کارپ بود. اندازه‌گیری درد بیمار توسط VAS، ارزیابی الکترونوروگرافی (نظیر تأخیر انتهایی حرکتی و حسی، آمپلی‌تود پتانسیل‌های حرکتی و حسی) و اندازه‌گیری قدرت گرفتن دست و گرفتن بین انگشت شست و کوچک توسط دینامومتر در سه مرحله (۱ قبل از درمان، ۲ بعد از اتمام جلسات درمانی و ۳ چهار هفته بعد از پایان درمان جهت ارزیابی پایداری انجام شد.

یافته‌ها: اثرات بهبودی اولتراسوند درمانی به طور معنی‌داری بهتر از لیزر درمانی بود، که شامل بهبودی تأخیر حرکتی و آمپلی‌تود پتانسیل‌های حرکتی ( $P < 0.0001$ )، تأخیر حسی ( $P < 0.001$ )، آمپلی‌تود پتانسیل‌های حسی ( $P < 0.005$ )، قدرت گرفتن دست ( $P < 0.01$ )، قدرت بین انگشت شست و کوچک ( $P < 0.0001$ ) و تسکین درد ( $P < 0.0001$ ) بود. اثرات ایجاد شده بعد از ۴ هفته هم‌چنان پایدار بودند.

نتیجه‌گیری: نتایج بیان‌گر تأثیر مثبت هر دو روش درمانی بود؛ اما با درمان اولتراسوند، نتایج بهتر از درمان با لیزر بود. یافته‌ها بیان‌گر اثرات رضایت‌بخش اولتراسوند در بیماران مبتلا به سندرم کانال مچ دست نوع خفیف و متوسط بود. با توجه به مشاهده برخی اثرات مفید لیزر درمانی، تحقیقات بیشتر در زمینه ترکیب این دو نوع درمان ضروری است.

کلمات کلیدی: سندرم تونل مچ دست، لیزر درمانی، اولتراسوند درمانی

### مقدمه

ناحیه مچ دست است [۱۲، ۲۲]. به طور معمول بیماران از یک یا چند تظاهر ضعف دست، درد، بی‌حسی یا پارستزی در دست، به خصوص در انگشتان شست، اشاره و میانی شکایت

سندرم کانال مچ دست Carpal tunnel syndrome (CTS) شایع‌ترین گرفتاری عصب مدیان در تجربیات کلینیکی می‌باشد که به دلیل فشرده شدن عصب مدیان در

## مواد و روش‌ها

بیماران ۵۰ بیمار (۴۰ نفر با گرفتاری دوطرفه مچ و ۱۰ نفر با گرفتاری یک‌طرفه) که با تشخیص CTS به کلینیک فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان ارجاع شده بودند، در این مطالعه کلینیکی شرکت داده شدند. تمام بیماران با بیش از یک ماه گزارش بی‌حسی در محل عصب‌دهی عصب مدیان و بیدار شدن شبانه در این مطالعه وارد شدند. معیارهای شرکت در مطالعه عبارت بودند از: (۱) مثبت بودن تست Phalen (۲) مثبت بودن تست Tinnel و (۳) معیارهای الکتروفیزیولوژی شامل: طولانی شدن سرعت هدایت عصبی (تأخیر حرکتی بیش از ۴ ms و تأخیر حسی بیش از ۳/۵ ms). بیماران در صورت وجود موارد زیر از مطالعه خارج می‌شدند: در صورت وجود نوروپاتی ثانویه، رادیکولوپاتی گردنی، Double-crush syndrome، Thoracic outlet syndrome و یا وجود علائم نشان دهنده بروز دژنره آکسونی یا گزارش درمان قبلی سندرم، توسط اولتراسوند یا لیزر یا استفاده منظم از داروهای ضددرد و یا ضدالتهابی، بیماران با سابقه تزریق استروئید در داخل تونل مچ دست، بیماری‌های تیروئیدی، دیابت یا نوروپاتی سیستم عصبی نیز از مطالعه خارج شدند.

۴۵ مچ، به طور تصادفی در هر یک از گروه‌های آزمایشی اولتراسوند درمانی یا لیزر درمانی قرار گرفتند. جهت همگن نمودن بیماران در دو گروه درمانی، روش تصادفی قرار دادن بیماران، به گونه‌ای بود که تعداد بیماران با گرفتاری دو دست و یک دست در هر دو گروه یکسان بود. درمان به کار گرفته شده در بیماران با گرفتاری دو طرفه شامل درمان اولتراسوند روی یک مچ و درمان لیزر روی مچ دیگر بود. در طول درمان فیزیوتراپی، بیماران از درمان دارویی استفاده نمی‌کردند و دستورالعمل‌های مراقبتی به طور یکنواخت در اختیار هر دو گروه قرار داده شد.

مداخله درمانی. درمان اولتراسوند شامل ۱۵ دقیقه ماساژ با اپلیکاتور اولتراسوند ۵ Cm<sup>2</sup> (Enraf, Sonopulse 434) با فرکانس ۱MHz و شدت ۱W/cm<sup>2</sup> به صورت منقطع

دارند [۲۳]. تظاهرات در شب شدت یافته و اغلب بیماران را بیدار می‌کند.

درمان‌های متعددی برای CTS پیشنهاد شده است که در مورد بهترین درمان، گزارش‌های ضد و نقیضی وجود دارد [۲۴]. درمان‌های استاندارد شامل استفاده از اسپلینت، تزریق موضعی کورتیکواستروئید و آزاد سازی عصب به روش جراحی است. به نظر می‌رسد که مزیت درمان‌های غیرجراحی محدود بوده [۷]، درحالی که درمان جراحی نیز در تمام بیماران مفید نبوده است [۶]. از طرف دیگر، تأثیر درمان‌های محافظه‌کارانه برای CTS نیز هنوز به خوبی شناخته نشده است [۱۳]. در میان درمان‌های مختلف، درمان با لیزر کم‌توان Low level laser therapy (LLLT) و اولتراسوند درمانی می‌تواند دارای اثرات بالقوه‌ای برای القاء تأثیرات بیوفیزیکی در داخل بافت‌ها باشند [۹،۲۱]. آزمایش‌های انجام شده روی روند رژنراسیون عصبی و هدایت عصبی که تحت تأثیر اثر تحریکی LLLT [۱،۲۳] و اولتراسوند [۱۸،۱۷] صورت گرفته است، مؤید این نکته است که این درمان‌ها می‌توانند روند ترمیم در عصب تحت فشار را تسهیل کنند. مطالعات کلینیکی موجود در مورد اثرات فوتوبیولوژیک لیزر [۲۳]، تأثیر لیزر روی سرعت هدایت حسی و حرکتی اعصاب محیطی [۱] اثرات فتوشیمیایی لیزر [۲۶] بیان‌گر تأثیرات احتمالی این درمان بر CTS می‌باشد، اگرچه گزارشی نیز موجود است که حاکی از عدم تأثیر فیزیولوژیک این درمان‌ها بر روند درمان سندرم است [۲۵]. از طرف دیگر وجود مطالعات کنترل شده در مورد تأثیر اولتراسوند و اثرات ضدالتهابی آن [۲۷،۹] در درمان CTS موجب گردیده تا این درمان در حیطه فیزیوتراپی به عنوان یک روش درمانی شناخته شده مورد استفاده قرار گیرد. به هر حال با توجه به مطالعات موجود این سؤال هنوز مطرح است که کدام یک از دو روش فوق می‌تواند به عنوان یک روش برتر در درمان فیزیوتراپی CTS کاربرد داشته باشد. برای پاسخ به این سؤال، مطالعه فوق جهت بررسی و مقایسه تأثیر لیزر درمانی و اولتراسوند درمانی بر روند بهبودی CTS طراحی گردید.

(نسبت ۱:۴) روی منطقه کانال میج در هر جلسه درمانی بود. از ژل آکوستیک به عنوان ماده واسطه استفاده گردید. خروجی دستگاه به طور منظم کنترل می گردید. درمان، شامل ۱۵ جلسه درمانی روزانه بود (شش روز در هفته).

گروه لیزر درمانی ۱۵ جلسه درمانی لیزر کم توان را به طور روزانه دریافت کردند. لیزر درمانی کم توان شامل تاباندن پرتوهای لیزر دیودی مادون قرمز (Enraf, Endolaser, 476) و با طول موج ۸۳۰ نانومتر و شدت کل ۹ ژول بر روی ۵ نقطه (هر نقطه ۱/۸ ژول) در امتداد مسیر عبور عصب میان از کانال میج دست صورت گرفت. خروجی پرتو لیزر در هر جلسه توسط فوتوسل مادون قرمز کنترل می گردید.

اندازه گیری و ارزیابی. اندازه گیری های انجام شده برای هر میج عبارتند از: الف) اندازه گیری درد توسط بردار خطی VAS، به گونه ای که بیمار باید ارزیابی خود را از درد موجود روی خطی مدرج از صفر (بدون درد) تا ده (شدیدترین درد قابل تصور) مشخص می کرد، ب) قدرت فشار نوک انگشتان شست و کوچک، که توسط دینامومتر استاندارد اندازه گیری می شد، ج) قدرت گرفتن دست، که توسط دینامومتر دستی ارزیابی می شد. وضعیت قرار گرفتن بیماران در حین اندازه گیری به صورت نشسته بود و متوسط نیروی ایجاد شده در سه تلاش بیمار محاسبه و ثبت می شد. دینامومترها، استاندارد بوده و حساسیت آنها به طور منظم توسط وزنه های استاندارد کنترل می گردید.

تمام ارزیابی های الکترونوروگرافی توسط دستگاه الکترودیگنوستیک (Dantec, Portable keypoint) انجام شد. با قرار دادن الکتروتود تحریک کننده روی میج و آرنج و الکتروتود ثبات سطحی دو قطبی روی عضله دور کننده کوتاه شست (۷ cm دیستال محل تحریک عصب میان روی میج)، هدایت عصب حرکتی میان و تأخیر انتهایی آن اندازه گیری شد. جهت دقت در اندازه گیری در جلسات مختلف، نقطه وسط خطی که از میانه چین دیستال میج به مفصل متاکارپوفالانژیال انگشت شست رسم می شد، جهت قرار دادن الکتروتود فعال ثبات انتخاب شد و الکتروتود غیرفعال در ۲ cm دیستال آن

قرار می گرفت. پتانسیل عمل عصب حسی به صورت آنتی دورمیک توسط الکترودهای ثبات حلقه ای قرار گرفته روی مفاصل اینترفالانژیال پروگزیمال و دیستال انگشت شست و اشاره و الکتروتود دو قطبی تحریک کننده روی میج، ثبت گردید. فاصله استاندارد بین الکترودهای تحریک کننده و ثبات به صورت ۱۰ cm برای شست و ۱۴ cm برای انگشت اشاره رعایت گردید. حداقل تعداد ۲۰ پتانسیل عصب حسی معدل گیری شد و تأخیر انتهایی حسی محاسبه گردید. برای اندازه گیری آمپلی تود، مجموعه پتانسیل عمل مرکب عضله (Compound muscle action potential, CMAP) و پتانسیل عمل حسی (SAP, Sensory action potential)، ارتفاع آمپلی تود بین دو قله موج منفی و مثبت پتانسیل (Peak to peak amplitude) اندازه گیری شد.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک و اندازه گیری های اولیه قبل از درمان (Base line) در هر یک از گروه های درمانی (میانگین و SD)

| گروه های درمانی |                   | متغیرها                                |
|-----------------|-------------------|--|
| لیزر درمانی     | اولتراسوند درمانی |  |
| ۴۵              | ۴۵                | تعداد میج ها                           |
| ۴۸ (۱۳/۴)       | ۴۵ (۱۷/۱)         | سن (سال)                               |
| ۴۳              | ۴۱                | تعداد میج با درد یا پارستزی            |
| ۲۸              | ۳۳                | تعداد میج با گزارش بی حسی              |
| ۶/۷ (۶/۵)       | ۷/۱ (۶/۹)         | مدت شکایت از عوارض (ماه)               |
| ۶/۹ (۲)         | ۶/۸ (۱/۸)         | میزان درد (VAS)                        |
| ۲۰۴/۲ (۶۴/۷)    | ۱۹۰/۹ (۶۳/۹)      | قدرت گرفتن دست (نیوتن)                 |
| ۱۷/۶ (۹/۸)      | ۱۴/۷ (۷/۸)        | قدرت شست و انگشت کوچک (نیوتن)          |
| ۴/۷ (۰/۷)       | ۵ (۰/۷)           | تأخیر انتهایی حرکتی (msec)             |
| ۷/۵ (۲/۷)       | ۷/۱ (۳/۲)         | آمپلی تود پتانسیل حرکتی (mV)           |
| ۳/۸ (۱/۱)       | ۴/۱ (۰/۸)         | تأخیر انتهایی حسی شست (msec)           |
| ۱۵/۴ (۸/۱)      | ۱۵/۶ (۸/۵)        | آمپلی تود پتانسیل حسی شست (μV)         |
| ۴/۲ (۱/۴)       | ۴/۴ (۱/۲)         | تأخیر انتهایی حسی انگشت اشاره (msec)   |
| ۲۳/۲ (۱۶)       | ۲۰/۸ (۱۱/۸)       | آمپلی تود پتانسیل حسی انگشت اشاره (μV) |

تمام ارزیابی ها قبل از اولین و بعد از آخرین جلسه درمانی انجام شد. برای ارزیابی ماندگاری اثرات درمانی،

گزارش شده و قدرت عضلانی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین دو گروه درمانی مشاهده نگردید (جدول ۱).

۲- اثر درمان. جدول ۲ بیانگر اختلاف میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده درد، قدرت گرفتن دست و قدرت گرفتن انگشت شست و انگشت کوچک در انتهای درمان و چهار هفته بعد از پایان درمان است. تفاوت معنی‌داری در اختلاف میانگین تمام مقادیر اندازه‌گیری شده بین دو گروه درمانی مشاهده می‌گردد. به طور کلی در پایان درمان اولتراسوند ۷۷/۷٪ (۳۵ مچ از ۴۵ مچ) و در پایان لیزر درمانی ۴۲/۲٪ (۱۹ مچ از ۴۵ مچ) بهبودی کامل را گزارش کردند.

درد ادراک شده: گزارش بیمار از میزان کاهش درد در انتهای درمان و چهار هفته بعد، به طور معنی‌داری به نفع گروه درمانی اولتراسوند درمانی بود ( $P < 0.0001$ ). نتیجه درمانی عالی ۸۲٪ (۳۷ مچ از ۴۵ مچ)، کاهش درد برای گروه اولتراسوند درمانی در مقابل ۴۷٪ (۲۱ مچ از ۴۵ مچ) برای گروه لیزر درمانی به دست آمد.

اندازه‌گیری‌ها مجدداً چهار هفته بعد از آخرین جلسه درمانی تکرار گردید.

روش آماری. آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گردید. اختلاف میانگین مقادیر الکتروفیزیولوژیک، VAS، قدرت گرفتن بین شست و انگشت کوچک و قدرت گرفتن دست، بین گروه‌های درمانی قبل و بعد از درمان و همین طور چهار هفته بعد، با استفاده از تست t-student مقایسه گردید.

## نتایج

۱- یافته‌های قبل از مداخله درمانی. ارزیابی اولیه مچ‌ها در هر یک از گروه‌های درمانی نشان داد که از نظر ویژگی‌های شخصی، مدت زمان و شدت عارضه و پارامترهای اندازه‌گیری شده اختلاف معنی‌داری بین دو گروه درمانی وجود نداشت. گروه‌ها از نظر پارامترهای اندازه‌گیری شده، نسبتاً همگن بودند و بین مقادیر الکتروفیزیولوژیک شامل تأخیر انتهایی حسی و حرکتی، آمپلی‌تود پتانسیل‌های حسی و حرکتی، میزان درد

جدول ۲. میانگین تغییرات (95% Confidence interval) درد و قدرت عضلانی از اندازه‌های اولیه (Base line) در انتهای درمان و چهار هفته بعد

| متغیرهای اندازه‌گیری شده                             | انتهای درمان<br>میانگین (95% CI) | بعد از چهار هفته<br>میانگین (95% CI) |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|
| میانگین تغییرات ادراک درد (VAS)                      |                                  |                                      |
| اولتراسوند درمانی                                    | ۵/۵۷ - (۵/۰۸ تا -۶/۰۶)           | ۶/۳۱ - (۵/۱۸ تا -۵/۸۵)               |
| لیزر درمانی  | ۲/۴۳ - (۲/۷۹ تا -۲/۰۷)           | ۱/۹۵ - (۱/۵۶ تا -۳/۱۸)               |
| Paired Difference (t test)                           | ۳/۱۴ - (۲/۷۲ تا -۲/۵۵)           | ۴/۳۵ - (۳/۱۳ تا -۴/۸۵)               |
| P value  | P<0.0001                         | P<0.0001                             |
| میانگین تغییرات قدرت گرفتن دست (Newton)              |                                  |                                      |
| اولتراسوند درمانی                                    | ۳۶/۵۵ (۳۰/۱۸ تا ۴۲/۹۲)           | ۳۹/۲۵ (۳۱/۶۵ تا ۴۳/۲۶)               |
| لیزر درمانی  | ۱۹/۴۰ (۸/۷۲ تا ۲۹/۹۹)            | ۲۱/۱۷ (۷/۳۵ تا ۲۸/۶۳)                |
| Paired Difference (t test)                           | ۱۷/۱۵ (۴/۵۱ تا ۲۹/۸۶)            | ۱۲/۰۸ (۵/۶۸ تا ۲۷/۶۱)                |
| P value  | P<0.01                           | P<0.001                              |
| میانگین تغییرات قدرت گرفتن شست و انگشت کوچک (Newton) |                                  |                                      |
| اولتراسوند درمانی                                    | ۹/۱۱ (۷/۶۴ تا ۱۰/۵۸)             | ۹/۸۶ (۷/۱۱ تا ۱۰/۷۵)                 |
| لیزر درمانی  | ۲/۵۵ (۱/۶۷ تا ۳/۴۳)              | ۲/۸۹ (۱/۹۵ تا ۳/۵۸)                  |
| Paired Difference (t test)                           | ۶/۶۶ (۴/۹۹ تا ۸/۲۳)              | ۶/۹۷ (۵/۱۴ تا ۸/۴۶)                  |
| P value  | P<0.0001                         | P<0.0001                             |

جدول ۳. میانگین تغییرات (95% Confidence interval) الکترودیباگنوستیک از مقادیر اولیه (Base line) در انتهای درمان و چهار هفته بعد

| متغیرهای اندازه‌گیری شده                               | انتهای درمان<br>میانگین (95% CI) | بعد از چهار هفته<br>میانگین (95% CI) |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|
| میانگین تغییرات تأخیر انتهایی حرکتی (msec)             |                                  |                                      |
| اولتراسوند درمانی                                      | -۱/۰۲ (-۱/۲۱ تا -۰/۸۲)           | -۱/۱۱ (-۱/۳۳ تا -۰/۹۸)               |
| لیزر درمانی  | -۰/۲۶ (-۰/۱۷ تا -۰/۳۵)           | -۰/۱۹ (-۰/۰۹ تا -۰/۳۸)               |
| Paired Difference (t test)                             | -۰/۷۶ (-۰/۵۶ تا -۰/۹۶)           | -۰/۹۲ (-۰/۷۷ تا -۱/۰۱)               |
| P value  | P<0.0001                         | P<0.0001                             |
| میانگین تغییرات آمپلی تود پتانسیل حرکتی (mV)           |                                  |                                      |
| اولتراسوند درمانی                                      | ۳/۰۲ (۲/۴۸ تا ۳/۵۶)              | ۳/۵۶ (۲/۷۸ تا ۳/۹۸)                  |
| لیزر درمانی  | ۱/۰۲ (۰/۱۴ تا ۱/۹۰)              | ۱/۰۹ (۰/۱۰ تا ۱/۹۵)                  |
| Paired Difference (t test)                             | ۱/۹۹ (۰/۹۴ تا ۳/۰۶)              | ۲/۴۵ (۱/۱۶ تا ۳/۲۸)                  |
| P value  | P<0.0001                         | P<0.0001                             |
| میانگین تغییرات تأخیر انتهایی حسی شست (msec)           |                                  |                                      |
| اولتراسوند درمانی                                      | -۰/۶۸ (-۰/۸۶ تا -۰/۴۹)           | -۰/۷۱ (-۰/۹۱ تا -۰/۵۲)               |
| لیزر درمانی  | -۰/۱۷ (-۰/۳۸ تا -۰/۰۴)           | -۰/۱۵ (-۰/۳۱ تا -۰/۰۵)               |
| Paired Difference (t test)                             | -۰/۵۱ (-۰/۷۸ تا -۰/۲۳)           | -۰/۵۶ (-۰/۸۲ تا -۰/۲۱)               |
| P value  | P<0.001                          | P<0.0005                             |
| میانگین تغییرات آمپلی تود پتانسیل حسی شست (μV)         |                                  |                                      |
| اولتراسوند درمانی                                      | ۹/۵۲ (۷/۰۸ تا ۱۱/۹۲)             | ۱۰/۱۱ (۷/۱۴ تا ۱۲/۲۱)                |
| لیزر درمانی  | ۱/۰۲ (۰/۱۴ تا ۱/۹۰)              | ۴/۴۳ (۲/۰۹ تا ۶/۷۸)                  |
| Paired Difference (t test)                             | ۱/۹۹ (۰/۹۴ تا ۳/۰۶)              | ۵/۶۸ (۱/۹۸ تا ۸/۵۳)                  |
| P value  | P<0.005                          | P<0.001                              |
| میانگین تغییرات تأخیر انتهایی حسی انگشت اشاره (msec)   |                                  |                                      |
| اولتراسوند درمانی                                      | -۰/۷۶ (-۱/۱۰ تا -۰/۴۱)           | -۰/۷۸ (-۱/۰۸ تا -۰/۳۶)               |
| لیزر درمانی  | -۰/۰۵ (-۱/۳۰ تا -۰/۴۱)           | -۰/۱۱ (-۰/۴۲ تا ۰/۵۰)                |
| Paired Difference (t test)                             | -۰/۸۱ (-۱/۳۰ تا -۰/۳۲)           | -۰/۸۹ (-۱/۴۲ تا -۰/۳۱)               |
| P value  | P<0.005                          | P<0.005                              |
| میانگین تغییرات آمپلی تود پتانسیل حسی انگشت اشاره (μA) |                                  |                                      |
| اولتراسوند درمانی                                      | ۱۶/۱۳ (۱۰/۶۶ تا ۲۱/۶۰)           | ۱۶/۷۵ (۱۰/۳۵ تا ۲۲/۱۴)               |
| لیزر درمانی  | ۱۷/۵۰ (۲/۶۹ تا ۱۱/۴۰)            | ۶/۴۵ (۲/۳۴ تا ۹/۸۸)                  |
| Paired Difference (t test)                             | ۹/۰۹ (۲/۲۸ تا ۱۵/۸۹)             | ۱۰/۳۰ (۳/۱۴ تا ۱۶/۲۵)                |
| P value  | P<0.01                           | P<0.005                              |

درمان و همین‌طور ۴ هفته بعد به طور مشخصی بیشتر بود (جدول ۲).

الکترونوروگرافی: نتایج الکترونوروگرافی در جدول ۳ نشان داده شده است. تأخیر انتهایی حرکتی در هر دو گروه

عملکرد فیزیکی: قدرت گرفتن دست و قدرت فشار بین انگشت شست و کوچک در هر دو گروه بهبود یافت، در حالی که میزان افزایش قدرت در گروه اولتراسوند درمانی در انتهای

یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد که اولتراسونددرمانی مؤثرتر از درمان لیزر کم توان روی بیماران مبتلا به CTS نوع خفیف و متوسط بوده است، اگرچه که بعضی اثرات درمانی نیز توسط لیزردرمانی مشاهده گردید که از نظر آماری نیز معنی‌دار بودند. به هر حال، مشاهده ۷/۷۷٪ بیماران بهبودیافته در انتهای درمان با اولتراسوند می‌تواند بیان‌گر ارجحیت اولتراسونددرمانی نسبت به لیزردرمانی با ۲/۴۲٪ بهبودی باشد. این میزان بهبودی با اولتراسونددرمانی تقریباً مشابه موارد گزارش شده در مطالعات دیگر می‌باشد [۲۵،۷] و می‌تواند بیان‌گر اثرات درمانی مشابه اولتراسوند با تزریق استروئید یا اسپلینت‌های مچ باشد [۱۶،۱۵]، اما بدون عوارض [۲۰] و محدودیت‌های آن [۴].

مطالعات انجام شده در خصوص اثرات لیزردرمانی با استفاده از طیف وسیعی از پارامترهای درمانی نظیر: طول موج، شدت تابش و روش‌های مختلف موضعی و اکویانکچر لیزر کم توان صورت گرفته است. برای مثال، Viera و همکارانش با تابش موضعی پرتوهای لیزر ۹۴۰ nm روی عصب مدیان هیچ تغییر معنی‌داری در متغیرهای الکتروفیزیولوژیک پیدا نکردند [۲۵]، در حالی‌که Baxter و همکارانش اثر کاربرد مستقیم و موضعی لیزر ۸۳۰ nm را با استفاده از انرژی ۹/۶ J/cm<sup>2</sup> روی سرعت و قابلیت هدایت عصب مدیان نشان دادند و افزایش تأخیر انتهایی حرکتی در اثر تابش پرتوهای لیزر گزارش کردند [۲]. در مطالعه دیگری که توسط Basford و همکارانش صورت گرفت لیزر مادون قرمز با طول موج ۸۳۰ nm با شدت تابش ۱/۲ J/cm<sup>2</sup> روی ۱۰ نقطه از مسیر عصب مدیان در کانال مچ دست تابانده شد و نتایج معکوسی مبنی بر کاهش تأخیر انتهایی حسی و حرکتی نسبت به مطالعه Baxter یافتند [۱]. در مطالعه اخیری که Naeser و همکارانش انجام دادند از تابش‌های مختلف لیزر ۶۳۲/۸ nm و ۹۰۴ با شدت‌های ۱۵ mW و ۹/۴ mW روی نقاط اکویانکچر عصب مدیان در انگستان، کف دست، ساعد، آرنج و شانه استفاده کردند و بهبودی قابل توجهی را از لحاظ کاهش درد گزارش کردند [۲۱]. وجود چنین گزارشات متفاوتی در

کاهش یافت، اما اختلاف میانگین به طور مشخصی در گروه اولتراسوند درمانی هم در انتهای درمان و هم چهار هفته بعد بیشتر بود ( $P < 0.0001$  برای هر دو دوره زمانی). تغییرات مشخص مشابهی نیز در سرعت هدایت عصب حسی گروه اولتراسوند درمانی مشاهده گردید ( $P < 0.005$ ، درحالی‌که سرعت هدایت حسی در گروه لیزر درمانی یا مختصری تغییر کرده و یا بدون تغییر باقی مانده بود. آمپلی‌تود پتانسیل‌های حسی و حرکتی در هر دو گروه افزایش یافته بود، اما این افزایش در گروه اولتراسوند به طور معنی‌داری بیشتر از گروه لیزر بود (از  $P < 0.001$  تا  $P < 0.0001$ ، جدول ۳).

## بحث

این مطالعه نتایج حاصل از اولتراسوند درمانی را با لیزردرمانی در بیماران مبتلا به سندرم کانال مچ دست خفیف و یا متوسط مقایسه کرده است. به نظر می‌رسد که درمان‌های محافظه‌کارانه در این بیماران با گرفتاری خفیف و یا متوسط، مزیت بیشتری نسبت به درمان جراحی داشته باشد. مطالعات انجام شده در دهه اخیر نشان داده که تزریق استروئیدها در داخل تونل مچ دست دارای اثرات کوتاه مدت تسکین کامل و یا متوسط درد در حداکثر تا ۹۲٪ بیماران بوده است، اگرچه که میزان برگشت علائم در طولانی مدت بسیار متغیر بود [۱۴، ۱۶، ۱۵] به هر حال، به دلیل مشاهده اثرات بالقوه معکوس ناشی از تزریقات مکرر روی اعصاب و تاندون‌ها، ارزش و مزیت این درمان در درمان CTS محدود می‌باشد [۲۰]. استفاده از اسپلینت شبانه نیز به نظر می‌رسد که فقط وقتی مناسب باشد که علائم بیشتر شبانه هستند [۴].

برخی مطالعات اثرات التیامی بعضی درمان‌های محافظه‌کارانه دیگر را نظیر اولتراسوند درمانی [۱۹، ۹] و لیزردرمانی [۲۸، ۱] گزارش کرده‌اند. در این مطالعات ادعا شده که این درمان‌ها می‌توانند روند بهبودی CTS را تسهیل کنند، اگرچه که بعضی نتایج ضد و نقیض نیز از مطالعات دیگر گزارش شده است [۱۰، ۲۵].

از زحمات فیزیوتراپیست‌ها، خانم منتظری و آقای اسفندیاری که در اجرای برنامه‌های درمانی در این طرح همکاری کردند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود. همین‌طور از پرسنل محترم کلینیک توانبخشی طباطبایی و یزشکان متخصص خانم دکتر جعفری، آقایان دکتر آزادی، دکتر مطلق، دکتر ملک، دکتر یغمایی و دکتر مردانی که در تشخیص و معرفی بیماران جهت اجرای این مطالعه نهایت همکاری را به عمل آوردند سپاس‌گزاریم.

## منابع

[1] Basford JR, Hallman HO, Matsomoto JY, Moyer SK, Buss JM, Baxter GD. Effects of 830 nm continuous wave laser diode irradiation on median nerve function in normal subjects. *Lasers Surg Med*, 1993; 13: 597-604.

[2] Baxter GD, Walsh DM, Allen JM, Lowe AS, Bell AJ. Effects of low intensity infrared laser irradiation upon conduction in human Median nerve in vivo. *Exp Physiol*, 1994; 79: 227-34.

[3] Binder A, Hodge G, Greenwood AM, Hazelman BL, Page Thomas DP. Is therapeutic ultrasound effective in treating soft tissue lesions? *BMJ*, 1985; 290: 512-4.

[4] Burk DT, McHarl Burke M, Stewart GW, Cambre A. Splinting in carpal tunnel syndrome: In search of the optimal angle. *Arch Phys Med Rehabil*, 1994; 73: 1241-4.

[5] Byl NN, McKenzie AI, West JM, Whitney JAD, Hunt T, Scheuenstuhl H. Low-dose ultrasound effects on wound healing. A controlled study with Yucatan pig. *Arch Phys Med Rehabil*, 1992; 3: 656-64.

[6] Cotton P. Symptoms may return after carpal tunnel surgery. *JAMA*, 1991; 265: 1021-1922.

[7] Dawson DM. Entrapment neuropathies of the upper extremities. *N Engl J Med*, 1993; 329: 2013-2018.

[8] Dyson M. Mechanisms involved in therapeutic ultrasound. *Physiotherapy*, 1987; 73: 116-20.

[9] Ebenbichler GR, Resch KL, Nicolakis P, Wiesinger GF, Uhl F, Ghanem A, Fialka V. Ultrasound treatment for the treating the carpal

خصوص اثرات ناشی از لیزر درمانی اشاره به اثرات متفاوت ناشی از به کارگیری طیف گسترده‌ای از پارامترهای درمانی طول موج، شدت تابش و روش‌های تابش اعم از تابش مستقیم روی محل عبور عصب یا تابش روی نقاط اکویانکچر است که به نظر می‌رسد هنوز یک توافق عمومی در تعیین پارامترهای فوق برای درمان فیزیوتراپی CTS به دست نیامده است. در مطالعه ما نیز نتایج، بیان‌گر مؤثر بودن تابش مستقیم پرتو لیزر ۸۳۰ nm با شدت ۱/۸ ژول بر هر نقطه (شدت کل تابش ۹ ژول) می‌باشد، اگرچه که مقایسه این یافته‌ها با نتایج حاصل از اولتراسوند درمانی حاکی از اثر بهتر اولتراسوند بر روند بهبود CTS می‌باشد، که در مطالعات دیگر نیز تأیید شده است [۱۰،۱۳،۹،۱۷].

بر اساس پاتوفیزیولوژی سندرم کانال مچ دست، اولتراسوند می‌تواند موجب شروع اثرات ضدالتهابی و تحریک‌کننده بافتی گردد، که این اثر هم در مطالعات آزمایشگاهی [۲۹،۵] و هم در مطالعات کلینیکی [۱۱،۳] نیز نشان داده شده است. بر اساس این مطالعات، اولتراسوند درمانی می‌تواند موجب تسریع روند التیام در ترمیم بافت‌های صدمه دیده گردد [۸]. این مکانیسم‌ها قادرند که یافته‌های مطالعه حاضر را توضیح دهند؛ یافته‌هایی که بیان‌گر تغییر متغیرهای الکتروفیزیولوژیک به طرف مقادیر نرمال، کاهش درد و افزایش مشخص قدرت گرفتن دست و انگشتان و در مجموع مؤید تسریع روند التیام هستند.

## نتیجه‌گیری

بررسی کلینیکی ما نشان داد که اولتراسوند درمانی مؤثرتر از درمان با لیزر کم توان در بیماران مبتلا به سندرم کانال مچ از نوع خفیف و متوسط بوده است. به هر حال، از آنجایی که درمان با لیزر نیز دارای مقداری اثرات مفید بوده است، به نظر می‌رسد که تحقیقات بیشتری لازم است تا اثر درمان ترکیبی اولتراسوند و لیزر را با دیگر درمان‌های رایج بررسی کند.

## تشکر و قدردانی

- [19] Mayr H, Ammer K. Impuls galvanisation und ultraschall zur therapic des carpal tunnel syndrome. *Oster Z Phys Med*, 1994; 4: 95-9.
- [20] McConnel JR, Bush DC. Intraneural steroid injection as a complication in the management of carpal tunnel syndrome. *Clin Orthop*, 1990; 250: 181-4.
- [21] Naeser MA, Hahn KA, Lieberman BE, Branco KF. Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous nerve stimulation: A controlled study. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002; 83: 978-988.
- [22] Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg*, 1996; 48A: 211-228.
- [23] Simovic D, Weinberg DH. Carpal tunnel syndrome. *Arch Neurol*, 2000; 57: 754-755.
- [24] Swart MA. Carpal tunnel syndrome: An investigation into the pain. *Ergonomics*, 1998; Dec: 28-30.
- [25] Viera Aleman C, Puron E, Hamilton ML, Santos Anzorandia C, Navarro A, Pineda Ortiz I. Evaluation of motor and sensory neuroconduction of the median nerve in patients with carpal tunnel syndrome treated with non-coherent light emitted by gallium arsenic diodes. *Rev Neurol*, 2001; 32: 717-20.
- [26] Walker JB, Akhanjee LK. Laser induced somatosensory evoked potentials: evidence of photosensitivity in peripheral nerves. *Brain Res*, 1985; 344: 281-5.
- [27] Walling AD. Effects of ultrasound treatment in carpal tunnel syndrome. *American Family Physician*, 1998; 58: 961.
- [28] Weintraub MI. Noninvasive laser neurolysis in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*, 1998; 21: 1232-3.
- [29] Young SR, Dyson M. Macrophage responsiveness to therapeutic ultrasound. *Ultrasound Med Biol*, 1990; 16: 261-9.
- tunnel syndrome: randomized sham controlled trial. *BMJ*, 1998; 316: 731-735.
- [10] Edel H, Bergmann P. Studies on the effect of ultrasonic in different dosage on the neural conduction velocity in man. *Arch Phys Ther*, 1970; 22: 255-9.
- [11] EJ Hag M, Coghlan K, Christmas P, Harvey W, Harris M. The anti-inflammatory effects of dexamethasone and therapeutic ultrasound in oral surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 1985; 23: 17-23.
- [12] Gelberman RH, Rydevik BL, Pess GM, Szabo RM, Lundburg G. Carpal tunnel syndrome. *Orthop Clin North Am*, 1998; 19: 115-124.
- [13] Gerritsen AA, de Krom MC, Struijs MA, Scholten RJ, de Vet HC, Bouter LM. Conservative treatment options for carpal tunnel syndrome: A systematic review of randomized controlled trials. *J Neurol*, 2002; 294: 772-780.
- [14] Giannini F, Passero S, Gioni R, Paradiso C, Batistini N, Giordano N, et al. Electrophysiologic evaluation of local steroid injection in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*, 1991; 72: 738-42.
- [15] Girlanda P, Dattola R, Venuto C, Mangiapane R, Nicolosi C, Messina C. Local steroid treatment in idiopathic carpal tunnel syndrome: short and long term efficacy. *J Neurol*, 1993; 240: 187-90.
- [16] Gonzales MH, Bylak J. Steroid injection and Splinting in treatment of carpal tunnel syndrome. *Orthopedics*, 2001; 24: 479-81.
- [17] Hong CZ, Lau HH, YU J. Ultrasound thermotherapy effect on the recovery of nerve conduction in experimental compression neuropathy. *Arch Phys Med Rehabil*, 1988; 69: 410-414.
- [18] Kramer JF. Effect of therapeutic ultrasound intensity on subcutaneous tissue temperature and ulnar nerve conduction velocity. *Arch Phys Med Rehabil*, 1989; 64: 1-9.