

## ارزیابی ارزش تشخیصی سونوگرافی در مقابل روش‌های الکترودیانگنوستیک در تشخیص سندرم Carpal Tunnel

محمد رضا محقق<sup>۱</sup>، مجید قاسمی<sup>۲</sup>، کیوان بصیری<sup>۳</sup>، علی اصغر اخوت<sup>۴</sup>، باقر ذکی<sup>۱</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** نوروپاتی عصب Median به علت تحت فشار قرار گرفتن عصب در ناحیه‌ی مچ یا همان سندرم Carpal tunnel (Carpal tunnel syndrome یا CTS)، شایع‌ترین نوروپاتی ناشی از گیر افتادن عصب می‌باشد. CTS شیوع بالایی دارد و عدد تقریبی آن ۲۸۰/۶ در هر ۱۰۰۰۰۰ بیمار در سال تخمین زده شده است. تشخیص دقیق این سندرم، به عنوان راهنمای درمان و پیش‌گیری از عوارض و ناتوانی‌های ناشی از آن ضروری است.

**روش‌ها:** مطالعه‌ی حاضر از دی ماه ۱۳۹۲ تا فروردین ماه ۱۳۹۳ بر روی ۶۴ بیماری که با علائم بالینی CTS به طور سرپایی به درمانگاه مرکز آموزشی-درمانی الزهراء (س) اصفهان مراجعه کردند، انجام شد. ۵۴ نفر از این بیماران زن و ۱۰ نفر مرد بودند. تمام بیماران تحت ارزیابی سونوگرافی و بررسی هدایت عصبی قرار گرفتند. مقادیر مختلف سطح مقطع عصب Median و نسبت سطح مقطع در مچ به بازو اندازه‌گیری شد و Cut of point مطلوب برای Wrist to forearm ratio (WFR) جهت تشخیص CTS تعیین شد.

**یافته‌ها:** Cut of point به دست آمده از طریق منحنی Receiver operating characteristic (ROC) برای WFR که حساسیت (Sensitivity) و ویژگی (Specificity) مقبولی داشته باشد، ۲/۰۷ بود و سطح زیر منحنی ROC برابر با ۰/۸ و با انتخاب این Cut of point حساسیت ۷۶ درصد و ویژگی ۸۳ درصد برای تشخیص CTS از طریق سونوگرافی مطرح می‌شود. همچنین، مطالعه‌ی حاضر نشان داد که با انتخاب Cut of point برابر با ۲/۰۷ برای WFR در عصب Median ارزش اخباری مثبت (Positive predictive value یا PPV) ۹۵ درصد و ارزش اخباری منفی (Negative predictive value یا NPV)، ۴۵ درصد بود.

**نتیجه‌گیری:** بر طبق سایر مطالعات انجام شده و بررسی مقالات موجود بر این نکته که نسبت سطح مقطع عصب در مچ به بازو شاخص دقیق‌تری است در اغلب موارد اتفاق نظر وجود دارد و این تکنیک زمان قابل توجهی را به روش تشخیصی اضافه نمی‌کند و با توجه به احتمال تفاوت‌های فردی، نژادی و آناتومیک، انتخاب این شاخص به جای سطح مقطع تنها در مچ، منطقی به نظر می‌رسد و با انجام این کار شاخص دقیق‌تری با قرار دادن هر فرد به عنوان شاهد خود به دست خواهد آمد. نتایج اولیه‌ی این مطالعه، حساسیت بالایی برای این شاخص به عنوان شاخص تشخیصی CTS مطرح کرده است. یافته‌های اولیه‌ی این مطالعه، حساسیت بالایی برای WFR نشان داده است، اما مطالعه‌ی بزرگ‌تری با حجم نمونه‌ی بیشتر جهت تأیید این موضوع لازم است.

**واژگان کلیدی:** سندرم Carpal tunnel، اولترا سونوگرافی، اندازه‌ی سطح مقطع

**ارجاع:** محقق محمد رضا، قاسمی مجید، بصیری کیوان، اخوت علی اصغر، ذکی باقر. ارزیابی ارزش تشخیصی سونوگرافی در مقابل روش‌های

الکترودیانگنوستیک در تشخیص سندرم Carpal Tunnel. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۵؛ ۳۴ (۳۷۰): ۴۱-۴۸

پیش‌گیری از عوارض و ناتوانی‌های ناشی از آن ضروری است. اساس تشخیص CTS شرح حال، معاینه و مطالعه‌ی سرعت هدایت عصب است. حساسیت (Sensitivity) Nerve conduction study (NCS) برای تشخیص این سندرم ۸۶-۴۹ درصد و ویژگی (Specificity) آن معادل ۹۵ درصد می‌باشد و در ۲۵-۱۰ درصد موارد نیز کلینیک منطبق بر روش‌های الکترودیانگنوستیک نمی‌باشد (۵-۶).

### مقدمه

نوروپاتی عصب Median به علت تحت فشار قرار گرفتن عصب در ناحیه‌ی مچ یا همان Carpal tunnel syndrome (CTS) شایع‌ترین نوروپاتی ناشی از گیر افتادن عصب می‌باشد (۱-۳). CTS شیوع بالایی دارد و عدد تقریبی آن ۲۸۰/۶ در هر ۱۰۰۰۰۰ بیمار در سال برآورد شده است (۴). تشخیص دقیق این سندرم، به عنوان راهنمای درمان و

۱- دستیار، گروه نورولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه نورولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه نورولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: محمد رضا محقق

تمام بیماران با تشخیص کلینیکی CTS تحت مطالعه به روش‌های الکترودیآگنوستیک و ارزیابی سرعت هدایت عصبی با دستگاه MEDELEC SYNERGY قرار گرفتند.

مطالعه‌ی الکترودیآگنوستیک توسط یک کارشناس Electromyography (EMG-Man) با سابقه‌ی حداقل ۱۰ سال و ناآگاه به ارزیابی بالینی و علایم اولیه‌ی بیمار صورت گرفت. با در نظر گرفتن دمای پوست بالاتر از ۳۲ درجه‌ی سانتی‌گراد مطالعه‌ی معمول هدایت عصبی اندام فوقانی بر روی تمام بیماران انجام شد. Distal motor nerve latency (DML) عصب Median با قرار دادن الکتروآدیو بر توده‌ی عضله‌ی ابداکتور پولیسیس برویس (Abductor pollicis brevis muscle) اندازه‌گیری شد و عصب با الکترودهای محرک دوقطبی تحریک می‌شد؛ به نحوی که کاتد آن در ۲ سانتی‌متر بالاتر از چین مچ قرار می‌گرفت. مطالعات مقایسه‌ای شامل هدایت حسی Ulnar-median بین مچ و انگشت سوم انجام شد و در نتیجه، بیماران به دو گروه مبتلا و غیر مبتلا به CTS بر اساس معیارهایی الکتروفیزیولوژیک تقسیم شدند. تأخیر هدایت حسی دیستال < ۳/۵ میلی‌ثانیه و تأخیر هدایت حرکتی دیستال < ۴/۴ میلی‌ثانیه (۱۶) و تفاوت تأخیر هدایت حسی < ۰/۵ میلی‌ثانیه بین عصب Median و Ulnar بود (bmc-2013).

سپس تمام بیماران تحت ارزیابی سونوگرافی عصب Median با استفاده از دستگاه سونوگرافی SONOSITES-NERVE با پروپ ۱۳ مگاهرتز که مخصوص سونوگرافی عصب است، قرار گرفتند. سونوگرافی توسط یک سونوگرافست با حداقل ۴ سال سابقه‌ی انجام سونوگرافی عصبی - عضلانی صورت گرفت. تمام سونوگرافی‌ها توسط یک فرد که نسبت به علایم بالینی و نتایج الکترودیآگنوستیک ناآگاه بود، انجام شد. سونوگرافی در وضعیتی که بیمار بر روی صندلی نشسته و دست خود را به صورت Supine بر روی میز و با Flexion مختصر در ناحیه‌ی آرنج بر روی میز قرار داده بود، انجام شد (شکل ۱).



شکل ۱. وضعیت دست بیمار و محل‌های اندازه‌گیری سطح مقطع عصب Median در پروگزیمال و دیستال

از طرفی دیگر، اولتراسونوگرافی با وضوح بالا، مزایایی دارد که از این موارد، می‌توان به در دسترس بودن، هزینه‌ی کمتر، زمان انجام کوتاه‌تر، غیرتهاجمی بودن و واضح‌سازی بسیار خوب اعصاب محیطی و ساختارهای آناتومیک اطراف آن اشاره کرد. در این روش، سطح مقطع عصب Median در دیستال (Distal) مچ و پروگزیمال (Proximal) به Carpal tunnel به محاذات استخوان پیزیفورم (Pisiform) با اندازه‌گیری حدود عصب محاسبه می‌شود. مقالات زیادی از این روش به عنوان روشی جهت تشخیص CTS استفاده کرده‌اند (۷-۱۱).

محدوده‌ی طبیعی سطح مقطع عصب Median در میان مقالات متفاوت بوده و عدد آن بین ۷-۹/۵ میلی‌متر مربع ذکر شده است (۱۲) و عدد تشخیصی جهت این سندرم، بین ۹-۱۵ میلی‌متر مربع ذکر شده است (۱۳). این دامنه‌ی وسیع، ممکن است ناشی از تفاوت در تکنیک‌های اندازه‌گیری و یا تفاوت‌های فردی و نژادی باشد. ممکن است که سطح مقطع عصب به نسبت افزایش Body mass index (BMI) افزایش پیدا کند و یا ممکن است تحت تأثیر بیماری‌های مختلفی مانند نوروپاتی دمیلبیناتیو حسی - حرکتی ارثی و غیره باشد (۱۸-۱۴). سطح مقطع عصب Median به طور طبیعی در مچ و بازو یکسان است. در نتیجه، نسبت مقطع عصب Median در مچ به بازو (Wrist to forearm ratio یا WFR) باید ۱:۱ باشد (۲۲-۱۹، ۱۵). در نتیجه، امروزه ادعا می‌شود که اندازه‌گیری نسبت سطح مقطع عصب در مچ به بازو، در تشخیص و تعیین شدت CTS بیشتر کمک کننده است (۲۹-۲۳).

## روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر از دی ماه ۱۳۹۲ تا فروردین ماه ۱۳۹۳ بر روی ۶۴ بیماری که با علایم بالینی CTS به درمانگاه مرکز آموزشی - درمانی الزهرای (س) اصفهان به طور سرپایی مراجعه کردند، انجام شد. ۵۴ نفر از این بیماران زن و ۱۰ نفر مرد بودند. تمام بیماران تحت ارزیابی سونوگرافی و بررسی هدایت عصبی قرار گرفتند.

تشخیص کلینیکی CTS بر پایه‌ی علایم و نشانه‌های آسیب عصب Median نظیر پاراستزی (Paresthesia)، درد، تورم، ضعف، حالت اکلامپسی دست‌ها که با خواب یا وضعیت ثابت دست و یا حرکات مکرر مچ تشدید می‌شدند؛ کاهش حس در محدوده‌ی عصب‌دهی عصب Median در دست‌ها؛ اختلال حرکت و آتروفی در محدوده‌ی عضلات مرتبط با عصب Median و آزمون‌های تینل و فالن (Phalen's and Tinel tests) مثبت بود. تشخیص بالینی سندرم بر اساس وجود معیار اول و یک یا چند مورد از سایر معیارهای پیش‌گفته صورت گرفت (bmc-2013).

انحراف معیار تعیین شد و آزمون  $\chi^2$  برای ارزیابی سایر عوامل اصلی مورد استفاده قرار گرفت.  $P \leq 0/05$  به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد. منحنی Receiver operating characteristic (ROC) جهت تعیین و محاسبه‌ی ارتباط بین حساسیت و ویژگی سونوگرافی در تشخیص CTS با مشخص کردن یک Cut of point مطلوب نسبت به WFRهای متفاوت به کار گرفته شد.

### یافته‌ها

در مطالعه‌ی حاضر، ۶۴ بیمار که از نظر بالینی مشکوک به CTS بودند (۵۴ زن و ۱۰ مرد) مورد ارزیابی قرار گرفتند که ویژگی‌های آن‌ها در جدول ۱ آمده است.

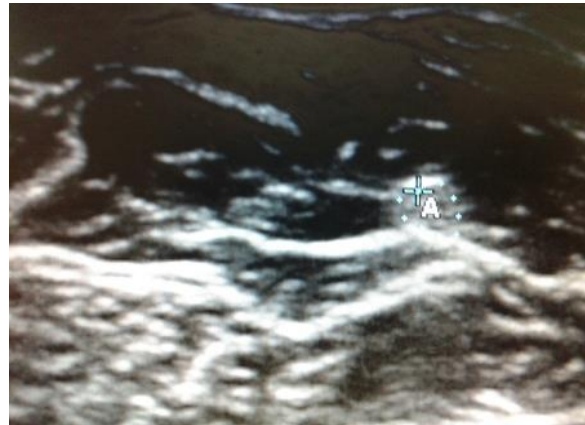
جدول ۱. ویژگی‌های شرکت کنندگان در مطالعه

متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار
سن (سال)	۴۷/۱۴ $\pm$ ۱۱/۶۳ (۲۴-۷۸)
W-CSA (سانتی متر مربع)	۰/۲۴ $\pm$ ۰/۱۸
F-CSA (سانتی متر مربع)	۰/۰۵ $\pm$ ۰/۰۲
WFR	۲/۹۲ $\pm$ ۱/۴۴

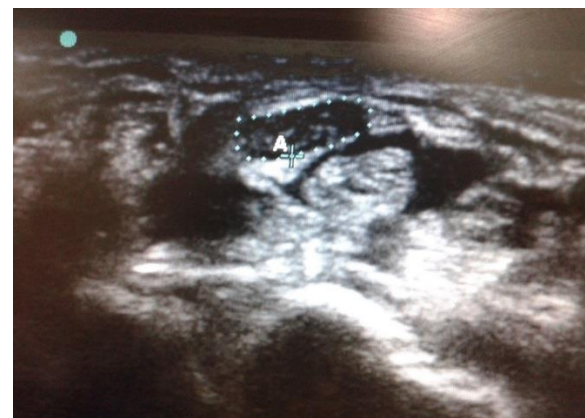
CSA: Cross-sectional area; WFR: Wrist to forearm ratio

سن متوسط بیماران  $47/1 \pm 11/6$  سال بود و از بین ۶۴ بیمار، ۳۷ نفر (۵۷/۸ درصد) مبتلا به CTS در دست راست و ۲۷ نفر (۴۲/۲ درصد) مبتلا به CTS در دست چپ بودند. متوسط سطح مقطع عصب Median  $0/24 \pm 0/18$  سانتی مترمربع و در پروگزیمال  $0/05 \pm 0/02$  سانتی مترمربع بود. متوسط WFR در ۶۴ بیماری که از لحاظ بالینی مشکوک به CTS بودند، برابر با  $2/9 \pm 1/4$  به دست آمد. نتایج سونوگرافی و الکترودیآگنوستیک بیماران در جدول ۲ آمده است. Cut of point به دست آمده از طریق منحنی ROC برای WFR که حساسیت و ویژگی مقبولی داشته باشد،  $2/07$  بود (شکل ۴). سطح زیر منحنی ROC برابر با  $0/8$  بود و با انتخاب این Cut of point، حساسیت ۷۶ درصد و ویژگی ۸۳ درصد برای تشخیص CTS از طریق سونوگرافی مطرح شد. به زبان ساده، در صورتی که نسبت سطح مقطع عصب Median در دیستال به پروگزیمال بالاتر از  $2/07$  می‌شد، با حساسیت ۷۶ درصد و ویژگی ۸۳ درصد، تشخیص CTS مطرح می‌گردید.

تصویر عصب Median در نمای آگزیمال (Axial) در محاذات چین دیستال مچ و ۱۲ سانتی متر بالاتر در بازو به دست آمد. سطح مقطع عصب با ردیابی محیط عصب و اندازه‌گیری بزرگ‌ترین سطح مقطع آن با مشخص کردن حاشیه‌ی هایپراکو عصب در هر دو سطح اندازه‌گیری و نسبت سطح مقطع آن در دیستال به پروگزیمال محاسبه شد که در حقیقت همان WFR بود (شکل‌های ۲ و ۳).



شکل ۲. سطح مقطع عصب Median در پروگزیمال (۱۲ سانتی متر بالاتر از چین آرنج)



شکل ۳. سطح مقطع عصب در دیستال (چین مچ)

آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۱ (version 21, SPSS Inc., Chicago, IL) انجام شد. میانگین و

جدول ۲. نتایج سونوگرافی و الکترودیآگنوستیک بیماران

کل [تعداد (درصد)]	EDX طبیعی	EDX غیر طبیعی	
۴۲ (۶۵/۶)	۲	۴۰	سونوگرافی غیر طبیعی
۲۲ (۳۴/۴)	۱۰	۱۲	سونوگرافی طبیعی
۶۴ (۱۰۰)	۱۲ (۱۸/۸)	۵۲ (۸۱/۲)	کل [تعداد (درصد)]

EDX: Electrodiagnostic

تشخیصی، مبتلا به CTS هستند.

به طور کلی، سونوگرافی به عنوان روشی جایگزین روش‌های الکترودیگنوستیک ارزان‌تر، سریع‌تر و آسان‌تر است و ارزیابی WFR نسبت به  $(CSA-W)$  Cross-sectional area با غلبه بر تفاوت‌های فردی و نژادی، شاخصی دقیق‌تر به حساب می‌آید.

مطالعات اولیه‌ی همکاران دیگر که از شاخص CSA-W استفاده نموده بودند، نتایج متضادی را نشان دادند. بر این اساس، برخی مطالعات استفاده از سونوگرافی در تشخیص CTS را تأیید نمودند و برخی ارزش تشخیصی آن را زیر سؤال بردند. از طرفی دیگر، گروهی به شکل روشی کمتر تهاجمی در تشخیص، اما ناتوان در تعیین شدت بیماری به آن نگاه کرده‌اند (۳۰). از این جمله می‌توان به مطالعه‌ی Kwon و همکاران اشاره کرد که در آن، استفاده از سونوگرافی به جای NCS جهت بیماران مبتلا به CTS زیر سؤال رفته است (۳۱).

به طور نسبی، مطالعات بر مبنای WFR کمتر بوده‌اند، اما در اکثر موارد اندازه‌گیری مقطع عصب Median در مچ و ۱۲ سانتی‌متر بالاتر در بازو، روشی دقیق‌تر بر شمرده شده است (۳۲).

همچنین، تعدادی مطالعه بر مبنای گروه‌های انتخابی متفاوت و سایر شاخص‌های ارزیابی انجام شده است. به طور مثال، در مطالعه‌ی Hunderfund و همکاران جهت بررسی ارزش تشخیصی سونوگرافی در CTS، Median CSA برای Carpal tunnel هم در Inlet و هم در Outlet محاسبه شد. در این مطالعه، سونوگرافی در تعیین CTS ارزشمند، اما به منظور تعیین شدت بیماری ناکارآمد شناخته شده است (۳۴).

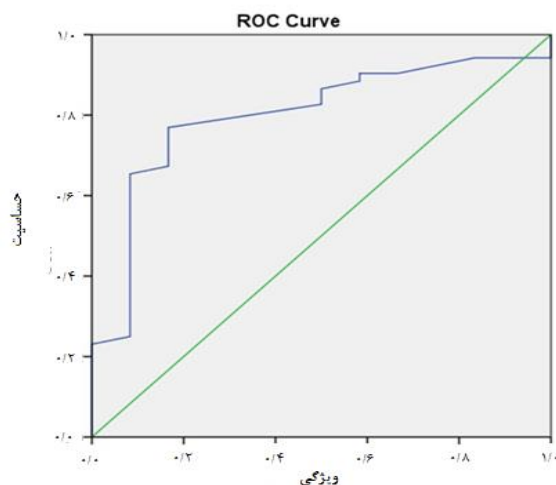
در مطالعه‌ی Tsai و همکاران، گروه مورد مطالعه، بیماران مبتلا به دیابت با و بدون ابتلا به CTS بودند که حتی در آن‌ها نیز در گروه مبتلا به CTS، سطح مقطع عصب Median بزرگ‌تر بود و در نتیجه، سونوگرافی عصب Median جهت تشخیص CTS به عنوان روشی ارزشمند هم در مبتلایان و هم در غیر مبتلایان به دیابت شناخته شد (۳).

استفاده از سونوگرافی تنها محدود به تعیین CSA عصب نمی‌باشد؛ به طوری که در مطالعه‌ی Dejaco و همکاران علاوه بر CSA عصب، واسکولاریته (Vascularity) عصب Median هم به عنوان شاخص تشخیصی در نظر گرفته شده است و این مطالعه از معود مطالعاتی بود که همانند مطالعه‌ی حاضر، بر ضرورت تعیین بزرگ‌ترین مقطع عصب که گاهی نیاز به اندازه‌گیری مکرر دارد، تأکید شده است (۳۳).

نتیجه‌ی مطالعه‌ی Hobson-Webb و همکاران در دانشگاه Duke نشان داد که WFR عصب Median در افراد بدون علامت  $0/1 \pm 1/0$  و در بیماران CTS  $0/5 \pm 2/1$  می‌باشد. به عبارتی، WFR

از نظر آماری، حساسیت ۷۶ درصد در مطالعه‌ی حاضر به معنی آن است که ۷۶ درصد افرادی که علائم CTS و آزمایش الکترودیگنوستیک مثبت داشتند، در سونوگرافی هم با Cut of point تعیین شده، مبتلا به CTS تشخیص داده شدند و ویژگی ۸۳ درصد به معنی آن است که ۸۳ درصد افرادی که در آن‌ها با روش‌های الکترودیگنوستیک، مبتلا به CTS رد شده بود، سونوگرافی نیز تشخیص CTS را رد کرد.

همچنین، مطالعه‌ی حاضر نشان داد که با انتخاب Cut of point برابر با ۲/۰۷ برای WFR در عصب Median، ارزش اخباری مثبت (Positive predictive value یا PPV) ۹۵ درصد و ارزش اخباری منفی (Negative predictive value یا NPV)، ۴۵ درصد بود.



شکل ۴. منحنی (ROC) Receiver operating characteristic.

## بحث

از نظر آماری، حساسیت ۷۶ درصد در مطالعه‌ی حاضر به معنی آن است که ۷۶ درصد افرادی که علائم CTS و آزمایش الکترودیگنوستیک مثبت داشتند، در سونوگرافی هم با Cut of point تعیین شده، مبتلا به CTS تشخیص داده شدند و ویژگی ۸۳ درصد به معنی آن است که ۸۳ درصد افرادی که در آن‌ها با روش‌های الکترودیگنوستیک، مبتلا به CTS رد شده بود، سونوگرافی نیز تشخیص CTS را رد کرد.

همچنین، ارزش اخباری مثبت بیانگر آن است که چند درصد از مواردی که بر اساس سونوگرافی CTS تشخیص داده می‌شوند، در واقع مبتلا به CTS هستند که این شاخص در مطالعه‌ی حاضر با احتساب Cut of point برابر با ۲/۰۷، ۹۵ درصد تعیین شد؛ یعنی با در نظر گرفتن  $WFR < 2/07$ ، ۹۵ درصد مواردی که در سونوگرافی مبتلا به CTS مطرح شدند، در حقیقت و طبق Gold standard

Median به عنوان روش تشخیصی حتی در همراهی CTS با پلی‌نوروپاتی دیابتی یاد شده است (۳۷).

در مطالعه‌ای دیگر در ایران نمونه‌هایی که از نظر بالینی به طور قوی مشکوک به CTS بوده‌اند و یافته‌های الکترودیآگنوستیک آن‌ها منفی گزارش شده بود، تحت سونوگرافی عصب قرار گرفتند. ارزیابی انجام شده توسط یک مرکز رادیولوژی و بدون هیچ توضیحی در مورد دستگاه پروپ سونوگرافی تجزیه و تحلیل شده بود. در پایان، سونوگرافی به عنوان یک روش کاربردی مکمل در مواردی که شک بالینی قوی، اما یافته‌های الکترودیآگنوستیک رد کننده است، مطرح گردید (۳۸).

Chen و همکاران روشی جهت سونوگرافی عصب پیشنهاد دادند و شبیه روش Inching در NCS، عصب را در فواصل ۱ سانتی‌متری به سمت پروگزیمال و دیستال سونوگرافی و سطح مقطع آن را محاسبه کردند. در نتیجه اعلام شد که سونوگرافی مقاطع پروگزیمال تر، ارتباط دقیق‌تری با تشخیص CTS دارد که این مورد نیز همانند مطالعه‌ی حاضر، اهمیت اندازه‌گیری سطح مقطع در پروگزیمال را نشان می‌دهد (۳۹).

همان‌طور که مشاهده شد، اکثر مطالعات ارزش WFR را نسبت به CSA-W بالاتر دانسته‌اند، اما سؤال بعدی این است که «آیا نتایج مطالعات می‌توانند یک Cut of point واحد را به عنوان ابزاری کاربردی در کلینیک ارایه دهند یا خیر؟».

در مطالعه‌ی Lange Cut of point، مطلوب جهت تشخیص بیماری WFR برابر ۱/۶ بوده است که لازم به ذکر است این عدد در مطالعه‌ی حاضر ۲/۰۷ تعیین شده است (۴۰).

در مطالعه‌ی Bueno-Gracia و همکاران، Cut of point برابر با ۱/۵۶ در اندازه‌گیری WFR، حساسیت ۷۰/۹۷ درصد، ویژگی ۷۱/۴۳ درصد، Positive and negative likelihood برابر با ۲/۴۸ و ۰/۴ به دست آمد (۴۱). در صورتی که اگر در مطالعه‌ی حاضر طبق آنالیز منحنی ROC عدد ۱/۵۹ که نزدیک‌ترین عدد به مطالعه‌ی پیش‌گفته است به عنوان Cut of point انتخاب شود، حساسیت تشخیصی به ۹۴ درصد می‌رسد، اما ویژگی آن زیر سؤال می‌رود.

همچنین، در مطالعه‌ی Deniz و همکاران، استفاده از سونوگرافی، Electromyography (CT scan) Computed tomography scan (EMG) و (Magnetic resonance imaging) جهت تشخیص CTS مقایسه شدند. در این مقایسه، سونوگرافی و EMG در صدر جدول به عنوان بهترین روش‌های ارزیابی و تشخیص CTS مطرح شدند و این اهمیت سونوگرافی و به کار بردن آن را در بررسی و تشخیص CTS دو چندان می‌کند (۴۲).

نتیجه‌گیری کلی مبنی بر این است که اکثر مطالعات به

در افراد مبتلا به CTS بالاتر از گروه شاهد بود. در این مطالعه، تعیین WFR عصب Median روشی ارزشمند در تعیین CTS شناخته شد و در نتیجه‌گیری مقاله، به مزیت این نسبت در مقابل اندازه‌گیری مقطع عصب در مچ به تنهایی تأکید شده است (۱).

Hunderfund و همکاران ۵۵ بیمار مبتلا به CTS را در مقابل ۴۹ نفر گروه شاهد مورد بررسی قرار دادند و تعیین CSA در مچ و تفاوت آن با مقطع عصب در بازو را به عنوان بهترین روش تشخیص CTS ذکر کردند. در این مطالعه، تأکید شد که سن، جنس، قد، وزن و اندازه‌ی مچ تأثیری بر سطح مقطع عصب ندارد، اما برای تفاوت‌های نژادی توضیحی داده نشده است (۳۴).

در مطالعه‌ای در کره، CSA عصب Median در مچ و WFR هر دو به عنوان روش‌های مکمل جهت تعیین CTS بیان شده‌اند. محققان این مطالعه، بیان کردند که ارزش WFR نسبت به CSA-W به تنهایی، هم در تشخیص CTS و هم در تعیین شدت بیماری بیشتر بوده است. در صورتی که در مطالعه‌ی حاضر، تعیین شدت بیماری بر مبنای WFR ناامید کننده بوده است (۲).

از طرف دیگر، Zyluk و همکاران در یک مطالعه‌ی مروری اظهار داشتند، با این که در مطالعات مختلف و از دهه‌های قبل سونوگرافی به عنوان روشی جایگزین برای تشخیص CTS مطرح شد، اما به علت تفاوت‌های فیزیولوژیک و پاتولوژیک، ارزش تشخیصی آن زیر سؤال است. همچنین، با این که WFR کمی دقیق‌تر است و در مطالعات مختلف حساسیت و ویژگی ۹۵ درصد برای آن ذکر شده است، اما همچنان نمی‌توان به سونوگرافی به عنوان روش غربال‌گری CTS اعتماد کرد (۳۲).

Mhoon و همکاران در مطالعه‌ای سونوگرافی عصب Median را روشی حساس جهت غربال‌گری CTS ذکر نمودند، اما آن‌ها نیز ارزشی برای تعیین شدت بیماری از طریق سونوگرافی مقطع عصب قایل نشدند. در این مطالعه، ۱۹۲ بیمار CTS در مقابل ۵۰ نفر شاهد بررسی شدند که نتایج حاصل از آن مشابه نتایج مطالعه‌ی حاضر بوده است (۳۰).

در مطالعه‌ی ابریشم‌چی و همکاران جهت تعیین ارزش WFR برای بیان شدت بیماری، WFR تفاوت قابل توجهی بین مبتلایان به CTS شدید و غیر شدید نشان داد، اما در تعیین شدت بین گروه خفیف و متوسط، تفاوت قابل اغماض بود (۳۵).

البته، لازم به ذکر است که نتایج متضاد معدودی نیز وجود دارند. به طور مثال Hassan و همکاران در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که نه CSA-W و نه WFR اهمیتی در تشخیص CTS ندارند (۳۶).

در صورتی که در مطالعه‌ی Kim و همکاران، از WFR عصب

حساسیت بالایی برای این شاخص به عنوان شاخص تشخیصی CTS مطرح کرده است، اما آن چه در مطالعه‌ی حاضر با سایر مطالعات متفاوت است، عدد مربوط به Cut of point تشخیصی می‌باشد که به نظر می‌رسد انجام مطالعات با حجم نمونه‌ی بیشتر و دستگاه‌های دقیق‌تر و اتفاق نظر بر محل اندازه‌گیری حاشیه‌ی عصب و همچنین صرف وقت بیشتر به منظور اندازه‌گیری‌های مکرر برای یافتن سطح مقطع حداکثری و انجام فرایند توسط سونوگرافیست‌های با تجربه‌تر در زمینه‌ی سونوگرافی عصب مشکل را حل می‌نماید و اتفاق نظر به یک عدد واحد را به عنوان راهنمایی برای پزشکان بالینی جهت تصمیم‌گیری‌های درمانی فراهم خواهد کرد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی دوره‌ی دستیاری تخصصی محمدرضا محقق به شماره‌ی طرح ۳۹۲۲۲۶ می‌باشد. بدین وسیله از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر مسعود اعتمادی‌فر به خاطر راهنمایی‌های ارزشمندشان، سپاسگزاری می‌گردد.

سونوگرافی به عنوان روش تشخیصی جایگزین امیدوار بوده‌اند و موارد رد کننده‌ی آن به نسبت کمتر هستند. از طرفی دیگر، اغلب مطالعات به برتری WFR نسبت به CSA-W اتفاق نظر دارند و این دو مورد از یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نیز بوده است. تنها مورد، اختلاف Cut of point تعیین شده با حساسیت و ویژگی جهت تشخیص می‌باشد که به نظر می‌رسد استفاده از دستگاه‌های سونوگرافی با حساسیت بالاتر، حجم نمونه‌ی بیشتر و تعیین سطح مقطع عصب توسط افراد با تجربه‌تر، بتواند مسیر استفاده از سونوگرافی به عنوان روش تشخیص جایگزین را هموارتر کند.

نتیجه‌گیری کلی این که بر طبق سایر مطالعات انجام شده و بررسی مقالات موجود، بر این نکته که نسبت سطح مقطع عصب در مچ به بازو شاخص دقیق‌تری است، در اکثر موارد اتفاق نظر وجود دارد و این تکنیک زمان قابل توجهی را به روش تشخیصی اضافه نمی‌کند. با توجه به احتمال تفاوت‌های فردی، نژادی و آناتومیک، انتخاب این شاخص به جای سطح مقطع تنها در مچ، منطقی به نظر می‌رسد و با انجام این کار، شاخص دقیق‌تری با قرار دادن هر فرد به عنوان شاهد خود به دست خواهد آمد. نتایج اولیه‌ی مطالعه‌ی حاضر،

### References

- Hobson-Webb LD, Massey JM, Juel VC, Sanders DB. The ultrasonographic wrist-to-forearm median nerve area ratio in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 2008; 119(6): 1353-7.
- Kang S, Kwon HK, Kim KH, Yun HS. Ultrasonography of median nerve and electrophysiologic severity in carpal tunnel syndrome. *Ann Rehabil Med* 2012; 36(1): 72-9.
- Tsai NW, Lee LH, Huang CR, Chang WN, Wang HC, Lin YJ, et al. The diagnostic value of ultrasonography in carpal tunnel syndrome: a comparison between diabetic and non-diabetic patients. *BMC Neurol* 2013; 13: 65.
- Latinovic R, Gulliford MC, Hughes RA. Incidence of common compressive neuropathies in primary care. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006; 77(2): 263-5.
- Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, Miller RG, Quartly CA, Vennix MJ, et al. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology* 2002; 58(11): 1589-92.
- Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173(3): 681-4.
- Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, Shin HW, Walker FO. Ultrasound in the diagnosis of ulnar neuropathy at the cubital tunnel. *J Hand Surg Am* 2006; 31(7): 1088-93.
- Wong SM, Griffith JF, Hui AC, Lo SK, Fu M, Wong KS. Carpal tunnel syndrome: diagnostic usefulness of sonography. *Radiology* 2004; 232(1): 93-9.
- Yesildag A, Kutluhan S, Sengul N, Koyuncuoglu HR, Oyar O, Guler K, et al. The role of ultrasonographic measurements of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Radiol* 2004; 59(10): 910-5.
- Ziswiler HR, Reichenbach S, Vogelien E, Bachmann LM, Villiger PM, Juni P. Diagnostic value of sonography in patients with suspected carpal tunnel syndrome: a prospective study. *Arthritis Rheum* 2005; 52(1): 304-11.
- Buchberger W, Schon G, Strasser K, Jungwirth W. High-resolution ultrasonography of the carpal tunnel. *J Ultrasound Med* 1991; 10(10): 531-7.
- Hammer HB, Hovden IA, Haavardsholm EA, Kvien TK. Ultrasonography shows increased cross-sectional area of the median nerve in patients with arthritis and carpal tunnel syndrome. *Rheumatology (Oxford)* 2006; 45(5): 584-8.
- Beekman R, Visser LH. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a critical review of the literature. *Muscle Nerve* 2003; 27(1): 26-33.
- Peeters EY, Nieboer KH, Osteaux MM. Sonography of the normal ulnar nerve at Guyon's canal and of the common peroneal nerve dorsal to the fibular head. *Journal of Clinical Ultrasound* 2004; 32(8): 375-80.
- Cartwright MS, Shin HW, Passmore LV, Walker FO. Ultrasonographic findings of the normal ulnar nerve in adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(3): 394-6.

16. Martinoli C, Schenone A, Bianchi S, Mandich P, Caponetto C, Abbruzzese M, et al. Sonography of the median nerve in Charcot-Marie-Tooth disease. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178(6): 1553-6.
17. Cho JM, Yoon JS, Kim SJ, Park BK, Lee GH, Jeong JS. Feasibility of ultrasonographic area ratio of median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome in Korea. *J Korean Acad Rehabil Med* 2009; 33(5): 627-31.
18. Lee CH, Kim TK, Yoon ES, Dhong ES. Correlation of high-resolution ultrasonographic findings with the clinical symptoms and electrodiagnostic data in carpal tunnel syndrome. *Ann Plast Surg* 2005; 54(1): 20-3.
19. Cartwright MS, Shin HW, Passmore LV, Walker FO. Ultrasonographic findings of the normal ulnar nerve in adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(3): 394-6.
20. Bayrak IK, Bayrak AO, Tilki HE, Nural MS, Sunter T. Ultrasonography in carpal tunnel syndrome: comparison with electrophysiological stage and motor unit number estimate. *Muscle Nerve* 2007; 35(3): 344-8.
21. Padua L, Pazzaglia C, Caliendo P, Granata G, Foschini M, Briani C, et al. Carpal tunnel syndrome: ultrasound, neurophysiology, clinical and patient-oriented assessment. *Clin Neurophysiol* 2008; 119(9): 2064-9.
22. Park JY, Park SR, Lee SH, Choi KH. The ultrasonographic findings of the median nerve in the carpal tunnel according to age and sex of normal Korean adults. *J Korean Acad Rehabil Med* 2008; 32(5): 564-69.
23. Moran L, Perez M, Esteban A, Bellon J, Arranz B, del Cerro M. Sonographic measurement of cross-sectional area of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: correlation with nerve conduction studies. *J Clin Ultrasound* 2009; 37(3): 125-31.
24. de Krom MC, de Krom CJ, Spaans F. Carpal tunnel syndrome: diagnosis, treatment, prevention and its relevance to dentistry. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2009; 116(2): 97-101.
25. Keberle M, Jenett M, Kenn W, Reiners K, Peter M, Haerten R, et al. Technical advances in ultrasound and MR imaging of carpal tunnel syndrome. *Eur Radiol* 2000; 10(7): 1043-50.
26. Koyuncuoglu HR, Kutluhan S, Yesildag A, Oyar O, Guler K, Ozden A. The value of ultrasonographic measurement in carpal tunnel syndrome in patients with negative electrodiagnostic tests. *Eur J Radiol* 2005; 56(3): 365-9.
27. Mohammadi A, Afshar AR, Masudi S, Etemadi A. Comparison of high resolution ultrasonography and nerve conduction study in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: diagnostic value of median nerve cross-sectional area. *Iran J Radiol* 2009; 6(3): 147-52.
28. Polykandriotis E, Premm W, Horch RE. Carpal tunnel syndrome in young adults--an ultrasonographic and neurophysiological study. *Minim Invasive Neurosurg* 2007; 50(6): 328-34.
29. Karadag YS, Karadag O, Cicekli E, Ozturk S, Kiraz S, Ozbakir S, et al. Severity of Carpal tunnel syndrome assessed with high frequency ultrasonography. *Rheumatol Int* 2010; 30(6): 761-5.
30. Mhoon JT, Juel VC, Hobson-Webb LD. Median nerve ultrasound as a screening tool in carpal tunnel syndrome: correlation of cross-sectional area measures with electrodiagnostic abnormality. *Muscle Nerve* 2012; 46(6): 871-8.
31. Kwon BC, Jung KI, Baek GH. Comparison of sonography and electrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2008; 33(1): 65-71.
32. Zyluk A, Puchalski P, Nawrot P. The usefulness of ultrasonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome--a review. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 2010; 75(6): 385-91.
33. DeJaco C, Stradner M, Zauner D, Seel W, Simmet NE, Klammer A, et al. Ultrasound for diagnosis of carpal tunnel syndrome: comparison of different methods to determine median nerve volume and value of power Doppler sonography. *Ann Rheum Dis* 2013; 72(12): 1934-9.
34. Hunderfund AN, Boon AJ, Mandrekar JN, Sorenson EJ. Sonography in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2011; 44(4): 485-91.
35. Abrishamchi F, Zaki B, Basiri K, Ghasemi M, Mohaghegh MR. A comparison of the ultrasonographic median nerve cross-sectional area at the wrist and the wrist-to-forearm ratio in carpal tunnel syndrome. *J Res Med Sci* 2014; 19(12): 1113-7.
36. Hassan A, Leep Hunderfund AN, Watson J, Boon AJ, Sorenson EJ. Median nerve ultrasound in diabetic peripheral neuropathy with and without carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2013; 47(3): 437-9.
37. Kim LN, Kwon HK, Moon HI, Pyun SB, Lee HJ. Sonography of the median nerve in carpal tunnel syndrome with diabetic neuropathy. *Am J Phys Med Rehabil* 2014; 93(10): 897-907.
38. Rahmani M, Ghasemi Esfe AR, Vaziri-Bozorg SM, Mazloumi M, Khalilzadeh O, Kahnouji H. The ultrasonographic correlates of carpal tunnel syndrome in patients with normal electrodiagnostic tests. *Radiol Med* 2011; 116(3): 489-96.
39. Chen SF, Huang CR, Tsai NW, Chang CC, Lu CH, Chuang YC, et al. Ultrasonographic assessment of carpal tunnel syndrome of mild and moderate severity in diabetic patients by using an 8-point measurement of median nerve cross-sectional areas. *BMC Med Imaging* 2012; 12: 15.
40. Lange J. Carpal tunnel syndrome diagnosed using ultrasound as a first-line exam by the surgeon. *J Hand Surg Eur Vol* 2013; 38(6): 627-32.
41. Bueno-Gracia E, Haddad-Garay M, Tricas-Moreno JM, Fanlo-Mazas P, Malo-Urries M, Estebanez-de-Miguel E, et al. Diagnostic validity of ultrasonography in carpal tunnel syndrome. *Rev Neurol* 2015; 61(1): 1-6.
42. Deniz FE, Oksuz E, Sarikaya B, Kurt S, Erkorkmaz U, Ulusoy H, et al. Comparison of the diagnostic utility of electromyography, ultrasonography, computed tomography, and magnetic resonance imaging in idiopathic carpal tunnel syndrome determined by clinical findings. *Neurosurgery* 2012; 70(3): 610-6.

## Comparing the Diagnostic Value of Ultrasonography with Electrodiagnostic Tests in Carpal Tunnel Syndrome

Mohammad Reza Mohaghegh<sup>1</sup>, Majid Ghasemi<sup>2</sup>, Keivan Basiri<sup>2</sup>, Ali Asghar Okhovat<sup>3</sup>, Bagher Zaki<sup>1</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Median neuropathy due to nerve compression in the wrist, or carpal tunnel syndrome (CTS), is the most common entrapment neuropathy. Incidence of CTS is high at an estimated value of 280.6 per 100,000 patients per year. Accurate diagnosis of CTS is essential for treatment and preventing disability and morbidity.

**Methods:** 64 patients with clinical diagnosis of CTS from the out-patient clinic of Alzahra Hospital, Isfahan, Iran, were evaluated between January and March 2013. All the patients (54 women and 10 men) underwent nerve conduction study (NCS) and ultrasonography. The cross sectional area of the median nerve at the level of pisiform bone and 12cm proximal to that in elbow was estimated via ultrasonography which were used to calculate wrist/forearm ratio(WFR). The cut-off point value for WFR of median nerve was assessed and sensitivity and specificity of ultrasonography for CTS diagnosis was also determined.

**Findings:** The optimal diagnostic cut-off values of CTS that we obtained by receiver operating characteristic (ROC) curve was 2.07 and the areas under the ROC curve, was 0.8. This cut-off value had a sensitivity of 76%, specificity of 83%, positive predictive value (PPV) of 95% and negative predictive value (NPV) of 45%.

**Conclusion:** The WFR is a new option in the ultra-sonographic diagnosis of CTS. This technique does not add significant time to routine ultra-sonographic examination. The use of a ratio also helps to omit the variability between populations and anatomic variation. Our initial findings suggest a high sensitivity for this method, but study of a larger population is needed for confirmation.

**Keywords:** Carpal tunnel syndrome, Ultrasonography, Cross sectional area

**Citation:** Mohaghegh MR, Ghasemi M, Basiri K, Okhovat AA, Zaki B. **Comparing the Diagnostic Value of Ultrasonography with Electrodiagnostic Tests in Carpal Tunnel Syndrome.** J Isfahan Med Sch 2016; 34(370): 41-8

1- Resident, Department of Neurology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Neurology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Department of Neurology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Mohammad Reza Mohaghegh, Email: m\_r\_mohaghegh@yahoo.com