

## Original Paper

# Comparison of therapeutic effects of dorsal wrist splint with cockup splint in carpal tunnel syndrome based on median sensory nerve conduction measurements

Bagheri A (MSc)\*<sup>1</sup>, Reisi M (MD)<sup>2</sup>, Vahab kashani R (MSc)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>MSc in Prosthetics and Orthotics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. <sup>2</sup>Neurologist, Amin Hospital, Isfahan, Iran. <sup>3</sup>Academic Instructor, Department of Prosthetics and Orthotics, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

---

### Abstract

**Background and Objective:** Carpal tunnel syndrome (CTS) is one of the most common disease among the entrapment neuropathies. The purposes of this study was to compare the efficacy of a new dorsal wrist splinting versus common palmar splinting for CTS based on sensory nerve conduction measurements.

**Materials and Methods:** This single blind randomized control trial study was carried out on 22 idiopathic CTS patients. Subjects were randomly divided in two groups: Dorsal splint group (n=12) and palmar splint group (n=10). Both groups used splints for 4 weeks. Sensory conduction study of median nerve were done initially for having baseline and after 4 weeks follow up. SPSS-16 and Kolmogorov–Smirnov, independent T, and paired T tests were used for analysis of Data

**Results:** After four weeks median nerve sensory distal latency and conduction velocity improved significantly in both groups (P<0.05). There was significant difference between both groups due to electro-diagnostic improvement.

**Conclusion:** This study showed that based on electro-diagnostic method, dorsal wrist splint is more effective than cockup splint in carpal tunnel syndrome.

**Keywords:** Carpal tunnel syndrome, Dorsal wrist splint, Nerve conduction study

---

\* **Corresponding Author:** Bagheri A (MSc), E-mail: a\_bagheriy@yahoo.com

Received 15 May 2010      Revised 28 December 2010      Accepted 15 February 2011

## تحقیقی

# مقایسه اثر اسپلینت‌های دورسال و کوکاپ مچ دست بر سندرم تونل کارپال براساس یافته‌های الکترو دیاگنوزیس حسی عصب مدین

اعظم باقری\*<sup>۱</sup>، دکتر محسن رئیسی<sup>۲</sup>، رضا وهاب کاشانی<sup>۳</sup>

۱- کارشناس ارشد ارتوپدی فنی، عضو گروه ارتوپدی فنی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان. ۲- متخصص مغز و اعصاب، بیمارستان امین، اصفهان.

۳- کارشناس ارشد ارتوپدی فنی، عضو هیأت علمی گروه ارتز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران.

## چکیده

**زمینه و هدف:** سندرم تونل کارپال یکی از شایع‌ترین نوروپاتی‌های اندام فوقانی است که در اثر گیرافتادن عصب مدین در مچ ایجاد می‌شود. این مطالعه به منظور مقایسه اثر اسپلینت‌های دورسال و کوکاپ مچ دست بر سندرم تونل کارپال براساس یافته‌های الکترو دیاگنوزیس حسی عصب مدین انجام شد.

**روش بررسی:** این کارآزمایی بالینی روی ۲۲ زن مبتلا به سندرم تونل کارپال خفیف یا متوسط که به مرکز پزشکی امین اصفهان طی بهمن‌ماه سال ۱۳۸۷ لغایت شهریور ماه سال ۱۳۸۸ مراجعه نمودند؛ انجام شد. بیماران مبتلا به سندرم تونل کارپال درمان نشده که با انجام تست‌های الکترو دیاگنوزیک، مبتلا به نوع خفیف یا متوسط شناخته شدند؛ به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. یک گروه (۱۲ نفر) اسپلینت دورسال مچ دست و گروه دیگر (۱۰ نفر) اسپلینت کوکاپ مچ دست (هر دو در وضعیت نوترال مچ) را استفاده نمودند. بیماران یک بار قبل از مداخله درمانی و بار دیگر به فاصله زمانی چهار هفته پس از مداخله درمانی؛ مورد ارزیابی توسط تست‌های الکترو دیاگنوزیک قرار گرفتند. متغیرهای مورد بررسی شامل تأخیر هدایت حسی دیستال عصب مدین، آمپلیتود و سرعت هدایت عصب حسی بود. داده‌های توسط آزمون‌های کولموگروف اسمیرونوف،  $t$  مستقل و  $t$  زوجی تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** نتایج به دست آمده نشان داد که متغیرهای هدایت عصب حسی مدین در هر دو گروه کوکاپ و دورسال پس از مداخله چهار هفته‌ای بهبود قابل ملاحظه‌ای داشته است ( $P < 0/05$ ). همچنین مقایسه متغیرهای الکترو دیاگنوزیس حسی بین دو گروه پس از چهار هفته اختلاف آماری معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** این مطالعه نشان داد که به لحاظ علائم الکترو دیاگنوزیس حسی عصب مدین، اسپلینت دورسال مچ دست نسبت به اسپلینت کوکاپ مرسوم تاثیر بیشتری در بهبود علائم سندرم تونل کارپال دارد.

**کلید واژه‌ها:** سندرم تونل کارپال، اسپلینت دورسال مچ دست، اسپلینت کوکاپ مچ دست، سرعت هدایت عصبی

\* نویسنده مسؤول: اعظم باقری، پست الکترونیکی a\_bagheriy@yahoo.com

(IRCT) با شماره IRCT138903224157N1 ثبت گردید.

متوسط سن بیماران ۴۸ سال بود. مطالعات الکترودیباگنوزیس حسی در هر دو گروه از انگشت سوم به صورت آنتی درومیک با روش ۱۴ سانتی متر انجام گرفت. بیمارانی که یافته‌های الکترودیباگنوزیس آنها شامل کاهش سرعت هدایت عصبی به میزان ۲۵ درصد در تونل کارپ بود و تاخیر زمانی حسی بین ۳/۶ تا ۴/۵ هزارم ثانیه داشتند؛ به عنوان سندرم تونل کارپ خفیف و بیمارانی که دارای تاخیر زمانی حسی بین ۴/۶ تا ۵/۵ هزارم ثانیه و بدون تغییرات الکترومیوگرافی از نظر وجود دنرواسیون بودند؛ به عنوان سندرم تونل کارپ متوسط شناخته شدند (۱۴). بیماران به صورت تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. به گروه اول (۱۰ نفر) اسپلینت کوکاپ (پالمار) با زاویه نوترال مچ ارائه شد. در گروه اول ۵ نفر درگیری خفیف و ۵ نفر درگیری متوسط داشتند. به گروه دوم (۱۲ نفر) اسپلینت دورسال مچ دست با زاویه نوترال مچ ارائه شد. در گروه دوم ۷ نفر درگیری متوسط و ۵ نفر درگیری خفیف داشتند. با استفاده از آزمون t مستقل و کای اسکوئر مشخص شد که هر دو گروه از نظر سن و شدت بیماری همسان هستند.

شرایط ورود به مطالعه عبارت از بیماران مبتلا به سندرم تونل کارپال بودند که با استفاده از تست‌های الکترودیباگنوزتیک به عنوان بیمار خفیف یا متوسط شناخته شده بودند و قبلاً هیچ اسپلینتی برای بیماری خود دریافت نکرده بودند؛ استروئید تزریقی از ۳ ماه قبل دریافت نکرده بودند و جراحی بر مچ دست انجام نداده بودند.

در هر گروه افرادی که نوروپاتی محیطی، رادیکولوپاتی گردنی، آرتریت روماتوئید و بارداری داشتند؛ از مطالعه خارج شدند.

اسپلینت دورسال به صورت سفارشی ساز برای هر بیمار و با استفاده از ترموپلاستیک روی قالب هر بیمار ساخته شد. به طوری که دورسال ساعد و مچ را در بر گرفت و مچ دست در زاویه خنثی قرار داشت (شکل یک). اسپلینت کوکاپ، اسپلینتی پیش ساخته بود که به صورت رایج برای این بیماری تجویز می‌شود و زاویه آن در حالت خنثی تنظیم شده است (شکل ۲).

سندرم تونل کارپال (Carpal Tunnel Syndrome: CTS) شایع‌ترین نوروپاتی در اندام فوقانی است که بر اثر فشردن عصب مدین در مچ ایجاد می‌شود (۱ و ۲). این سندرم یک بیماری ناتوان کننده دست است و اگر درمان نشود؛ باعث تخریب عصب مدین و در نتیجه فقدان عملکرد دست می‌شود (۳). تقریباً ۵۰ درصد از سندرم‌های تونل کارپال درمان شده ناشی از فعالیت‌های شغلی هستند (۴). بالاترین میزان شیوع آن در حدود سن ۴۲ سالگی است؛ البته ممکن است در هر سنی ایجاد شود (۵ و ۶). در توانبخشی رایج‌ترین درمان نگهدارنده بیماران مبتلا به سندرم تونل کارپال خفیف و متوسط، ارائه اسپلینت مناسب است. مطالعات زیادی در مورد زاویه مچ در اسپلینت (۷ و ۸)، نرمی و سختی اسپلینت (۹)، مدت زمان استفاده از اسپلینت (۱۰) و نوع درگیری مفاصل در اسپلینت (۱۱ و ۱۲) انجام گرفته است و نتایج مجموع آنها حاکی از آن است که استفاده از اسپلینت کوکاپ به مدت چهار هفته مچ دست را در زاویه خنثی قرار داده و بیشترین تاثیر را خواهد داشت. در برخی مطالعات گزارش شده که علی‌رغم تاثیر این اسپلینت‌ها، به علت ایجاد محدودیت در کارهای روزانه ممکن است؛ توسط بیماران کنار گذاشته شوند و در نتیجه در روند بهبود بیماری اثر منفی گذارند. لذا در هنگام تجویز اسپلینت باید به این نکته توجه گردد. همچنین با توجه به مسیر عصب مدین از قدام ساعد و مچ به نظر می‌رسد؛ طراحی اسپلینتی با زاویه نوترال که خلفی باشد و به سطح قدامی مچ فشار وارد نکند؛ در بهبود بیماری مؤثر است (۱۳). این مطالعه به منظور مقایسه اثر اسپلینت‌های دورسال (نوع جدید) و کوکاپ (نوع مرسوم) مچ دست بر سندرم تونل کارپال براساس یافته‌های الکترو دیباگنوزیس حسی عصب مدین انجام شد.

## روش بررسی

این مطالعه کارآزمایی بالینی روی ۲۲ بیمار زن مبتلا به سندرم تونل کارپال خفیف و متوسط مراجعه کننده به مرکز پزشکی امین اصفهان طی بهمن ماه سال ۱۳۸۷ لغایت شهریور ماه سال ۱۳۸۸ انجام شد. از شرکت کنندگان در مطالعه رضایت نامه کتبی آگاهانه اخذ گردید.

اطلاعات این مطالعه در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران

بیماران هر دو گروه، اسپلینت را به مدت چهار هفته به صورت تمام وقت (۲ ساعت استراحت در روز) استفاده کردند (۱۵ و ۱۰).



شکل ۱: اسپلینت دورسال مچ دست (نوع جدید)



شکل ۲: اسپلینت کوکاپ مچ دست (نوع مرسوم)

سرعت هدایت حسی عصب مدین در هر دو گروه ارتزی در مدت چهار هفته افزایش یافته بود ( $P < 0.05$ ).

جدول ۱: میانگین متغیرهای مربوط به هدایت عصب حسی مدین قبل و بعد از مداخله در گروه دورسال

p-value	میانگین $\pm$ انحراف معیار		عصب حسی مدین
	بعد از مداخله	قبل از مداخله	
۰/۰۰۱	۴/۰۴ $\pm$ ۰/۶۷	۴/۳۹ $\pm$ ۰/۸۵	تاخیر هدایت
۰/۰۰۱	۴۵/۲۱ $\pm$ ۱۶/۵۲	۳۷/۷۵ $\pm$ ۱۸/۱۱	ارتفاع موج
۰/۰۰۸	۳۵/۰۲ $\pm$ ۳/۲۸	۲۶/۷۹ $\pm$ ۱۱/۴۴	سرعت هدایت

جدول ۲: میانگین متغیرهای مربوط به هدایت عصب حسی مدین قبل و بعد از مداخله در گروه بالمار

p-value	میانگین $\pm$ انحراف معیار		عصب حسی مدین
	بعد از مداخله	قبل از مداخله	
۰/۰۲	۳/۵۷ $\pm$ ۰/۴۹	۳/۶۹ $\pm$ ۰/۴۷	تاخیر هدایت
۰/۰۳	۴۳/۶۳ $\pm$ ۱۸/۸۳	۳۶/۴۰ $\pm$ ۱۳/۵۰۸	ارتفاع موج
۰/۰۲	۴۲/۴۰ $\pm$ ۱۲/۴۴	۴۰/۵۰ $\pm$ ۱۲/۳۰۸	سرعت هدایت

جدول ۳: مقایسه میانگین تغییرات متغیرهای مربوط به هدایت عصب حسی مدین در دو گروه اسپلینت دورسال و کوکاپ

p-value	میانگین $\pm$ انحراف معیار		عصب حسی مدین
	دورسال	کوکاپ	
۰/۰۲	-۰/۳۵ $\pm$ ۰/۲۵	-۰/۱۳ $\pm$ ۰/۱۴	تاخیر هدایت
۰/۴۵	۷/۴۶ $\pm$ ۵/۹	۷/۲۳ $\pm$ ۱۰/۷۹	ارتفاع موج
۰/۰۴	۸/۲۳ $\pm$ ۸/۸۳	۱/۹۱ $\pm$ ۲/۲۷	سرعت هدایت

بین میانگین تغییرات متغیرهای الکترودیآگنوزیس حسی دو گروه اختلاف آماری معنی داری یافت شد (جدول ۳). کاهش تاخیر زمانی موج حسی عصبی مدین در گروه اسپلینت دورسال بیشتر بود و با اختلاف معنی دار بوده است ( $P < 0.02$ ). افزایش ارتفاع موج حسی عصب مدین در هر دو گروه، اختلاف معنی داری نداشته است. افزایش سرعت هدایت حسی عصب مدین در گروه اسپلینت دورسال بیشتر بود (جدول ۳) ( $P < 0.05$ ).

### بحث

در این مطالعه اسپلینت دورسال مچ دست نسبت به اسپلینت کوکاپ تاثیر بیشتری در بهبود سندرم تونل کارپال داشت. با توجه به مطالعات انجام شده کمترین فشار به عصب مدین، در حالت نوترال مچ دست است (۱۶ و ۷). اسپلینت کوکاپ با محدودیت مفاصل متاکارپوفالانژ آل بر بهبود علائم

قبل از شروع درمان و پس از طی دوره ۴ هفته، در هر دو گروه، مطالعه الکترودیآگنوزیس حسی از انگشت سوم به صورت آنتی درومیک با روش ۱۴ سانتی متر انجام گرفت. پارامترهای الکترودیآگنوزیس حسی مورد بررسی شامل سرعت هدایت عصب حسی، ارتفاع قله موج و تاخیر هدایتی دیستال عصب حسی بود. متغیرهای به دست آمده در هر فرد جداگانه ثبت شد. داده‌ها با استفاده از آزمون t زوج و t مستقل توسط نرم‌افزار آماری SPSS-16 تجزیه و تحلیل شدند. ضریب اطمینان مطالعه ۹۵ بود. مقادیر کمتر از ۰/۰۵ معنی دار تلقی شدند.

### یافته‌ها

در هر دو گروه میانگین متغیرهای الکترودیآگنوزیس حسی بعد از مداخله اسپلینت به طور معنی داری نسبت به قبل از آن تفاوت داشت (جدول‌های ۱ و ۲). به طوری که میانگین متغیر تاخیر زمانی موج حسی عصب مدین در هر دو گروه ارتزی در مدت چهار هفته کاهش یافته بود ( $P < 0.05$ ). میانگین متغیر ارتفاع موج حسی عصب مدین در هر دو گروه ارتزی در مدت چهار هفته افزایش یافته بود ( $P < 0.05$ ). میانگین متغیر

می‌گردد (۱۴ و ۱۲ و ۲). براین اساس، افزایش ارتفاع موج که پس از مداخله اسپلینت مشاهده می‌گردد؛ نشانگر بهبود آکسون عصب است. بنابراین می‌توان گفت که به کار بردن اسپلینت در زاویه خنثی، بر بهبود عناصر هدایتگر عصب مؤثر است. اسپلینت دورسال به لحاظ ساختاری هیچ‌گونه فشاری بر سطح قدامی مچ و فلکسور رتیناکولوم وارد نمی‌آورد و به دلیل سهولت استفاده از آن در حین کارهای روزانه که منجر به کنترل فشار کانال کارپ در حین فعالیت‌های فرد می‌گردد؛ فشار وارد بر عصب به میزان بیشتری کاهش یافته و در نتیجه در کاهش علائم الکترودیالکترونوتیک بیماری مؤثرتر است.

### نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد که به لحاظ علائم الکترودیالکترونوتیک حسی عصب مدین، اسپلینت دورسال مچ دست نسبت به اسپلینت کوکاپ مرسوم تأثیر بیشتری در بهبود علائم سندرم تونل کارپال دارد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح مصوب (شماره ۲۸۸۱۰۳) معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان بود. بدین وسیله از آن معاونت محترم به خاطر قبول هزینه‌های طرح سپاسگزاری می‌کنیم. همچنین از همه بیماران شرکت کننده در مطالعه، سپاسگزاریم.

## References

1. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. Clin Neurophysiol. 2002 Sep;113(9):1373-81.
2. Nobuta S, Sato K, Nakagawa T, Hatori M, Itoi E. Effects of wrist splinting for Carpal Tunnel syndrome and motor nerve conduction measurements. Ups J Med Sci. 2008;113(2):181-92.
3. Kamolz LP, Beck H, Haslik W, Högl R, Rab M, Schröngendorfer KF, et al. Carpal tunnel syndrome: a question of hand and wrist configurations? J Hand Surg Br. 2004 Aug; 29(4):321-4.
4. Derebery J. Work-related carpal tunnel syndrome: the facts and the myths. Clin Occup Environ Med. 2006;5(2):353-67.
5. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosén I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. JAMA. 1999 Jul;282(2):153-8.
6. Gerritsen AA, Scholten RJ, Assendelft WJ, Kuiper H, de Vet HC, Bouter LM. Splinting or surgery for carpal tunnel syndrome? Design of a randomized controlled trial [ISRCTN18853827]. BMC

بیماری مؤثر است؛ ولی به دلیل ایجاد محدودیت در عملکرد دست، ممکن است توسط بیمار کنار گذاشته شود (۱۱ و ۱۷ و ۱۸).

مطالعه هدایت عصبی حسی و حرکتی بهترین وسیله برای ارزیابی عملکرد عصب مدین بوده و حساس‌ترین روش، سنجش هدایت حسی عصب مدین می‌باشد (۱۴ و ۲). در مطالعه ما نیز از روش سنجش هدایت حسی استفاده شد. در زمینه مطالعات هدایت عصبی برای سندرم تونل کارپال، مطالعات جداگانه‌ای نشان داده‌اند که در بیماران استفاده کننده از اسپلینت مچ، تأخیر هدایت عصبی حسی بهبود پیدا می‌کند (۲ و ۱۰ و ۱۹). با توجه به مطالعات الکتروفیزیولوژیک در مورد تأثیر اسپلینت با زاویه نوترال بر متغیرهای هدایت عصبی عصب مدین، اسپلینت در زاویه نوترال باعث کاهش تأخیر زمانی هدایت عصب حسی و افزایش سرعت هدایت عصبی می‌شود (۱۵ و ۲). در مطالعه ما در هر دو گروه کوکاپ و دورسال، متغیرهای الکترودیالکترونوتیک حسی تغییرات قابل ملاحظه‌ای در جهت بهبود داشتند. آسیب غلاف میلین فیبرهای عصب، باعث آهسته شدن سرعت هدایت عصبی شده و درجه تأخیر در تشکیل موج حاصل از تحریک عصب، به شدت آسیب میلین فیبرهای عصب بستگی دارد. همچنین دژنراسیون آکسون عصب باعث ایجاد ضایعه در عناصر هدایت‌گر عصب شده در نتیجه سبب کاهش ارتفاع قله موج پتانسیل عصب

Neurol. 2001 Dec 18;1:8.

7. Burke DT, Burke MM, Stewart GW, Cambré A. Splinting for carpal tunnel syndrome: in search of the optimal angle. Arch Phys Med Rehabil. 1994 Nov;75(11):1241-4.
8. Salek Zamani Y, Ahadi T, Jalilzadeh Sh, Ghasemi M, Ganjalizadeh S. [Determine of appropriate wrist splint position in carpal tunnel syndrome with electrodiagnostic study]. Med J Tabriz Univ Med Sci. 2008; 30(1): 65-70. [Article in Persian]
9. Rempel D, Manojlovic R, Levinsohn DG, Bloom T, Gordon L. The effect of wearing a flexible wrist splint on carpal tunnel pressure during repetitive hand activity. J Hand Surg Am. 1994 Jan;19(1):106-10.
10. Walker WC, Metzler M, Cifu DX, Swartz Z. Neutral wrist splinting in carpal tunnel syndrome: a comparison of night-only versus full-time wear instructions. Arch Phys Med Rehabil. 2000 Apr;81(4):424-9.
11. Forogh B, Mohammadi A, Azad A. [Comparison of therapeutic effects of two type of cock-up splint carpal tunnel syndrome]. J

Gorgan Uni Med Sci. 2009;10(4):18-21. [Article in Perisan]

12. Brininger TL, Rogers JC, Holm MB, Baker NA, Li ZM, Goitz RJ. Efficacy of a fabricated customized splint and tendon and nerve gliding exercises for the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2007 Nov;88(11):1429-35.

13. Baysal O, Altay Z, Ozcan C, Ertem K, Yologlu S, Kayhan A. Comparison of three conservative treatment protocols in carpal tunnel syndrome. Int J Clin Pract. 2006 Jul;60(7):820-8.

14. Robinson LR. Electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2007 Nov;18(4):733-46.

15. Werner RA, Franzblau A, Gell N. Randomized controlled trial of nocturnal splinting for active workers with symptoms of carpal tunnel syndrome. Arch Phys Med Rehabil. 2005 Jan;86(1):1-7.

16. Weiss ND, Gordon L, Bloom T, So Y, Rempel DM. Position of

the wrist associated with the lowest carpal-tunnel pressure: implications for splint design. J Bone Joint Surg Am. 1995 Nov; 77(11):1695-9.

17. Brininger TL, Rogers JC, Holm MB, Baker NA, Li ZM, Goitz RJ. Efficacy of a fabricated customized splint and tendon and nerve gliding exercises for the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2007 Nov; 88(11):1429-35.

18. Walker WC, Metzler M, Cifu DX, Swartz Z. Neutral wrist splinting in carpal tunnel syndrome: a comparison of night-only versus full-time wear instructions. Arch Phys Med Rehabil. 2000 Apr; 81(4):424-9.

19. Van Zandt KB. Conflicting evidence on splints for carpal tunnel syndrome. Am Fam Physician. 2007 Aug 15;76(4):499.