

Risk factors for carpal tunnel syndrome: A case-control study

Aghamohammadi-Kalkhoran M¹, Rostamnejad M², AfzaliFard H³

Abstract

Purpose: This study aimed to determine the risk factors for carpal tunnel syndrome in women. It was done in an effort to prevent the development of this neurological disease in women.

Methods: A case - control study was performed on 132 women with carpal tunnel syndrome and 80 women without disease, with an age range of 18-60 years, referred to one of the physical therapy centers in Ardabil. Samples were selected randomly and the radial and ulnar nerve conduction standard tests were done. In order to collect data, a questionnaire that included common risk factors for carpal tunnel syndrome was used. Data analysis was performed by using t-test and chi-square test.

Results: T-test showed statistically significant differences between cases and controls in the mean length and width of the wrist ($p=0.001$). Among the hormonal factors, diabetes in the case group was three times more than the control group. Furthermore, calculation of second chances coefficient for taking oral contraceptives showed that these drugs can be also among the risk factors for carpal tunnel syndrome. Based on the results, using cold water and washing clothes by hand in the patient group was significantly more than the control group ($p=0.033$) ($p=0.011$).

Conclusion: Housekeeping, history of using oral contraceptives and diabetes can be the risk factors for carpal tunnel syndrome. Moreover, factors such as number of children, weight, length and width of the wrist and using cold water for washing were more common in patients. Understanding these factors can be an effective step in preventing this common problem in women.

Keywords: Carpal tunnel syndrome, Risk factors, Physical factors, Women

تایید مقاله: ۹۱/۱۱/۳۰

دریافت مقاله: ۹۱/۹/۲۵

عوامل مستعدکننده سندرم تونل کارپ: یک مطالعه مورد-شاهدی

معصومه آقامحمدی کلخوران^۱، معصومه رستم‌نژاد^۲، حبیب‌افضلی‌فرد^۳

هدف: مطالعه حاضر که با هدف تعیین عوامل مستعدکننده سندرم تونل کارپ در زنان اردبیل انجام گرفت تلاشی در جهت پیشگیری از ابتلا به این بیماری شایع عصبی در زنان می‌باشد.

روش بررسی: پژوهش حاضر، یک مطالعه مورد-شاهدی است که بر روی ۱۳۲ زن مبتلا به سندرم تونل کارپ و ۸۰ زن غیرمبتلای ۱۸-۶۰ سال مراجعه‌کننده به یکی از مراکز طب فیزیکی شهر اردبیل انجام گرفت. شرکت‌کنندگان در مطالعه تحت آزمون‌های استاندارد هدایت عصبی رادیال و اولنار قرار گرفتند و سپس از یک پرسشنامه خودساخته که در برگیرنده عوامل خطر ساز شایع سندرم تونل کارپ بود برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده گردید. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تی و کای‌دو انجام شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون تی، اختلاف معنی‌دار آماری را بین دو گروه مورد و شاهد از نظر میانگین طول و پهناي مچ دست نشان داد ($p=0/001$). در بین عوامل هورمونی، بیماری دیابت در گروه بیمار، ۳ برابر بیش از گروه شاهد بود. به‌علاوه، محاسبه ضریب شانس ۲ در مورد مصرف داروهای خوراکی ضدبارداری نشان داد که این داروها نیز می‌توانند از جمله عوامل خطر ساز برای سندرم تونل کارپ باشند. همچنین براساس نتایج یافت شده، شستن لباس با دست ($p=0/033$) و استفاده از آب سرد ($p=0/011$) در گروه بیمار به طور معنی‌داری بیش از گروه شاهد بود.

بحث و نتیجه‌گیری: خانه‌داری، سابقه مصرف قرص‌های ضد بارداری خوراکی و دیابت می‌توانند از عوامل مستعدکننده سندرم تونل کارپ باشند. ضمن اینکه عواملی همچون تعداد فرزندان، وزن، طول و پهناي مچ دست و استفاده از آب سرد برای شستشو نیز در افراد مبتلا بیشتر دیده شد. شناخت این عوامل، می‌تواند گام موثری در پیشگیری از این مشکل شایع در زنان باشد.

کلمات کلیدی: سندرم تونل کارپ، عوامل مستعدکننده، شاخص‌های فیزیکی، زنان

نویسنده مسئول: معصومه رستم نژاد، m.rostamnegan@arums.ac.ir

آدرس: دانشکده پرستاری و مامایی اردبیل

- ۱- دکتری پرستاری، استادیار و عضو هیات علمی دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل
- ۲- کارشناس ارشد مامایی، عضو هیات علمی دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل
- ۳- متخصص طب فیزیکی، بیمارستان امام خمینی اردبیل

مقدمه

جنسیت مونث، شاخص توده بدنی بالای ۳۰، سنین ۶۰-۴۱ سال و دیابت، به طور معنی‌داری بیشتر از سایر عوامل در بیماران مبتلا به سندرم تونل کارپ یافت شده- اند (۱۰). ورنر بعد از اجرای آنالیز چند متغیری داده‌ها دریافت که شاخص توده بدنی بالای ۲۹، جنس و سن از عوامل خطر ساز مستقل برای سندرم تونل کارپ به حساب می‌آیند (۲۲).

همچنین ارتباط بین عوامل مربوط به محیط کار با سندرم تونل کارپ، مشخص شده است. در مطالعه اپیدمیولوژیک سوئد، محققان به شیوع بالای بیماری در کارگرانی که با دست کار می‌کنند نسبت به دیگران پی بردند (۵). بررسی اپیدمیولوژیک سندرم تونل کارپ در جمعیت عمومی نواحی غربی و مرکزی فرانسه در سال ۲۰۰۲ هم نشانگر میزان شیوع بالای بیماری در افراد شاغل نسبت به افراد غیر شاغل بود (۲۳). افزایش خطر در مشاغلی همچون قصابی‌ها، کارکنان بقالی، کارگران ساختمان و کارکنان کامپیوتر بیشتر گزارش شده است (۲۴). مطالعه عبدالوهاب (۲۰۰۷) هم نشان داد که مشاغل خانه‌داری، کارمند دفتری و کارگر ساختمانی به طور معنی‌داری با سندرم تونل کارپ ارتباط دارند (۲۵).

هدف تمامی مطالعات انجام گرفته در ابعاد و جوامع مختلف، پیدا کردن راهی برای ارتباط بین شیوع سندرم تونل کارپ با عوامل خاصی است تا از این راه امکان پیشگیری در افراد مستعد به ابتلا فراهم شده و یا حتی از ایجاد آن در افراد غیرمستعد جلوگیری شود. مطالعه حاضر به دنبال تعیین عوامل مستعدکننده این اختلال در تعدادی زن مبتلا به سندرم تونل کارپ و همبستگی این فاکتورها با ابتلای آنان به بیماری بود.

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع مطالعات مورد- شاهدهی است که در

دست وسیله ارتباط با محیط خارج است. احتمال بروز ضایعات در این ارگان مهم به خصوص با پیشرفت صنعت و تنوع در فعالیت‌های دستی زیادتر شده است (۱). یکی از مشکلاتی که می‌تواند موجب اختلال در عملکرد دست شود، سندرم تونل کارپ (CTS)^۱ می‌باشد. این سندرم، شایعترین نوروپاتی فشاری است که می‌تواند باعث درجات متفاوتی از ناتوانی در فرد گردد (۲). علت این عارضه، ایجاد فشار فیزیکی بر روی عصب میانی در تونل کارپ می‌باشد (۳).

آمار کشورهای غربی، شیوع یک در هزار در جامعه عمومی و ۱۵ در هزار در جامعه کارگری را نشان می‌دهد (۴). شیوع کلی این اختلال در جمعیت عمومی سوئد ۲/۲٪ (۵) و در ایتالیا ۳۲۹ نفر به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر در سال گزارش شده (۶). رایگانی و همکاران (۱۳۸۸) نیز در مطالعه خود، شیوع این اختلال را حدود ۲۵٪ گزارش کرده‌اند (۷).

تحقیقات گسترده و متعددی برای شناسایی عوامل مستعدکننده سندرم تونل کارپ انجام شده است. در برخی از افراد، دو یا چند مورد از این عوامل ممکن است همزمان وجود داشته باشد که احتمال ابتلا به بیماری را افزایش می‌دهد (۸). مهمترین عوامل خطر ساز احتمالی سندرم تونل کارپ براساس مطالعات شامل سن (۵)، جنسیت (۹)، دیابت (۱۰)، هیپوتیروئیدسم (۱۱)، چاقی (۱۲)، تاریخچه خانوادگی (۱۳)، یائسگی (۱۴) و بیماری‌های همراه مثل آرتريت روماتوئید (۱۵)، آمیلوئیدوز و بیماری‌های بافت پیوندی (۱۶) است. عوامل دیگری که مطالعه شده‌اند عبارتند از: قد کوتاه (۱۷)، سابقه استعمال دخانیات (۱۱)، مصرف داروهای ضد بارداری خوراکی (۱۸)، شکستگی‌های مچ دست (۱۵)، کارهای منزل (۱۹)، برداشتن تخمدان‌ها (۲۰) و حاملگی (۲۱).

¹Carpal Tunnel Syndrome

بعد از انتخاب گروه مورد و شاهد، عوامل خطر ساز شایع اشاره شده در متون علمی معتبر با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته و اندازه گیری قد، وزن، پهنای و عمق مچ دست مورد بررسی قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری کای-اسکوئر و تی تست و به وسیله نرم افزار آماری SPSS انجام شد. برای موارد معنی دار، نسبت شانس با حدود اطمینان ۹۵٪ محاسبه گردید.

یافته ها

میانگین سنی افراد بیمار $46/6 \pm 11/5$ و افراد شاهد $43/6 \pm 12/7$ سال بود که اختلاف معنی دار آماری بین آنها مشاهده نشد. ۹۵/۵ درصد (۱۲۶ نفر) از افراد بیمار و ۸۰ درصد (۶۴ نفر) از افراد گروه شاهد خانه دار بودند ($p=0/000$). نسبت شانس $5/25$ نشان داد که زنان خانه-دار شرکت کننده در این مطالعه ۵ برابر بیش از دیگران در معرض ابتلا به CTS هستند. میانگین تعداد فرزندان افراد مبتلا $4/6 \pm 2/7$ و افراد شاهد $3/8 \pm 2/2$ نفر بود که آزمون‌های آماری، اختلاف معنی داری را بین دو گروه نشان می‌داد ($p=0/01$)

جدول ۱ برخی از عوامل مستعدکننده زمینه‌ای، هورمونی و اسکلتی-عضلانی را در دو گروه مورد و شاهد شرکت کننده در مطالعه نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه گیری

این مطالعه با هدف تعیین عوامل مستعدکننده سندرم تونل کارپ بر روی ۱۳۲ نفر بیمار و ۸۰ نفر غیر بیمار انجام گرفت. نتایج نشان داد که میانگین سنی افراد گروه بیمار بالای ۴۰ سال بود. بررسی‌ها نشان می‌دهند که شیوع بیماری CTS با افزایش سن افزایش می‌یابد (۲۶)، بطوری که حدود ۸۲ درصد از افراد مبتلا به CTS بالای ۴۰ سال سن دارند (۲۷). خانه‌داری، عامل خطر ساز مهمی در این مطالعه محسوب شد که با نتایج پژوهش ماتیولی^۲ و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی دارد (۱۷). در مطالعه عبدالوهاب (۲۰۰۷) نیز بین خانه‌داری و ابتلا به CTS ارتباط معنی داری، مشاهده گردید (۲۵).

میانگین تعداد فرزندان افراد مبتلا به طور معنی داری بیش از گروه شاهد بود. شاید یکی از علت‌های این مساله،

آن دو گروه مورد و شاهد از نظر عوامل مستعدکننده سندرم تونل کارپ با هم مقایسه شدند. جامعه مورد پژوهش شامل تمام بیماران مراجعه‌کننده به یکی از کلینیک‌های طب فیزیکی اردبیل بود که با اختلالات حسی-حرکتی در مچ دست از طرف پزشک متخصص برای انجام آزمایشات الکترودیآگنوستیک تشخیصی جهت CTS ارجاع داده شده بودند. از بین جامعه مورد پژوهش، زنانی به عنوان نمونه انتخاب شدند که از نظر سنی، بالای ۱۸ سال بوده، باردار نبوده و سابقه جراحی در ناحیه مچ دست را نداشتند. روش کار به این صورت بود که برای تمام این اشخاص، مطالعات الکترودیآگنوستیک با دستگاه ابنوروی^۱ براساس (Sensory Distal Latency)SDL با تحریک از چین پروگزیمال مچ دست و ثبت در فاصله ۱۴ سانتیمتری بر روی انگشت میانی و (MDL Motor Distal Latency) با تحریک از چین پروگزیمال مچ دست و ثبت در فاصله ۷ سانتیمتری بر روی عضلات تنار (ابدکتورپولیسس برویس) انجام شده و با توجه به مقادیر طبیعی در افراد سالم، مقادیر SDL بالای $2/8$ میلی ثانیه و MDL بیشتر از $4/2$ میلی ثانیه به عنوان سندرم تونل کارپ در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری مچ دست از ابزار کولیس استفاده شد و جهت جلوگیری از تورش اندازه‌گیری، این کار توسط یک نفر انجام گرفت. ضخامت مچ دست بین سطح پشتی-شکمی مچ و پهنای مچ بصورت فاصله بین اپی‌کوندیل رادیال و اولنار در ناحیه چین تحتانی مچ اندازه‌گیری شد. به دلیل تفاوت ابعاد مچ دست بر حسب جثه افراد، برای استاندارد نمودن اعداد جهت مقایسه، از نسبت ضخامت به پهنای مچ دست (T/W) استفاده و $T/W > 0.7$ غیر نرمال در نظر گرفته شد.

گروه مورد شامل ۱۳۲ زن مبتلا به سندرم تونل کارپ بودند که با مشکلات حسی یا حرکتی در یک یا هر دو دست مراجعه کرده و پس از انجام آزمون‌های الکترودیآگنوستیک، تشخیص CTS برایشان محرز گردیده بود و در مقابل گروه کنترل (۸۰ نفر)، آن دسته از بیمارانی بودند که با نشانه‌های حسی در اندام فوقانی به این مرکز ارجاع داده شده ولی معیارهای تشخیصی CTS را در آزمون‌های الکترودیآگنوستیک نداشتند.

²Mattioli

¹Ebneuro

جدول ۱: ارتباط برخی از عوامل مستعدکننده با ابتلا به سندرم تونل کارپ

عوامل موثر	گروه مورد	گروه شاهد	نتیجه آزمون	نتیجه آماری
عوامل زمینه‌ای (میانگین)	شاخص توده بدنی (BMI)	۲۸/۳±۵/۱	۲۹/۷±۴/۸	p>۰/۰۵
	طول مچ دست	۵/۰۶±۰/۴۱	۵/۲۸±۰/۴۷	p=۰/۰۰۱
	پهنای مچ دست	۳/۷۲±۰/۴	۳/۸۶±۰/۴	p=۰/۰۱۳
عوامل هورمونی	دیابت	(/۵)۴	(/۱۴/۴)۱۹	p=۰/۰۳۳
	سابقه مصرف قرص ضدبارداری خوراکی (OCP)	(/۴۵/۶)۳۶	(/۶۲/۵)۸۰	p=۰/۰۱۷
	سابقه بیماری تیروئیدی	(/۷/۶)۶	(/۴/۶)۶	p>۰/۰۵
	سابقه جراحی رحم	(/۲/۵)۲	(/۷/۶)۱۰	p>۰/۰۵
اختلالات اسکلتی-عضلانی	سابقه آرتریت روماتوئید	(/۱۰)۸	(/۱۰)۱۳	p>۰/۰۵
	سابقه شکستگی مچ دست	(/۱/۳)۱	(/۵/۹)۷	p>۰/۰۵

^aOR(نسبت خطر)=۳/۱۹, ^bOR(نسبت خطر)=۲

سابقه مصرف قرص‌های ضدبارداری خوراکی در افراد مبتلا بیشتر از سایر افراد بوده و افرادی که از این داروها استفاده می‌کردند تقریباً ۲ برابر بیش از دیگران در معرض ابتلا به CTS قرار داشتند. در این زمینه برخی از مطالعات، رابطه بین مصرف قرص‌های ضدبارداری خوراکی و سندرم تونل کارپ را نشان داده (۱۸) و تعدادی نیز ارتباطی بین آنها ندیده‌اند (۱۵)، بنابراین به نظر می‌رسد لازم است بررسی‌های اپیدمیولوژیک بیشتری بر روی نمونه‌های بزرگتر انجام گیرد. همچنین در این تحقیق بین سابقه ابتلا به بیماری‌های تیروئید، آرتریت روماتوئید، جراحی‌های رحم و شکستگی مچ دست و CTS که در برخی از مطالعات (۱۱،۱۵) ارتباط معنی‌داری بین آنها دیده شده، ملاحظه نگردید.

خانه‌داری، سابقه مصرف قرص‌های ضدبارداری خوراکی و بیماری دیابت می‌توانند از جمله عوامل مستعدکننده سندرم تونل کارپ در زنان باشند. ضمن اینکه تعداد فرزندان بیشتر، وزن بالا، طول و پهنای مچ دست و استفاده از آب سرد برای شستشو نیز در افراد مبتلا بیش از سایر افراد می‌باشد. شناسایی این عوامل، گام مهمی در مسیر پیشگیری از ابتلا به این بیماری شایع و ناتوان‌کننده در زنان می‌باشد.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم

مسئولیت خطیر خانم‌های ایرانی در امر مراقبت از فرزندان می‌باشد که مسلماً در صورت وجود تعداد فرزند بیشتر، این مسئولیت چندین برابر می‌گردد.

نتایج مطالعه نشانگر وجود ارتباط معنی‌دار آماری بین وزن و ابتلا به سندرم تونل کارپ بود به طوری که میانگین وزن افراد بیمار بیشتر از گروه شاهد بود. در مطالعه ناتان^۱ و همکاران (۲۰۰۵) نیز وزن بالا از عوامل خطر ساز CTS به حساب آمد. علیرغم وزن بالای افراد بیمار در مطالعه حاضر، بین شاخص توده بدنی افراد گروه مورد و شاهد، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در صورتی که در مطالعات انجام یافته بین $BMI \geq 30$ کیلوگرم بر متر مربع و ابتلا به CTS ارتباط معنی‌داری وجود داشته و شاخص توده بدنی افراد به عنوان یکی از عوامل خطر ساز بیماری شناسایی شده است (۱۲،۱۷) که شاید این اختلاف به دلیل شیوع بالای چاقی در زنان مورد مطالعه باشد.

در این پژوهش، افراد دیابتی ۳ برابر افراد غیردیابتی، شانس ابتلا به CTS را داشتند و دیابت از عوامل مستعدکننده قوی شناخته شد و این در حالی است که در بیشتر مطالعات انجام گرفته در زمینه عوامل خطر ساز سندرم تونل کارپ نیز وجود ارتباط بین بیماری دیابت و CTS شناخته شده است (۱۰،۱۵).

¹Nathan

پزشکی اردبیل است. لذا نویسندگان لازم می دانند از

معاونت آموزشی - پژوهشی این دانشگاه تقدیر نمایند.

منابع

1. Goosheh Jamal. Jarrahihaye microscopic aasabe dast. Tehran: ettelaat; 1368. 364-365 [Persian].
2. Hunter JM, Mackin EJ, Callohan AD. Rehabilitation of the hand. 5th edition. Mosby Co, 2002; 630-639.
3. Love C. Carpal Tunnel Syndrome. J Orthop Nurs 2003; 7: 33-42.
4. Anderson JM. Carpal tunnel syndrome: common, treatable but not necessarily work-related. Journal of Controversial Medical Claims 2007; 14(4): 1-10.
5. Atroshi I, Gummesson C, Johnson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosen I. Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome in a general population. JAMA 1999; 282: 153-158.
6. Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal Tunnel Syndrome incidence in a general population. Neurology 2002; 58: 289-294.
7. Rayegani M, Mokhtari Rad MR, Bahrami MH, Eliaspour D, valaie N. Frequency of carpal tunnel syndrome and its related risk factors in patients upper extremity pain. Pajoohandeh Journal. 2009; 14 (4) :219-223
8. Maghsoudipour M, Moghimi S, Dehghan F, Rahimpanah A. Association of occupational and non-occupational of risk factor with the prevalence of work related Carpal Tunnel Syndrome. J Occup Rehabil 2008; 18: 152-156.
9. Nathan PA, Istvan JA, Meadows KD. A longitudinal study of predictor of research-defined carpal tunnel syndrome in industrial workers: Findings at 17 years. J Hand Surg 2005; 30(6): 593-598.
10. Becker J, Nora DB, Gomes I, Stringari FF and et al. An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. Clin Neurophysiol 2002; 113: 1429-1434.
11. Karpitskaya Y, Novak CB, Mackinon SE. Prevalence of smoking, obesity, diabetes mellitus and thyroid disease in patients with carpal tunnel syndrome. Ann Plast Surg 2002; 48: 264-273.
12. Boz C, Ozmenoglu M, Altunayoglu V, Velioglu S, Alioglu Z. Individual risk factors for carpal tunnel syndrome: An evaluation of body mass index, wrist index and hand anthropometric measurements. Clin Neurol Neurosurg. 2004; 106: 294-299.
13. Hakim AJ, Cherkas L, Zayat S, MacGregor AJ, Spector TD: the genetic contribution to carpal tunnel syndrome in women: a twin study. Arthritis Rheum 2002; 47: 275-279.
14. Ferry as, Hannaford P, Warskyi M, Lewis M, Croft C. A nested case control study of risk factors in women. Am J Epidemiol 2000; 151: 566-574.
15. Geoghegan JM, Clark DI, Bainbridge LC, Smith C, Hubbard R. Risk factors in carpal tunnel syndrome. J Hand Surg 2004; 29B (4): 315-320.
16. Kauyoumdyian JA, Zanetta DM, Morita MP. Evaluation of age, body mass index and wrist index as risk factors for carpal tunnel syndrome severity. Muscle Nerve 2002; 25: 93-97.
17. Mattioli S, Baldasseroni A, Bovenzi M, Curti S and et al. Risk factors for operated carpal tunnel syndrome: A multicenter population-based case control study. BMC Public Health 2009; 9: 343-358.
18. Vessey MP, Villard-Mackintosh L, Yeates D. Epidemiology of carpal tunnel syndrome in women of childbearing age: Findings in a large cohort study. Int J Epidemiol 1990; 19: 655-659.
19. Tang X, Zhuang L, Lu Z. carpal tunnel syndrome: Aretrospective analysis of 262 cases and a one to one matched case control study of 61 women pairs in relationship between manual housework and carpal tunnel syndrome. Chin Med J 1999; 112: 44-48.
20. Pascual E, Giner V, Arostegui A, Conill J, Ruiz MT, Pico A. Higher incidence of carpal tunnel syndrome in oophorectomized women. B J Rheumatol 1991; 30: 60-62.
21. Stolp-Smith KA, Pascoe MK, Oglburn PL. carpal tunnel syndrome IN PREGNANCY: Frequency, severity and prognosis. Arch Phys Med Rehabil 1998; 79: 1285-1287.
22. Werner RA, Alberts JW, Franzblau A, Armstrong TJ. The relationship between body mass index and the diagnosis of carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 1994; 17(6): 632-6.
23. Roquelaure Y, Ha C, Pelier-Cady MC, Nicolas G, Descatha A, Leclerc A and et al. Work increases the incidence of carpal tunnel syndrome in the general population. Muscle Nerve 2008; 37: 477-482.
24. Palmer KT, Harris C, Coggon D. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. Occup Med 2007; 57: 57-66.
25. Abdolvahab M. A study of the ergonomics carpal tunnel syndrome (C.T.S). Modern Rehabil 2007; 1(1): 11.

26. Nordstorm DL, Destefano F, Vierkant RA, Layde PM. Incidence of diagnosed carpal tunnel syndrome in a general population. *Epidemiology* 1998; 9: 342-345.

27. Aroori S, Spence RAJ. Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J* 2008; 77(1): 6-17.