

بررسی اپیدمیولوژیک شغلی مراجعه کنندگان برای جراحی نشانگان مجرای مچ در بیمارستان های کاشان (۸۱-۱۳۷۹)

مهندس مسعود مطلبی*، دکتر اسماعیل فخاریان**، مهندس میترا حنایی*

چکیده

سابقه و هدف: نشانگان مجرای مچ (CTS) شایع ترین نوروپاتی فشاری در طب کار می باشد که به علت آسیب دیدگی و تحت فشار قرار گرفتن عصب مدیان در مچ دست ایجاد می گردد و علائم آن به صورت ضعف، بی حسی، احساس سوزش و خارش در دست ظاهر می شود. عوامل خطرزای شغلی نظیر حرکات تکراری دست و انگشتان، انحراف های مکرر مچ دست و فشارهای مکرر انگشتان در گرفتن اشیاء از جمله مهم ترین عوامل ایجاد بیماری است. با توجه به اهمیت موضوع، این پژوهش با هدف بررسی اپیدمیولوژیک شغلی مراجعه کنندگان برای عمل جراحی CTS در بیمارستان های کاشان انجام گردید.

مواد و روش ها: پژوهش به صورت توصیفی و با روش مطالعه داده های موجود در روی ۷۵ پرونده بیمارستانی بیمارانی که طی سال های ۸۱-۱۳۷۹ برای جراحی CTS به بیمارستان های نقوی و شهید بهشتی کاشان مراجعه کرده بودند، انجام گرفت. متغیرهای شغل، سن، جنس، آدرس و شماره تلفن این افراد از پرونده استخراج گردید و در مرحله بعد با مراجعه به این افراد جزئیات دقیقی در خصوص وظایف شغلی، ساعات کار روزانه و سابقه اشتغال آنان تعیین و پرسشنامه مربوطه تکمیل گردید. اطلاعات با استفاده از جداول فراوانی و آمار توصیفی ارائه شد.

یافته ها: از ۷۵ نفری که برای جراحی CTS مراجعه کرده بودند، ۶۶ نفر (۸۸٪) زن و ۹ نفر (۱۲٪) مرد بودند. سن زنان 43 ± 12 و سن مردان 45 ± 9 سال بود. ۶۴ نفر از زنان به حرفه قالی بافی اشتغال داشتند که ۴۷ نفر از آنان بیش از هشت ساعت در روز قالی بافی می کردند. سابقه اشتغال این زنان به حرفه قالی بافی 20 ± 7 سال بود. ۷ نفر از مردان کارگر بودند که اعمال فشار زیاد توسط دست، بخشی از حرفه آن ها بود. بیشترین فراوانی CTS در افراد با محدوده سنی ۵۰-۴۰ سال بوده است.

بحث: با توجه به اینکه بیشتر مراجعه کنندگان به حرفه قالی بافی اشتغال داشتند، به نظر می رسد که حرکات تکراری دست و انگشتان در این حرفه می تواند منجر به ایجاد CTS گردد. از آنجا که در کشور ما افراد زیادی به حرفه قالی بافی اشتغال دارند، این عارضه می تواند به عنوان یک بیماری شغلی شایع در کشور مطرح باشد (به خصوص در مناطقی نظیر کاشان که قالی بافی حرفه اصلی زنان است)؛ لذا واکاروی شغل و بررسی عوامل موثر بر ایجاد CTS و تعیین شدت آن ها در حرفه قالی بافی پیشنهاد می گردد.

«دریافت: ۱۵/۱/۸۳ پذیرش: ۹/۳/۸۵»

کلیدواژه ها: نشانگان مجرای مچ، قالی بافی، کاشان

* عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی کاشان، گروه بهداشت حرفه ای

** عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی کاشان، گروه جراحی

* عهده دار مکاتبات: کاشان، کیلومتر ۵ جاده راوند، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، دانشکده بهداشت، تلفکس: ۵۵۰۱۱۱-۰۳۶۱

مقدمه

نشانگان مجرای میچ (Carpal tunnel syndrome=CTS) یکی از شایع‌ترین نوروپاتی‌های فشاری است که به علت آسیب عصب مدیان در میچ دست ایجاد می‌گردد. در این عارضه عصب مدیان به دلیل کاهش اندازه مجرای میچ دست، تحت فشار قرار می‌گیرد و علائم آن به صورت ضعف، بی‌حسی، احساس سوزش و خارش در دست ظاهر می‌گردد. علائم اغلب در یک دست (دست غالب، مثلاً دست راست در راست دست‌ها) دیده می‌شود ولی ممکن است این علائم دو طرفه باشد. عوامل متعددی در ایجاد بیماری نقش دارد که مهم‌ترین آن‌ها به عوامل خطرزای شغلی شامل حرکات تکراری دست و انگشتان، انحراف‌های مکرر میچ دست، فشارهای مکرر انگشتان در گرفتن اشیاء هنگام کار و نیز استفاده از دستکش‌های گشاد و نامناسب در حین کار مربوط می‌شود، به طوری که برآورد گردیده که حدود ۴۷ درصد از کل موارد CTS ناشی از شغل است (۱). اندازه مجرای میچ دست، عوامل هورمونی، تروما، فعالیت فیزیکی و شکستگی‌ها از سایر عوامل ایجاد بیماری می‌باشد.

امروزه به دلیل تنوع مشاغل مختلفی که دارای حرکات آسیب‌رسان در میچ دست می‌باشند، موارد این بیماری رو به افزایش است و اکثر این موارد در مشاغلی که دارای حرکات تکراری میچ و یا انحراف‌های بیش از حد طبیعی می‌باشند دیده می‌شود. مطالعه‌ای در آمریکا نشان داده که از بین ۶/۶ میلیون آسیب‌های ناشی از کار گزارش شده در سال ۱۹۹۷ در این کشور، حدود ۶۲ درصد از آن‌ها مربوط به CTS بوده است (۲). همچنین مطابق با گزارش اداره ملی آمار کار ایالات متحده، هر

کارگری که در این کشور به CTS مبتلا می‌شود بیش از ۳۰ روز کاری را از دست می‌دهد که این میزان بیش از غیبت‌های ناشی از قطع عضو و یا شکستگی‌های ناشی از حوادث شغلی است (۲).

اداره ملی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا (OSHA) خسارات سالانه ناشی از CTS در ایالات متحده را بیش از ۱۰۰ میلیون دلار تخمین زده و عنوان نموده که بیش از نیمی از نیروی کار این کشور در معرض خطر CTS قرار دارند (۳). مهم‌ترین مشاغلی که در کشورهای صنعتی در معرض ابتلا به CTS قرار دارند، عبارتند از: کاربران رایانه، کارگران بسته‌بندی، کارگران خطوط مونتاژ و کارمندان اداری که در تمام این مشاغل حرکات تکراری انگشتان و میچ دست وجود دارد. همچنین شیوع CTS در بین شاغلین زن در این کشورها بیش از مردان است (۴ و ۵).

در مطالعه‌ای در استرالیا کارگران بسته‌بندی گوشت رتبه اول را در ابتلا به CTS به خود اختصاص دادند (۶)، در حالی که در سوئد این رتبه به کارگران صنایع الکترونیک اختصاص یافته است (۷).

در کشورهای در حال توسعه آمار دقیقی از مشاغل در معرض خطر وجود ندارد. در ایران نیز تاکنون مطالعه‌ای در خصوص تعیین مشاغل در معرض خطر صورت نگرفته است، ولی با توجه به اینکه در بسیاری از مشاغل سنتی در کشور حرکات تکراری دست و انگشتان زیاد است، پیش‌بینی می‌گردد آمار CTS‌های ناشی از کار زیاد باشد؛ لذا این تحقیق به منظور تعیین مشاغل عمده، جنسیت و نیز بررسی سایر متغیرها در مراجعه‌کنندگان برای عمل جراحی CTS در بیمارستان‌های شهر کاشان طی سال‌های ۸۱-۱۳۷۹ صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به روش توصیفی و با مطالعه داده‌های موجود صورت گرفت. جامعه مورد پژوهش را پرونده‌های بیمارستانی کلیه بیمارانی که از مهرماه سال ۱۳۷۹ لغایت مهرماه سال ۱۳۸۱ در بیمارستان‌های نقوی و شهید بهشتی کاشان تحت عمل جراحی CTS قرار گرفته بودند، تشکیل می‌داد. ابتدا پرونده‌ها از بایگانی این بیمارستان‌ها خارج شد و متغیرهای سن، جنس، دست مورد عمل قرار گرفته، شغل و آدرس بیماران از پرونده‌ها استخراج گردید. سپس با مراجعه حضوری به آدرس بیماران سؤالاتی در خصوص جزئیات شغل، سابقه کار، ساعات کار روزانه مطرح و پاسخ‌ها از طریق مصاحبه در فرم مخصوص ثبت شد. در نهایت اطلاعات با استفاده از جداول فراوانی و آمار توصیفی ارایه گردید.

یافته‌ها

تعداد ۷۵ پرونده در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفت که ۶۶ نفر (۸۸٪) از بیماران زن و ۹ نفر (۱۲٪) مرد بودند و نسبت جنس مرد به زن ۱ به ۷/۳ بود. توزیع سنی بیماران به تفکیک جنس در جدول ۱ ارایه گردیده است. در جدول ۲ شغل بیماران به تفکیک جنس ارایه شده است و نشان می‌دهد بیش از ۸۵ درصد از بیماران به حرفه قالی‌بافی اشتغال داشته و کلیه آن‌ها زن بوده‌اند. در جدول ۳ توزیع فراوانی بیمارانی که به حرفه قالی‌بافی اشتغال داشته‌اند، برحسب میزان ساعات کار روزانه آن‌ها به تفکیک سن نمایش داده شده است و نشان می‌دهد که بیش از ۷۳ درصد از بیماران بیش از هشت ساعت در روز به کار قالی‌بافی مشغولند.

جدول ۴ توزیع فراوانی بیماران برحسب دست جراحی شده به تفکیک جنس نشان داده شده که مطابق با آن حدود ۸۷ درصد از موارد جراحی در دست راست انجام گرفته است.

جدول ۱- توزیع فراوانی بیمارانی که مورد عمل CTS قرار گرفته‌اند

برحسب سن و به تفکیک جنس (۸۱-۱۳۷۹)

سن (سال)	جنس		جمع
	مرد	زن	
۲۰-۳۰	۱ (۱/۳)	۱۱ (۱۴/۷)	۱۲ (۱۶)
۳۰-۴۰	۱ (۱/۳)	۱۵ (۲۰)	۱۶ (۲۱/۳)
۴۰-۵۰	۴ (۵/۴)	۱۹ (۲۵/۳)	۲۳ (۳۰/۷)
۵۰-۶۰	۳ (۴)	۱۴ (۱۸/۷)	۱۷ (۲۲/۷)
۶۰-۷۰	- (۰)	۷ (۹/۳)	۷ (۹/۳)
جمع	۹ (۱۲)	۶۶ (۸۸)	۷۵ (۱۰۰)

جدول ۲- توزیع فراوانی بیمارانی که مورد عمل CTS قرار گرفته‌اند

برحسب شغل و به تفکیک جنس (۸۱-۱۳۷۹)

شغل	جنس		جمع
	مرد	زن	
قالی باف	- (۰)	۶۴ (۸۵/۳)	۶۴ (۸۵/۳)
کارگر	۷ (۹/۳)	- (۰)	۷ (۹/۳)
کارمند اداری	۲ (۲/۷)	۲ (۲۹/۷)	۴ (۵۹/۴)
جمع	۹ (۱۲)	۸۸ (۶۶)	۷۵ (۱۰۰)

جدول ۳- توزیع فراوانی بیماری که مورد عمل جراحی CTS قرار گرفته اند و به حرفه قالبی بافی اشتغال دارند، برحسب ساعت کار روزانه و به

تفکیک سن (۸۱-۱۳۷۹)

ساعات کار روزانه	سن (سال)					
	جمع	۶۰-۷۰	۵۰-۶۰	۴۰-۵۰	۳۰-۴۰	۲۰-۳۰
۴-۶	۸ (۱۲/۵)	۱ (۱/۵)	۱ (۱/۶)	۲ (۱/۳)	۴ (۶/۳)	-
۶-۸	۹ (۱۴)	۵ (۷/۸)	-	۲ (۳/۱)	۲ (۳/۱)	-
>۸	۴۷ (۷۳/۵)	۱ (۱/۶)	۱۳ (۲۰/۳)	۱۴ (۲۱/۹)	۸ (۱۲/۵)	۱۱ (۱۷/۲)
جمع	۶۴ (۱۰۰)	۷ (۱۰/۹)	۱۴ (۲۱/۹)	۱۸ (۲۸/۱)	۱۴ (۲۱/۹)	۱۱ (۱۷/۲)

CTS دارند و مطالعه English در سوئد شایع ترین شغل مبتلایان به CTS را کارگران صنایع الکترونیک گزارش نموده است (۷۶).

همچنین مطالعه‌ای که توسط Zetlerberg و همکاران در روی ۵۶۴ کارگر خط مونتاژ در آمریکا انجام شد، نشان داد که حرکات تکراری انگشتان دست در این شغل موجب شیوع CTS در این کارگران شده، به طوری که ۵۷ درصد از زنان و ۳۷ درصد از مردان در این خط تولید از عوارض CTS رنج می‌برند، ولی تنها ۲ درصد از مردان و ۱/۶ درصد از زنان تحت عمل جراحی CTS قرار گرفته‌اند (۸).

در تمام مطالعات مذکور تأکید گردیده که CTS در مشاغلی که در آنها حرکات تکراری دست و انگشتان جزئی از وظایف حرفه‌ای است، نسبت به سایر مشاغل شیوع بیشتری دارد؛ لذا از این حیث یافته‌های آنها با این پژوهش مشابهت دارد.

همچنین مطالعه‌ای که توسط Bergameasco در سال ۱۹۹۸ در روی تعداد زیادی از کارگران مونتاژکار انجام

جدول ۴- توزیع فراوانی بیماری که مورد عمل جراحی CTS قرار گرفته‌اند، برحسب دست مورد جراحی قرار گرفته و به تفکیک جنس

دست	جنس		
	جمع	مرد	زن
راست	۶۵ (۸۶/۷)	۸ (۱۰/۷)	۵۷ (۷۶)
چپ	۱۰ (۱۳/۳)	۱ (۱/۳)	۹ (۱۲)
جمع	۷۵ (۱۰۰)	۹ (۱۲)	۶۶ (۸۸)

بحث

پژوهش حاضر نشان داد که ۸۵ درصد از بیماران به حرفه قالبی بافی اشتغال داشته‌اند و لذا شایع ترین شغل مراجعه کنندگان برای درمان CTS قالبی بافی بوده است. این موضوع بیانگر آن است که حرکات تکراری دست و انگشتان در این حرفه می‌تواند احتمال ابتلای به CTS را افزایش دهد.

پژوهش انجام شده توسط Ston در استرالیا نشان داد که کارگران بسته بندی گوشت رتبه اول را در ابتلا به

در مطالعه‌ای که توسط Lincoln و همکاران در سال ۲۰۰۰ انجام شده، نشان می‌دهد که کاهش ساعات کار روزانه و تنظیم فواصل مناسب برای استراحت کارگرانی که در حرفه خود از حرکات تکراری دست و انگشت استفاده می‌کنند (نظیر تایپیست‌ها و کاربران رایانه) در کاهش ابتلا به CTS مؤثر است (۱۲). چنانچه یافته‌های این پژوهش را که نشان می‌دهد حدود ۷۳ درصد از قالی‌بافان مراجعه‌کننده برای درمان CTS، بیش از هشت ساعت در روز به کار مشغولند، با مطالعه lincoln مقایسه کنیم می‌توان احتمال داد که زیادبودن ساعات کار روزانه در این حرفه و نامنظم بودن برنامه کاری آنان در افزایش ابتلا به CTS مؤثر بوده است. با توجه به اینکه اکثر قالی‌بافان در کارگاه‌های خانگی به کار اشتغال داشته‌اند، ساعات کار آنان از الگوی بهداشتی و منظم پیروی نکرده است و همین امر آنان را بیشتر در معرض خطر قرار می‌دهد.

یافته‌ها همچنین نشان داد که بیشترین عارضه CTS در دست راست بیماران رخ داده است که این موضوع با نظریه ایجاد CTS در دست غالب هم‌خوانی دارد (۱).

مطابق با یافته‌های پژوهش حاضر بیشترین عارضه CTS در سنین ۴۰-۵۰ سال و به میزان ۳۰ درصد وجود داشته است که این امر را می‌توان به تعداد بیشتر کارگران قالی‌باف در این گروه سنی نسبت داد.

برخی از محققان نقش عوامل فردی و غیرشغلی نظیر سن، جنس، آسیب‌های قبلی مثل شکستگی مچ دست، دیابت، چاقی و اختلالات آناتومیکی را در وقوع CTS بیش از عوامل شغلی می‌دانند (۱۳ و ۱۴). در حالی که برخی دیگر از پژوهشگران عوامل شغلی مثل حرکات تکراری مچ دست، اعمال نیروی زیاد توسط دست،

شد، ارتباط قوی بین انجام دادن فعالیت‌های دستی و ابتلای به CTS را تأیید نموده است (۹).

میزان اشتغال افراد در حرفه‌های معین برحسب وضعیت فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و دسترسی به فن‌آوری‌های موجود در کشورهای مختلف متفاوت است. لذا شیوع CTS در مشاغل مختلف در تمام کشورها یکسان نیست. همچنین مطالعات نشان داده که کمتر از ده درصد از بیماران مبتلا به CTS، برای درمان تحت عمل جراحی قرار می‌گیرند (۸ و ۱۰)؛ لذا مطابق با یافته‌های این پژوهش و با توجه به اینکه حرفه قالی‌بافی به عنوان یک شغل سنتی به کشور ما اختصاص دارد و افراد زیادی در این کشور به صورت کارگر خانگی به حرفه قالی‌بافی اشتغال دارند، می‌توان پیش‌بینی نمود که تعداد مبتلایان به این عارضه در کارگران این حرفه زیاد و عارضه CTS به عنوان یک بیماری شغلی در کشور مطرح باشد. این موضوع خصوصاً در مناطقی از کشور (نظیر کاشان) که قالی‌بافی حرفه اصلی زنان است، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

این پژوهش همچنین نشان داد که ۸۸ درصد از بیماران را زنان تشکیل می‌دهند که این یافته‌ها با پژوهش مشابهی که توسط Armstrong و همکاران در سال ۱۹۹۵ انجام شده، مشابهت دارد (۱۱). همچنین مطالعه zethlerberg نیز نشان داد که میان مردان و زنان مبتلا به این عارضه اختلاف معنا دار وجود دارد (۸). دلیل این امر را می‌توان به عوامل هورمونی نسبت داد (۱). با عنایت به اینکه بیشتر قالی‌بافان را در شهرستان کاشان زنان تشکیل می‌دهند، اهمیت توجه به مسأله بیشتر می‌شود.

استراحت و آموزش افراد می تواند در کاهش CTS مؤثر باشد (۱۲).

با توجه به اینکه شرایط محیط کار در کارگاه‌های قالبی بافی از نظر بهداشتی نامناسب و دستگاه‌های فعلی به گونه‌ای هستند که کارگر مجبور است هنگام کار وضعیت نامناسب بدنی داشته باشد و ابزار دستی مورد استفاده نظیر چاقو، قیچی و شانه از نظر ارگونومی فاقد معیارهای لازم می باشند، به نظر می رسد به کارگیری اقدامات مهندسی و مدیریتی برای بهبود شرایط محیط کار در کارگاه‌های قالبی بافی می تواند به صورت قابل ملاحظه‌ای در کاهش مبتلایان به CTS در این حرفه مؤثر باشد.

نتیجه گیری

با توجه به یافته‌های به دست آمده پیشنهاد می گردد به منظور پیشگیری از عارضه CTS، مشاغل عمده‌ای که دارای حرکات تکراری دست و انگشتان هستند (نظیر قالبی بافی)، از نظر تأمین شرایط بهداشتی مورد توجه بیشتری قرار گیرند؛ لذا واکاروی شغل و بررسی عوامل مؤثر بر ایجاد CTS و تعیین شدت آن‌ها در این مشاغل ضروری به نظر می رسد. هم‌چنین طراحی صحیح ابزار کار، تنظیم چرخه کار و استراحت و نیز تنظیم الگوهای زمانی مناسب برای انجام دادن کار برای کاهش این عارضه پیشنهاد می گردد.

وضعیت بدنی نامناسب در حین کار، ارتعاش، کار در محیط‌های سرد، کار با ابزار دستی نامناسب و زمان زیاد کار را عامل اصلی ایجاد CTS معرفی کرده‌اند (۱۷-۱۵)؛ لذا با توجه به یافته‌های این پژوهش، مطالعات بیشتر در مورد عوامل شغلی و غیرشغلی مؤثر در ایجاد CTS بین قالبی بافان توصیه می گردد. گرچه با عنایت به وضعیت نامناسب محیط کار و ابزار دستی در کارگاه‌های قالبی بافی (از منظر ارگونومی) به نظر می رسد که نقش عوامل شغلی مهم تر از عوامل غیرشغلی باشد.

در مطالعه‌ای که توسط Douglas و همکاران وی در یک دوره ۲/۵ ساله در یک شرکت تولیدی انجام شد، کارگرانی که مورد عمل جراحی CTS قرار گرفته بودند، انتخاب شدند و کار آن‌ها به طور کامل تجزیه و تحلیل گردید، از طریق این تجزیه و تحلیل و نیز مصاحبه با آن‌ها عوامل مؤثر بر ایجاد این عارضه مشخص شد. سپس با اجرای مداخله ارگونومیکی (طراحی مجدد ابزار و اقدامات مدیریتی) نسبت به اصلاح عوامل مذکور اقدام گردید (۱۸).

همچنین مطالعه Lincoln و همکاران نشان داد طراحی مناسب و ارگونومیکی ابزار در مشاغل پایانه‌های نمایش بصری، مثل صفحه کلید و موشواره و نیز اقدامات مدیریتی مثل کاهش زمان کار، تنظیم چرخه کار و

Abstract:***Carpet Weavers and Carpal Tunnel Syndrome (CTS)***

Motalebi, M.¹; Fakharian, E.²; Hannani, M.¹

1. MSc in Occupational Health, Kashan University of Medical Sciences.

2. Assistant Professor in Surgery, Kashan University of Medical Sciences.

Introduction: *Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is the most common compressive neuropathy in occupational medicine. It may be presented with numbness, tingling, and motor weakness of the hand. Repetitive hand finger motions, repeated extreme bending of the wrist as well as forceful gripping, and repeated forces on the base of the palm and wrist are occupational risk factors associated with CTS. This study was conducted to evaluate occupations of patients underwent operation for CTS in Kashan (2001-3).*

Materials & Methods: *75 subjects with CTS for whom operation had been performed from 2001 to 2003 were studied retrospectively. Age, sex and occupation of the subjects and their address and phone number obtained from hospital records. Additional data on their job types and daily working duration were collected by face-to-face interview.*

Results: *66 of the patients (88%) were female and 9 (12%) male. Mean age of women was 43 ± 20 years. 64 (97%) of women were carpet weaver, and 47(71%) of them have worked more than 8 hours per day. They were weaving carpet for 20 ± 7 years. Seven of the men were labor and their tasks included forceful gripping.*

Conclusion: *According to findings of this study CTS should be considered as a common occupational disease in carpet weavers. As carpet weaving is a traditional and common profession in Iran, further researches on relationship between CTS and carpet weaving is highly recommended.*

Key Words: *Carpal Tunnel Syndrome (CTS), Carpet Waving, Occupational Health*

منابع

۱. عقیلی نژاد م، فرشاد ع ا. طب کار و بیماری‌های شغلی. جلد دوم، چاپ اول؛ تهران: انتشارات ارجمند؛ سال ۱۳۸۰، صفحات: ۱۴۰-۱۳۸
2. Roskam E. Preventing workplace injuries and illness through ergonomics. *World of Work* 1997; 21:5-8
3. Benton ML. Ergonomics: adapting the job to fit the person. *Job Safety Health Quarterly* 1989; 11(1):4-9
4. Hulston M. Work related upper limb disorders; recognition and management. 1st ed. Oxford: Butterworth Heinemann Inc. 1997, PP.77-79
5. Nordstrom R, Vierkant F, Destefah P. Risk factors for carpal tunnel syndrome in a general population. *Occup Environ Med* 1998; 54:734-40
6. Ston W. Occupational repetitive strain injury: the ergonomic approach to repetitive strain injury. Sydney: New South Wales University Press. 1987.P:71
7. English C, Maclaren W, Courtbrown C, Hughas S. Relations between upper limb soft tissue disorders and repetitive movement at work. *Am J Ind Med* 1995; 27(1):75-90
8. Zethlerberg C, Ofverholm T. Carpal tunnel syndrome and other wrist/hand symptoms and signs in male and female car assembly workers. *Int J Ind Ergonomics* 1999; 23:193-204
9. Bergamasco R, Giralda C. Guidelines for designing repetitive tasks. *Ergonomics* 1998; 41:1364-1384
10. Hagberg M. ABC of work related disorders. *Br Med J* 1997; 313:419-422
11. Armstrong T, Castelli W, Evanvs F, Diaz R. Some histological changes in carpal tunnel contents and their biomechanical implications. *J Occup Med* 1984; 26(3):197-201
12. Licoln A, Vernick J, Ogaitis S, Gordon S. Intervention for the primary prevention of work related carpal tunnel syndrome. *Am J Prevention Med* 2000; 18(4):37-50
13. Loslever P, Ranaivosoa A. Biomechanical and epidemiological investigation of carpal tunnel syndrome at workplaces with high risk factors. *Ergonomics* 1993; 5:537-554
14. Nathan P, Keniston R. Longitudinal study of median nerve: sensory conduction in industry relationship to age, gender, hand dominance, occupational hand use and clinical diagnosis. *J Hand Surg* 1992; 17:850-857
15. Armstrong T, Buckle P, Fine L, Hagberg M, Jonsson B. A conceptual model for work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Scan J Work Environ Health* 1993; 19:73-84
16. Buckle P. Work factors and upper limb disorders. *Br Med J* 1997; 315:1360-1363

17. Silverstein B, Welp E, Nelosn N, Kalat J. Claims incidence of work-related disorders of the upper extremities Washington state 1987 through 1995. Am J Public Health 1999; 88:1827-1833
18. Douglas S, Tayyari F, Emanuel J. Implementation of an ergonomics program: a case report. Int J Ind Ergonomics 1993; 11(3):249-256