

بررسی اختلالات اندام های فوقانی در مونتاژ کاران با روش HSE و همبستگی آن با احساس درد

سمیرا رحیم نژاد^۱، مجید معتمدزاده^۲، رزاق رحیم پور^{۳*}

^۱ دانشجوی دوره کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان- همدان- ایران

^۲ دکترای بهداشت حرفه ای، استاد گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان- همدان- ایران

^۳ کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان- همدان- ایران

نشانی نویسنده مسئول: همدان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، رزاق رحیم پور

E-mail: razzaghrahimpoor@yahoo.com

وصول: ۹۳/۷/۶، اصلاح: ۹۳/۸/۲۷، پذیرش: ۹۳/۹/۱۸

چکیده

زمینه و هدف: اختلالات اندام های فوقانی یکی از شایع ترین آسیب های شغلی می باشد که به دنبال مواجهه طولانی مدت با عوامل ارگونومیک از جمله فعالیت های تکراری بروز می کنند. هدف مطالعه حاضر ارزیابی اختلالات اندام های فوقانی کارگران خطوط مونتاژ با استفاده از روش مجری ایمنی و بهداشت (HSE) و بررسی همبستگی آن با احساس درد در یک شرکت کنترل گاز بوده است.

مواد و روش ها: مطالعه حاضر از نوع مقطعی و تحلیلی می باشد که بر روی جامعه ۴۰ نفری مونتاژکاران انجام شد. اختلالات اندام های فوقانی ابتدا از دو پرسشنامه ریسک فاکتور و ارزیابی دقیق HSE بررسی گردید. سپس میزان احساس درد کارگران در اندام های بدن با روش مقیاس کمی نقشه بدن ارزیابی گردید. داده های جمع آوری شده با نرم افزار اس.پی.اس.اس. نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل گردید.

یافته ها: فراوانی ریسک فاکتورهای مربوط به فعالیت تکراری، نامناسب بودن پوسچر بازو و شانه، سر و گردن و دست و مچ دست به ترتیب برابر با ۹۲/۵٪، ۷۲/۵٪، ۵۰٪ و ۴۵٪ بود. ارتباط بین سابقه کاری و جنسیت افراد با اختلالات اندام های فوقانی معنی دار بوده است (P-Value به ترتیب برابر با ۰/۰۲۲ و ۰/۰۰۱). بین پوسچر شانه، پوسچر دست و همچنین حرکات تکراری با احساس درد در شانه و دست همبستگی معنی داری وجود داشت (R به ترتیب برابر با ۰/۰۶۷/۶۲، ۰/۰۷۴ و ۰/۰۷۲).

نتیجه گیری: شیوع اختلالات اندام های فوقانی در مونتاژکاران مورد مطالعه بالاست. با توجه به پایین بودن سن و سابقه کاری کارگران پیش بینی می شود در آینده ای نه چندان دور، شدت علائم اختلالات اندام های فوقانی افزایش یابد.

واژه های کلیدی: اختلالات اندام های فوقانی، روش مجری ایمنی و بهداشت، مقیاس کمی نقشه بدن، مونتاژکاری.

مقدمه

است. این درحالی است که در صنایع کشورهای درحال توسعه همچنان بسیاری از فعالیت ها به صورت دستی و سنتی صورت می پذیرد و کم تر کارگاه یا کارخانه صنعتی می توان یافت که بخش اعظم کارگران آن از ناراحتی

به دنبال نوسازی و اتوماسیون صنایع در کشورهای توسعه یافته تا حدی از فشارهای حاصل از فعالیت های فیزیکی و دستی بر روی کارگران کاسته شده

جسمانی اظهار درد و شکایت نکنند (۱-۳). اختلال حرکات تکراری (Repetitive Motion Disorder: RMD) عبارتی است که برای یک سری اختلالات که بر دست، مچ دست، بازو، گردن، پشت و شانه اثر می گذارند، به کار می رود که به صورت درد و ضعف عضلانی بروز می کنند. این اختلالات به دنبال اعمال حرکات تکراری و نیرو به صورت مکرر، کار کردن در وضعیت نامناسب یا مواجهه با ارتعاش بروز می کنند. شایان ذکر است که این اختلالات به صورت یک جراحت یا آسیب ناگهانی در مقطع زمانی کوتاه مدت بروز نمی کنند. بلکه، همانند دیگر اختلالات ارگونومیکی به دلیل مواجهه طولانی مدت با عوامل فیزیکی و استرس های روانی بروز می کنند (۴، ۵). در کشور انگلیس تخمین زده شده است که در سال ۱۹۹۵ حدود ۴/۲ میلیون ساعت کاری به دلیل اختلالات اندام های فوقانی از دست رفته است و در همین راستا هزینه کارفرمایان به دلیل مرخصی استعلاجی، کاهش بهره وری، جایگزینی کارگر آسیب دیده، آموزش و پرداخت غرامت به کارگران آسیب دیده، حداقل ۲۰۰ میلیون دلار بوده است. در سال های اخیر برآورد شده است که حدود ۲۵٪ از هزینه های درمانی کارگران مربوط به اختلالات اندام های فوقانی می باشد (۶، ۷).

تا کنون به منظور ارزیابی میزان اختلالات اندام های فوقانی (Upper Limb Disorders: ULDs) در بین مونتاژکاران مطالعات متعددی صورت گرفته است. نتایج مطالعه رحیمی مقدم و همکاران بر روی کارگران مونتاژکار صنایع الکترونیک نشان داد که شیوع اختلالات اندام های فوقانی در مچ دست، گردن و کمر بیشتر از سایر اندام های فوقانی بدن کارگران می باشد (۸). مطالعه کمالی نیا و همکاران که با هدف ارزیابی فشار وارده بر اندام های فوقانی در کارگران خطوط مونتاژ کارخانجات مخابرات ایران انجام شد، مشخص کرد که شیوع علایم مربوط به اختلالات اندام های فوقانی مونتاژ کاران در اندام های کمر، گردن، شانه، دست و مچ دست بالا بوده

است (۹). به دنبال مطالعه جانسن و همکاران بر روی کارگران مونتاژکار، مشخص گردید که ۴۴٪ کارگران از ناحیه گردن، ۱۷٪ از ناحیه بالای کمر و همچنین ۱۵٪ از افراد مورد بررسی در مطالعه آنها از درد ناحیه مچ دست راست احساس ناراحتی می کنند (۱۰). نتایج مطالعه پالوپدیساکول و همکاران نشان داد که کارگران مونتاژکار صنایع الکترونیکی به دلیل اعمال نیروی بیش از حد بر روی دست، پوسچر نامناسب مچ دست و همچنین وارد آمدن فشار بیش از حد بر روی دست و بازو از اختلالات اندام های فوقانی رنج می برند (۱۱).

از جمله صنایعی که ریسک حرکات تکراری و در نتیجه ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی در آن بالا می باشد، صنعت مونتاژ است. در این صنعت به دلیل وجود ریسک فاکتورهای متعدد ارگونومیکی مانند تکرار فعالیت، اعمال نیرو، پوسچر بدنی نامناسب و فقدان زمان بازیابی، ریسک ابتلا به اختلالات شغلی ناشی از حرکات تکراری بالا می باشد (۶، ۷، ۱۲). لذا، باید در ارزیابی این گونه صنایع از روشی استفاده شود که تمام این ریسک فاکتورها را شامل شود. در این راستا در ده های گذشته روش های مختلفی برای ارزیابی اختلالات اندام فوقانی ابداع شده که بعضی از این روش ها هنوز در ایران ناشناخته اند و متخصصین پارسی زبان با این روش ها آشنایی ندارند. اداره ایمنی و بهداشت انگلستان در سال های گذشته در ابداع روش پیش گام بوده و ما هم به اعتبار این مرجع روش HSE را برای اولین بار در ایران جهت ارزیابی اختلالات اندام فوقانی در مونتاژکاران مورد استفاده قرار دادیم. از ویژگی های بارز این روش ارزیابی ریسک فاکتورهای متعدد (پوسچر کاری، اعمال نیرو، حرکات تکراری، شرایط محیط کار، فاکتورهای روانی و تفاوت های فردی)، کاربرد آسان، سؤالات مستقیم، پیشنهاد راه حل برای حذف و یا کاهش ریسک فاکتورها می باشد. در مرحله بعد همبستگی نتایج ارزیابی اختلالات اندام فوقانی حاصل از روش HSE را با مقیاس کمی Body

نیرو و حرکت سریع دست و شانه می باشد. در ایستگاه پلیسه گیری، کارگر در حالت نشسته بر روی یک صندلی با ارتفاع ۳۰ سانتی متر، از یک قطعه آهن با ابعاد ۲۰×۳۰ سانتی متر برای پلیسه گیری قطعات استفاده می کند. در ایستگاه قلاویزکاری کارگر به صورت نشسته، اهرمی را که در کنار دستگاه قرار دارد با اعمال نیرو، در حالتی که دست و بازو از بدن جدا شده است، به سمت بالا و پایین حرکت می دهد و سر و گردن به سمت جلو خمیده می باشد. در شغل مته کاری، به دلیل قرارگیری اهرم پیشروی و اهرم تعویض سرعت، در قسمت فوقانی دستگاه، بازو و شانه اپراتور در ارتفاع بالاتر از سر قرار می گیرد و برای چرخاندن اهرم پیشروی میچ و دست دچار خمش و چرخش می شود. در تمام این مشاغل ریسک فاکتورهای حرکات تکراری و نشستن طولانی مدت وجود دارد.

در این مطالعه تأثیر فاکتورهای فردی از جمله سن و سابقه کار به تفکیک جنسیت، که ممکن بود نتایج مطالعه را تحت تأثیر قرار دهند، مد نظر قرار داده شد. به منظور ارزیابی ریسک ULDs، به دنبال ارائه توضیح کامل از هدف مطالعه برای کارگران، داده های مورد نیاز از طریق پرسشنامه به صورت مصاحبه ساختاری و مشاهده در محل کار گردآوری گردید. پرسشنامه جمع آوری داده ها از سه بخش الف) پرسشنامه مربوط به مشخصات دموگرافیکی کارگران، ب) پرسشنامه ارزیابی اختلالات اندام های فوقانی به روش HSE، (۱۳) و ج) پرسشنامه بررسی میزان درد در اندام های مختلف بدن توسط مقیاس کمی Body Map تشکیل شده بود (۱۴). برای سنجش روایی محتوایی نسخه فارسی پرسشنامه HSE، این پرسشنامه در اختیار ۵ متخصص ارگونومی قرار گرفت. پرسشنامه با نظر اکثریت متخصصان، شاخص $0/81$ CVI= (Content Validity Index) را به خود اختصاص داد و مورد تأیید قرار گرفت. پایایی پرسشنامه HSE نیز توسط آزمون آلفا کرونباخ سنجیده شد. ضریب پایایی این پرسشنامه برابر با $0/74$ می باشد.

Map مقایسه کردیم. به این علت که روش های ارزیابی مشاهده ای و خود گزارشی به تنهایی دارای نقص های احتمالی از نظر دقت و اعتبار می باشند؛ ولی، در صورتی که از هر دو روش به طور هم زمان استفاده می شود، نقایص احتمالی یکدیگر را پوشش می دهند و نتایج حاصل به صورت جامع تر گویای واقعیت های موجود از نظر سطح ریسک فاکتورها در صنعت مورد ارزیابی می باشد. لذا، با توجه موارد ذکر شده مبنی بر اهمیت اختلالات حرکات تکراری هدف از مطالعه حاضر بررسی اختلالات اندام های فوقانی (ULDs) در کارگران خطوط مونتاژ در یک شرکت کنترل گاز با استفاده از روش ارزیابی HSE و بررسی همبستگی آن با میزان احساس درد در اندام های مختلف بدن توسط مقیاس کمی Body Map می باشد.

مواد و روش ها

جامعه مورد پژوهش در این مطالعه تحلیلی-مقطعی، جامعه ۴۰ نفری کارگران (کل افراد) شاغل در یک شرکت کنترل گاز بودند. این شرکت به عنوان یکی از مراکز ساخت و مونتاژ تجهیزات نفت و گاز و همچنین تولید، ماشینکاری و مونتاژ قطعات خودرو در کشور مطرح می باشد. در ایستگاه مونتاژ PL، کارگران به صورت نشسته، ابزار بوکس را در جهت عمود در دست گرفته و اقدام به بستن پیچ ها می کنند. این ابزار مانع چرخش و خمش میچ و دست می شود. در ایستگاه مونتاژ رگلاتور کارگر برای برداشتن رگلاتور از روی زمین خم می شود و جهت کنترل فشار ورودی و خروجی به رگلاتور، دست و بازو در ارتفاع بالاتر از سر و شانه قرار می گیرند. در مونتاژ رگلاتور، خط مونتاژ و مونتاژ رقاصک جهت بستن پیچ ها از یک پیچ گوشتی دارای دسته کوتاه از جنس پلاستیک استفاده می شود، که موجب وارد شدن فشار به کف دست و چرخش و پیچش مکرر دست و میچ می شود. در شغل پلیسه گیری نیاز به اعمال

ریسک های فاکتور تفاوت های فردی در قالب یک سؤال با چهار زیر گروه مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

به منظور بررسی میزان احساس درد در اندام های مختلف بدن کارگران، از پرسشنامه مقیاس کمی Body Map استفاده گردید. این پرسشنامه حاوی تصویری از نمای شماتیکی بدن انسان می باشد که اندام های سر و گردن، کمر، شانه و بازوها، آرنج و ساعدها، دست و مچ دست ها، ران و زانوها و همچنین پا و ساق پاها در سمت راست و چپ بدن مشخص گردیده است. در این تصویر در مجاورت هریک از این اندام ها، خطوط مدرجی به طول ۱۰۰ میلی متر در قالب محدوده بدون ناراحتی تا ناراحتی غیر قابل تحمل ترسیم گردید. از کارگران درخواست شد تا در صورت احساس درد در هر یک از اندام ها، میزان احساس درد خود را بر روی خطوط ترسیم شده (از صفر تا ۱۰۰) علامت گذاری نمایند. تجزیه و تحلیل داده ها توسط نسخه ۱۶ نرم افزار اس.پی.اس.اس. با استفاده از آمار توصیفی، ضریب همبستگی پیرسون، آماره آزمون کای ۲ در سطح معنی داری کم تر از ۰/۰۵ انجام شد.

یافته ها

تمامی کارگران شاغل در این مطالعه ۲ نفر پلیسه گیر، ۶ نفر مونتاژ رگلاتور، ۸ نفر مته کار، ۳ نفر قلاویز کار، ۱۷ نفر مونتاژ LP، ۳ نفر خط مونتاژ و ۱ نفر مونتاژ رفاصک، که در مجموع ۴۰ کارگر (۲۹ نفر مرد و ۱۱ نفر زن) بودند. میانگین و انحراف معیار سن، قد، وزن و سابقه کاری کارگران به ترتیب برابر با $30/6 \pm 7/1$ سال، $169/7 \pm 8/5$ سانتی متر، $67/7 \pm 11/3$ کیلوگرم و $5/6 \pm 4/2$ سال بود. نتایج نشان داد که در پرسشنامه ریسک فاکتور تمامی کارگران حداقل به یکی از سؤالات مربوط به اختلالات ULDs پاسخ "بلی" داده اند. به منظور ارزیابی دقیق از پرسشنامه ارزیابی دقیق HSE استفاده گردید.

در ابتدا از طریق مصاحبه ساختاری با کارگران، پرسشنامه مربوط به مشخصات دموگرافیکی کارگران تکمیل گردید. پرسشنامه ارزیابی ULDs به روش HSE در برگیرنده دو پرسشنامه می باشد. الف) پرسشنامه ریسک فاکتور که با هدف شناسایی وظایف دارای مشکل و ایجاد یک حد آستانه به منظور غربالگری در ارزیابی ULDs طراحی شده است و وظایفی که نیاز به ارزیابی دقیق دارند را مشخص می نماید. در این پرسشنامه از طریق مصاحبه ساختاری با کارگران و مشاهده وظیفه مدنظر، با استفاده از سؤالات دو گزینه ای "بلی" و "خیر" عواملی همچون علایم و نشانه های اختلالات ULDs (سه سؤال)، وضعیت اعمال تکراری (سه سؤال)، پوسچر کاری (شش سؤال)، اعمال نیرو (شش سؤال) و ارتعاش (یک سؤال) مورد بررسی قرار گرفتند و در صورتی که هریک از سؤالات پاسخ "بلی" داده شده باشد، وظیفه مدنظر باید به صورت دقیق مورد ارزیابی قرار گیرد. ب) پرسشنامه ارزیابی دقیق ULDs با هدف ارزیابی دقیق میزان ریسک ULDs در وظایف مشکل طراحی گردیده است. در این پرسشنامه ابتدا اطلاعات مربوط به مدت زمان انجام وظیفه، تناوب انجام وظیفه (روزانه یا هفتگی)، داشتن یا نداشتن شغل دوم و همچنین ابزار دستی مورد استفاده کارگران تکمیل گردید. سپس به منظور ارزیابی دقیق ULDs در وظایف مشخص شده، فاکتورهای مربوط به وظیفه کاری، شرایط محیطی و تفاوت های فردی مورد بررسی قرار گرفت. در قسمت ریسک فاکتورهای مربوط به وظیفه کاری عواملی همچون اعمال تکراری (پنج سؤال)، پوسچر کاری انگشتان، دست و مچ دست (دو سؤال)، پوسچر کاری بازو و شانه ها (پنج سؤال)، پوسچر سر و گردن (چهار سؤال) و اعمال نیرو (۹ سؤال) مورد بررسی قرار گرفت. در قسمت ریسک فاکتورهای مربوط به شرایط محیطی محل کار، عوامل شرایط جوی محیط کار (۴ سؤال) و فاکتورهای روانی (۱۰ سؤال) و همچنین

جدول ۱: فراوانی ریسک فاکتورهای لحاظ شده در

روش HSE			
ریسک فاکتور*		ارزیابی دقیق*	
فاکتور مورد بررسی	تعداد	درصد	تعداد درصد
علایم و نشانه های ULDS	۳۶	۹۰	-
فعالیت تکراری	۴۰	۱۰۰	۹۲/۵
پوسچر کاری	۳۶	۹۰	-
پوسچر انگشت، دست- و مچ دست	-	-	۴۵ ۱۸
پوسچر بازو و شانه	-	-	۲۹ ۲۲/۵
پوسچر سر و گردن	-	-	۲۰ ۵۰
اعمال نیرو	۳۰	۷۵	۱۴ ۲۵
ارتعاش	۱۱	۲۷/۵	-
شرایط جوی محیط کار	-	-	۵ ۱۲/۵
فاکتورهای روانی	-	-	۲۶ ۶۵
تفاوت های فردی	-	-	۹ ۲۲/۵

*پرسشنامه های مورد استفاده در روش HSE

در جدول ۲ میانگین احساس درد به تفکیک شغل افراد و براساس مقیاس کمی Body Map مورد بررسی قرار گرفت و آرایه شد. نتایج نشان داد که بیشترین میزان احساس درد در ناحیه دست - مچ دست و آرنج - ساعد مربوط به کارگران با شغل مونتاژ به ترتیب با میانگین ۸۳/۰۰ و ۸۲/۵۰، بیشترین میزان احساس درد در ناحیه شانه و بازو مربوط به کارگران با شغل مته کاری با میانگین ۷۵/۰۰، بیشترین میزان احساس درد در ناحیه سر و گردن مربوط به کارگران با شغل مونتاژ رگلاتور با میانگین ۸۳/۰۰ و بیشترین میزان احساس درد در ناحیه ران و زانو، پا و ساق پا، کمر و باسن مربوط به کارگران با شغل مونتاژ رقااصک به ترتیب با میانگین ۸۷/۱۳، ۷۹/۵۰، ۸۹/۰۰ و ۸۳/۰۰ می باشد. در جدول ۳ میانگین فراوانی پاسخ های بلی به ریسک فاکتورهای موجود در روش HSE به تفکیک نوع شغل نشان داده شده است. بیشترین پاسخ های بلی در حرکات تکراری مربوط به مشاغل مونتاژ LP، مونتاژ رگلاتور و مونتاژ رقااصک با میانگین ۱۰۰ بود. در این پژوهش با استفاده از آزمون آماری همبستگی پیرسون بین عوامل مؤثر بر بروز اختلالات اندام های فوقانی موجود در پرسشنامه های ارزیابی دقیق HSE و مقیاس کمی Body Map به تفکیک جنسیت افراد مورد مطالعه، بررسی شد. جدول ۴ همبستگی بین پوسچر کاری و حرکات تکراری با احساس درد در اندام های فوقانی به تفکیک جنسیت را نشان می دهد. نتایج نشان داد که به دنبال افزایش تعداد پاسخ های "بلی" داده شده به سؤالات مربوط به فاکتورهای پوسچر شانه، پوسچر دست، پوسچر ساعد و فعالیت تکراری در پرسشنامه ارزیابی دقیق HSE، میزان احساس درد در این اندام ها افزایش می یابد ($P-Value < 0/05$). ولی، بین پوسچر سر و گردن، اعمال نیرو، تفاوت های فردی، شرایط محیط کار و فاکتورهای روانی با احساس درد در این اندام ها همبستگی وجود نداشت ($P-Value < 0/05$). تأثیر متغیر های دموگرافیک بر احساس درد در اندام های فوقانی با

جدول ۱ وضعیت فراوانی ریسک فاکتورهای لحاظ شده در دو پرسشنامه ریسک فاکتور و ارزیابی دقیق HSE را نشان می دهد. همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود بیشترین فراوانی پاسخ های "بلی" به دست آمد. در پرسشنامه های ریسک فاکتور و ارزیابی دقیق به سؤالات مربوط به فعالیت های تکراری و کم ترین فراوانی پاسخ های "بلی" به دست آمد. در این دو پرسشنامه تعداد سؤالات مربوط به فاکتور ارتعاش (۲۷/۵٪) و شرایط جوی محیط کار (۱۲/۵٪) اختصاص داشت. شایان ذکر است که در مشاغل مونتاژ و مونتاژ رقااصک به دلیل استفاده از پیچ گوشتی به ترتیب در ۵۵/۰۶ و ۵۰ درصد و در شغل پلیسه گیری به دلیل استفاده از ابزار نامناسب در ۵۰/۷۸ درصد و در شغل مته کاری در ۴۸/۰۸ درصد، پوسچر دست و مچ دست نامناسب بود. همچنین در مشاغل مته کاری و پلیسه گیری، قلاویزکاری پاسخ بلی به پوسچر نامناسب شانه و بازو به ترتیب ۸۶/۹۲، ۸۳/۳۳ و ۷۰ درصد بود. ولی، در شغل مونتاژ LP به دلیل استفاده از ابزار ارگونومیک بوکس پاسخ بلی به پوسچر دست و مچ ۲۸/۸۳ درصد بود.

جدول ۲: میانگین میزان احساس درد در هریک از اندام ها به تفکیک نوع شغل کارگران براساس مقیاس کمی نقشه بدن

نوع شغل	شانه و بازو		آرنج و ساعد		دست و مچ		ران و زانو		پا و ساق پا		سر و گردن	کمر	باسن
	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست			
مته کار	۷۰	۸۰	-	-	۳۹/۶	۴۸	۳۱	۳۳	۴۴	۴۰/۷۵	۱۷	۵۲/۴۲	-
مونتاژ LP	۴۰	۳۷/۵	-	-	۲۸/۶	۵۷/۶۳	-	-	-	-	۱۰	۴۳/۵	۵۰
مونتاژ رکلاتور	۳۰	۴۹	۲۸/۴	۶۰	۴۱/۶	۵۸	۳۴/۵	۱۳	-	-	۸۳	۶۲/۳۳	-
قلوینز کار	-	-	-	-	۱۱	۱۸	-	-	-	۲۰	-	۵۴	-
مونتاژ پلیسه گیر	۴۰/۸	۴۳/۴	۷۰	۹۵	۷۸	۸۸	۲۰/۰۶	۳۸	۶۳	-	۱۸	۵۰	-
مونتاژ رفاصک	-	-	۴۹/۳۲	-	-	-	-	-	۸۷	۸۷/۲۶	-	۸۹	۸۳
کل	۴۴/۱۶	۵۰	۵۷/۳۳	۵۷/۸	۳۹/۰۶	۵۷/۶	۴۱/۲۳	۴۲/۴	۴۸/۶	۴۹/۷۵	۳۲	۵۷/۸	۵۷/۶۶

جدول ۳: میانگین فراوانی پاسخ های بلی به ریسک فاکتورهای لحاظ شده در روش HSE به تفکیک نوع شغل

شغل	اعمال نیرو	پوسچر سر و گردن	پوسچر بازو و شانه	حرکات تکراری	پوسچر دست و مچ	تفاوت های فردی	شرایط محیط کار		فاکتورهای روانی
							سر و گردن	کار	
مته کار	۳۵/۹۰	۵۰/۵۰	۸۶/۹۲	۹۵/۳۸	۴۸/۰۸	۱۵/۰۰	-	-	۶۹/۷۹
مونتاژ LP	۲۸/۶۷	۵۰/۰۰	۶۵/۰۰	۱۰۰/۰۰	۲۸/۸۳	-	۲۰/۰۰	-	۶۵/۰۰
مونتاژ رکلاتور	۳۱/۱۱	۵۰/۰۰	۸۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۴۶/۵۰	-	-	-	۷۰/۰۰
قلوینز کار	۴۴/۴۴	۵۱/۵۰	۷۰/۰۰	۶۷/۹۱	۳۵/۸۳	۳۰/۰۰	-	-	۵۰/۰۰
مونتاژ پلیسه گیر	۲۴/۲۲	۴۸/۰۰	۵۳/۶۴	۹۰/۹۱	۵۵/۰۶	۳۰/۰۰	۵/۰۰	-	۶۰/۰۰
مونتاژ رفاصک	۵۳/۳۳	۵۰/۵۰	۸۳/۳۳	۹۳/۳۳	۵۰/۷۸	-	-	-	۷۰/۰۰
کل	۳۵/۰۰	۵۰/۰۰	۵۰/۷۲	۹۲/۵۰	۴۵/۰۰	۲۲/۵۰	۱۲/۵۰	-	۶۵/۰۰

جدول ۴: همبستگی بین پوسچر کاری و حرکات تکراری با احساس درد در اندام های فوقانی به تفکیک جنسیت

جنسیت	پوسچر دست		حرکت تکراری		پوسچر شانه با		حرکت تکراری		پوسچر سر و گردن	
	با درد دست	با درد دست	با درد ساعد	با درد ساعد	درد شانه	درد شانه	با درد شانه	با درد شانه	درد سر و گردن	درد سر و گردن
مرد	$R^* = ۰/۵۹$	$R^* = ۰/۵۶$	$R^* = ۰/۴۱$	$R^* = ۰/۴۷$	$R^* = ۰/۵۱$	$R^* = ۰/۴۷$	$R^* = ۰/۲۵$	$R = ۰/۶۷$	$R^{**} = ۰/۲۵$	$R^{**} = ۰/۲۵$
زن	$R^* = ۰/۷۵$	$R^* = ۰/۷۸$	$R^* = ۰/۵۲$	$R^* = ۰/۵۰$	$R^* = ۰/۷۳$	$R^* = ۰/۵۰$	$R^* = ۰/۳۰$	$R^* = ۰/۷۶$	$R^{**} = ۰/۳۰$	$R^{**} = ۰/۳۰$
کل افراد	$R^* = ۰/۶۷$	$R^* = ۰/۷۲$	$R^* = ۰/۵۳$	$R^* = ۰/۴۶$	$R^* = ۰/۶۲$	$R^* = ۰/۴۶$	$R^* = ۰/۳۲$	$R^* = ۰/۷۴$	$R^{**} = ۰/۳۲$	$R^{**} = ۰/۳۲$

*P < 0.05 **P > 0.

کاری کارگران مونتاژکار، میزان احساس درد در اندام های بدن آنها افزایش می یابد. میزان احساس درد در اندام های فوقانی در میان کارگران زن بیش از کارگران مرد بوده است. به طوری که ۸۲/۲٪ از زنان در اندام های فوقانی خود احساس درد نامطلوبی داشتند و تنها ۱۷/۲٪ از مردان از درد در اندام های فوقانی بدن خود رنج می بردند.

بحث

باتوجه به اهمیت آسیب های حاصل از بروز اختلالات اندام های فوقانی، هدف از مطالعه حاضر ارزیابی اختلالات اندام های فوقانی کارگران خطوط مونتاژ با

استفاده از آزمون کای ۲ سنجیده شد. رابطه سطح تحصیلات، وضعیت تأهل و سن با احساس درد معنی دار نبود ($P\text{-Value} > ۰/۰۵$). ولی، رابطه سابقه کار و جنسیت با احساس درد در این اندام ها معنی دار شد. به طوری که شاخص معنی داری ($P\text{-Value}$) بین سابقه کاری و احساس درد در اندام های دست، آرنج، شانه- بازو، سر و گردن و کل اندام های فوقانی کارگران به ترتیب برابر با ۰/۰۲۷، ۰/۰۰۳، ۰/۰۲۸، ۰/۰۴۲ و ۰/۰۲۲ و میزان این شاخص بین جنسیت افراد و احساس درد در اندام های مذکور به ترتیب برابر با ۰/۰۱۵، ۰/۰۱۸، ۰/۰۰۹، ۰/۰۱۱ و ۰/۰۰۱ می باشد. در این مطالعه مشخص گردید که به دنبال افزایش سابقه

استفاده از روش HSE و بررسی همبستگی آن با احساس درد در این اندام ها توسط مقیاس کمی Body Map در یک شرکت کنترل گاز بود. جامعه ۴۰ نفری مورد مطالعه از نظر سن جوان بوده (30.6 ± 7.1 سال) و دارای سابقه کاری نسبتاً پایینی می‌باشند (5.6 ± 2.4 سال). مطالعه حاضر نشان داد که ریسک بروز اختلالات اندام های فوقانی در میان کارگران صنعت مونتاژ بالا می‌باشد. به طوری که تمامی آنها حداقل به یکی از سؤالات پرسشنامه ریسک فاکتور پاسخ "بلی" دادند. این بیانگر بالا بودن احتمال بروز اختلالات ULDS در میان آنها می‌باشد. سایر مطالعات صورت گرفته در صنعت مونتاژ کاری بالا بودن شیوع اختلالات ULDS را گزارش کرده‌اند (۸). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که وضعیت ارگونومیکی اندام های فوقانی کارگران مورد بررسی از لحاظ فعالیت تکراری، پوسچر انگشت و مچ دست، پوسچر بازو و شانه و همچنین پوسچر سر و گردن در وضعیت نامطلوبی قرار دارند. این شرایط نامناسب ارگونومیکی به دلیل عدم استفاده از ابزار مناسب و ارگونومیک و همچنین مقتضیات وظایف کاری آنها می‌باشد. از محدودیت های مربوط به مطالعه می توان به مشکلات مربوط به تطابق دادن کارگران براساس جنسیت آنها با توجه به عوامل مداخله گر بر اختلالات اندام های فوقانی از جمله سن، ابزار مورد استفاده و همچنین سابقه کاری آنها اشاره کرد.

نتایج مطالعه پالوپدیسکال و همکاران نشان داد که وضعیت ارگونومیکی کارگران مونتاژ کار از لحاظ اعمال نیرو بر مچ دست، پوسچر نامناسب مچ دست، پوسچر نامناسب انگشتان دست، پوسچر نامناسب آرنج و همچنین وارد آمدن استرس بر اندام های فوقانی حین انجام کار، در شرایط نامناسبی قرار دارد. در همین راستا میزان شیوع اختلالات مربوط به اندام های فوقانی از جمله تنوسینوویت استیلوئید بیرونی، انگشت ماشه ای، سندرم کانال کارپال، اپیکوندلیت جانبی و همچنین اپیکوندلیت میانی در بین کارگران مونتاژ کار بالا می‌باشد (۱۱). در

مطالعه ای دیگری که توسط پالوپدیساکول و همکاران انجام شد نتایج نشان داد که کارگران مونتاژکار صنایع الکترونیکی به دلیل اعمال نیروی بیش از حد بر روی دست، پوسچر نامناسب مچ دست و همچنین وارد آمدن فشار بیش از حد بر روی دست و بازو از اختلالات اندام های فوقانی رنج می‌برند (۱۵). در مطالعه رحیمی مقدم و همکاران که بر روی کارگران مونتاژکار صنایع الکترونیک انجام دادند، مشخص گردید که شیوع اختلالات اندام های فوقانی در مچ دست (۳۳ درصد)، گردن (۲۱/۳ درصد) و کمر (۲۱/۳ درصد) بیشتر از سایر اندام های فوقانی بدن کارگران می باشد. در مطالعه آنها مشخص شد که افراد شاغل در سالن مونتاژ از لحاظ ارگونومیکی در وضعیت مساعدی قرار ندارند و احتمال بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی در افراد مونتاژ کار مورد بررسی در مطالعه آنها بالا می‌باشد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد (۸).

در پی مطالعه کمالی نیا و همکاران بر روی کارگران خطوط مونتاژ، مشخص شد که ۶۴/۸۹ درصد از مونتاژکاران مورد بررسی در مطالعه آنان در وضعیت دارای شاخص فشار وضعیتی ۵ براساس روش LUBA قرار دارند. در نهایت در مطالعه آنها نتیجه‌گیری شد که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین مونتاژکاران بالا می‌باشد که با نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر همخوانی دارد (۹).

در این مطالعه مشخص شد که استفاده از ابزار نامناسب و غیر ارگونومیکی دارای نقش قابل توجهی در اعمال فشار بیش از حد در اندام های فوقانی و همچنین قرارگیری این اندام ها در وضعیت نامناسب را دارند. به طوری که تعدد پاسخ های "بلی" مربوط به سؤالات پوسچر دست مچ دست و شانه و بازو در پرسشنامه ارزیابی دقیق HSE در میان کارگرانی که از ابزارهایی همچون مته، پیچ گوشتی، قلاویز استفاده می کردند به طور فاحشی بالاتر از سایر کارگران بوده است ($P=0.022$).

در این مطالعه مشخص گردید که به دنبال افزایش

احساس ناراحتی داشتند. در مطالعه دیگر مشخص گردید که میزان بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه گردن و شانه زنان به ترتیب $2/9$ و $6/7$ برابر مردان می باشد. (۱۸-۲۰). در این پژوهش همبستگی بین پوسچر شانه، پوسچر دست و فعالیت تکراری در پرسشنامه ارزیابی دقیق HSE و میزان احساس درد در اندام های شانه و دست معنی دار شد. این می تواند به دلیل تکرر به کارگیری اندام های دست و بازو در وضعیت نامناسب و همچنین استفاده از ابزارهای غیر ارگونومیک در محیط کاری باشد. این عوامل می توانند موجب اعمال فشار بیش از حد به اعصاب و عضلات و به دنبال آن بروز احساس درد در این اندام ها و ایجاد اختلالات اندام های فوقانی در بلند مدت شوند. در نهایت توصیه می گردد که به منظور پیشگیری از بروز اختلالات ULDS در میان مونتاژکاران، اقدامات اصلاحی متمرکز همچون ماشینی کردن روند مونتاژکاری، اصلاح شیوه های کاری یا روش تولید، استفاده از ابزارهای کاری ارگونومیک، استفاده از صندلی مناسب و قابل تنظیم، کاهش یکنواختی کار، کاهش مدت زمان مواجهه و کنترل اضافه کاری کارگران، اجرای گردش شغلی، ارایه آموزش ارگونومی برای کارگران در جهت آشنایی آنان با عوامل ایجاد کننده آسیب های ارگونومیکی و روش های صحیح اجرای کار و همچنین تشویق کارگران به کار گروهی به کار گرفته شود.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از مسئولین و کارگران محترم شرکت کنترل گاز جهت همکاری بی دریغ خود، در به انجام رساندن مطالعه حاضر ابراز می نمایند.

سابقه کاری کارگران مونتاژکار، میزان احساس درد در اندام های بدن آنها افزایش می یابد. به دنبال مطالعه ای که لندا و همکاران در سال ۲۰۰۸ بر روی کارگران صنعت مونتاژ کشور آلمان انجام دادند، مشخص گردید که به دنبال افزایش سن و سابقه کاری کارگران میزان احساس درد در اندام های بدن و بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط به کارهای تکراری در بین آنها افزایش یافته است. در مطالعه آنها نتیجه گیری شد که کارگران مسن تر و با سابقه کاری بالاتر علی رغم اعمال بار کاری کم تر بر بدن آنها نسبت به کارگران جوان درد بیشتری در کل اندام های بدن خود احساس می کنند و این به دلیل اجرای طولانی مدت کارهای تکراری این افراد در صنعت مونتاژ می باشد (۱۶). مطالعه رحیمی مقدم و همکاران نشان داد که ارتباط تنگاتنگی بین شیوع علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی در همه نواحی بدن و سابقه کاری کارگران صنعت مونتاژ وجود دارد و با وجود پایین بودن سابقه کاری افراد، اختلالات اسکلتی-عضلانی زودهنگامی در میان مونتاژ کاران مورد بررسی آنها مشاهده گردید (۸). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان احساس درد در اندام های فوقانی در میان کارگران زن بیش از کارگران مرد بوده است که این می تواند به دلیل ضعیف و حساس تر بودن ساختار آناتومیک بدن زنان نسبت به مردان باشد. نتایج مطالعه ران گوی و همکاران که در سال ۲۰۰۴ انجام دادند، مشخص کرد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان کارگران زن بالاتر از کارگران مرد می باشد (۱۷). مطالعه مروری کوستا و همکاران که در سال ۲۰۱۰ انجام دادند، مشخص کرد که میزان اختلالات ULDS در میان کارگران زن بیشتر از کارگران مرد با انجام کارهای تکراری می باشد. به طوری که در مطالعه مروری آنها مشخص شده بود ۵۶ درصد از زنان مورد بررسی در مطالعه آنها از ناحیه گردن و شانه

References

1. Mostghasi M, Davari M, Salimi Z, Hoseini Nejad F. Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders - muscular workers, a manufacturer of agricultural machinery. *Tebbe Kar*. 2011;3(3):19-25. [Persian]

2. Joseph C, Beach TA, Callaghan JP, Dickerson CR. The influence of precision requirements and cognitive challenges on upper extremity joint reaction forces, moments and muscle force estimates during prolonged repetitive lifting. *Ergonomics*. 2014; 57(2):236-46.
3. Sarsangi. V, Motallebikashani. M, Fallah. H, Zarei. E, Khajevandi. A, Saghi. MH. Detection and risk assessment of musculoskeletal disorders among the staffs employed in a dish manufacturing company using the QEC method and Nordic questionnaire. *J Sabzevar Univ Med Sci*. 2014;20(5):706-15. [Persian]
4. Curators of the university of Missouri and RCEP7. Repetitive motion disorder / carpal tunnel syndrome: university of Missouri; 2001 [cited 2013 27 April]. Available from: <http://dps.missouri.edu/resources/Handbook/repetitive.pdf>.
5. Onyebeke LC, Young JG, Trudeau MB, Dennerlein JT. Effects of forearm and palm supports on the upper extremity during computer mouse use. *Appl Ergon*. 2014;45(3):564-70.
6. Graves RJ, Way K, Riley D, Lawton C, Morris L. Development of risk filter and risk assessment worksheets for HSE guidance—'Upper Limb Disorders in the Workplace' 2002. *Appl Ergon*. 2004;35(5):475-84.
7. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). National Occupational Research Agenda for Musculoskeletal Disorders: Research Topics for the Next Decade. A Report by the NORA Musculoskeletal Disorders Team. DHHS (NIOSH). USA: (NIOSH), 2001.
8. Rahimi Moghaddam. S, Khanjani. N. Evaluating Risk Factors of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Assembly Workers of Nishabur, Iran Using Rapid Upper Limb Assessment. *Journal of Health & Development*. 2012;1(3):227-36. [Persian]
9. Kamali Niae. M, Naslseraji J, Choobineh. A, Hoseini. M. Assessment of the status the pressure on the upper limbs by RULA method of assembly line workers in factories in Iran Telecommunication. *TUMS*. 2009;6(4):101-9. [Persian]
10. Jansen K, Luik M, Reinvee M, Viljasoo V, Ereline J, Gapeyeva H, et al. Musculoskeletal discomfort in production assembly workers. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*. 2012;18:102-10.
11. Pullopdissakul. S, Ekpanyaskul. CH, Taptagaporn. S, Bandhukul. A, Thepchatri. A. Upper extremities musculoskeletal disorders: Prevalence and associated ergonomic factors in an electronic assembly factory. *Int J Occup Med Environ Health*. 2013;26(5): 751-61.
12. Dormohammadi. A, Zarei. E, Normahammadi. M, Sarsangi. V, Amjad Sardrudi. H, Asghari. M. Risk Assessment of Computer Users' Upper Musculoskeletal limbs Disorders in a Power Company by means of RULA Method and NMQ in 2011. *J Sabzevar Univ Med Sci*. 2014;20(4):521-9.[Persian]
13. Upper limb disorders in the workplace England: HSE. Health and Safety Executive (HSE). 2002. [cited 2013 27 April]. Available from: www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg60.htm.
14. Corlett EN. Static muscle loading and the evaluation of posture. *Evaluation of human work*. 2005:542-70.
15. Pullopdissakul S, Ekpanyaskul C, Teprakarnporn S, Bundhukul A, Thepchatri A. Prevalence and associated ergonomic factors of radial styloid tenosynovitis among electronic assembly workers in Thailand. *Occup Environ Med*. 2011;68(Suppl 1):A74-A.
16. Landau K, Rademacher H, Meschke H, Winter G, Schaub K, Grasmueck M, et al. Musculoskeletal disorders in assembly jobs in the automotive industry with special reference to age management aspects. *Int J Ind Ergon*. 2008;38(7-8):561-76.
17. Guo H-R, Chang Y-C, Yeh W-Y, Chen C-W, Guo YL. Prevalence of musculoskeletal disorder among workers in Taiwan: a nationwide study. *J Occup Health*. 2004;46(1):26-36.
18. de Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med*. 2010;53(3):285-323.
19. Smedley J, Inskip H, Trevelyan F, Buckle P, Cooper C, Coggon D. Risk factors for incident neck and shoulder pain in hospital nurses. *Occup Environ Med*. 2003;60(11):864-9.
20. Korhonen T, Ketola R, Toivonen R, Luukkonen R, Häkkinen M, Viikari-Juntura E. Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units. *Occup Environ Med*. 2003;60(7):475-82.

Evaluating the upper limb disorders among assembly workers, using Health and Safety Executive method, and it's correlation with sense of pain

Samira Rahimnejad,

M.Sc Student. Department of occupational Hygiene, Faculty of Public Health, Hamadan University of Medical Science- Hamadan, Iran

Majid Motamedzade,

Professor. Ergonomics Department, Faculty of Public Health, Hamadan University of Medical Science, Hamadan, Iran

Razzagh Rahimpour,

Master of occupational Health Engineering Department of occupational Hygiene, Faculty of Public Health, Hamadan University of Medical Science- Hamadan, Iran

Received:28/09/2014, Revised:18/11/2014, Accepted:09/12/2014

Corresponding Author:

Razzagh Rahimpour,
Hamadan University of Medical
Science- Hamadan, Iran
E-mail:
razzaghrhimpour@yahoo.com

Abstract

Background and purpose: The Upper Limb Disorders (ULDs) are the most prevalent types of occupational injuries, which appear following long exposure to ergonomics factors with specific repetition. The present study was aimed at assessing the upper limb disorders among assembly lines workers using Health and Safety Executive (HSE) method and also evaluating it's correlation with sense of pain in gas control company of Iran.

Material and Methods: This cross sectional analytical study was carried out on 40 assembly workers. In order to evaluate the ULDs, study was began by using Risk Factor and accurate assessment HSE questionnaires, then the quantitative indicator Body Map was used for measuring workers pain sense. The collected data was analyzed by SPSS₁₆.

Results: The measured quantities of risk factor of repetition, working postures arm and shoulder, head and neck and fingers, hand and wrist were 92.5%, 72.5%, 50.0% and 45.0% respectively. Work history and gender were significantly related with most disorders (P-Value= 0.022 and 0.001 respectively). The best correlation coefficient was between postures arm and shoulder, postures hand and wrist, repetition with hand and shoulder pain level (R= 0.62, 0.67, 0.74 and 0.72 respectively).

Conclusion: Prevalence of the ULDs among assembly workers was high. Considering the low age and work history level of workers, an increase in ULDs signs intensity is predicted in the not too distant future.

Key Words: *Upper Limb Disorders, Health and Safety Executive method, Quantitative indicator Body Map, Assembly.*