مجله بهداشت و توسعه
سال اول/شماره ۳/ پاییز ۱۳۹۱
مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۹/۱

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

ارزیابی عوامل خطر اختلالات اسکلتی عضلانی کارگران بخش مونتاژ یکی از کارخانه‌های نیشابور به روش RULA

سمیه رحیمی مقدم[۱]، نرگس خانجانی[۲]، ناصر هاشمی نژاد[۳*]

چکیده

مقدمه: اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار یکی از شایع‌ترین نوع آسیب‌های شغلی و یکی از علل اصلی از کار افتادگی کارگران است. هدف این مطالعه تعیین شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی کارگران بخش مونتاژ یکی از کارگاه‌های صنایع الکترونیک شهر نیشابور و ارزیابی وضعیت بدنی آن‌ها بود.

روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع مقطعی و توصیفی- تحلیلی بود و بر روی ۶۱ کارگر انجام شد. جهت بررسی شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی از پرسش‌نامه استاندارد Nordic استفاده شد. همچنین با عکس‌برداری و مشاهده وضعیت بدنی کارگران، پوسچرهای کاری ضبط و سپس وضعیت بدنی به روش RULA (Rapid Upper Limb Assessment) ارزیابی گردید. داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج: شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در مچ دست (۳۳ درصد)، گردن (۲۱/۳ درصد) و کمر (۲۱/۳ درصد) بیشتر از سایر اندام‌های بدن بود. نتایج به دست آمده از ارزیابی پوسچر ۳۲ گروه کارکنان شاغل در سالن مونتاژ نشان داد که ۳/۳ درصد از پوسچرهای کاری در سطح اولویت اقدامات اصلاحی ۱ و ۹۶/۷ درصد در سطح اولویت ۲ قرار داشتند. وزن و سابقه کار با اکثر اختلالات رابطه معنی‌دار داشتند.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به شیوع بالای اختلالات اسکلتی- عضلانی در طی سابقه کاری کم کارگران، پیش‌بینی می‌شود در سال‌های آینده، کارگران به اختلالات بیشتری دچار شوند. بنابراین لازم است با آموزش و مدیریت مناسب از شیوع اختلالات بیشتر در آینده پیشگیری نمود.

واژگان کلیدی: RULA، ارزیابی پوسچر، اختلالات اسکلتی- عضلانی، کارگران، مونتاژ

مقدمه

یکی از شایع‌ترین و عمده‌ترین ناراحتی‌های کارگران مربوط به کار اختلالات اسکلتی- عضلانی (Work-Related Musculoskeletal Disorders یا WMSDs) است که علت اصلی از کار افتادگی را تشکیل می‌دهد (۱). این اختلالات، به صورت مزمن است و در اثر حرکات و یا استرس‌های تکراری و وضعیت نامناسب بدنی بروز می‌کند (۲). مؤسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی (NIOSH یا National Institute for Occupational Safety and Health) بیماری‌ها و عوارض ناشی از کار را بر اساس اهمیت آن‌ها (از نظر شیوع شدت و امکان پیشگیری) طبقه‌بندی نموده است که در آن پس از بیماری‌های تنفسی شغلی، اختلالات اسکلتی-

* اسم این نویسنده بدون اثبات احراز شرایط نویسندگی موجود در آئین نامه اخلاق در انتشارات و به دنبال دستور نامه مورخ ۱۳۹۳/۳/۵ شماره ۱۰/۶۰/۱۹۸ معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان به مقاله اضافه شد.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۲- استادیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۳- استادیار، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
نویسنده‌ی مسؤول: دکتر نرگس خانجانی **Email:** n_khanjani@kmu.ac.ir
آدرس: کرمان، بزرگراه هفت باغ علوی، پردیزه دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشکده بهداشت، گروه آمار و اپیدمیولوژی **تلفن**: ۰۳۴۱-۳۲۰۵۱۰۲ **فاکس**: ۰۳۴۱-۳۲۰۵۱۰۲

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

عضلانی مربوط به کار در رتبه دوم قرار دارد (٤، ٣). بر اساس آمارهای موجود، سهم بیماری‌های اسکلتی- عضلانی از کل بیماری‌های شغلی در فنلاند ٣١ درصد و در ایالات متحده امریکا ٤٤ درصد بوده است (٥). هزینه مستقیم بیماری‌های اسکلتی- عضلانی در ایالات متحده امریکا در سال ١٩٩٧ بالغ بر ٢٠ میلیارد دلار گزارش شده است (٦).عوامل متعددی در ایجاد این اختلالات نقش دارند، یکی از این عوامل حرکات تکراری است. «اختلالات ناشی از حرکات تکراری» (RMD یا Repetitive Motion Disorder) عبارتی است که برای یک سری اختلالات که بر دست‌ها، مچ، بازو، گردن، پشت و شانه اثر می‌گذارد، به کار می‌رود. این اختلالات می‌تواند توسط حرکات تکراری، استفاده مکرر از نیرو (کشیدن، هل دادن، چنگش و ...)، کار در پوسچر غیر طبیعی یا طولانی مدت رخ دهد (٧). آسیب‌های ناشی از حرکات تکراری (RMI یا Repetitive Motion Injury) یا اصطلاح کم و بیش مترادف آن، آسیب تجمعی (CTD یا Cumulative Trauma Disorder) که در نتیجه عوامل فیزیکی و مکانیکی ایجاد می‌شود، نیز در ده سال گذشته اهمیت زیادی در ارگونومی پیدا کرده است (٨). با توجه به موارد ذکر شده، ملاحظه می‌گردد که اختلالات اسکلتی- عضلانی و اختلالات ناشی از حرکات تکراری در صنایع و محیط‌های کاری از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. به همین علت در حال حاضر روش‌های گوناگونی برای ارزیابی مواجهه شغلی با عوامل خطرساز دخیل در ایجاد اختلالات اسکلتی- عضلانی ابداع شده است. همچنین شیوه‌های گوناگونی وجود دارد که به کمک آن‌ها می‌توان مشاغلی را که خطر ابتلا به این گونه اختلالات در آن‌ها بالا است، شناسایی و عوامل خطرساز درون شغلی را تعیین نمود.

آنالیز پوسچرها، شیوه‌ای نظام‌مند است که می‌تواند تکنیکی قوی و مؤثر برای ارزیابی فعالیت‌های کاری از دیدگاه ارگونومیکی باشد. همچنین ارزیابی خطرهای ارگونومیکی ناشی از وضعیت نامناسب بدن، به پیش‌بینی احتمال بروز WMSDs کمک می‌کند (٩). صنعت مونتاژ، از جمله مشاغلی است که حرکات تکراری و در نتیجه خطر اختلالات اسکلتی- عضلانی در آن بالا است. در این صنعت، اجزای تشکیل دهنده یک دستگاه در یک رویه منظم به یکدیگر متصل یا اضافه می‌شوند تا در نهایت محصول اصلی تولید گردد. در این گونه صنایع، عوامل خطرساز متعدد ارگونومیکی مانند تکرار عمل، اعمال نیرو، پوسچر بدنی نامناسب و فقدان زمان بازیابی و فعالیت استاتیک ماهیچه‌های بعضی از اندام‌ها، خطر ابتلا به اختلالات شغلی ناشی از حرکات تکراری را افزایش می‌دهد.

در ایران مطالعاتی بر روی مونتاژکاران انجام شده است. مطالعه حبیبی و همکاران نشان داد که این قبیل افراد از اختلالات اسکلتی- عضلانی در نواحی مختلف بدن به خصوص مچ دست (٨٦/٦ درصد) و انگشتان (٦٢/٢ درصد) رنج می‌برند (٢). در مطالعه چوبینه و همکاران بر روی مونتاژکاران یک صنعت مخابراتی در شیراز، مونتاژکاران از اختلالات اسکلتی- عضلانی در ناحیه شانه (٧٣ درصد)، زانوها (٦٧/١ درصد) و کمر (٦٦/٧ درصد) شکایت داشتند (١٠). هدف مطالعه حاضر تعیین شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی کارگران بخش مونتاژ یکی از صنایع الکترونیک شهر نیشابور و ارزیابی وضعیت بدنی آن‌ها به روش RULA بود.

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر یک مطالعه مقطعی و توصیفی- تحلیلی بود. این مطالعه در سال ۱۳۹۰ در سالن مونتاژ یکی از کارخانه‌های صنایع الکترونیک نیشابور انجام گرفت. از تمام کارگران سالن مونتاژ که ٦١ نفر زن بودند، دعوت شد در این مطالعه شرکت کنند. هدف مطالعه به طور کامل توضیح داده شد و کارگران با رضایت وارد مطالعه شدند و به آن‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات پرسش‌نامه و عکس‌ها محرمانه باقی خواهد ماند و در صورت استفاده از عکس‌ها، تصویر مخدوش خواهد شد. اپراتورها از نظر سابقه بیماری‌های اثرگذار بر اختلالات اسکلتی- عضلانی مانند آرتروز، روماتیسم و غیره و یا هر حادثه‌ای که منجر به آسیب اسکلتی- عضلانی شده باشد، مورد بررسی قرار گرفتند. در هیچ کدام از آن‌ها موارد ذکر شده مشاهده نگردید. جهت تعیین شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی از پرسش‌نامه استاندارد Nordic که توسط محققین پر شد، استفاده گردید. پرسش‌نامه Nordic برای ثبت علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی در نواحی نه گانه بدن شامل گردن، شانه، فوقانی پشت، تحتانی پشت (کمر)، آرنج، دست و مچ دست‌ها، ران، زانوها، مچ پا و پاها به کار می‌رود (۱۱). این پرسش‌نامه در سال ۱۹۸۷ توسط Kuorinka و همکاران در انستیتوی بهداشت حرفه‌ای در کشورهای اسکاندیناوی طراحی شد و به عنوان استاندارد مناسب برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مشکلات اختلالات اسکلتی- عضلانی استفاده می‌شود (۱۲). به منظور ارزیابی وضعیت ارگونومیکی ایستگاه‌های کار از روش RULA استفاده شد، که روشی مناسب برای ارزیابی سریع شدت فشار وضعیتی در اندام‌های فوقانی، می‌باشد. ارزیابی وضعیت انجام کار با مشاهده مستقیم وظایف کارگر در طی چندین سیکل کاری و به منظور تعیین بدترین شرایط و یا بیشترین تکرار کاری انجام می‌شد. در این مطالعه ارزیابی پوسچر به منظور تشخیص بدترین پوسچر کاری انجام شد. در این روش از اعداد جهت کدگذاری پوسچر اندام‌های بدن شامل گردن، تنه، بازو، ساعدها و مچ دست استفاده می‌گردد. دامنه حرکتی اندام‌های فوقانی بدن به چند ناحیه تقسیم می‌شود. عدد یک به ناحیه‌ای تعلق می‌گیرد که کمترین انحراف از پوسچر طبیعی را داشته و خطر بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی حداقل باشد. اعداد بزرگ‌تر به ناحیه‌هایی که انحراف بیشتر از پوسچر طبیعی داشته باشد، اختصاص می‌یابد. در این روش، فشار بیومکانیکی ناشی از فعالیت دینامیک یا استاتیک و اعمال نیرو بر بدن با توجه به نوع فعالیت و استمرار آن و نیرویی که می‌بایست اعمال شود نیز در نظر گرفته و امتیاز نهایی محاسبه می‌شود. امتیاز نهایی سطح ضرورت اجرای برنامه مداخله ارگونومیک جهت کاهش خطر اختلالات اسکلتی- عضلانی را مشخص می‌سازد.اولویت اقدامات اصلاحی روش RULA در چهار سطح است: سطح ۱ با امتیاز نهایی ۱ یا ۲، مشخص می‌سازد که اگر پوسچر برای مدت زمان طولانی ثابت حفظ نشود یا به شدت تکرار نگردد، قابل قبول است. سطح ۲ با امتیاز نهایی ۳ یا ٤ مشخص می‌سازد که مطالعه بیشتری در این زمینه لازم است و ایجاد تغییرات و مداخلات ارگونومیک ممکن است ضروری باشد. سطح ۳ با امتیاز نهایی ۵ یا ٦ مشخص می‌سازد که مطالعات بیشتر، ایجاد تغییرات و مداخلات ارگونومیک در آینده نزدیک بایستی انجام شود. سطح ٤ با امتیاز نهایی ۷ و بیشتر مشخص می‌سازد که مطالعه بیشتر، ایجاد تغییرات و

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

مداخلات ارگونومیک، به صورت فوری بایستی انجام شود (۹).

مشاهده وضعیت‌های کاری در اواسط شیفت کاری و برای هر وظیفه کاری بر روی دو نفر و به طور مستقیم (ناظر بر فرد) و غیر مستقیم (عکس‌برداری) برای مدت ۳۰ تا ٤٠ دقیقه و با وقفه‌های ۳۰ ثانیه‌ای برای وظایف و وضعیت‌های کاری مختلف انجام و ثبت شد. به منظور تعیین شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در قسمت‌های مختلف بدن، داده‌های حاصل ازپرسش‌نامه Nordic با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و ارتباط بین سن، سابقه کار، قد و وزن از طریق آزمون Logistic regression بررسی شد.

نتایج

همه کارگران این بخش یعنی ٦١ نفر در این مطالعه شرکت کردند. تمامی کارگران سالن مونتاژ این کارخانه زن بودند و ۹۷ درصد آن‌ها سن زیر ۳۰ سال و ٦٧ درصد آن‌ها سابقه کار کمتر از ٤ سال داشتند. اطلاعات دموگرافیک کارگران در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک کارگران سالن مونتاژ

متغیر	میانگین ± انحراف معیار	دامنه تغییرات
سن (سال)	۲۴ ± ۰/۷۶	۱۵-۴۲
وزن (کیلوگرم)	۵۴/۴۷ ± ۰/۶۵	۴۲-۸۵
قد (سانتی‌متر)	۱۵۸/۸۱ ± ۱/۱۲	۱۵۰-۱۷۰
سابقه کار (سال)	۳/۷۸ ± ۰/۴۹	۰/۳۳-۲۰/۸۳

نتایج حاصل از پرسش‌نامه Nordic که نشان دهنده اختلالات اسکلتی- عضلانی در نواحی نه گانه بدن در زمان‌های مختلف می‌باشد، در جدول ۲ ارایه شده است.ارتباط شیوع علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی در ۱۲ ماه گذشته با سن، سابقه کار، قد و وزن در جدول ۳ بیان شده است. همان گونه که در جدول ۳ آمده است، سابقه کار بیشتر و وزن بالاتر با وجود دردهای اسکلتی- عضلانی در بسیاری از عضوها مرتبط بودند. همچنین سن بالاتر با درد و ناراحتی در زانو و قد بلندتر با دردهای کمری ارتباط داشت.امتیازدهی و تعیین سطح اولویت اقدامات اصلاحی به روش RULA در جدول ٤ بیان شده است. نتایج به دست آمده از ارزیابی پوسچر به این صورت بود که ۳/۳ درصد از شاغلین دارای امتیاز نهایی ۱ یا ۲ بودند و در سطح ۱ اولویت اقدامات

جدول ۲. فراوانی شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در نواحی مختلف بدن بر اساس پرسش‌نامه Nordic

زمان ناراحتی / عضو	احساس رنج و ناراحتی در ۱۲ ماه گذشته تعداد	احساس رنج و ناراحتی در ۷ روز گذشته تعداد	احساس رنج و ناراحتی هم اکنون تعداد
گردن	۶ (۹/۸)	۷ (۱۱/۵)	۷ (۱۱/۵)
شانه	۱۳ (۲۱/۳)	۱۲ (۱۹/۷)	۸ (۱۳/۱)
آرنج	۷ (۱۱/۵)	۶ (۹/۸)	۶ (۹/۸)
مچ دست/ دست	۱۴ (۳۳)	۱۲ (۱۹/۷)	۱۰ (۱۶/۴)
پشت	۷ (۱۱/۵)	۷ (۱۱/۵)	۸ (۱۳/۱)
کمر	۱۳ (۲۱/۳)	۱۱ (۱۸)	۱۰ (۱۶/۴)
ران	۳ (۴/۹)	۳ (۴/۹)	۲ (۳/۳)
زانو	۹ (۱۴/۸)	۷ (۱۱/۵)	۶ (۹/۸)
مچ پا/ پا	۷ (۱۱/۵)	۶ (۹/۸)	۷ (۱۱/۵)

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

جدول ۳. ارتباط وجود علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی با متغیرهای دموگرافیک بر اساس آنالیز لجستیک تک متغیره

متغیر / عضو	سن (P)	سابقه کار (P)	قد (P)	وزن (P)
گردن	۰/۹۰	۰/۲۳	۰/۸۶	۰/۲۱
شانه	۰/۳۴	*۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۰۹
آرنج	۰/۸۹	*۰/۰۲	۰/۰۸	*۰/۰۰۰۱
مچ دست/ دست	۰/۸۸	*۰/۰۴	۰/۰۹	*۰/۰۱
پشت	۰/۴۲	*۰/۰۱	۰/۳۲	*۰/۰۴
کمر	۰/۶۷	*۰/۰۳	*۰/۰۴	*۰/۰۳
ران	۰/۷۶	۰/۰۷	۰/۰۷	*۰/۰۲
زانو	*۰/۰۲	*۰/۰۰۰۱	۰/۲۱	*۰/۰۳
مچ پا/ پا	۰/۷۹	*۰/۰۴	۰/۶۴	*۰/۰۴

* ارتباط معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

اصلاحی قرار گرفتند. یعنی اگر پوسچر برای مدت زمان طولانی ثابت حفظ نمی‌شد یا به شدت تکرار نمی‌گردید، قابل قبول بود. همچنین ۹۶/۷ درصد از شاغلین دارای امتیاز نهایی ۳ یا ٤ بودند و در سطح ۲ اولویت اقدامات اصلاحی قرار گرفتند، یعنی مطالعه بیشتری در این زمینه لازم بود و ایجاد تغییرات و مداخلات ارگونومیک ممکن بود ضروری باشد.

بحث

مطالعه حاضر نشان داد که اختلالات اسکلتی- عضلانی در میان کارگران صنعت مونتاژ الکترونیک از شیوع به نسبت بالایی برخوردار است. در سایر مطالعات انجام شده در صنعت مونتاژ نیز اختلالات اسکلتی- عضلانی متعدد گزارش شده بود (۱۳). در این مطالعه مشخص شد که اختلالات اسکلتی- عضلانی در نواحی مچ دست ۳۳ درصد و در شانه و کمر هر کدام ۲۱/۳ درصد و بیشتر از سایر نواحی بدن بوده است. این نتیجه مشابه مطالعه حبیبی و همکاران در یک صنعت مونتاژ بود. ایشان شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی را در مچ دست ٦۲/۲ درصد و در شانه ۸٦/٦ درصد و بالاتر از اندام‌های دیگر گزارش نمودند (۲).

از جمله یافته‌های مطالعه حاضر این بود که ارتباط معنی‌دار میان شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی و سن در نواحی نه گانه بدن به جز زانوها پیدا نشد. با توجه به این که اکثر کارگران این سالن سن کمتر از ۳۰ سال داشتند و جوان بودند، این نتیجه قابل توجیه می‌باشد. موسوی نجارکلا که اثر سن بر اختلالات را در کارگران نساجی بررسی کرد، گزارش داد که اختلالات اسکلتی- عضلانی در سنین کمتر از ۳۰ سال نسبت به افراد با سنین بالا خیلی کمتر بود و همچنین مشاهده نمود که با افزایش سن، شیوع اختلالات بیشتر می‌شود (١٤). چوبینه و همکاران نیز در مطالعه‌ای فراوانی اختلالات را در کارگران سازه‌های فلزی بررسی و بین سن و شیوع علایم، ارتباط معنی‌داری را مشاهده کردند. بیشترین علایم در رده‌های سنی بالا و کمترین علایم مربوط به گروه‌های سنی زیر ۳۰ سال گزارش شد (۱۵). در مطالعه حاضر نیز با افزایش سن، شیوع اختلالات در زانو افزایش می‌یافت.

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

جدول ٤. تعیین سطح اولویت اقدامات اصلاحی با استفاده از امتیاز نهایی روش RULA

گروه شغلی		تعداد شاغلین	امتیاز اندام‌های گروه A	امتیاز اندام‌های گروه B	امتیاز مربوط به فعالیت ماهیچه‌ای	امتیاز مربوط به نیروی اعمال	امتیاز نهایی پوسچر	سطح اولویت اقدامات اصلاحی
پیش تولید	قلاویز مهره	۴	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	پرچ نقره کاری	۲	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	پرس پرچ نقره‌ای در کنار	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	پرس پرچ نقره‌ای در باریکن	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	گذاشتن پرچ داخل قطعه پرچ گیر	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	جا زدن چراغ در قطعه نیمه آماده	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	انداختن طرح روی قاب کلید	۱	۴	۱	۱	۰	۴	۲
	آماده‌سازی جعبه بسته‌بندی	۱	۵	۲	۰	۰	۴	۲
	برش سلفون (روکش)	۱	۳	۲	۰	۰	۳	۲
مراحل مونتاژ کلید و پریز	قرار دادن ال کنار در داخل پشتی	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	پرس واسطه در پشتی کلید	۲	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	قلاویز صفحه کلید	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	بستن چنگکه	۲	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	جا زدن زیر دکمه	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	گذاشتن پیچ در قاب کلیدسازی	۲	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	بستن قاب دور	۲	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	جا زدن دکمه	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	تست کلید	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	سلفون کشیدن	۱	۳	۲	۰	۰	۳	۲
	بسته‌بندی کلی	۱	۳	۲	۰	۰	۳	۲
مراحل مونتاژ سه راهی	جا زدن کنتاک در پشتی سه راهی	۳	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	سفت کردن پیچ رابط کار با پیچ گوشتی	۲	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	بستن سیم گیر در کفی سه خانه	۲	۲	۳	۱	۰	۳	۳
	جا زدن کلید در قاب سه خانه	۲	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	لحیم‌کاری قطعه پلاستیکی	۲	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	لحیم‌کاری قطعه فلزی	۳	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	سفت کردن پیچ سیم گیر	۲	۳	۳	۱	۰	۳	۲
	بستن دو طرف قاب سه راهی	۲	۲	۲	۱	۰	۳	۲
	تست خاموش و روشن کردن کلید	۲	۳	۲	۱	۰	۳	۲
	مرتب کردن و آماده‌سازی جهت بسته‌بندی	۱	۲	۳	۱	۰	۳	۲
	قرار دادن در پلاستیک	۱	۲	۳	۰	۰	۳	۲
	بسته‌بندی سه راهی	۲	۲	۲	۰	۰	۲	۱

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

در این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین شیوع علایم در نواحی بدن با قد، به جز در مورد کمر پیدا نشد. قد اکثر کارگران مورد مطالعه در محدوده ۱۶۸-۱۶۵ سانتی‌متر بود و کارگری با قد خیلی کوتاه و یا خیلی بلند مشاهده نشد. Carter و Banister اختلالات اسکلتی- عضلانی را در کارگران VDT (Video Display Terminal) بررسی کردند، ایشان به این نتیجه رسیدند که بین قد و این گونه اختلالات رابطه معنی‌داری وجود دارد (۱۶) که با نتیجه این مطالعه همخوانی ندارد.

در این مطالعه بین شیوع اختلالات و وزن نیز ارتباط معنی‌داری به دست آمد و با افزایش وزن، شیوع اختلالات بیشتر می‌شد. برخی مطالعات دیگر این نتیجه را تأیید می‌کنند (۱۶).

از نتایج دیگر این مطالعه، وجود ارتباط معنی‌دار بین شیوع علایم و سابقه کار بود و مشخص شد که شیوع علایم در همه نواحی بدن با سابقه کار ارتباط تنگاتنگی دارد که این نتیجه در اکثر دیگر مطالعات نیز مطرح شده است (۱۷). در مطالعه چوبینه و همکاران نیز اختلالات اسکلتی- عضلانی در افراد با سابقه کار بالا بیشتر بوده است (۱۵). با توجه به این که متوسط سن کارگران ۲۴ سال و متوسط سابقه کار آن‌ها ۳/۷۸ سال و کم بوده است، اما اختلالات اسکلتی- عضلانی زود هنگامی در مونتاژکاران این کارخانه مشاهده گردید. همچنین در ارزیابی پوسچر انجام شده مشخص شد که ۳/۳ درصد از شاغلین در سطح ۱ اولویت اقدامات اصلاحی و ۹۶/۷ درصد در سطح ۲ اولویت اقدامات اصلاحی قرار می‌گیرند. اما مطالعه مشابهی برای مقایسه در مورد نتایج RULA در صنعت مونتاژ یافت نشد.

به نظر می‌رسد با انجام اقدامات ارگونومیکی مناسب در این کارخانه، می‌توان سطوح اقدامات اصلاحی ۲ را به سطح ۱ رساند و از ایجاد اختلالات اسکلتی- عضلانی در آینده جلوگیری نمود.

مواردی از قبیل ایجاد رقابت ناسالم در محیط‌های کاری و پرداخت دستمزد بر اساس تعداد قطعات تولید شده، می‌تواند علاوه بر ایجاد استرس شغلی باعث ایجاد استرس بر دستگاه اسکلتی- عضلانی گردد. از این‌رو در نظر گرفتن تولید بر اساس متوسط ظرفیت کاری افراد شاغل، در بهبود شرایط کاری مؤثر خواهد بود. همچنین با توجه به این که انجام کار نیاز به تمرکز و تفکر ندارد، استفاده از موسیقی با ریتم تند به صورت نامحسوس باعث ایجاد سرعت در انجام کار خواهد شد و فضای کار را تلطیف خواهد نمود.

در این مطالعه، صندلی کارگران، معمولی، فلزی و بدون پوشش مناسب بود و از هیچ گونه زیر پایی استفاده نمی‌شد. کارگران جهت استراحت پای خود را بر روی صندلی فرد طرف دیگر میز قرار می‌دادند. پیشنهاد شد از صندلی با قابلیت تنظیم ارتفاع و تکیه‌گاه و زیر پایی‌های با اندازه و جنس مناسب استفاده گردد.

همچنین ارتفاع انجام کار نامناسب و حدود ۶۰ سانتی‌متر بود که این امر سبب می‌شد کارگران گردن و تنه خود را جهت تسلط بر کار خم کنند. بنابراین پیشنهاد شد با توجه به ظریف بودن کار، این ایراد اصلاح گردد و سطح بالاتر در نظر گرفته شود.

در این مطالعه، شیفت کاری از ساعت ۷ صبح تا ۱۷ عصر بود که صبح ساعت ۹ تا ۹/۳۰ زمان صرف میان وعده صبحانه و ۱۲-۱۴ عصر زمان صرف ناهار و استراحت بود. با توجه به این که کارگران این کارخانه اتاق استراحت نداشتند، صرف نهار و استراحت پشت میز کار و در همان وضعیت بود. تعبیه فضای مخصوص ناهارخوری و اتاق استراحت

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

از جمله اقداماتی است که علاوه بر ایجاد استراحت بهینه باعث افزایش بهره‌وری خواهد شد.

همچنین در نظر گرفتن وقفه‌های کوتاه استراحت جهت انجام حرکات و ورزش‌های کششی به صورت گروهی و خارج نمودن عضلات پایین تنه از حالت استاتیک باعث ایجاد بهره‌وری بیشتری خواهد شد؛ چرا که ممکن است کارگران در عمل در پشت میز کار حضور داشته باشند، اما به دلیل فشار کاری و خستگی عضلانی از سرعت خود بکاهند و یا کار نکنند و از طرفی دیگر کارفرما به دلیل وجود این مشکل و سرعت پایین، دستمزد را بر اساس تعداد قطعات تولیدی تعریف نموده بود. وجود وقفه‌های کوتاه، علاوه بر ایجاد فضای روانی مثبت، این چرخه معیوب را برطرف خواهد نمود.

با توجه به این که کارگران بخش مونتاژ، سابقه انجام تمام وظایف مونتاژکاری را دارند، پیشنهاد می‌شود به صورت دوره‌ای مشاغل نشسته و ایستاده تعویض گردند. یکی از عوامل نگهداشت نیروی شغلی، بهینه کردن شرایط محیط کاری می‌باشد و پیشنهاد می‌شود علاوه بر موارد فوق، خدماتی مانند زیباسازی محیط کار، در اختیار قرار دادن سرویس ایاب و ذهاب و خدمات بیمه‌ای و سایر خدمات اجتماعی نیز به کارگران ارایه گردد.

نتیجه‌گیری

اگر چه به نظر می‌رسد در صنعت مونتاژ کشور، کارگران بسیاری از دردهای اسکلتی- عضلانی رنج می‌برند، اما با به کار بردن مداخلات ساده و ارزان قیمت، می‌توان بروز این اختلالات را کاهش داد.

تشکر و قدردانی

این طرح توسط کمیته تحقیقات دانشجویی و کمیته تحقیقاتی پزشکی محیطی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کرمان تصویب و توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان تأمین اعتبار شده است. همچنین از مشاور بهداشت حرفه‌ای کارخانه مورد مطالعه جهت همکاری‌های بی‌دریغشان تشکر و سپاس‌گزاری می‌گردد.

References

1. Gordon C, Johnson EW, Gatens PF, Ashton JJ. Wrist ratio correlation with carpal tunnel syndrome in industry. Am J Phys Med Rehabil 1988; 67(6): 270-2.
2. Habib E, Karimi S, Hassanzadeh A. Evaluation of ergonomic risk factors by OCRA method in assembly industry. Iran Occup Health 2008; 5(1): 70-6.
3. Tayyari F, Smith J. Occupational ergonomics: principals and applications. New York, NY: Springer; 1997.
4. Ohlsson K, Attewell R, Skerfving S. Self-reported symptoms in the neck and upper limbs of female assembly workers. Impact of length of employment, work pace, and selection. Scand J Work Environ Health 1989; 15(1): 75-80.
5. Mattila M, Vilkki M. OWAS method. In: Marras WS, Karwowski W, editors. The occupational ergonomics handbook. Philadelphia, PA: Taylor and Francis; 2006. p. 447-59.
6. Nasl Seraji J, Fahol MJ, Golbabaei F, Lahmi MA, Alimohammadi I. Assessment and evaluation of posture by RULA in an electronics and electricity manufactory in 2002. Iran Occup Health 2008; 4(3-4): 10-7.
7. Curators of the university of Missouri and RCEP7. Repetitive motion disorder / carpal tunnel syndrome [online]. [cited 2001]; Available from: URL: http://dps.missouri.edu/resources/Handbook/repetitive.pdf
8. Helander M. Human factors in design for manufacturability and processplanning. Trans.

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

Choobineh A. 2nd ed. Tehran, Iran: Rahbord; 2005.
9. Choobineh A. Posture analysis methods in occupational ergonomics. 3th ed. Tehran, Iran: Fanavaran Press; 2010.
10. Choobineh A, Tabatabaei SH, Tozihian M, Ghadami F. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian communication company. Indian J Occup Environ Med 2007; 11(1): 32-6.
11. Kroemer KHE, Kroemer HB, Kroemer-Elber KET. Ergonomics: how to design for ease and efficiency. 2nd ed. Michigan, MI: Prentice Hall; 2001.
12. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon 1987; 18(3): 233-7.
13. Ferguson SA, Marras WS, Gary AW, Knapik GG, Vandlen KA, Splittstoesser RE, et al. Musculoskeletal disorder risk as a function of vehicle rotation angle during assembly tasks. Appl Ergon 2011; 42(5): 699-709.
14. Mousavi Najjarkola SA. The effect of age on the prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders (uemsds) in Qaem-shahr weaving factory, Iran. Payesh 2007; 6(2): 109-17.
15. Choobineh A, Soleymani A, Mohammad Beigi A. Musculoskeletal symptoms among workers of metal structure manufacturing industry in Shiraz, 2005. Iran J Epidemiol 2009; 5(3): 35-43.
16. Carter JB, Banister EW. Musculoskeletal problems in VDT work: a review. Ergonomics 1994; 37(10): 1623-48.
17. Burdorf A, Sorock G. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. Scand J Work Environ Health 1997; 23(4): 243-56.

Journal of Health & Development Original Article

Vol. 1, No. 3, Autumn 2012 Received: 17.10.2012 Accepted: 21.11.2012

Evaluating Risk Factors of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Assembly Workers of Nishabur, Iran Using Rapid Upper Limb Assessment

Somayeh Rahimi Moghaddam[1], Narges Khanjani[2], Naser Hasheminejad[3]

Downloaded from jhad.kmu.ac.ir at 16:14 +0330 on Tuesday September 22nd 2020

Abstract

Background: Work-related musculoskeletal disorders are one of the most common types of occupational injuries. They are also a major cause of workers' disability. The aim of this study was to determine the prevalence of musculoskeletal disorders among the assembly workers of an electronic factory in Nishabur, Iran.

Methods: This descriptive, analytical, cross-sectional study was conducted on 61 workers. The Standardized Nordic Questionnaire was used to estimate the prevalence of musculoskeletal disorders. Working postures were also recorded by photography and observation and evaluated by the rapid upper limb assessment (RULA) method. The collected data was analyzed by $SPSS_{18}$.

Results: The prevalence of musculoskeletal disorders in the wrist (33.0%), neck (21.3%), and waist (21.3%) was more than other parts of the body. The results of posture assessment in 32 groups of workers in the assembly saloon showed that 3.3% and 96.7% of the working postures needed first and second priority corrections, respectively. Weight and work history were significantly related with most disorders.

Conclusion: Considering the high prevalence of musculoskeletal disorders in workers with short work experience, appropriate education and management are required to prevent the increased prevalence of these disorders in the future.

Keywords: Rapid upper limb assessment, Posture evaluation, Musculoskeletal disorders, Workers, Assembly

1- MSc Student, Student Research Committee, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
2- Assistant Professor, Neurology Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
3- Assistant Professor, Department of Occupational Health, Faculty of Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
Corresponding Author: Narges Khanjani PhD, Email: n_khanjani@kmu.ac.ir
Address: Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Haft Bagh Alavi Blvd, Kerman, Iran
Tel: 0341-3205102 **Fax:** 0341-3205102