

ارزیابی ارگونومیک خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش QEC در یک کارخانه لاستیک سازی

علیرضا چوبینه^{۱*}، عباس مختارزاده^{۲*}، مریم صالحی^{۳*}، سیدحمیدرضا طباطبایی^{۳**}

چکیده

هدف: اختلالات اسکلتی-عضلانی (MSDs) یکی از عوامل شایع آسیب های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه است. این موضوع باعث شده که امروزه در دنیا تحقیقات زیادی در زمینه این اختلالات و شیوه های ارزیابی خطر ابتلا به آنها انجام شود. مطالعه حاضر با هدف تعیین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی ریسک ابتلا به این اختلالات در کارگران یک صنعت لاستیک سازی در پاییز ۱۳۸۴ در شهر شیراز انجام شده است. نتایج بدست آمده می تواند در ارایه راههای پیشگیری از آسیب های یاد شده مورد استفاده قرار گیرد و به تأمین سلامت نیروی کار کمک کند.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی-تحلیلی تمام بخش های خط تولید کارخانه شامل ۱۶ واحد به عنوان نمونه انتخاب شدند. در هر واحد و در هر شیفت، ۵۰ درصد نیروی کار شاغل به طور تصادفی انتخاب و به مطالعه راه یافتند. در مجموع ۴۵۴ نفر در این مطالعه شرکت کردند. میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از پرسشنامه نوردیک مورد مطالعه قرار گرفت. به منظور ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی از روش QEC استفاده شد. برای این منظور در هر ایستگاه کاری از کارگر فیلم گرفته شد. در مجموع از ۵۶ ایستگاه کاری فیلم برداری شد.

یافته ها: میانگین سن و سابقه کار افراد مورد مطالعه به ترتیب برابر با $29/8 \pm 7/3$ سال و $6/7 \pm 6/1$ سال بدست آمد. $73/6$ درصد از افراد مورد مطالعه اظهار کردند که در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یک ناحیه از بدن دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی بوده اند. بیشترین اختلالات در ناحیه کمر ($50/2$ درصد)، زانو ($48/5$ درصد) و پشت ($38/1$ درصد) گزارش شده است. آزمون های آماری نشان دادند که بین اختلالات اسکلتی-عضلانی و سطح ریسک در طی ۱۲ ماه گذشته ارتباطی معنی دار وجود دارد ($p < 0/001$)، به گونه ای که اختلالات در افرادی که سطح ریسک بسیار بالا دارند بیشتر است. نتایج مشخص ساختند که QEC روشی است که می تواند برای تعیین ریسک خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به خوبی مورد استفاده قرار گیرد و نتایج قابل اعتمادی را به دست دهد.

نتیجه گیری: این مطالعه نشان داد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار در بین کارگران کارخانه لاستیک سازی مورد مطالعه بالا است. بر اساس نتایج بدست آمده، عمده ترین مشکل ارگونومیک در واحدهای مورد مطالعه پوسچر نامطلوب، بلند کردن و حمل دستی بار و خمش و پیچش کمر می باشد. انجام اقدامات اصلاحی جهت بهبود شرایط کار ضروری است.

کلید واژه گان: اختلالات اسکلتی-عضلانی، روش QEC، صنعت لاستیک سازی، پرسشنامه نوردیک م ع پ ۱۳۸۷؛ ۷ (۱): ۵۵-۴۶

*دانشیار گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی شیراز

**کارشناس بهداشت حرفه ای

***عضو هیئت علمی گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۱- نویسنده مسؤل: Email: alrchoobin@sums.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۳۸۵/۳/۲ دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۸۶/۸/۱۹ اعلام قبولی: ۱۳۸۶/۹/۷

مقدمه

این صورت که بعد از فیلم برداری پژوهشگر فیلم را می‌بیند و در وضعیت های مختلف فیلم را متوقف کرده و کد مربوط به هر اندام را تشخیص می دهد. روش ارزیابی سریع مواجهه^۳ (QEC) یکی از روش های ارزیابی است که امکان ارزیابی مواجهه ی کارگر با طیفی از ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی را فراهم می آورد (۱۵،۱۶).

صنعت لاستیک سازی جزو صناعی است که دخالت مستقیم کارگر در فرایند تولید اجتناب ناپذیر است. در این صنعت فعالیت های جسمانی نظیر بلندکردن و جابجائی مواد، کشیدن، هل دادن و ... به وفور مشاهده می شود و پوسچرهای نامطلوب کاری بسیار متداول است (شکل های ۱، ۲ و ۳). در تحت چنین شرایطی می توان انتظار داشت که اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی گوناگون بدن کارگران این صنعت از شیوع بالایی برخوردار باشد.

با توجه به توضیحات فوق، به منظور بررسی شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در این صنعت و تعیین سطح ریسک ابتلا به این اختلالات در بین کارگران و سرانجام استفاده از نتایج بدست آمده در پیشگیری از آسیب های اسکلتی-عضلانی و بهبود شرایط کار، این تحقیق بر روی کارگران واحدهای تولیدی یکی از کارخانجات لاستیک سازی شهر شیراز انجام گرفته است. در این مطالعه اهداف تحقیق عبارت بودند از الف) تعیین میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام های مختلف بدن، ب) تعیین ارتباط بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بابرخی ویژگی های دموگرافیک و پ) ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از روش QEC.

اختلالات اسکلتی-عضلانی^۱ (MSDs) یکی از عوامل شایع آسیب های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه است (۱،۲،۳،۴،۵). بر پایه تحقیقات انجام شده بر خلاف گسترش فزاینده ی فرایندهای مکانیزه و خودکار، اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار^۲ (WMSDs) عمده ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه ها و آسیب های انسانی نیروی کار به شمار می آیند و یکی از بزرگترین معضلات بهداشت حرفه ای در کشورهای صنعتی است (۶) و از جمله مهمترین مسائلی است که ارگونومیست ها در سراسر جهان با آن روبرو هستند (۷). تحقیقات نشان داده اند که احساس درد و ناراحتی در قسمتهای گوناگون دستگاه اسکلتی-عضلانی از مشکلات عمده در محیط کار است، به طوری که علت اصلی غیبت ها را تشکیل می دهند (۸). ریسک فاکتورهای گوناگونی در وقوع این آسیب ها نقش دارند که می توان آنها را به ریسک فاکتورهای فیزیکی نظیر پوسچر نامناسب، بلند کردن و حمل بارهای سنگین و کارهای توأم با حرکات تکراری (۹،۱۰)، روانی، سازمانی و فردی (۱۱،۱۲،۱۳) تقسیم نمود.

از آنجا که پوسچر نامناسب هنگام کار یکی از مهمترین ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی است، در بسیاری از شیوه های ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی، آنالیز پوسچر به عنوان محور و مبنای ارزیابی در نظر گرفته شده است (۱۴). روش های OWAS، REBA، RULA و QEC از جمله این روش ها هستند. در بیشتر روش های فوق ارزیابی بدن به کمک عکس برداری یا فیلم برداری انجام می شود، به

1-Musculoskeletal Disorders

2-Work-related Musculoskeletal Disorders

3-Quick Exposure Check

روش بررسی

مورد نظر، حداکثر نیروی اعمال شده توسط یک یا هر دو دست، در معرض ارتعاش بودن در حین کار، نیاز به دید دقیق داشتن و استرس زا بودن شغل از دیدگاه روانی ثبت می شود (۱۵، ۱۶).

برپایه ی روش QEC، اندام های بدن بر اساس پوسچرهایی که ممکن است داشته باشند دسته بندی شده و یک کد مخصوص می گیرند. برای مثال، هنگامی که کمر پوسچر تقریباً طبیعی دارد کد A1، کمر خمش یا پیچشی متوسط داشته یا تا اندازه ای متوسط به پهلو خم شده کد A2 و اگر کمر به شدت خمیده، پیچیده یا به پهلو خم باشد کد A3 به خود می گیرد. و به همین ترتیب، برای اندام های دیگر نیز کدگذاری انجام می شود. نهایتاً با توجه به امتیازهای کلی (درصد تماس E) بدست آمده از هر پوسچر کاری، اقدامات عملی اصلاحی و انجام مداخله ارگونومیکی تعیین می گردد. برای بدست آوردن امتیاز کل سطح مواجهه، امتیازهای نواحی چهارگانه با یکدیگر جمع شده و برحداکثر امتیاز ممکن برای کارهای حمل و نقل دستی (۱۷۶) و برای دیگر مشاغل بر (۱۶۲) تقسیم می شود. در روش QEC، سطح اقدامات اصلاحی به چهار دسته تقسیم می شود که سطح سوم و چهارم (بیش از ۷۰ درصد) نیاز به اقدام اصلاحی فوری دارند (۱۸).

به منظور ارزیابی خطر آسیب های اسکلتی - عضلانی با روش QEC، محیط کار بازرسی شده و با فیلم برداری از کارگر در حین کار، از پوسچر کاری فیلم گرفته شد. در مجموع از ۵۶ پست کاری فیلم تهیه و آنالیز شد. با بازبینی فیلم و انتخاب وضعیت بدنی استرس زا، پوسچرها بر روی مانیتور کامپیوتر ثابت شده، پوسچر آنالیز و طبق تکنیک QEC امتیاز داده شد.

در این مطالعه، داده ها پس از جمع آوری به کامپیوتر انتقال یافته و آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS

در این پژوهش توصیفی - تحلیلی، خط تولید کارخانه که شامل ۱۶ واحد می باشد مورد مطالعه قرار گرفت. این واحدها شامل انبار مواد اولیه، بنیوری، کلندر، برش، اکسترودرتایر، باند، تی بی، پسنجر، بید، پخت تایر، بازرسی تایر، انبار محصول، تسمه نقاله، اکسترودر تیوب، پخت تیوب و فلپ می باشند. در مجموع، در این صنعت تعداد ۹۴۱ کارگر که همگی مرد هستند (در سه شیفت و چهار گروه) در واحدهای تولیدی به انجام وظیفه می پردازند.

به منظور تعیین میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام های گوناگون بدن کارگران از پرسشنامه نوردیک استفاده شد (۱۷). در هر واحد، ۵۰ درصد نیروی کار شاغل که حداقل یکسال سابقه کار داشتند به طور تصادفی انتخاب و به مطالعه راه یافتند. در مجموع، تعداد ۴۵۴ نفر در این مطالعه شرکت کردند. لازم به توضیح است که آندسته از کارگرانی که سابقه بیماری های اثرگذار بر دستگاه اسکلتی - عضلانی داشتند و یا در حادثه ای آسیب اسکلتی دیده بودند از مطالعه حذف شدند.

به منظور ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی از روش QEC استفاده شد. علت انتخاب این روش در مطالعه حاضر اینست که QEC با یک نگرش فراگیر امکان ارزیابی مواجهه ی کارگر با طیف گسترده ای از ریسک فاکتورهای WMSDs را فراهم می آورد. روش QEC که به وسیله ی لی و باکل (۱۹۹۸) ارایه شده است، مواجهه ی ۴ ناحیه از بدن شامل کمر، شانه / بازو، مچ دست / دست و گردن را که در معرض بزرگترین خطر آسیب های اسکلتی - عضلانی هستند، مورد ارزیابی قرار می دهد. همچنین، در این روش با توجه به مشاهده پرسشگر و پاسخ کارگر، اطلاعات جامعی در زمینه حداکثر وزن قطعات جابجا شده، میانگین زمانی انجام کار

(Ver. 13) و عکس ها نیز با روش QEC و مصاحبه با کارگران مورد ارزیابی قرار گرفت. سطح معنی داری آزمون های آماری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در این مطالعه که بر روی ۴۵۴ نفر از کارگران واحدهای گوناگون یک کارخانه لاستیک سازی انجام شد، میانگین سن کارگران مورد مطالعه $29/8 \pm 7/3$ سال و محدوده آن ۶۰ - ۲۰ سال بود. میانگین سابقه کار کارگران $6/8 \pm 6/1$ سال و کمترین سابقه کار یک سال و بیشترین آن ۲۵ سال بدست آمد. ۷۶/۴ درصد از کارگران سابقه کار کمتر از ۱۰ سال داشتند. سن ۳۴/۸ درصد از افراد مورد مطالعه کمتر از ۲۵ سال بود و بیشترین فراوانی نیز مربوط به سن کمتر از ۲۵ سال بود که نشان دهنده جوان بودن جمعیت مورد مطالعه است. ۹۲/۵ درصد از افراد مورد مطالعه راست دست، ۶/۴ درصد چپ دست و ۱/۱ درصد آنها با هر دو دست کار می کردند. میانگین وزن کارگران مورد مطالعه $72/1 \pm 9/7$ کیلوگرم و میانگین قد آنها $174/6 \pm 9/8$ سانتی متر بود. ۱۶/۱ درصد از افراد مورد مطالعه سیگاری بودند. بر اساس نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک، ۷۳/۶ درصد از افراد مورد مطالعه در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه دستگاه اسکلتی - عضلانی دچار درد و ناراحتی بوده اند. توزیع فراوانی علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام های گوناگون بدن کارگران مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می شود، بیشترین اختلالات در ناحیه کمر (۵۰/۲ درصد)، زانو (۴۸/۵ درصد) و پشت (۳۸/۱ درصد) گزارش شده است.

ارتباط بین متغیرهای دموگرافیک با اختلالات اسکلتی - عضلانی در جدول ۲ ارائه شده است. همان گونه که در جدول ۲ مشاهده می شود، میانگین سن، کل سابقه کار و سابقه کار فعلی در افرادی که دچار اختلالات هستند بیش از افرادی است که علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی را

گزارش نکرده اند. آزمون های آماری نشان داد که ارتباط معنی داری بین سن، کل سابقه کار، سابقه کار فعلی و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی وجود دارد ($P < 0/001$). این بدان معناست که با افزایش متغیرهای یاد شده، شیوع افزایش می یابد. بین قد و وزن بااختلالات اسکلتی - عضلانی رابطه ای دیده نشد ($P > 0/05$).

ارتباط اختلالات اسکلتی - عضلانی حداقل در یکی از اندام های بدن با مصرف سیگار نیز با آزمون آماری کای دو مورد بررسی قرار گرفت و ارتباط معنی داری بین سیگار و اختلالات اسکلتی - عضلانی بدست آمد ($P < 0/05$)، بدان معنی که شیوع این اختلالات در افراد سیگاری بالاتر از افراد غیرسیگاری بود. ۸۳/۶ درصد از افراد سیگاری دچار اختلالات اسکلتی - عضلانی بودند. همچنین، ارتباط شیوع اختلالات با متغیرهای سطح تحصیلات، راست یا چپ دست بودن و شغل قبلی مورد بررسی قرار گرفت، اما ارتباطی بین آنها ملاحظه نشد ($P > 0/05$).

در جدول ۳، شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی حداقل در یکی از اندام های بدن در یکسال گذشته بر اساس شغل ارائه شده است. همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می شود، بیشترین شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی مربوط به مشاغل انبار مواد اولیه و کلندر و کمترین شیوع مربوط به واحد بیدسازی می باشد. همچنین، نتایج حاصل از ارزیابی سطح خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی به روش QEC در مشاغل گوناگون در این جدول نشان داده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود، سطح ریسک در مشاغل انبار مواد اولیه و کلندر بالا و بیشترین مقدار است و در مشاغل بیدسازی، تسمه نقاله و پخت تیوب کمترین میزان را دارد. نتایج حاصل از ارزیابی سطح خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران مورد مطالعه به روش QEC در جدول ۴ ارائه شده است. همان گونه که در جدول ۴ مشاهده می شود:

باشد. این بدان معناست که نیاز به تغییرات و اصلاحات فوری و تحقیقات بیشتری وجود دارد (سطح اولویت اقدام اصلاحی چهار). بیشترین فراوانی مربوط به سطح ریسک بسیار بالا (۴۸/۰ درصد) بوده که نشان دهنده مخاطره آمیز بودن مشاغل در این صنعت می باشد. آزمون آماری کای دو نشان داد که میان سطح ریسک QEC و شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در افراد مورد مطالعه ارتباط معنی داری وجود دارد ($P < 0.001$). این اختلالات در کارگرانی که سطح ریسک بسیار بالا دارند به طور معنی داری بیشتر است. جدول ۵ توزیع فراوانی اختلالات اسکلتی - عضلانی در سطوح مختلف ریسک در کارگران مورد مطالعه را نشان می دهد. همان گونه که ملاحظه می شود، با افزایش سطح خطر شیوع نیز فزونی می گیرد.

الف) در ۴/۴ درصد از گروه های کاری واحدهای تولیدی، سطح تماس محاسبه شده (E درصد) زیر ۴۰ درصد قرار دارد که به معنی سطح ریسک قابل قبول می باشد (سطح اولویت اقدام اصلاحی یک).

ب) در ۱۰/۱ درصد از گروه های کاری واحدهای تولیدی سطح تماس محاسبه شده (E درصد) بین ۴۱ درصد تا ۵۰ درصد قرار دارد و این بدان معناست که موضوع به تحقیقات بیشتر نیاز داشته و در سطح اولویت اقدام اصلاحی دو قرار دارد.

ج) در ۳۷/۵ درصد از گروه های کاری واحدهای تولیدی، سطح تماس محاسبه شده (E درصد) بین ۵۱ درصد تا ۷۰ درصد قرار دارد و این بدان معناست که بزودی بایستی تغییرات و اصلاحات همراه با تحقیقات بیشتر صورت پذیرد (سطح اولویت اقدام اصلاحی سه).

د) در ۴۸ درصد از گروه های کاری واحدهای تولیدی سطح تماس محاسبه شده (E درصد) بیش از ۷۰ درصد می

جدول ۱: میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام های گوناگون بدن کارگران مورد مطالعه در طول یکسال گذشته ($n=454$)

اختلالات اسکلتی - عضلانی		اندام های بدن
درصد	تعداد	
۲۰/۰	۹۱	گردن
۳۲/۲	۱۵۱	شانه
۱۵/۴	۷۰	آرنج
۳۵/۰	۱۵۹	دست/مچ دست
۳۸/۱	۱۷۳	پشت
۵۰/۲	۲۲۸	کمر
۱۷/۰	۷۷	ران/باسن
۴۸/۵	۲۲۰	زانو
۳۷/۴	۱۷۰	پا

جدول ۲: ارتباط اختلالات اسکلتی - عضلانی با متغیرهای دموگرافیک ($n=454$)

P	اختلالات اسکلتی - عضلانی ندارد		اختلالات اسکلتی - عضلانی دارد		متغیر
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
<0.001	۵/۹۴	۲۷/۴۳	۷/۵۱	۳۰/۶۰	سن (سال)
0.011	۱۰/۴۶	۷۱/۹۰	۹/۳۸	۷۲/۱۵	وزن (کیلوگرم)
0.050	۷/۴۷	۱۷۴/۴۳	۱۰/۵	۱۷۴/۶۲	قد (سانتی متر)

<۰/۰۰۱	۴/۶۶	۴/۶۴	۶/۴۱	۷/۵۳	کل سابقه کار (سال)
<۰/۰۰۱	۴/۲۴	۳/۷۱	۵/۷۵	۶/۱۵	سابقه کار فعلی (سال)

* t-test

جدول ۳: شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در حداقل یکی از نواحی بدن کارگران مورد مطالعه در طول یکسال گذشته و

سطح ریسک در مشاغل مختلف (n=۴۵۴)

شغل	درصد شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی	سطح ریسک
انبار مواد اولیه	۱۰۰/۰	۴
بنبوری	۶۰/۴۰	۳
کلندر	۱۰۰/۰	۴
برش	۷۸/۱	۳
اکسترودر تایر	۵۴/۸	۳
باند	۶۶/۷	۴
بید	۴۵/۰	۱
تی بی	۸۶/۷	۴
پسنجر	۸۷/۵	۴
پخت تایر	۹۳/۸	۴
بازرسی تایر	۷۰/۰	۳
انبار محصول	۶۳/۰	۴
تسمه نقاله	۷۵/۰	۲
اکسترودر تیوب	۸۰/۰	۳
پخت تیوب	۶۷/۷	۲
فلپ	۸۳/۳	۴

جدول ۴: نتایج حاصل از ارزیابی سطح خطر به روش QEC در کارگران مورد مطالعه (n=۴۵۴)

سطح ریسک	تعداد	درصد
پایین	۲۰	۴/۴
متوسط	۴۶	۱۰/۱
بالا	۱۷۰	۳۷/۵
بسیار بالا	۲۱۸	۴۸/۰
کل	۴۵۴	۱۰۰/۰

جدول ۵: توزیع فراوانی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در سطوح مختلف ریسک در کارگران مورد مطالعه (n=۴۵۴)

اختلالات اسکلتی-عضلانی			
سطح ریسک	دارد	درصد	ندارد
پایین	۹	۴۵/۰	۱۱
متوسط	۳۲	۶۹/۶	۱۴

مجله علمی پزشکی، دوره ۷، شماره ۱، بهار ۱۳۸۷

۳۷/۶	۶۴	۶۲/۴	۱۰۶	بالا
۱۴/۲	۳۱	۸۵/۸	۱۸۷	بسیار بالا
۲۶/۴	۱۲۰	۷۳/۶	۳۳۴	کل

جدول ۶: مقایسه‌ی شیوع محدود علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در گردن، کمر و پشت و مفاصل بزرگ در جامعه‌ی مورد

مطالعه و جمعیت عمومی کشور

p*	شیوع در جمعیت عمومی کشور	شیوع در جامعه مورد مطالعه	ناحیه بدن
	(۱۸)	(۶۰-۲۰ = گستره سنی)	
<۰/۰۰۰۱	۴/۷۲ درصد	۱۱ درصد	گردن
<۰/۰۰۰۱	۱۵/۲۷ درصد	۴۴/۰۵ درصد	کمر و پشت
<۰/۰۰۰۱	۱۲/۳۰ درصد	۵۳/۵۰ درصد	مفاصل بزرگ**

* آزمون نسبتها

** شامل شانه‌ها، آرنجها، مچ دستها، زانوها و قوزک پاها



شکل ۱: کارگر واحد بنبری (ساخت بلندر). کارگر مشغول بلند کردن کیسه ای با وزن

۲۰ کیلوگرم با کمری خمیده می باشد.



مجله علمی پزشکی، دوره ۷، شماره ۱، بهار ۱۳۸۷

شکل ۲: کارگر واحد پسنجر. کارگر با کمری خمیده مشغول برگرداندن چیفر است.



شکل ۳: کارگر واحد انبار محصول. کارگر با پوسچری نامطلوب در حال بلند کردن و جابجایی لاستیکی با وزن حدود ۷۰ کیلوگرم که در بالاتر از ارتفاع شانه‌ها قرار گرفته است می‌باشد.

بحث

که باعث شده شیوع علایم در کارگران این صنعت بیش از شیوع آن در جمعیت عمومی کشور باشد و از این رو، پیشگیری از وقوع این اختلالات در محیط کار و حذف ریسک فاکتورهای مربوطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

براساس گزارش کارگران مورد مطالعه، اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی کمر و زانو از بیشترین شیوع برخوردار بودند. دلیل این موضوع می‌تواند پوسچر نامطلوب، حمل و نقل بار و ایستاده کار کردن افراد در تمام طول کار باشد که در بسیاری از ایستگاه‌های کار موجود به طور متداول مشاهده می‌شود. این بدان معناست که توجه به ریسک فاکتورهای اختلالات مربوط به این نواحی و حذف آنها در محیط کار می‌تواند اقدامی موثر در بهبود شرایط کار و پیشگیری از این اختلالات باشد و هرگونه برنامه‌ی پیشگیری می‌بایست بر روی کنترل ریسک فاکتورهای مربوط به این نواحی متمرکز شود.

یافته‌های پژوهش نشان داد که کار در صنعت لاستیک سازی مورد مطالعه به علت ماهیت کار و عوامل شغلی زیان بار جزو فعالیت‌های آسیب‌زا محسوب می‌شود، به گونه‌ای که ۷۳/۶ درصد از کارگران مورد مطالعه در ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از اندام‌های ۹ گانه بدن خود دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی شده‌اند. مقایسه‌ی نتایج این مطالعه با نتایج حاصل از بررسی وضعیت سلامت و بیماری در ایران (۱۸) مشخص ساخت که شیوع علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی در جامعه‌ی مورد مطالعه بیش از شیوع آن در جمعیت عمومی کشور است. نتایج این مقایسه در جدول ۶ ارایه شده است. همان گونه که در این جدول مشاهده می‌شود، اختلاف در هر سه ناحیه‌ی ذکر شده قابل توجه بوده و از دیدگاه آماری معنی‌دار می‌باشد ($P < 0/0001$). بنابراین، می‌توان چنین گفت که مشاغل گوناگون در واحدهای تولیدی کارخانه لاستیک سازی مشاغلی هستند که در آنها ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی بالاست به گونه‌ای

بسیار متداول بوده و به وفور مشاهده می شوند، بنابراین، به عنوان پیشنهاداتی جهت پیشگیری از اختلالات اسکلتی - عضلانی می توان به نکات زیر اشاره کرد:

۱- کاهش ارتفاع قفسه ها و حداکثر وزن موادی که به صورت دستی حمل می شوند

۲- استفاده از روش های مکانیکی برای بلندکردن و جابجایی بار

۳- برنامه ریزی و اجرای دوره ی آموزشی ارگونومی با تاکید بر بلندکردن و حمل بار

۴- طراحی ایستگاه های کار ایستاده- نشسته

۵- برقراری چرخه های مناسب کار و استراحت با توجه به فرایند کار در گروه های شغلی مختلف

نتیجه گیری

بر اساس نتایج بدست آمده چنین نتیجه گیری می شود که میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارگران کارخانه لاستیک سازی مورد مطالعه بالاست. همچنین، سطح ریسک ابتلا که بر اساس روش QEC بدست آمد گویای آسیب زا بودن شرایط و محیط کار در این صنعت می باشد. بنابراین، انجام اقدامات اصلاحی جهت بهبود شرایط کار ضروری است. بر این اساس، اولویت اقدامات اصلاحی در تمام مشاغل بجز واحدهای پیدسازی، تسمه نقاله و پخت تیوب وجود دارد. کاهش وزن بار، بهبود شرایط بلند کردن بار و آموزش ارگونومیک نحوه بلندکردن بار از جمله توصیه های موثر در این زمینه به نظر می رسد.

قدردانی

این تحقیق با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز بر اساس قرارداد شماره ۲۵۹۱-۸۴ انجام گرفته است.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سن، سابقه کار و مصرف سیگار با وقوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معنادار دارد. این یافته با یافته های مطالعات دیگر در توافق است (۱۹،۲۳،۲۱،۲۰). بین وزن، قد، سطح تحصیلات، راست یا چپ دست بودن و شغل قبلی با اختلالات اسکلتی-عضلانی رابطه ای مشاهده نشد.

در بین ۱۶ شغل بررسی شده در این مطالعه، بیشترین شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در مشاغل انبار مواد اولیه و کلندر، جایی که بیشترین حمل بار و سنگین ترین بارها با شرایط نامناسب بلند می شود، گزارش شده است. این موضوع مشخص می سازد که در برنامه ی مداخله ی ارگونومی در محیط کار، انجام اقدامات اصلاحی در این مشاغل در اولویت قرار دارد.

برپایه ی ارزیابی انجام شده به روش QEC، در ۸۵/۵ درصد از گروه های کاری مطالعه شده، سطح ریسک بالا و بسیار بالاست. این موضوع نشان دهنده ی مخاطره آمیز بودن مشاغل و شرایط کار در این صنعت می باشد و حاکی از آنست که می بایست اقدامات کنترلی هر چه زودتر آغاز گردد.

بر اساس نتایج، مشخص شد که در صنعت مورد مطالعه، بین سطح ریسک بدست آمده از روش QEC و شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معنی دار مستقیم وجود دارد. از این موضوع می توان چنین نتیجه گیری کرد که QEC روشی است که می تواند برای تعیین ریسک خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به خوبی مورد استفاده قرار گیرد و نتایج قابل اعتمادی را به دست می دهد. این نتیجه با نتایج حاصل از دیگر مطالعات (۲۳) تطابق دارد.

با توجه به ارزیابی های انجام شده، از آنجا که پوسچر نامطلوب، وزن نامناسب بار، بلند کردن و حمل بار، ارتفاعی که بار جابجا می شود، عدم وقفه کافی جهت استراحت و ایستاده کار کردن از جمله ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند که در این کارخانه

منابع

- 1-Shahnavaz H. Workplace injuries in the developing countries. *Ergonomics* 1987, 30(2):397-404.
- 2-Genaidy AM, Al-Shedi AA, Shell RL. Ergonomics risk assessment: preliminary guidelines for analysis of repetition, force and posture. *J Hum Ergol* 1993, 22:45-55.
- 3-Kemmlert K. Labor inspectorate investigation for the prevention of occupational musculo-skeletal injuries [Licentiate thesis]. Solna, Sweden: Nat Instit Occup Health 1994: 1-19.
- 4- Smith DR, Sato M, Miyajima T, Mizutani T, Yamagata Z. Musculoskeletal disorders self-reported by female nursing students in central Japan: a complete cross-sectional survey. *Int J Nurs Stud* 2003, 40:725-29.
- 5- Maul A, Laubli T, Klipstein A, Krueger H. Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. *Occup Environ Med* 2003, 60:497-503.
- 6- Mattila M, Vilkki M. OWAS Methods. In: Karwowski W, Marras WS (eds). *The Occupational Ergonomics Handbook*. Boca Raton, FA, USA: CRC Press LLC 1999: 447-59.
- 7-Vanwonderghem K, CERGO International and Hasselt. Work-related musculoskeletal problems: some ergonomics considerations. *J Hum Ergol* 1996, 25:5-13.
- 8- Ohlsson K, Attewell R, Skerfving S. Self-reported symptoms in the neck and upper limbs of female assembly workers. *Scand J Work Environ Health* 1989, 15:75-80.
- 9-Bernard B (editor). *Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back (DHHS/NIOSH publication No. 97-141)*. Washington, DC, USA: U.S. Department of Health and Human Services (DHHS); 1997.
- 10-Kee D. LUBA: an assessment technique for postural loading on the upper body based on joint motion discomfort and maximum holding time. *Appl Ergo* 2001, 32:357-66.
- 11- Linton SJ, Kamwendo K. Risk factors in the psychosocial work environment for neck and shoulder pain in secretaries. *J Occup Med* 1989, 31:609-13.
- 12-Carter JB, Banister EW. Musculoskeletal problems in VDT work: a review. *Ergonomics* 1994, 37:1623-48.
- 13-Weiser S. Psychosocial aspects of occupational musculoskeletal disorders. In: Nordin M, Andersson GBJ, Pope MH, (eds). *Musculoskeletal Disorders in the Workplace: Principles and Practice*. London: Mosby 1997: 51-61.
- 14- Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics* 1999, 42:674-95.
- 15-Buckle P, Li G. A practical approach to musculoskeletal risk assessment in the real workplace. In: Seppace Lae P, Luopagae Rvi T, Nygaard C, Mattila M, (eds). *From experience to innovation. Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association; 1997 June 29-July 4; Tampere, Finland*. Helsinki: Finish Institute of Occupational Health; 1997. 4: 138-40.
- 16-Li G, Buckle P. The development of practical tool for musculoskeletal risk assessment. In: Robertson SA (ed). *Contemporary Ergonomics*. London: Taylor & Francis 1997: 442- 47.
- 17-Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardized Nordic Questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergo* 1987, 18:233-7.
- ۱۸-مرکز ملی تحقیقات علوم پزشکی کشور. بررسی سلامت و بیماری در ایران: کل کشور. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت پژوهشی: ۱۳۸۰.
- 19- Burdorf A, Sorock GS. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. *Scand J Work Environ Health* 1997, 23:243-56.
- 20- Lemasters GK, Atterbury MR, Booth AD. Prevalence of musculoskeletal disorders in active union carpenters. *Occup Environ Med* 1998, 55:421- 7.
- 21- Ljiljana K, Sinisa S, Biljana S, Jovica J. One-year pot room workers. *Med Biol* 2004, 11:148-53.
- 22- Brage B. Musculoskeletal pain and smoking in Norway. *J Epidemiol Com Health* 1996, 50:166-9.
- ۲۳- میرمحمدی، م. بررسی ریسک فاکتورهای ایجادکننده اختلالات اسکلتی-عضلانی شاغلین یکی از صنایع تولید کننده لوازم خانگی به روش QEC. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران: سال تحصیلی ۸۲-۱۳۸۱.

Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by QEC technique in a rubber factory

Choobineh^{1*} AR, Mokhtarzadeh A, Salehi M, Tabatabaei SH

¹Occupational Health Department, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran, ²Epidemiology Department, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Abstract

Objective: Musculoskeletal disorders (MSDs) represent one of the leading causes of occupational injury and disability in the developed and industrially developing countries. For this reason, many researches have been conducted on MSDs and risk factor evaluation techniques. This study was conducted among workers of a rubber factory in Shiraz with the objectives of a) determination of WMSDs prevalence and b) evaluation of level of exposure to WMSDs risk factors. The results of this study can be used to develop WMSDs preventive strategies in the workplace and improve workers' health.

Subjects and Methods: In this descriptive cross-sectional study, all 16 production units of the factory were studied. In each unit, 50% of the workers were randomly selected and included in the study. Totally, 454 workers participated. Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) was used to study prevalence of WMSDs and QEC technique was applied to evaluate physical exposure to the risk factors. Photography technique was used to collect required data from each worker and each workstation. In all, 56 workstations were photographed. Data was analyzed using SPSS (Version13).

Results: Means of age and job tenure were 29.8 ± 7.3 and 6.6 ± 6.1 years, respectively. 73.6% of the workers suffered from some kind of symptoms during the last 12 months. The highest prevalence was reported in lower back (50.2%), knees (48.5%) and upper back (38.1%). Statistical analyses showed that there was an association between the QEC level of risk and MSDs symptoms ($P < 0.001$).

Conclusion: This study demonstrated that WMSDs occurred at a high rate in the study population. Major ergonomic problems were found to be awkward postures, manual material handling and back rotation and bending. Furthermore, based on the results, QEC was found to be an appropriate and reliable technique for evaluating level of exposure to WMSDs risk factors. Implementation of interventional corrective measures to reduce level of workers' exposure to WMSDs risk factors was essential.

Keywords: Musculoskeletal Disorders, QEC, Rubber factory, Nordic Questionnaire

* Corresponding author: Email: alrchoobin@sums.ac.ir