



شانزدهمین سمینار علمی دانشجویان مهندسی بهداشت حرفه ای

عنوان مقاله :

ارزیابی ریسک احتمالات اسکلتی عضلانی در کارگران واحد بسته بندی و تکمیل شرکت نساجی لاله مهرگان

به روش QEC-۱۳۹۲

نسیم صادقی، عاظمه سالاری طبس، الهام السادات سجادی نژاد

استاد راهنما: آقای دکتر مسعود مطلبی



## ارزیابی ریسک اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران واحد بسته بندی و تکمیل شرکت

## نساجی لاله مهرگان به روش QEC-۱۳۹۲

دکتر مسعود مطلبی<sup>۱</sup>، نسیم صادقی<sup>۲</sup>، عاطفه سالاری طبس<sup>۲</sup>، الهام سادات سجادی نژاد<sup>۲</sup>

## خلاصه

سابقه و هدف: اختلالات اسکلتی-عضلانی (MSDS) یکی از عوامل شایع آسیب های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه است. بر پایه تحقیقات انجام شده بر خلاف گسترش فزاینده ی فرایندهای مکانیزه و خودکار، اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (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. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران واحد بسته بندی و تکمیل شرکت نساجی لاله مهرگان در بهار ۱۳۹۲ انجام شده است.

مواد و روش ها: در این پژوهش توصیفی-تحلیلی، بخش بسته بندی و تکمیل کارخانه که شامل خیاطی و برشکاری است مورد مطالعه قرار گرفت. در این مطالعه تمامی شاغلین در بخش های بسته بندی، خیاطی و برشکاری در دو شیفت کاری که ۳۰ نفر هستند به روش ارزیابی سریع مواجهه QEC مورد بررسی قرار گرفتند. برای آنالیز پوسچر هر کارگر زمان نیم ساعت به مشاهده وی در حال انجام کار پرداخته شد و سپس بدترین پوسچر شناسایی و کدهای مخصوص QEC به آنها تعلق گرفت و سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی برای هر نفر به دست آمد. هم چنین از نرم افزار Spss برای تحلیل آماری استفاده شد.

یافته ها: در بررسی انجام شده نتایج حاصل از ارزیابی سطح خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران مورد مطالعه به روش QEC ارائه شد. نتایج نشان داد ۱۰ نفر (۳۳/۳ درصد) دارای ریسک قابل قبول هستند. در سطح ۲ (انجام مطالعه ی بیشتر) و در سطح ۳ (انجام مطالعه ی بیشتر و اقدامات اصلاحی در آینده نزدیک باید انجام شود) هیچ گونه نتیجه ای ثبت نشده است. ۲۰ نفر (۶۶/۶ درصد) نیاز به انجام مطالعه بیشتر دارند و اقدامات اصلاحی می بایست بی درنگ انجام شود.

نتیجه گیری: بر اساس نتایج به دست آمده کارگران در معرض بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی قرار داشته و انجام مطالعه بیشتر و اقدامات اصلاحی فوری مورد نیاز است.

کلید واژه ها: اختلالات اسکلتی-عضلانی، روش QEC، نساجی

۱- استاد راهنما، عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

۲- نویسندگان، کارشناس بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

آسیب‌ها نقش دارند که می‌توان آنها را به ریسک فاکتورهای فیزیکی نظیر پوسچر نامناسب، بلند کردن و حمل بارهای سنگین و کارهای توأم با حرکات تکراری (۱۲،۱۳) روانی، سازمانی و فردی (۱۴،۱۵،۱۶) تقسیم نمود.

طبقه بندی بیماریها و عوارض ناشی از کار بر اساس اهمیت ملی آنها، شیوع، شدت و امکان پیشگیری توسط انستیتو ملی ایمنی و سلامت شغلی<sup>۳</sup> (NIOSH) نشان می‌دهد که عوارض اسکلتی-عضلانی پس از بیماریهای تنفسی در رتبه دوم، قرار دارد (۱۷).

به طوری که در سال ۱۹۸۹ در آمریکا ۶۵۰۰۰۰۰ دچار بیماری و جراحت شده اند که ۵۰۰۰۰۰۰ نفر به علت صدمات اسکلتی-عضلانی بوده است (۱۸).

ضرر و زیان‌های اقتصادی ناشی از این اختلالات نه تنها فرد بلکه سازمان و جامعه‌ای را که در آن زندگی می‌کنند، متأثر می‌سازد (۱۹). نتایج مطالعات انجام شده در بریتانیا در سال ۲۰۰۵ نشان داد که حدود ۱۰۱۲۰۰۰ نفر از اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار رنج می‌برند که معادل ۲/۴ درصد کل نیروی کار می‌باشد (۲۰).

بر اساس آمارهای کشور از میان ۳۶۶۰۰۰۰ نفر کارگر دارای مواجهه با عوامل زیان آور اسکلتی-عضلانی ۱۸۳۰۰۰ نفر مبتلا شدند که در این راستا ۷۲۵/۱۳ میلیون روز کاری از دست رفته است و ۹۸۵۰ میلیارد ریال هزینه (مستقیم و غیر مستقیم) صرف شده است (۲۱).

بسیاری از شیوه‌های ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی، آنالیز پوسچر به عنوان محور و مبنای ارزیابی در نظر گرفته شده است (۲۲). روش‌های QEC و

اختلالات اسکلتی-عضلانی<sup>۲</sup> (MSDS) یکی از عوامل شایع آسیب‌های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه است (۵-۱). اختلالات اسکلتی-عضلانی به هر گونه آسیب بافتی به سیستم اسکلتی و عضلانی و اعصاب که باعث مختل شدن عملکرد هر یک از آنها می‌شود، اطلاق می‌گردد (۶) و طیف گسترده‌ای از شرایط التهابی و حاد هستند که بر روی ماهیچه‌ها، تاندون‌ها، لیگامنت‌ها، مفاصل، اعصاب محیطی و رگهای خونی تاثیر می‌گذارند (۷ و ۸). بر پایه تحقیقات انجام شده بر خلاف گسترش فزاینده‌ی فرایندهای مکانیزه و خودکار، اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار<sup>۲</sup> (WMSDS) عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار می‌آیند و یکی از بزرگترین معضلات بهداشت حرفه‌ای در کشورهای صنعتی است (۹) و از جمله مهمترین مسائلی است که ارگونومیست‌ها در سراسر جهان با آن روبرو هستند (۱۰). تحقیقات نشان داده‌اند که احساس درد و ناراحتی در قسمتهای گوناگون دستگاه اسکلتی-عضلانی از مشکلات عمده در محیط کار است، به طوری که علت اصلی غیبت‌ها را تشکیل می‌دهد (۱۱). ریسک فاکتورهای گوناگونی در وقوع این

۱- Musculoskeletal Disorders

۲- Work-related Musculoskeletal Disorders

۳- National Institute for Occupational Safety and Health

صورت که بعد از فیلم برداری پژوهشگر فیلم را می بیند و در وضعیت های مختلف فیلم را متوقف کرده و کد مربوط به هر اندام را تشخیص می دهد.

نگرش فراگیر امکان ارزیابی مواجهه ی کارگر با طیف گسترده ای از ریسک فاکتورهای WMSDS را فراهم می آورد.

برای انجام این مطالعه بررسی های اولیه از تمامی قسمت های کارخانه صورت گرفت. در این بررسی ها مشخص گردید که در شیفت های ۱۲ ساعته میزان شکایت در مورد مشکلات اسکلتی عضلانی بیشتر مشاهده می شود. طبق معاینات دوره ای انجام شده در سال ۹۱، ۴۱ نفر توصیه به انجام فیزیوتراپی نواحی کمر، شانه و گردن و هم چنین عدم حمل بار سنگین، عدم ایستادن طولانی و رعایت اصول ارگونومی شده اند که از این تعداد ۱۸ نفر شاغل در قسمت های بسته بندی و تکمیل می باشند که تعداد کل شاغلین در این دو قسمت ۳۰ نفر است. در قسمت بسته بندی و تکمیل تمام بخش های کاری به جز خیاطی، کار ۱۲ ساعت به صورت ایستاده دائم می باشد و سرعت کار به گونه ای است که کمتر فرصت استراحت بین کاری به وجود می آید. بنابراین با توجه به مطالب گفته شده و مشاهده ی پوسچر های بسیار نامناسب از قبیل: کار در ارتفاع بالاتر از سطح شانه، کار با کمر خمیده، پیچش کمر و کار تکراری با سرعت بالا و هم چنین پرتاب بسته هایی با وزن ۵ کیلوگرم از فاصله ۱۰ متری و تکرار مداوم این عمل، لذا این مطالعه با هدف تعیین ارزیابی ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگران دو قسمت بسته بندی و تکمیل انجام گرفت.

OWAS، REBA، RULA از جمله این روش ها هستند. در بیشتر روش های فوق ارزیابی بدن به کمک عکس برداری یا فیلم برداری انجام می شود، به این روش ارزیابی سریع مواجهه (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 (Genaidy، ۲۴ و ۲۳). و همکاران بر این باورند که اختلالات اسکلتی-عضلانی عامل اصلی آسیب به منابع انسانی، نیروی کار، کاهش بهره وری و زیان های اقتصادی و دلیل یک سوم درخواست غرامت های ناشی از کار هستند (۲۵). در پژوهش هایی که دکتر گوانگیان لی به اتفاق همکارانش انجام داده است و طی آن از ابزار QEC استفاده نموده است، بیان می کند که تقریباً ۸۵ درصد افراد قبل از رسیدن به سن ۵۰ سالگی مشکلی از اختلالات اسکلتی-عضلانی مفاصل کمر را به صورت گرفتگی عضلات کمر، خستگی پشت و یا حتی خشکی کمر تجربه می کنند (۲۲). دکتر غفاریان و همکاران طی پژوهشی در سال ۱۳۸۱ در یک کارخانه تولید باطری دو روش ارزیابی شغلی QEC و Ergo-Easer را از نظر میزان کارایی و صحت انجام کار مقایسه کرده اند. نتایج نشان داد که این دو روش از این نظر تقریباً مشابه هستند لیکن به لحاظ سرعت و سهولت کار با ابزار QEC این روش نسبت به روش دیگر توصیه شده است ( $p < 0.001$ ) (۲۱).

در این مطالعه 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

## ۲- روش بررسی

در این پژوهش توصیفی-تحلیلی، بخش بسته بندی و تکمیل که شامل خیاطی و برشکاری است مورد مطالعه قرار گرفت. به دلیل ماهیت این سه عنوان شغلی و شکایات کارگران از مشکلات اسکلتی عضلانی و مشاهده پوسچرهای نامناسب این بخش ها انتخاب شدند و تمامی شاغلین در بخش های ذکر شده که ۳۰ نفر هستند مورد بررسی قرار گرفتند.

روش QEC به وسیله لی و باکل (۱۹۹۸) ارائه 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. هم چنین، در این روش با توجه به مشاهده پرسشگر و پاسخ کارگر، اطلاعات جامعی در زمینه حداکثر وزن قطعات جابجا شده، میانگین زمانی انجام کار 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 (۲۳ و ۲۴).

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 A۱ ، کمر خمش یا پیچشی متوسط داشته یا تا اندازه ای متوسط به پهلو خم شده کد A ۲ و اگر کمر به شدت خمیده، پیچیده یا به پهلو خم باشد کد A ۳ 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 میشود که سطح سوم و چهارم (بیش از ۷۰ درصد) نیاز به اقدام اصلاحی فوری دارند (۲۶).

در این مطالعه به منظور ارزیابی خطر آسیب های اسکلتی - عضلانی در طی ۲ هفته دو شیفت کاری مورد بررسی قرار گرفتند. برای آنالیز پوسچر هر کارگر زمان نیم ساعت به مشاهده وی در حال انجام کار پرداخته شد و سپس بدترین پوسچر شناسایی و کدهای مخصوص روش که در بالا ذکر شده به آنها تعلق گرفت. برای پر کردن پرسشنامه مربوط به روش QEC مشاهدات لازم و هم چنین پرسش از کارگر صورت گرفت. کدهای به دست آمده از مشاهدات توسط جدول های امتیاز دهی QEC، نمره دهی شده و با استفاده از شیوه ی ذکر شده در آن سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی برای هر نفر به دست آمد. هم چنین برای آنالیز آماری داده ها و پیدا کردن رابطه معنادار بین سطح اقدامی به دست آمده از روش QEC (سطوح: ۱، ۲، ۳، ۴) با سن، سابقه کار، قد و وزن از آزمون Pearson و برای پیدا کردن رابطه معنادار بین سطح اقدامی به دست آمده از روش

در جدول مذکور در نواحی (کمر) (مچ دست - دست) بیشترین مواجهه در سطح بسیار بالا است و در ناحیه (شانه-بازو) ، بالا و در ناحیه گردن توزیع یکسان است.

جدول (۲): توزیع فراوانی کارگران مورد مطالعه برحسب ارزیابی سطح مواجهه برای ارتعاش ، سرعت انجام کار و استرس

سطح مواجهه				ریسک فاکتور
بسیار بالا	بالا	متوسط	پایین	
۰	۰	۲	۲۸	ارتعاش
۰	۳۰	۰	۰	سرعت انجام کار
۰	۲۷	۳	۰	استرس

در جدول مذکور در ریسک فاکتور ارتعاش بیشترین مواجهه در سطح پایین و ریسک فاکتور سرعت انجام کار و استرس در سطح بالا می باشد

جدول (۳): توزیع فراوانی کارگران مورد مطالعه برحسب نتایج

حاصل از ارزیابی خطر به روش QEC

نتایج حاصل از ارزیابی سطح خطر ابتدا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران مورد مطالعه به روش جدول بالا ارائه می

QEC (سطوح: ۱، ۲، ۳، ۴) با محل کار کارگر از آزمون Chi-square استفاده شد.

### ۳- یافته ها

در بررسی انجام شده میانگین سن کارگران مورد مطالعه  $31 \pm 5/4$  سال است. میانگین سابقه کار  $4 \pm 5$  سال و کمترین سابقه کار ۱ ماه، بیشترین آن ۱۴ سال و بیشترین فراوانی مربوط به سابقه کار ۵-۱ سال می باشد. سن ۵۰ درصد از افراد مورد مطالعه بین ۳۰-۳۵ سال و بیشترین فراوانی مربوط به سن بیشتر از ۳۰ سال است. هم چنین میانگین وزن کارگران  $72 \pm 10$  کیلوگرم و میانگین قد آنها  $171/7 \pm 4/4$  سانتی متر می باشد.

با توجه به ماهیت کار ، کارگران هر قسمت تقریباً پوسچرهای مشابه یکدیگر داشتند. پوسچر غالب کمری  $A3$  (کمر به شدت خمیده، پیچیده یا به پهلو خم شده)، شانه و بازو  $C2$  (کار در ارتفاع سینه انجام می شود)، مچ دست و دست  $E2$  (مچ دست از حالت طبیعی انحراف دارد یا خمیده است) و گردن  $G2$  (هنگام انجام کار گاهی سرگردن به شدت خمیده یا دچار پیچش شده) می باشد.

جدول (۱): توزیع فراوانی کارگران مورد مطالعه برحسب

ارزیابی سطح مواجهه در نواحی چهارگانه

سطح مواجهه				ناحیه
بسیار بالا	بالا	متوسط	پایین	
۱۷	۳	۰	۱۰	کمر
۴	۱۶	۱۰	۰	شانه-بازو
۱۴	۶	۰	۱۰	مچ دست- دست
۱۰	۱۰	۱۰	۰	گردن

اولویت اقدامی QEC	تعداد افراد	امتیاز کل QEC (درصد)	ردیف
دارای ریسک قابل قبول	۱۰	کمتر از ۴۰	۱
انجام مطالعه ی بیشتر	۰	۴۱-۵۰	۲
انجام مطالعه ی بیشتر لازم است و اقدامات اصلاحی در آینده نزدیک باید انجام شود	۰	۵۱-۷۰	۳
نیاز به انجام مطالعه بیشتر است و اقدامات اصلاحی می بایست بی درنگ انجام شود.	۲۰	بیش از ۷۰	۴

شود. QEC به صورت

جدول (۴) توزیع فراوانی کارگران مورد مطالعه برحسب ارزیابی سطح اقدام مورد نیاز به تفکیک قسمت

عنوان شغلی	سطح اقدام			
	۱	۲	۳	۴
بسته بندی	۴	۰	۰	۱۲
خیاطی	۶	۰	۰	۲
برشکاری	۰	۰	۰	۶

با توجه به نتایج به دست آمده، در قسمت بسته بندی و برشکاری اقدامات اصلاحی در اولویت قرار دارد. (سطح اقدام با توجه به جدول ۳). بین سطح اقدامی به دست آمده از روش QEC (سطوح: ۱، ۲، ۳، ۴) با سن، سابقه کار، قد و وزن رابطه‌ی معناداری یافت نشد. همچنین طبق آزمون کای اسکور بین محل کار کارگر با سطح اقدامی QEC نیز رابطه معناداری وجود نداشت

#### ۴- بحث

یافته‌های پژوهش نشان داد که کار در قسمت‌های مورد مطالعه به علت ماهیت کار و عوامل شغلی زیان بار جزء فعالیت‌های آسیب‌زا محسوب می‌شود. براساس گزارش کارگران مورد مطالعه، اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی کمر و شانه-بازو 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. در مطالعه‌ی که توسط دکتر چوبینه و همکارانش در صنعت لاستیک‌سازی به روش QEC انجام شد نتایج نشان داد عمده‌ترین مشکلات ارگونومیک، شامل پوسچر نامطلوب، بلند کردن و حمل دستی بار و خمش و پیچش کمر می‌باشد (۲۷). در مطالعه دکتر چوبینه بیشترین مشکل در ناحیه کمر وجود داشت که با مطالعه حاضر همخوانی دارد. در پژوهشی که توسط بهزاد فولادی دهقی و همکاران نیز با روش QEC انجام شد، مشخص شد که ۸۵/۳ درصد افراد مورد مطالعه به نوعی عارضه و اختلال اسکلتی-عضلانی دچار بودند و بیشتر این عوارض در ناحیه‌ی شانه و گردن بوده و عوامل خطر ناحیه‌ی کمر فراوانی بالای ۸۲ درصد داشته است (۲۸). نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نیز مشابه همین مطالعه می‌باشد. هم چنین در پژوهشی که توسط دکتر محمد فام و همکاران به روش QEC در یک شرکت صنعتی انجام شد نتایج نشان داد که ۷۱/۳ درصد از گروه‌های کاری در سطح اولویت اقدام اصلاحی ۴ قرار دارند (۲۹) که این نتیجه به نتایج مطالعه‌ی حاضر (۶۶/۶۶٪) بسیار نزدیک است.

با توجه به ارزیابی‌های انجام شده، از آنجا که پوسچر نامطلوب، وزن نامناسب بار، بلند کردن و حمل بار، ارتفاعی

#### ۶-قدردانی

با تشکر و قدردانی و نهایت احترام نسبت به استاد محترم آقای دکتر مسعود مطلبی که با کمال محبت ما را در انجام این پژوهش یاری نموده اند.

#### Reference

- ۱-Shahnavaz H. Workplace injuries in the developing countries. *Ergonomics* ۱۹۸۷, ۳۰(۲):۳۹۷-۴۰۴.
- ۲-Genaidy AM, Al-Shedi AA, Shell RL. Ergonomics risk assessment: preliminary guidelines for analysis of repetition, force and posture. *J Hum Ergol* ۱۹۹۳, ۲۲:۴۵-۵۵.
- ۳-Kemmlert K. Labor inspectorate investigation for the prevention of occupational musculo-skeletal injuries [Licentiate thesis]. Solna, Sweden: *Nat Instit Occup Health* ۱۹۹۴: ۱-۱۹.
- ۴- 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* ۲۰۰۳, ۴۰:۲۵-۲۹.
- ۵- Maul A, Laubli T, Klipstein A, Krueger H. Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. *Occup Environ Med* ۲۰۰۳, ۶۰:۴۹۷-۵۰۳.

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

- ۱- کاهش ارتفاع پتوهای چیده شده بر روی گاری (برای کاهش پوسچرهای بالاتر از سطح شانه)
- ۲- برنامه ریزی و اجرای دوره ی آموزشی ارگونومی با تاکید بر بلندکردن و حمل بار
- ۳- استفاده از گیوتین به جای قیچی برقی در بخش برشکاری پتو
- ۴- برقراری چرخه های مناسب کار و استراحت با توجه به فرایند کار در گروه های شغلی مختلف
- ۵- طراحی ایستگاه های کار ایستاده-نشسته
- ۶- استفاده از روش های مکانیکی برای بلندکردن و جابجایی بار

#### ۵-نتیجه گیری

بر اساس نتایج بدست آمده چنین نتیجه گیری می شود که انجام اقدامات اصلاحی جهت بهبود شرایط کار ضروری است. بر این اساس، اولویت اقدامات اصلاحی در بخش بسته بندی و برشکاری 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.



- ۶- Poorabbas R, Shakoory S, Hajidizaji R. Prevalence and risk factors in the creation of musculoskeletal pain in dentists employed Tabriz city. *Journal of Tabriz University of Medical Sciences* ۲۰۰۳; ۵: ۱۸-۲۴. [Persian]
- ۷- Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Electromyography and Kinesiology* ۲۰۰۴; ۱۴: ۱۳-۲۳.
- ۸- Waters TR. National efforts to identify research issues related to prevention of work-related musculoskeletal disorders. *Electromyography and Kinesiology* ۲۰۰۴; ۱۴: ۷-۱۲.
- ۹- Mattila M, Vilkki M. OWAS Methods. In: Karwowski W, Marras WS (eds). *The Occupational Ergonomics Handbook*. Boca, FA, USA: *CRC Press LLC* ۱۹۹۹: ۴۴۷-۵۹.
- ۱۰- Vanwonterghem K, CERGO International and Hasselt. Work-related musculoskeletal problems: some ergonomics considerations. *J Hum Ergol* ۱۹۹۶, ۲۵: ۵-۱۳.
- ۱۱- Ohlsson K, Attewell R, Skerfving S. Self-reported symptoms in the neck and upper limbs of female assembly workers. *Scand J Work Environ Health* ۱۹۸۹, ۱۵: ۷۵-۸۰.
۱۲. Choobineh A. Human factors engineering and manufacturing industry. *Shiraz, Tachar Publishers* ۲۰۰۴: ۱۴۰-۱۴۴. [Persian]
۱۳. Choobineh AR, et al. Musculoskeletal problems in Iranian hand-woven carpet industry: Guidelines for work station design. *Applied Ergonomics* ۲۰۰۷; ۳۸: ۶۱۷-۶۲۴ [Persian].
۱۴. Smith DR, et al. Musculoskeletal disorders among professional nurses in Mainland China. *Professional Nursing* ۲۰۰۴; ۲۰: ۳۹۰-۳۹۵.
۱۵. Abdoli Eramaki M. Body mechanics and principles of work station design (Ergonomics). *Tehran, Omide Majd Publishers* ۲۰۰۷: ۲۵۳-۲۵۷. [Persian]
۱۶. Geoffrey David, Valerie Woods, Guangy L. The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics* ۲۰۰۸; ۳۹: ۵۷-۶۹.
۱۷. Waters T.R, Anderson p. *Occupational ergonomics*, New York, ۱۹۹۶.
۱۸. Choobineh A. Human factors engineering and manufacturing industry.

۱۹. HSE statistics (۲۰۰۴/۰۵). Work related Musculoskeletal Disorders. Available at: www.hse.gov.uk, Jun ۲۱, ۲۰۰۶.
۲۰. Bureau of Labor statistics, US. Department of Labor. Lost work time Injuries and Illnesses: Characteristics and Resulting Time Away From Work. ۲۰۰۴, Available at: www.dol.gov. February ۱۲, ۲۰۰۵
- ۲۱- Investigate the correlation between job evaluation system QEC and Ergo-Ease. *Proceedings of the National Conference on Ergonomics in Industry & Manufacturing* ۲۰۰۲
- ۲۲- Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics* ۱۹۹۹, ۴۲:۶۷۴-۹۵.
- ۲۳-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 ۱۳th Triennial Congress of the International Ergonomics Association; ۱۹۹۷ June ۲۹-July ۴; Tampere, Finland. Helsinki: **Finish** *Shiraz, Tachar Publishers* ۲۰۰۴: ۱۴۰-۱۴۴. [Persian]
- ۲۴-Li G, Buckle P. The development of practical tool for musculoskeletal risk assessment. In: Robertson SA (ed). *Contemporary Ergonomics*. London: Taylor & Francis ۱۹۹۷: ۴۴۲- ۴۷.
- ۲۵- Genaidy, A.M., Al-Shedi, A.A. and Karwowski, W. (۱۹۹۴). Postural stress analysis in industry. *Applied Ergonomics*, ۲۵(۲), ۷۷-۸۷
- ۲۶- National Research Center for Medical Sciences. Study of health and disease . *Ministry of Health and Medical Education*:۲۰۰۱
- ۲۷- National Research Center for Medical Sciences. Study of health and disease . Ministry of Health and Medical Education:۲۰۰۱
- ۲۸-Fouladi Dehghi B, Dehghan H, Ebrahimi Ghavam Abadi L. Evaluation of Exposure to Risk Factor Associated with Musculoskeletal Disorders a House Hold goods assembling Company. *Journal Of Guilan University Of Medical Science* ۲۰۰۷; ۱۶(۶۴):۹۷-۱۰۵. [Persian]
- ۲۹-Mohammadfam I, Kianfar A, Afsartala B. Assessment of musculoskeletal disorders in a manufacturing company

*Institute of Occupational Health*; ۱۹۹۷.

۴: ۱۳۸-۴۰.

using QEC and LUBA methods and comparison of results. *Iran Occupational Health Journal* ۲۰۱۰; ۷ (۱)

:۵۴-۶۰. [Persian]

