

Assessment of the Risk of Musculoskeletal Disorders using the Quick Exposure Check Technique among the Workers of a Shipbuilding Company

Zare R¹, Khazraei T^{2*}, Choobineh AR³, Daneshmandi H⁴, Tayefeh Rahimian J⁵, Rajabi AH⁶

¹MSc Student, Student Research Committee, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

²MSc Student, Student Research Committee, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

³Professor, Research Center for Health Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

⁴MSc, Department of Ergonomics, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

⁵MSc, Student Research Committee, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

⁶MSc, Student Research Committee, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Abstract

Background: Musculoskeletal Disorders (MSDs) are one of the most important issues of occupational health and are highly prevalent in all occupations. This study aimed at ergonomic assessment of the risk of MSDs in the workers of a shipbuilding company.

Methods: This cross-sectional study was conducted on 193 male workers with at least one year working experience in the 17 jobs of Boushehr Shipbuilding Company. Nordic musculoskeletal disorders questionnaire was used to determine the prevalence of the symptoms of MSDs. Besides, the risk of these disorders was assessed using quick exposure check technique. Then, the data were entered into the SPSS software (v. 19.0) and analyzed using Mann-Whitney U, Chi-square test, and logistic regression analysis.

Results: The results of this study showed that the highest prevalence of symptoms of MSDs was related to the upper back (70.3%), lower back (68.4%), and knees (58%). Moreover, a significant association was found between the prevalence of MSDs and age, working experience, Body Mass Index (BMI), and marital status. The results of quick exposure check technique demonstrated that 14.3%, 29.7%, 42.5%, and 13.5% of the workers were in action levels 1, 2, 3, and 4, respectively.

Conclusions: The prevalence of MSDs was high among the study workers. Besides, inappropriate posture, lifting and carrying heavy loads, and lower back flexion and twisting were the most common ergonomic problems among the study workers.

Keywords: Musculoskeletal disorders, Quick exposure check, Shipbuilding industry

Sadra Med Sci J 2014; 2(4): 399-406

Received: Nov. 11th, 2013

Accepted: Sep. 14th, 2014

* Corresponding Author: **Khazraei T.** MSc Student, Student Research Committee, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran, touraj_kha@yahoo.com

مجله علمی علوم پزشکی صدرا

دوره ۲، شماره ۴، پاییز ۱۳۹۳، صفحات ۳۹۹ تا ۴۰۶

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۶/۲۳ تاریخ دریافت: ۹۲/۰۸/۲۰

مقاله پژوهشی
(Original Article)

ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی به روش ارزیابی سریع مواجهه در کارگران شرکت کشتی سازی

رضوان زارع^۱، تورج خضرائی^{۲*}، علیرضا چوپینه^۳، هادی دانشمندی^۴، جواد طایفه رحیمیان^۵، عبدالحلیم رجبی^۶^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران^۳ استاد، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران^۴ کارشناسی ارشد ارگونومی، گروه ارگونومی، دانشکده ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران^۵ کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران^۶ کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی، کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

چکیده

مقدمه: اختلالات اسکلتی - عضلانی یکی از مهم‌ترین موضوعات سلامت شغلی در دنیای امروز می‌باشد و تقریباً در تمام مشاغل شیوع بالایی دارد. این مطالعه با هدف تعیین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی و ارزیابی ارگونومیک ریسک ابتلا به این اختلالات در کارکنان یک شرکت کشتی‌سازی انجام شده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی ۱۹۳ کارگر با حداقل یک سال سابقه کار در ۱۷ شغل شرکت کشتی‌سازی شهر بوشهر مورد بررسی قرار گرفتند. برای تعیین شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی از پرسشنامه نوردیک و برای ارزیابی ریسک ابتلا به این اختلالات از روش ارزیابی سریع مواجهه استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله نرم افزار SPSS و با استفاده از آزمون‌های من - ویتنی، کای دو و رگرسیون لجستیک انجام گرفت.

یافته‌ها: بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی به ترتیب در ناحیه پشت (۷۰/۳٪)، کمر (۶۸/۴٪) و زانو (۵۸٪) بود. نتایج نشان داد که بین سن، سابقه کار، شاخص توده بدنی و وضعیت تاهل با شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی رابطه معنی‌داری وجود داشت. در ارزیابی به روش ارزیابی سریع مواجهه، ۱۴/۳٪ از کارکنان در سطح یک، ۲۹/۷٪ در سطح دو، ۴۲/۵٪ در سطح سه و ۱۳/۵٪ در سطح اولویت اقدام اصلاحی ۴ قرار گرفتند.

بحث و نتیجه‌گیری: میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در بین کارگران مورد مطالعه بالاست. بر اساس نتایج به دست آمده، عمده‌ترین مشکلات ارگونومیک شامل وضعیت بدنی نامناسب، بلند کردن و حمل بارهای سنگین و خمش و پیچش کمر می‌باشد.

واژگان کلیدی: اختلالات اسکلتی - عضلانی، روش ارزیابی سریع مواجهه، صنعت کشتی‌سازی

* نویسنده مسئول: تورج خضرائی، دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران،
touraj_kha@yahoo.com

مقدمه

اختلالات اسکلتی-عضلانی یکی از مهم‌ترین موضوعات سلامت شغلی در دنیای امروز می‌باشد و تقریباً در تمام مشاغل شیوع بالایی دارد (۱). این اختلالات یکی از دلایل عمده نقص و آسیب‌های شغلی در کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه می‌باشند (۲). برخلاف گسترش فزاینده فرآیندهای خودکار، اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار (Work-related Musculoskeletal Disorders, WMSDs) مهمترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار می‌آیند (۳) و به دلیل هزینه‌های سنگین پرداخت غرامت، پزشکی و درمانی و کاهش کیفیت زندگی و بهره‌وری به عنوان یک مشکل جدی و معضل اجتماعی شناخته شده است (۴). مطالعات مشخص ساخته‌اند که علت بیش از نیمی از غیبت‌ها در محیط کار، اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشند (۵). این اختلالات در ستون مهره‌ها، اندام‌های فوقانی و تحتانی بروز می‌کند که علائم آن شامل ناراحتی، درد، خستگی، ورم، خشکی، اختلالات حسی، مورمور شدن، محدود شدن دامنه حرکتی و کاهش کنترل حرکتی است (۶).

اغلب اختلالات اسکلتی-عضلانی چند عاملی (Multi-factorial) هستند (۷). نتایج مطالعات علمی مختلف، فاکتورهای فیزیکی (۸)، روانی-اجتماعی، سازمانی (۹) و فردی (۱۰) را به عنوان ریسک فاکتورهای بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار شناسایی کرده‌اند. از جمله ریسک فاکتورهای فیزیکی مهم در بروز این گونه اختلالات می‌توان به نیرو، پوسچر، حرکات تکراری و مدت زمان انجام کار اشاره کرد که در این میان پوسچر، عامل اصلی در ارزیابی ریسک ابتلا به این اختلالات می‌باشد (۱۱). روش ارزیابی سریع مواجهه QEC, Quick Exposure (Check) یکی از روش‌های ارزیابی است که امکان ارزیابی مواجهه کارگر با طیفی از ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی را فراهم می‌آورد (۱۲).

در صنعت کشتی‌سازی، محیط کاری اغلب شامل عوامل خطر شناخته شده و مستعد کننده برای بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی است. بسیاری از کارگران (به عنوان مثال، نجاران، لوله کش‌ها، جوشکاران و ...) حین انجام کار نیاز به اتخاذ وضعیت نامطلوب از جمله زانو زدن، خم شدن، چمباتمه زدن یا دراز کشیدن دارند. به همین دلیل شیوع بالای علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران شاغل در این صنعت انتظار می‌رود.

مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی ریسک ابتلا به این اختلالات در کارگران یک شرکت کشتی‌سازی در شهر بوشهر انجام شد. نتایج به دست آمده می‌تواند در ارائه‌ی راهکارهایی جهت پیشگیری از آسیب‌های یاد شده مورد استفاده قرار گیرد و به تأمین سلامت نیروی کار کمک کند.

مواد و روش

مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی (توصیفی-تحلیلی) است. در این مطالعه روش نمونه‌گیری به صورت سرشماری بود. افراد واجد شرایط شرکت در مطالعه، کلیه کارگران شرکت کشتی‌سازی شهر بوشهر بودند که به کار دینامیک مشغول بوده و حداقل یک سال سابقه کار داشتند (۱۹۳ نفر). گروه‌های شغلی مورد بررسی شامل کارگاه‌های تراشکاری، مکانیک، لوله‌کشی، برق و الکترونیک، کارگاه جوشکاری، ورق‌کاری، نجاری، قطعه‌زنی یا مونتاژ کاری، رنگ و سند بلاست، داک، ترمینال ماشین‌های سنگین، انبار و موتورهای دریایی بودند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این مطالعه پرسشنامه بود. الف) پرسشنامه ویژگی‌های دموگرافیک: این بخش در برگزیده سئوالاتی از قبیل سن، وزن، قد، سابقه کار در شغل فعلی، متوسط ساعات کار در روز، وضعیت تاهل، سطح تحصیلات و ... بود. ب) پرسشنامه نوردیک: جهت تعیین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی از پرسشنامه نوردیک استفاده شد (۶).

یافته ها

در جدول شماره ۱ ویژگی‌های فردی و دموگرافیک افراد مورد مطالعه ارائه شده‌اند. نتایج نشان داد که بیشتر واحدهای تحت پژوهش متاهل (۱۵۸ نفر و ۸۱/۹٪) بودند. ۱۰۳ نفر (۵۳/۴٪) تحصیلات دیپلم و بالای دیپلم و ۹۰ نفر (۴۶/۶٪) زیر دیپلم بودند. از نظر نوبت کاری ۱۶۹ نفر (۸۷/۶٪) روزکار و ۲۴ نفر (۱۲/۴٪) نوبتکار بودند. میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف بدن کارگران مورد مطالعه در یک سال گذشته به ترتیب زیر بود: ۳۸ نفر در ناحیه گردن، ۸۰ نفر در ناحیه شانه، ۷۷ نفر در ناحیه آرنج، ۸۱ نفر در ناحیه مچ و دست، ۱۳۵ نفر در ناحیه پشت، ۱۳۲ نفر در ناحیه کمر و نشیمنگاه، ۳۶ نفر در ناحیه ران، ۱۱۲ نفر در ناحیه زانو و ۶۴ نفر از ناحیه پا دچار اختلالات اسکلتی عضلانی بودند که بیشترین شیوع این اختلالات به ترتیب در ناحیه پشت (۷۰/۳٪)، کمر (۶۸/۴٪) و زانو (۵۸٪) به دست آمد.

جدول ۱: ویژگی‌های فردی و دموگرافیک افراد مورد مطالعه

(n=۱۹۳)

متغیر	میانگین (انحراف استاندارد)	حداکثر-حداقل
سن (سال)	۳۷/۱ (۷/۷۹)	۱۸-۵۸
وزن (Kg)	۷۶/۲۲ (۱۰/۳۴)	۵۲-۱۳۰
قد (Cm)	۱۷۵/۵۱ (۷/۲۵)	۱۵۰-۱۹۸
سابقه کار (سال)	۱۲/۰۵ (۶/۰۱)	۱-۳۰
BMI*	۲۴/۷۷ (۳/۴۳)	۱۷/۳۷-۴۲/۲۲

*حجم توده بدنی

بر اساس نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک، ۸۳/۹ درصد از افراد مورد مطالعه در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه دستگاه اسکلتی-عضلانی دچار درد و ناراحتی بوده‌اند و تنها ۱۶/۱ درصد آنها فاقد این اختلالات بودند.

پ) ارزیابی سطح مواجهه کارکنان تولیدی با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی: به منظور ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارکنان تولیدی از روش ارزیابی سریع مواجهه استفاده شد (۶). بر پایه این روش اندام‌های بدن بر اساس، پوسچرهایی که ممکن است داشته باشند دسته بندی شده و یک کد مخصوص می‌گیرند. برای مثال، هنگامی که کمر پوسچر تقریباً طبیعی دارد، کد A1، کمر چرخش یا پیچشی متوسط داشته یا تا اندازه‌ای متوسط به پهلو خم شده، کد A2 و اگر کمر به شدت خمیده، پیچیده یا به پهلو خم شده باشد، کد A3 به خود می‌گیرد و به همین ترتیب، برای اندام‌های دیگر نیز کدگذاری انجام می‌شود. نهایتاً با توجه به امتیازهای کلی (درصد تماس E) بدست آمده از هر پوسچر کاری، اقدامات عملی اصلاحی و انجام مداخله ارگونومیکی تعیین می‌گردد. برای بدست آوردن امتیاز کل سطح مواجهه، امتیازهای نواحی چهارگانه با یکدیگر جمع شده و بر حداکثر امتیاز ممکن برای کارهای حمل و نقل دستی (۱۷۶) و برای مشاغل دیگر بر (۱۶۲) تقسیم می‌شود. در روش QEC، سطح اقدامات اصلاحی به چهار دسته تقسیم می‌شود که سطح سوم و چهارم نیاز به اقدام اصلاحی فوری دارند (۶).

نحوه جمع‌آوری داده‌ها بدین ترتیب بود که پس از مراجعه به واحد مربوطه، پرسشنامه‌ها در اختیار کارکنان قرار می‌گرفت و همزمان نسبت به ارزیابی شرایط کار به روش QEC اقدام می‌گردید.

پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، چک لیست‌ها و فرم‌های مربوطه، داده‌ها کد گذاری شده و به نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ وارد شدند. در آنالیز آماری از آزمون‌های Mann-Whitney U برای مقایسه پارامترهای کمی بین دو گروه با و بدون اختلالات اسکلتی-عضلانی، Chi-square برای مقایسه پارامترهای کیفی بین دو گروه با و بدون این اختلالات و رگرسیون لجستیک تک متغیره جهت تعیین عوامل موثر بر وقوع اختلالات اسکلتی-عضلانی استفاده شد.

در افراد مورد مطالعه از نظر آماری ارتباط معناداری وجود داشت.

نتایج حاصل از ارزیابی سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران مورد مطالعه به روش QEC اینگونه بود که تعداد ۲۸ نفر دارای سطح ریسک پایین، ۵۷ نفر در سطح ریسک متوسط، ۸۲ نفر در سطح ریسک بالا و ۲۶ نفر در سطح ریسک بسیار بالا قرار داشتند.

جدول ۲ توزیع فراوانی افراد با و بدون اختلالات اسکلتی-عضلانی را در سطوح مختلف ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی نشان می دهد. آزمون آماری نشان داد بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با سطح ریسک به دست آمده از روش QEC در افراد مورد مطالعه از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود داشت ($p=0/01$). همان گونه که در این جدول ملاحظه می شود، با افزایش سطح ریسک، بر شیوع این اختلالات افزوده می شود.

ارتباط بین متغیرهای فردی و شغلی با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی (حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه دستگاه اسکلتی-عضلانی)، به صورت زیر بود: بین میانگین سن، سابقه کار، شاخص توده بدنی و وضعیت تاهل و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در افراد مورد مطالعه از نظر آماری ارتباط وجود دارد ($p<0/05$). بطوریکه میانگین سن، سابقه کار و شاخص توده بدنی در افرادی که دچار این اختلالات هستند بیش از افرادی است که علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی را گزارش نکرده اند. این بدان معناست که با افزایش متغیرهای یاد شده، شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی افزایش می یابد. آزمون آماری نشان داد که اختلاف معنی داری بین سطح تحصیلات و نظام کار با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی وجود نداشت ($p>0/05$). در صورتی که بین وضعیت تاهل و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ($p=0/039$) و بین تعداد فرزندان و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ($p<0/001$)

جدول ۲: توزیع فراوانی افراد با و بدون اختلالات اسکلتی-عضلانی در سطوح مختلف ریسک ابتلا به این اختلالات در کارگران مورد مطالعه ($n=193$)

P-value*	اختلالات اسکلتی-عضلانی				سطح ریسک
	ندارد		دارد		
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
0/01	۲۵/۹	۷	۷۴/۱	۲۰	پایین
	۲۶/۳	۱۵	۷۳/۷	۴۲	متوسط
	۸/۵	۷	۹۱/۵	۷۵	بالا
	۷/۷	۲	۹۲/۳	۲۴	بسیار بالا

* آزمون Chi-square برای مقایسه پارامترهای کیفی بین دو گروه

می باشد. از بین متغیرهای وارد شده به مدل، سن، سابقه کار، BMI، وضعیت تاهل، سطح تحصیلات و نظام شغلی دارای اثر واقعی بر وقوع این علائم در حداقل یکی از نواحی سیستم اسکلتی-عضلانی می باشند ($p<0/05$).

در جدول شماره ۳ متغیرهای دموگرافیک و شغلی موثر در وقوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی (حداقل در یک ناحیه از بدن) ارائه شده است. لازم به ذکر است که این جدول حاصل آزمون رگرسیون لجستیک تک متغیره

جدول ۳: مدل رگرسیون تعیین کننده ی عوامل موثر در وقوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی

در افراد مورد مطالعه (n=۱۹۳)

متغیرها	OR*	%۹۵ CI	P-value
سن	۱/۱۱	۱/۰۵-۱/۱۸	۰/۰۳۶
سابقه کار	۱/۱۲	۱/۰۴-۱/۲۰	۰/۰۱۲
BMI	۱/۱۴	۰/۹۸-۱/۳۳	۰/۰۲۳
وضعیت تاهل	۲/۶۱	۱/۰۹-۶/۲۰	۰/۰۳۳
سطح تحصیلات	۱/۹۷	۰/۱۹-۲/۴۶	۰/۰۲۱
نظام شیفتی	۱/۴۴	۰/۴۹-۴/۲۲	۰/۰۱

* نسبت برتری

بحث

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار در صنعت کشتی‌سازی بسیار بالا است. به طوری که ۸۳/۹ درصد از افراد مورد مطالعه در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه بدن خود دچار اختلالات اسکلتی - عضلانی بودند.

همچنین نتایج این مطالعه نشان دادند که بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی به ترتیب مربوط به نواحی پشت، کمر، زانو می‌باشد. این یافته با نتایج حاصل از مطالعه چوبینه و همکاران که در یک کارخانه لاستیک سازی به منظور تعیین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی انجام پذیرفته است (۱۳)، نزدیک است. این مطلب گویای اینست که در صنایعی که افراد به حمل و نقل دستی بار و خم شدن بیش از اندازه مشغول هستند، بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی مربوط به نواحی پشت و کمر می‌باشد. 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 هر گونه برنامه کنترلی می‌بایست بر روی کنترل ریسک فاکتورهای مربوط به این نواحی متمرکز شود.

نتایج این مطالعه نشان داد که بین میانگین سن، سابقه کار، BMI و وضعیت تاهل با شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در افراد مورد مطالعه از نظر آماری ارتباط وجود داشت که این یافته با نتایج حاصل از مطالعات دیگر در توافق می‌باشد (۱۴، ۱۵).

بر پایه ارزیابی انجام شده به روش QEC، در ۵۶ درصد از افراد مورد مطالعه، سطح ریسک بالا و بسیار بالاست که نشان دهنده مخاطره آمیز بودن مشاغل و محیط کار در این صنعت می‌باشد و حاکی از آنست که می‌بایست اقدامات کنترلی هر چه زودتر آغاز گردد. همچنین نتایج نشان دادند که بین سطح ریسک به دست آمده از روش QEC و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی ارتباط معنی دار وجود داشت. بطوریکه با افزایش سطح ریسک ابتلا به این اختلالات، شیوع اختلالات نیز افزایش می‌یابد. از این موضوع می‌توان نتیجه گرفت که روش QEC برای تعیین ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی در افراد دارای کار دینامیک، روشی مناسب و مورد اعتماد می‌باشد. این یافته با نتایج حاصل از مطالعه چوبینه و همکاران همسو می‌باشد (۱۳).

نتایج آزمون آماری رگرسیون لجستیک تک متغیره نشان داد که متغیرهای سن، سابقه ی کار و BMI در وقوع اختلالات اسکلتی - عضلانی موثر می‌باشند که با نتایج حاصل از دیگر مطالعات در توافق می‌باشد (۱۳ و ۱۶).

تقدیر و تشکر

نویسندگان بر خود لازم می دانند تا از همکاری صمیمانه مدیران و کارگران زحمتکش شرکت کشتی سازی بوشهر که در انجام این تحقیق آنها را یاری نمودند، تقدیر و تشکر کنند.

منابع

1. Choobineh A, Tabatabaei S H, Behzadi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian sugar-producing factory. *International journal of occupational safety and ergonomics* 2009;15(4):419-24
2. Balogh I, Orbok P, Ohlsson K, Nordander C, Unge J, Winkel J, et. al. Self-assessed and directly measured occupational physical activities-influence of musculoskeletal complaints, age and gender. *Appl Ergon* 2004; 35:49-56.
3. Girault, P. Ergonomics: not a new science. *Ergonomics in Design* 1998; 6(6): 30-36.
4. Rouse W B, Kober N, Mavor A S. The case for human factors in industry and government: report of a workshop: National Academies Press. 1st ed. USA: CRC Press; 1997: 187.
5. Bridger R S. Introduction to Ergonomics. 2nd ed. USA: Taylor & Francis; 2003: 234.
6. Choobineh A R. Posture assessment methods in occupational ergonomics. 3th ed. Hamadan: Fan Avaran Publications; 2004: 1-193.
7. Grant K A, Johnson P W, Galinsky T L. Evaluation of an accelerometric activity monitor as an exposure assessment tool in ergonomic studies. *Applied Occupational and*

همچنین نتایج این بخش نشان دادند که وضعیت تاهل، سطح تحصیلات و نوع نظام کار در وقوع اختلالات اسکلتی-عضلانی موثرند که با نتایج حاصل از دیگر مطالعات در تضاد می باشد (۱۷). شاید دلیل این ناهمخوانی را بتوان به تفاوت در محیط مطالعه، سطح تحصیلات واقعی افراد و نوع چرخش شیفتی نسبت داد.

با توجه به ارزیابی‌های انجام شده، پوسچر نامطلوب، اعمال نیروی بیش از حد، خم شدن بیش از اندازه، ایستاده کار کردن، عدم وقفه کافی جهت استراحت، هل دادن، کشیدن، بلند کردن و حمل نامناسب بار از جمله ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در این شرکت می‌باشند. بنابراین، جهت کاهش ریسک فاکتورهای فوق الذکر می‌توان پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه داد: استفاده از روش‌های مکانیکی برای بلند کردن و جا به جایی بارهای سنگین، آموزش کارگران در زمینه بلند کردن و حمل صحیح بار، طراحی ایستگاه‌های کار نشسته-ایستاده، برقراری چرخه‌های مناسب کار-استراحت با توجه به فرآیند کار در گروه‌های شغلی مختلف، استفاده از سیستم گردش شغلی، انجام معاینات دوره‌ای جهت تشخیص زودرس اختلالات اسکلتی-عضلانی.

نتیجه‌گیری

همان‌گونه که در بخش نتایج به آن اشاره شد، شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار در این صنعت بسیار بالا است و افراد با بسیاری از ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی مواجهه دارند. پوسچر نامناسب، اعمال نیروی بیش از حد، ایستاده کار کردن، عدم وقفه کافی جهت استراحت، بلند کردن و حمل نامناسب بار از جمله ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در این شرکت بودند. بنابراین، انجام اقدامات اصلاحی جهت بهبود شرایط کار ضروری می‌باشد. آموزش نحوه صحیح بلند کردن بار، مکانیزه کردن برخی از فرآیندهای کاری و ایجاد تغییر در پست‌های کاری به منظور کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی مفید واقع خواهد شد.

- London: Taylor & Francis; 1997: 442-7.
13. Choobineh A, Tabatabaei H, Mokhtarzadeh A, et al. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian rubber factory. *J Occup Health* 2007; 26: 418-23.
 14. Alexopoulos E, Tanagra D, Konstantinou E, et al. Musculoskeletal disorders in shipyard industry: prevalence, health care use, and absenteeism. *BMC musculoskeletal disorders* 2006;7(1):88-95.
 15. Aabedini R, Choobineh A, Soltanzadeh, A, et al. Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by Quick Exposure Check (QEC) technique in a metal structure manufacturing factory. *Jundishapur J Healt Sci* 2012; 4 (2): 13-20.
 16. Costa B R, Vieira E R. Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review of Recent Longitudinal Studies. *American Journal of Industrial Medicine* 2010; 53:285-323.
 17. Branney J, Newell D. Back pain and associated healthcare seeking behaviour in nurses: A survey. *Clinical Chiropractic* 2009; 12: 130-43.
 - Environmental Hygiene 1995;10(5):461-6.
 8. Choobineh A R, Soleimani E, Mohammad Beigi A. The frequency of symptoms of skeletal disorders-muscle in steel structures industry workers. *Journal of Epidemiology* 2009; 5(3): 35-43.
 9. Kangarlo H R, Malekzadeh S H, Alizadeh K, Shamshiri B, Zareei S. The prevalence of musculoskeletal disorders causes of disability retirement among Air Force personnel during 1371- 1382. *Journal of Army University of Medical sciences* 2006; 4: 813-8.
 10. Marras W S. State-of-the-art research perspectives on musculoskeletal disorder causation and control: the need for an integrated understanding of risk. *Electromyography* 2004; 14:1-5.
 11. Bernard B P, editor. Musculoskeletal disorders and workplace factors (NIOSH Publication No. 97-141). Cincinnati, OH, USA: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH); 1997. (Accessed June 19, 2009, from: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/>).
 12. Li G, Buckle P. The development of practical tool for musculoskeletal risk assessment. In: Robertson SA, editor: *Contemporary Ergonomics*. 4th ed.