

ارزیابی ارگونومیک خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش QEC در کارکنان یکی از پالایشگاه‌های نفت ایران

داوود حسنونند^۱، منوچهر امیدواری^۳، فرهاد فراساتی^۴، عبدالحسین پورنجف^۴، محمدرضا قطبی راوندی^۵

چکیده

مقدمه: اختلالات اسکلتی-عضلانی به دنبال وارد شدن یک ضربه آنی یا حاد و یا ضربه تکراری به دستگاه اسکلتی-عضلانی در طول زمان ایجاد می‌شوند. مطالعه حاضر با هدف بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC) و شناسایی ریسک فاکتورهای آسیب‌رسان در کارکنان یکی از پالایشگاه‌های نفت ایران در سال ۱۳۹۲ انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، توصیفی-تحلیلی تعداد ۹ واحدکاری در کارگاه مرکزی و کارگاه تعمیرات پالایشگاه به عنوان نمونه انتخاب شدند. در مجموع ۸۶ نفر به روش سرشماری در این مطالعه شرکت کردند. از پرسشنامه عمومی نوردیک و روش QEC در این مطالعه استفاده شد.

نتایج: میانگین سن، سابقه کار و BMI افراد مورد مطالعه به ترتیب $۹/۲ \pm ۳۶/۳۱$ سال، $۷/۵ \pm ۸/۸۶$ سال و $۲۵/۹۲ \pm ۳/۵$ کیلوگرم بر متر مربع به دست آمد. نتایج نشان داد که ۶۹/۸٪ از افراد، طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از نواحی بدن دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی شدند. بیشترین میزان شیوع این اختلالات در ناحیه کمر (۴۷/۷٪)، گزارش شد. همچنین ۴۴/۱٪ از گروه‌های کاری در سطح ۳ و ۴ الویت اقدام اصلاحی بر اساس روش QEC قرار داشتند. بین امتیاز کل QEC با نوع شغل رابطه معنی‌داری وجود داشت ($P=۰/۰۰۱$).

بحث و نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار در بیش از نیمی از کارکنان مورد مطالعه بالا بود. بیشترین میزان شیوع اختلالات در ناحیه کمر افراد مورد مطالعه مشاهده گردید.

واژگان کلیدی: ارگونومی، اختلالات اسکلتی-عضلانی، روش QEC، پرسشنامه نوردیک، پالایشگاه نفت

مقدمه

با گسترش روزافزون دانش و فناوری‌های نوین در زندگی انسان، از یک سو سرعت انجام کارها بالا رفته و سبب افزایش میزان تولید و بهره‌وری شده است و از سویی دیگر مشکلاتی از قبیل فشارهای عصبی و روانی، بی‌حرکی و خستگی، افزایش یافته و سبب بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی شده است (۱).

سالانه بالغ بر یک میلیون کارگر در ایالت متحده آمریکا، دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی، مخصوصاً درد در ناحیه کمر می‌شوند که سهم عمده‌ای در بروز ۳۰ درصد از آسیب‌دیدگی‌های کلی و ۴۰ درصد از آسیب‌دیدگی‌های جزئی در آمریکا دارد (۲).

در مطالعات بسیاری ارتباط فاکتورهای موجود در

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۲- کارشناسی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

۳- دانشیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده صنایع و مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، قزوین، ایران

۴- مربی، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

۵- دانشیار، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

Email: farasaty_64@yahoo.com

نویسنده‌ی مسئول: فرهاد فراساتی

آدرس: ایلام، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه‌ای تلفن: ۰۹۱۸۱۴۱۰۰۹۷ فاکس: ۰۸۴۳-۲۲۳۵۷۰۰

است که مبلغی معادل با ۱۱۶۳۳۰۹۰۱۸۰۰ ریال را شامل می‌شود (۹).

از آنجایی که پوسچر نامناسب هنگام کار یکی از مهم‌ترین ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی است، در بسیاری از شیوه‌های ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی، آنالیز پوسچر به عنوان محور و مبنای ارزیابی در نظر گرفته شده، که روش‌های REBA، RULA، OWAS و QEC از جمله این روش‌ها به شمار می‌روند (۱۳). در بیشتر روش‌های فوق، ارزیابی بدن به کمک مشاهده و عکس‌برداری یا فیلم‌برداری صورت می‌گیرد، به این ترتیب که بعد از فیلم‌برداری، پژوهشگر فیلم را می‌بیند و در وضعیت‌های مختلف فیلم را متوقف کرده و کد مربوط به هر اندام را تشخیص می‌دهد. در رویکرد ارگونومیکی برای این که آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در محیط کار به حداقل ممکن برسد ضروری است تمامی اجزاء تشکیل دهنده سیستم کاری که احتمالاً در بروز این گونه آسیب‌ها مؤثر می‌باشند، به صورت جامع مورد ارزیابی قرار گیرند. در این میان روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC)، که نسبت به سایر روش‌های ارزیابی پوسچر، امکان ارزیابی مواجهه کارگر با طیف وسیعی از اختلالات اسکلتی-عضلانی را ممکن می‌سازد (۱۳-۱۵)، به منظور ارزیابی تغییر در سطح مواجهه در کارهای استاتیک و دینامیک مورد استفاده قرار گرفت (۱۶). در این روش برآورد سطح مواجهه اندام‌های گوناگون، با ریسک فاکتورهای پوسچر، تکرار حرکت، نیروی بار و مدت زمان مواجهه و تعیین اثر ترکیبی و تعامل آن‌ها با استفاده از جدول امتیازگذاری فرضیه‌ای انجام می‌شود (۵).

اگر چه در ایران مطالعات در خصوص شیوع و

محیط کار و اختلالات اسکلتی-عضلانی به تأیید رسیده است (۳-۶). در کشور بریتانیا بالغ بر ۴۰ درصد از بیماری‌های ناشی از کار با اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط مستقیمی دارد. این اختلالات که از مهم‌ترین فاکتورهای مؤثر بر کاهش راندمان و بازدهی صنایع می‌باشند، با آسیبی که به کارگران وارد می‌کنند، باعث کاهش سوددهی صنایع شده‌اند؛ تا آنجایی که این اختلالات به عنوان عامل اصلی پرداخت غرامت‌های شغلی در آمریکا و دیگر کشورهای صنعتی شناخته شده‌اند (۷).

بر اساس آمارهای منتشر شده از سوی NIOSH در سال ۲۰۰۶ در بریتانیا، سهم هزینه‌های مربوط به اختلالات اسکلتی-عضلانی حدود ۷/۴ میلیارد یورو بوده است (۸). سازمان آمار کار آمریکا اعلام کرده است که در سال ۲۰۱۴ اختلالات اسکلتی-عضلانی نزدیک به ۳۲ درصد از تمام بیماری‌های شغلی را به خود اختصاص داده است (۹). در سال ۲۰۰۵ تعداد روزهای از دست رفته کاری ناشی از اختلالات اسکلتی-عضلانی حدود ۱۱/۶ میلیون روزکاری بیان گردید (۱۰). در کانادا، علت ۱۰ درصد از هزینه‌های ناتوان کننده کوتاه مدت و ۳۹ درصد از هزینه‌های ناتوان کننده بلند مدت، ناشی از اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط به کار اعلام شده است (۱۱).

در ایران نیز علت اصلی از کار افتادگی‌ها و هزینه‌های مربوط به آن ناشی از آسیب‌های اسکلتی-عضلانی می‌باشد، به طوری که آسیب‌های تجمعی که در اثر عوامل فیزیکی و مکانیکی رخ می‌دهد، عامل ۴۸ درصد از آسیب‌های ناشی از کار می‌باشد (۱۲). بر اساس آمارهای منتشر شده از سوی سازمان تأمین اجتماعی در سال ۱۳۹۱ بیش از ۵۲۰۵۹ سند برای غرامت بیماری‌های اسکلتی-عضلانی صادر گردیده

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی - تحلیلی و از نوع مقطعی است که بر روی کلیه ۸۶ نفر از کارگران شیفت کاری صبح (از ساعت ۱۵-۷) شاغل در کارگاه مرکزی و کارگاه تعمیرات یکی از پالایشگاه‌های نفت ایران در سال ۱۳۹۲ انجام شد، که به روش سرشماری مورد مطالعه قرار گرفتند.

شرکت‌کنندگان با آگاهی کامل از اهداف و روش اجرای پژوهش و با رضایت کامل وارد مطالعه شدند. افراد دارای سابقه کار کمتر از یک سال و افراد دارای سابقه آسیب‌های اسکلتی-عضلانی، قبل از اشتغال به شغل فعلی از مطالعه حذف شدند. تعداد کل افراد شاغل در هر دو کارگاه ۱۰۰ نفر بودند، که ۹ نفر از شرکت در مطالعه انصراف دادند، ۳ نفر دارای سابقه کار کمتر از یک سال بودند و ۲ نفر هم در مرخصی استعلاجی بودند. در نهایت ۸۶ نفر به مطالعه راه یافتند.

ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش شامل پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک کارگران، چک لیست QEC و پرسشنامه عمومی نوردیک به منظور ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی ۹ گانه آناتومیک بدن در جامعه موردنظر بود.

پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک توسط جوشکاران و به طریقه مصاحبه حضوری تکمیل می‌شد و شامل سؤالاتی در مورد سن، سابقه کار، میزان تحصیلات، وضعیت تأهل، داشتن شغل دوم، (Body Mass Index) و سیگاری یا غیرسیگاری بودن افراد بود. برای تکمیل پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک از متغیرهای موجود در منابع دیگر (۲۲) هم استفاده شد. جهت ثبت امتیاز پوسچر بدنی افراد، از شیوه مشاهده‌ای و عکس‌برداری در محل استفاده شد. علت

آنالیز اختلالات اسکلتی-عضلانی و وضعیت‌های نامناسب ارگونومیک در بین پرسنل بهداشتی-درمانی از قبیل دندانپزشکان (۱۷)، پرستاران (۱۹، ۱۸) و همچنین در بین کارکنان پالایشگاه‌های گاز ایران (۲۰) و صنایع لبنیاتی (۲۱) انجام گرفته است؛ اما مطالعه در خصوص بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش ارزیابی سریع مواجهه و شناسایی ریسک فاکتورهای آسیب‌رسان در بین کارکنان پالایشگاه نفت صورت نگرفته است.

به دلیل اهمیت موضوع و احتمال شیوع بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کارگران واحدهای مختلف کاری در پالایشگاه نفت که به علت ماهیت وظایف جاری در آن احتمالاً می‌تواند زمینه بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی را برای افراد به وجود آورد، در این مطالعه فراوانی این بیماری‌ها با استفاده از پرسشنامه نوردیک و ارزیابی خطرات ارگونومیک موجود در محیط کار با استفاده از روش QEC مورد بررسی قرار گرفت. همچنین با توجه به این که صنعت نفت یکی از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین صنایع کشور بوده و بخش اعظمی از نیروی کار در آن فعالیت می‌کنند، لزوم توجه به شرایط ارگونومیک افراد شاغل در این صنعت بیش از پیش احساس می‌گردد.

در این مطالعه میزان مواجهه افراد با ریسک فاکتورهای مؤثر در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش QEC و ارتباط بین آن‌ها تعیین گردید. همچنین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی طی ۹ و ۱۲ ماه گذشته در هر یک از نواحی ۹ گانه آناتومیک نقشه بدن با استفاده از پرسشنامه نوردیک انجام شد.

انتخاب این روش در مطالعه حاضر این بود که روش QEC با یک نگرش فراگیر، امکان ارزیابی مواجهه کارگر با طیف گسترده‌ای از ریسک فاکتورهای (Work-related Musculoskeletal Disorders) WMSDs را فراهم می‌کند. این روش که به وسیله Li و Buckle در ۱۹۹۸ (۲۳) ارائه شده است، مواجهه ۴ ناحیه از بدن شامل کمر، شانه/بازو، میچ دست/دست و گردن را که در معرض بزرگ‌ترین خطر آسیب‌های اسکلتی-عضلانی هستند، مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

پرسشنامه دیگر مورد استفاده پرسشنامه نوردیک بود. ساختار این پرسشنامه به گونه‌ای است که می‌توان آن را به دو طریق تکمیل کرد. یکی از طریق مصاحبه با کارگران و دیگری توسط خود افراد. این پرسشنامه از دو بخش تشکیل شده است: الف) پرسشنامه عمومی و ب) پرسشنامه اختصاصی. هدف از پرسشنامه عمومی بررسی کلی بوده و در آن علائم اختلالات در کل بدن مطرح می‌شود. در حالی که پرسشنامه اختصاصی به تجزیه و تحلیل عمیق این علائم در نواحی خاصی از بدن مانند کمر، گردن و شانه‌ها می‌پردازد (۱۶). به طور کلی در طراحی این پرسشنامه‌ها دو هدف دنبال شده است: الف) به عنوان ابزاری جهت غربالگری اختلالات اسکلتی-عضلانی و ب) برای خدمات بهداشت شغلی.

پرسشنامه عمومی برای پاسخ به این سؤال کلی طراحی شده است که آیا مشکلات اسکلتی-عضلانی برای جمعیت خاصی به وجود می‌آید و اگر چنین است، این اختلالات بیشتر در کدام یک از اندام‌های بدن متمرکز می‌شوند. با در نظر گرفتن این موضوع، پرسشنامه‌ای طراحی شده است که بدن انسان را به ۹ ناحیه آناتومیکی تقسیم کرده است. این نواحی

آناتومیکی بر حسب دو معیار انتخاب شده‌اند: الف) اندام‌هایی که علائم در آن‌ها متمرکز می‌شوند و ب) اندام‌هایی که هم توسط فرد پاسخ دهنده و هم توسط فرد محقق از یکدیگر قابل تشخیص می‌باشند. پرسش‌های شفاهی در مورد هر ناحیه آناتومیک بدن به ترتیب از فرد پرسیده می‌شوند و از فرد خواسته می‌شود پاسخ دهد که آیا طی ۱۲ ماه گذشته در این نواحی ناراحتی یا مشکلی داشته است و آیا این مشکلات باعث ترک کار یا ناتوانی او در کار شده است. همچنین در مورد وجود درد یا ناراحتی در طی ۷ روز گذشته برای هر کدام از این نواحی پرسش می‌شود (۱۶).

این پرسشنامه استاندارد به طور گسترده‌ای در کشورهای دانمارک، فنلاند، نروژ و سوئد مورد استفاده قرار گرفته است. این پرسشنامه در بیش از ۱۰۰ پروژه مختلف و همچنین در فعالیت‌های جاری خدمات بهداشت شغلی مورد استفاده قرار گرفته است. به طور کلی می‌توان گفت این پرسشنامه اطلاعات مفید و قابل اعتمادی در مورد علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی فراهم می‌کند، که می‌توان از این اطلاعات جهت بررسی‌های عمیق‌تر و یا تصمیم‌گیری در زمینه اقدام‌های اصلاحی استفاده کرد (۱۶). ترجمه، بومی‌سازی، ارزیابی روایی صوری و تکرارپذیری این پرسشنامه توسط مختاری‌نیا و همکاران صورت گرفت که نتایج مطالعه نشان داد مقدار (Intraclass Correlation Coefficient) ICC نسخه فارسی پرسشنامه بالاتر از ۰/۷، مقدار (Standard Error of Measurement) SEM بین ۱/۷۶-۰/۵۶ و دامنه ضریب توافق کاپا بین ۱-۰/۷۸ می‌باشد. در نتیجه از نسخه بومی سازی شده این پرسشنامه با قابلیت تکرارپذیری قابل قبول

می‌توان با اطمینان بالا در بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی افراد ایرانی استفاده نمود (۲۴). در این مطالعه داده‌ها پس از جمع‌آوری وارد نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ شد و با استفاده از آزمون‌های آمار توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شد. جهت بررسی ارتباط بین میانگین امتیاز سطح ریسک کل QEC با میانگین جهت بررسی ارتباط بین داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک (ANOVA، T-test، X^2) یا در صورت لزوم ناپارامتریک (اسپیرمن، من ویتنی یو، و کروسکال والیس) استفاده شد.

نتایج

میانگین سن کارگران مورد مطالعه $36/31 \pm 9/27$ و در محدوده ۲۲-۶۳ سال بود و ۴۴ نفر (۵۱/۱ درصد) از افراد دارای سن کمتر از ۳۵ سال بودند. میانگین سابقه کار کارگران $7/55 \pm 8/86$ سال و با دامنه ۳-۳۴ سال بود، که ۷۵ نفر (۸۲/۶ درصد) سابقه کار کمتر از ۱۵ سال داشتند. میانگین BMI برابر با $25/92 \pm 3/58$ و در دامنه $17/53-34/60$ بود. بقیه متغیرهای دموگرافیک افراد مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شدند.

جدول ۱: ویژگی‌های دموگرافیک کارگران مورد مطالعه (n=۸۶)

متغیر	متغیر	فراوانی	درصد
سن (سال)	<۲۵	۱۳	۱۵/۱
	۲۵-۳۵	۳۱	۳۶
	۳۶-۴۵	۲۸	۳۲/۶
سابقه کار (سال)	>۴۵	۱۴	۱۶/۳
	<۱۰	۶۱	۷۰/۹
	۱۰-۱۵	۱۰	۱۱/۷
سطح تحصیلات	>۱۵	۱۵	۱۷/۴
	بی سواد	۱	۱/۲
	ابتدایی	۴	۴/۷
وضعیت تأهل	زیر دیپلم	۱۹	۲۲/۱
	دیپلم و بالاتر	۶۲	۷۲
شغل دوم	مجرد	۱۷	۱۹/۸
	متأهل	۶۹	۸۰/۲
BMI	دارد	۸	۹/۳
	ندارد	۷۸	۹۰/۷
	<۱۹	۲	۲/۳
استعمال دخانیات	۱۹-۲۳	۱۵	۱۷/۴
	>۲۳	۶۹	۸۰/۳
	بله	۱۱	۱۲/۸
	خیر	۷۵	۸۷/۲

شغلی در ۴۶/۵ درصد از افراد جامعه مورد پژوهش در سطح ۳ (بالا) قرار داشت. همچنین ۷۱ نفر (۸۲/۶ درصد) از افراد بیشترین وزن بار جابه‌جا شده با دستشان را بین ۲۰-۶ کیلوگرم گزارش کردند.

همچنان که جدول ۲ نشان می‌دهد، میزان مواجهه افراد با ریسک فاکتورهای مؤثر در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی، برای ارتعاش در ۶۲/۸ درصد موارد در سطح ۱ (پایین)، برای سرعت کار در ۶۷/۴ درصد موارد در سطح ۲ (متوسط) و برای استرس

جدول ۲: توزیع فراوانی و درصد سطوح مواجهه با ارتعاش، سطح سرعت در کار و استرس شغلی در جامعه مورد پژوهش (n= ۸۶)

ریسک فاکتور		ارتعاش		سرعت در کار		استرس شغلی	
سطح مواجهه (امتیاز)		درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی
پایین (۱)		۵۴	۶۲/۸	۲۰	۲۳/۳	۱۱	۱۲/۸
متوسط (۴)		۲۶	۳۰/۲	۵۸	۶۷/۴	۱۶	۱۸/۶
بالا (۹)		۶	۷	۸	۹/۳	۴۰	۴۶/۵
بسیار بالا (۱۶)		-	-	-	-	۱۹	۲۲/۱

به طور میانگین ۳۰/۵ درصد از افراد از نظر امتیاز سطح مواجهه در نواحی چهارگانه بدن در سطح ۳ و ۴ سطح خطر بالا و بسیار بالا قرار داشتند. همچنین بین امتیاز سطح ریسک کل QEC با امتیاز سطح مواجهه در نواحی چهارگانه بدن (گردن، کمر، شانه/بازو و مچ دست و دست) در جامعه مورد پژوهش ارتباط معنی‌داری وجود داشت ($P=0/001$).

نتایج مربوط به افراد در معرض و سطح امتیاز مواجهه در اندام‌های مختلف (جدول ۳) حاکی از آن بود که در بین افراد مورد مطالعه، بیشترین احتمال ریسک خطر در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه گردن با ۳۱ نفر (۳۶ درصد)، سپس در ناحیه کمر با ۲۶ نفر (۳۰/۲ درصد) و پس از آن در ناحیه شانه/بازو و مچ دست/دست با میزان ۲۴ نفر (۲۷/۹ درصد) می‌باشد.

جدول ۳: توزیع فراوانی و درصد مقایسه بین امتیاز کل QEC با امتیاز سطح مواجهه گردن، کمر، شانه/بازو و میج دست/دست در

جامعه مورد پژوهش (n=۸۶)

نتایج آزمون کای دو	جمع	امتیاز کل QEC								اندام - سطح مواجهه	
		کمتر از ۴۰٪		۴۱٪ تا ۵۰٪		۵۱٪ تا ۷۰٪		بیش از ۷۰٪			
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد		
$X^2 = ۹۵/۱۷۹$ $df = ۹$ P-value = ۰/۰۰۱	۲/۳	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۵/۴	۲	۴-۶ (پایین)	
	۵۸/۱	۵۰	۶/۷	۱	۲۶/۱	۶	۷۲/۷	۸	۹۴/۶	۳۵	۸-۱۰ (متوسط)
	۲۳/۳	۲۰	۱۳/۳	۲	۶۵/۲	۱۵	۲۷/۳	۳	۰	۰	۱۲-۱۴ (بالا)
	۱۶/۳	۱۴	۸۰	۱۲	۸/۷	۲	۰	۰	۰	۰	۱۶-۱۸ (بسیار بالا)
	۱۰۰	۸۶	۱۰۰	۱۵	۱۰۰	۲۳	۱۰۰	۱۱	۱۰۰	۳۷	جمع
$X^2 = ۱۰۰/۱۴۶$ $df = ۹$ P-value = ۰/۰۰۱	۲۷/۹	۲۴	۰	۰	۴/۳	۱	۰	۰	۶۲/۲	۲۳	۱۰-۲۰ (پایین)
	۴۱/۹	۳۶	۰	۰	۴۷/۸	۱۱	۱۰۰	۱۱	۳۷/۸	۱۴	۲۱-۳۰ (متوسط)
	۲۲/۱	۱۹	۵۳/۳	۸	۴۷/۸	۱۱	۰	۰	۰	۰	۳۱-۴۰ (بالا)
	۸/۱	۷	۴۶/۷	۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۱-۵۶ (بسیار بالا)
	۱۰۰	۸۶	۱۰۰	۱۵	۱۰۰	۲۳	۱۰۰	۱۱	۱۰۰	۳۷	جمع
$X^2 = ۸۵/۸۵۰$ $df = ۹$ P-value = ۰/۰۰۱	۲۵/۶	۲۲	۰	۰	۰	۰	۰	۵۹/۵	۲۲	۱۰-۲۰ (پایین)	
	۴۴/۲	۳۸	۰	۰	۶۰/۹	۱۴	۸۱/۸	۹	۴۰/۵	۱۵	۲۱-۳۰ (متوسط)
	۲۰/۹	۱۸	۵۳/۳	۸	۳۴/۸	۸	۱۸/۲	۲	۰	۰	۳۱-۴۰ (بالا)
	۹/۳	۸	۴۶/۷	۷	۴/۳	۱	۰	۰	۰	۰	۴۱-۵۶ (بسیار بالا)
	۱۰۰	۸۶	۱۰۰	۱۵	۱۰۰	۲۳	۱۰۰	۱۱	۱۰۰	۳۷	جمع
$X^2 = ۸۱/۵۷۲$ $df = ۹$ P-value = ۰/۰۰۱	۴۰/۷	۳۵	۰	۰	۴/۳	۱	۴۵/۵	۵	۷۸/۴	۲۹	۱۰-۲۰ (پایین)
	۳۱/۴	۲۷	۰	۰	۵۶/۷	۱۳	۵۴/۵	۶	۲۱/۶	۸	۲۱-۳۰ (متوسط)
	۲۵/۶	۲۲	۹۳/۳	۱۴	۳۴/۸	۸	۰	۰	۰	۰	۳۱-۴۰ (بالا)
	۲/۳	۲	۶/۷	۱	۴/۳	۱	۰	۰	۰	۰	۴۱-۴۶ (بسیار بالا)
	۱۰۰	۸۶	۱۰۰	۱۵	۱۰۰	۲۳	۱۰۰	۱۱	۱۰۰	۳۷	جمع

بیشترین تعداد افراد جامعه مورد پژوهش معادل ۳۷ نفر (۴۳ درصد) در سطح یک از امتیاز کل QEC و کمترین تعداد افراد معادل ۱۱ نفر (۱۲/۷۹ درصد) در سطح دوم از امتیاز کل QEC قرار داشتند.

نتایج آزمون آنالیز واریانس نشان داد که ارتباط معنی داری بین سن، سابقه کار و BMI با امتیاز کل QEC در جامعه مورد مطالعه وجود ندارد. همچنین بر اساس نتایج آزمون کای دو (X^2) بین مقادیر سن، سابقه کار، BMI، میزان استرس، سرعت انجام کار و ارتعاش با امتیاز کل QEC در جامعه مورد پژوهش رابطه معنی داری یافت نشد.

جدول ۴ نشان می‌دهد که در کل، تعداد ۳۸ نفر (۴۴/۱۸ درصد) از افراد واحدهای مختلف کاری در سطح ریسک بالا و بسیار بالا قرار داشتند که نشان می‌دهد طیف قابل توجهی در اولویت اقدام اصلاحی ۳ و ۴ قرار دارند.

همچنین بین امتیاز سطح ریسک کل QEC با نوع شغل در جامعه مورد پژوهش ارتباط معنی داری مشاهده شد ($P\text{-value} = ۰/۰۰۱$) و واحدهای انبارداری، تعمیرات ابزار، تعمیرات ولو (Valve Shop) و خدماتی از جمله مشاغلی بودند که سطح ریسک بالایی داشتند.

جدول ۴: توزیع فراوانی و درصد مقایسه بین امتیاز کل QEC با نوع واحد کاری در جامعه مورد پژوهش

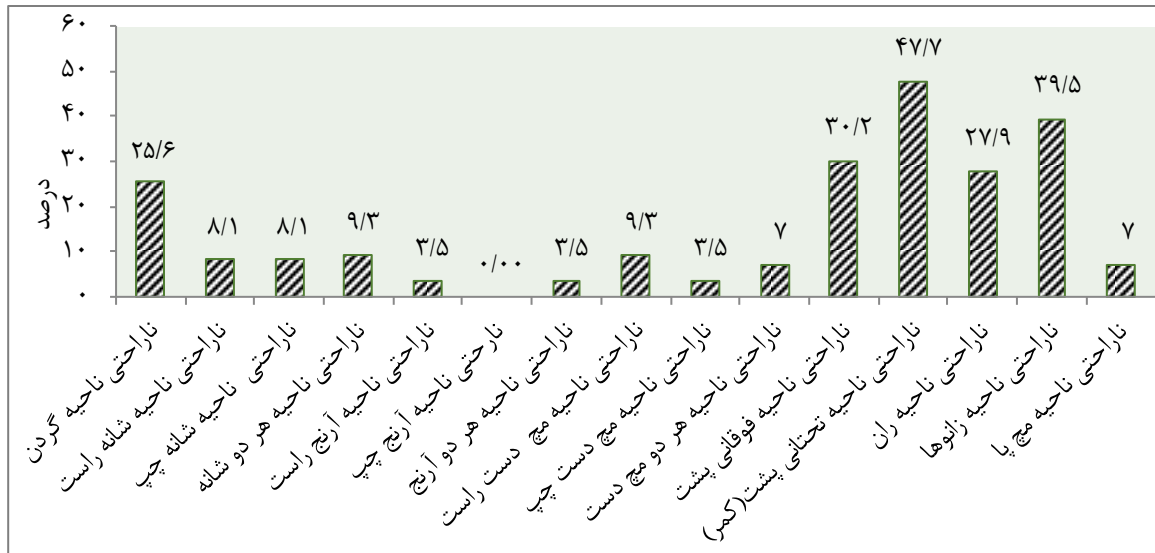
نوع شغل	امتیاز کل QEC		کمتر از ۴۰٪ (پایین)		۴۱٪ تا ۵۰٪ (متوسط)		۷۰٪ تا ۵۱٪		بیش از ۷۰٪ (بسیار بالا)		جمع
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
خدماتی	۱	۲/۷	۰	۰	۱	۴/۳	۲	۱۳/۳	۴	۴/۷	۴/۷
تعمیرات ابزار	۲	۵/۴	۱	۹/۱	۴	۱۷/۴	۱	۶/۷	۸	۹/۳	۹/۳
تعمیرات مبدل	۴	۱۰/۸	۰	۰	۲	۸/۷	۲	۱۳/۳	۸	۹/۳	۹/۳
تراشکار	۱۰	۲۷	۴	۳۶/۴	۴	۱۷/۴	۰	۰	۱۸	۲۰/۹	۲۰/۹
ریگر	۰	۰	۰	۰	۲	۸/۷	۰	۰	۲	۲/۳	۲/۳
ولو شاپ	۲	۵/۴	۰	۰	۳	۱۳	۰	۰	۵	۵/۸	۵/۸
فلزکار و جوشکار	۱۲	۳۲/۴	۴	۳۶/۴	۴	۱۷/۴	۱	۶/۷	۲۱	۲۴/۴	۲۴/۴
انباردار	۱	۲/۷	۰	۰	۰	۰	۹	۶۰	۱۰	۱۱/۷	۱۱/۷
پمپ شاپ	۵	۱۳/۵	۲	۱۸/۲	۳	۱۳	۰	۰	۱۰	۱۱/۷	۱۱/۷
جمع	۳۷	۱۰۰	۱۱	۱۰۰	۲۳	۱۰۰	۱۵	۱۰۰	۸۶	۱۰۰	۱۰۰

P value = ۰/۰۰۱ ، df = ۲۷ ، $X^2 = ۶۵/۵۸۲$

نتایج آزمون کای دو

نمودار ۲ مشاهده می‌شود، ۲۲/۷۵ درصد از افراد مورد مطالعه در طی یک هفته گذشته حداقل در یکی از نواحی چهارگانه (گردن، شانه، کمر و دست/مچ دست) دستگاه اسکلتی - عضلانی دچار (درد) ناراحتی بودند.

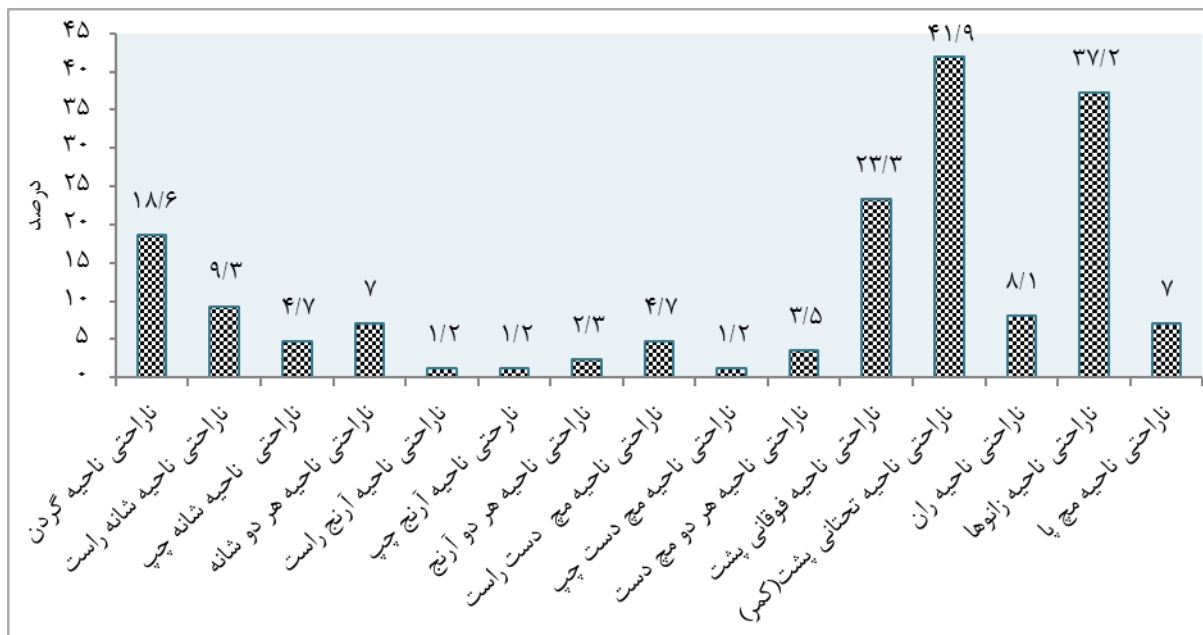
همان‌طور که نمودار ۱ نشان می‌دهد، در طی ۱۲ ماه گذشته بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در ناحیه کمر (۴۷/۷٪)، زانوها (۳۹/۵٪) و فوقانی پشت (۳۰/۲٪) و کمترین میزان شیوع در ناحیه آرنج چپ (۰٪) می‌باشد. همان‌طور که در



نمودار ۱: نتایج حاصل از توزیع درصد ناراحتی طی ۱۲ ماه گذشته در نواحی ۹ گانه آناتومیک در پرسشنامه نوردیک در کارگران جامعه مورد پژوهش (n = ۸۶)

دستگاه اسکلتی - عضلانی در طی ۱۲ ماه گذشته که مانع از انجام کارهای روزمره می‌شود، دچار (درد) ناراحتی بوده‌اند. در کل نتایج حاصله حاکی از بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در ناحیه کمر (۳۹/۵٪)، باسن/ران (۲۹/۱٪) و فوقانی پشت و زانوها (۲۰/۹٪) و کمترین میزان شیوع در ناحیه هر دو آرنج (۹/۳٪) و میچ پا/پا (۱۰/۵٪) بود.

در کل نتایج حاصله حاکی از بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در ناحیه کمر (۴۱/۹٪)، زانوها (۳۷/۲٪) و فوقانی پشت (۲۳/۳٪) و کمترین میزان شیوع در ناحیه میچ دست چپ و آرنج چپ/راست (۱/۲٪) می‌باشد. نتایج به دست آمده از پرسشنامه نوردیک (نمودار ۲)، نشان می‌دهد که ۲۱/۲ درصد از افراد مورد مطالعه حداقل در یکی از نواحی چهارگانه (گردن، شانه، کمر و دست/ میچ دست)



نمودار ۲: نتایج حاصل از توزیع درصد ناراحتی طی یک هفته گذشته در نواحی ۹ گانه آناتومیک در پرسشنامه نوردیک در کارگران جامعه مورد پژوهش (n= ۸۶)

اختلالات به حساب می‌آید و نیازمند توجه ویژه‌ای می‌باشد. به هر حال مواجهه با ریسک فاکتورهای فوق و نیز وزن بار، اثرات سوئی بر بدن کارگر گذاشته و سلامتی او را به خطر می‌اندازد و اگر وقفه‌های استراحت و زمان لازم برای ترمیم آسیب‌های ایجاد شده وجود نداشته باشد، بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.

بحث

این مطالعه نشان داد که میزان ارتعاش دارای امتیاز پایین و سرعت انجام کار دارای امتیاز متوسط در بین کارگران بود؛ اما استرس شغلی امتیاز بالایی داشت و بایستی سطح مواجهه آن کاهش یابد. همچنین در صد بالایی از افراد باری با وزن بین ۲۰-۶ کیلوگرم را جابه‌جا می‌کردند، در صورتی که میزان بار جابه‌جا شده بیشتر از استاندارد باشد و مکرراً در طول شیفت این کار صورت بگیرد، یک عامل مهم در ایجاد

همچنین ارزیابی سطح مواجهه در ناحیه گردن، کمر، شانه/بازو، مچ دست/دست نشان داد که به طور میانگین بالغ بر ۳۰ درصد امتیاز مواجهه اندام‌ها، در سطح (ریسک) ۳ و ۴ از امتیاز کل در روش QEC قرار دارند، که به معنای این است که انجام مطالعه بیشتر و اقدامات اصلاحی فوری در این جامعه ضرورت دارد.

مقایسه مقادیر کل امتیاز QEC در جامعه مورد پژوهش با مقادیر سن، سابقه کار و BMI، میزان استرس، سرعت انجام کار و ارتعاش ارتباط معنی‌داری را نشان نداد که به معنای آن است که با افزایش هر یک از متغیرهای فوق‌الذکر، امتیاز کل اندام‌ها افزایش نمی‌یابد. مطالعاتی که بر روی کارگران صنایع تولید مواد غذایی توسط مهرپرور و همکاران (۲۵) و توسط چوبینه و همکاران بر روی کارگران فضای سبز و خدمات شهری شهر شیراز (۲۶) و صالحی سهل‌آبادی و همکاران بر روی کارگران صنعت خودروسازی (۲۷) به روش QEC انجام گرفت، نشان داد که بین سطح خطر QEC با سن و سابقه کاری ارتباط معنی‌داری وجود دارد که با نتایج این پژوهش همخوانی ندارد. احتمالاً دلیل این امر می‌تواند، اختلاف در نوع جامعه مورد پژوهش، تعداد نمونه و نوع شغل در جمعیت‌های مورد مطالعه باشد. با توجه به نتایج حاصله، بین امتیاز سطح مواجهه در اندام‌های گردن، کمر، شانه/بازو، مچ دست/دست و وزن بار جابه‌جا شده با دست با مقادیر امتیاز کل QEC رابطه معنی‌داری دیده شد؛ اما بین مقادیر امتیاز کل QEC با وضعیت تأهل، شغل دوم و سیگاری/غیرسیگاری بودن در جامعه مورد پژوهش رابطه معنی‌داری وجود نداشت که با نتایج مطالعات مهرپرور و همکاران همخوانی دارد (۲۵).

مطالعه‌ای که توسط Ericsson و همکاران به منظور ارزیابی مواجهه در مشاغل مختلف بیمارستانی از جمله پرستاران، پرسنل واحد استریلیزاسیون و افراد نظافتچی در سوئد به روش QEC صورت گرفت نشان داد که بیشترین احتمال ریسک خطر در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط به گردن با میزان ۸۶ درصد می‌باشد (۲۸) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین امتیاز سطح ریسک کل QEC با نوع شغل ارتباط معنی‌داری وجود دارد. در نتیجه در مشاغلی که دارای سطح ریسک بالا و بسیار بالا می‌باشند، به منظور بهبود شرایط کار، انجام اقدامات اصلاحی ضروری به نظر می‌رسد.

نتایج حاصل از ارزیابی سطح ریسک (خطر) به روش QEC نشان داد که ۴۳٪ از گروه‌های کاری مورد مطالعه از نظر سطح تماس محاسبه شده (E) درصد) زیر ۴۰ درصد قرار دارند که به معنی سطح ریسک قابل قبول (سطح الویت اقدام اصلاحی یک) می‌باشد. در مطالعه‌ای که توسط برخورداری و همکاران به شکل توصیفی-مقطعی به منظور ارزیابی خطر بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در کارگران کارخانه فروآلیاژ (ذوب منگنز) کرمان به سه روش QEC، RULA و OWAS صورت گرفت مشخص شد که در هر سه روش، درصد اقدامات اصلاحی سطح ۱ در گروه‌های کاری، صفر می‌باشند (۱۰) که با نتایج مطالعات این پژوهش متناقض است. دلیل این امر احتمالاً، تفاوت در ماهیت شغل، نوع جامعه مورد مطالعه و تعداد نمونه می‌باشد.

همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در مجموع ۴۴/۱٪ از گروه‌های کاری در سطح ریسک بالا و بسیار بالا قرار دارند، در نتیجه سطح ریسک ابتلا به

ناحیه از نواحی ۹ گانه دستگاه اسکلتی - عضلانی، علائم اختلالات را داشته‌اند که با نتایج مطالعات این پژوهش همخوانی دارد. در مطالعه‌ای مقطعی که توسط Morken و همکاران در صنایع آلومینیوم سازی نروژ (۳۲) و همچنین مطالعه‌ای که توسط Homstrom و همکاران در بین کارگران صنعت ساختمان در سوئد انجام شده است (۳۳)، نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک نشان داد که بیش از ۹۰ درصد از کارگران اظهار داشته‌اند که در طی ۱۲ ماه گذشته در یک یا چند ناحیه از نواحی ۹ گانه دستگاه اسکلتی عضلانی، علائم اختلالات را داشته‌اند که با نتایج مطالعات این پژوهش همخوانی دارد.

براساس نتایج به دست آمده از پرسشنامه نوردیک در مطالعه حاضر، بیش از یک چهارم از افراد مورد مطالعه در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از نواحی چهارگانه (گردن، شانه، کمر و دست) دستگاه اسکلتی-عضلانی دچار (درد) ناراحتی بوده‌اند. بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در ناحیه کمر و کمترین میزان شیوع در ناحیه مچ پا/پا و آرنج ها بود. نتایج مطالعات میر محمدی و همکاران (۳۰)، چوبینه و همکاران (۲۶)، حبیبی و همکاران (۲۱)، سلطانی و همکاران (۱)، مهرپرور و همکاران (۲۵) نشان داد که براساس نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک بیشترین آسیب‌های اسکلتی - عضلانی طی ۱۲ ماه گذشته در ناحیه کمر می‌باشد که با نتایج مطالعات این پژوهش همخوانی دارد. همچنین در پژوهشی که توسط Xiao و همکاران در صنایع فلزی صورت گرفت، شیوع کمردرد در میان کارگران، با شیوع بالا (۶۶٪) گزارش گردیده است (۳۴) که با نتایج مطالعات این پژوهش همخوانی دارد. در مطالعه‌ای که توسط محمد فام و همکاران (۲۹) در

دست آمده بر اساس روش QEC، گویای آسیب‌زا بودن شرایط و محیط کار در این صنعت می‌باشد؛ بنابراین، انجام اقدامات اصلاحی جهت بهبود شرایط کار ضروری است. نتایج مطالعه محمدفام و همکاران بر روی کارگران یک شرکت تولیدی نشان داد که ۷۱/۳ درصد از گروه‌های کاری در سطح اولویت اقدام اصلاحی چهار قرار دارند (۲۹) که با نتایج مطالعات این پژوهش متناقض می‌باشد.

نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک در مطالعه حاضر نشان داد که ۶۹/۸٪ از افراد جامعه مورد پژوهش طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه آناتومیک در پرسشنامه نوردیک دارای سابقه ناراحتی و درد می‌باشند. در مطالعه‌ای که توسط زارعی و همکاران با هدف بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی و ریسک فاکتورهای مرتبط در یک صنعت ساخت سازه‌های فلزی در تهران انجام شد، مشخص گردید که طی ۱۲ ماه گذشته ۷۴/۲۵ درصد از کارگران حداقل در یکی از اندام‌های خود ناراحتی و درد را تجربه کرده‌اند (۹). همچنین مطالعه‌ای که توسط چوبینه و همکاران (۲۶) در مورد ارزیابی ارگونومیک خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی به روش QEC در یک کارخانه لاستیک‌سازی انجام شد نشان داد که ۷۳/۶٪ از افراد مورد مطالعه در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه دستگاه اسکلتی - عضلانی دچار (درد) ناراحتی بوده‌اند که با نتایج مطالعات این پژوهش همخوانی دارد. نتایج مطالعات میرمحمدی و همکاران (۳۰)، محمد فام و همکاران (۲۹)، صالحی سهل آبادی و همکاران (۲۷)، چوبینه و همکاران (۳۱) نشان داد که به طور متوسط بیش از ۷۰ درصد از کارگران اظهار داشته‌اند که در طی ۱۲ ماه گذشته در یک یا چند

سیگار ($P=0/83$) مشاهده نشد (۲۵)؛ اما نتایج آماری مطالعات چوبینه و همکاران (۲۶) و میرمحمدی و همکاران (۳۰) نشان داد که بین وقوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با مصرف سیگار ارتباط معنی داری وجود دارد که با نتایج مطالعات این پژوهش متناقض می‌باشد.

بین متغیر سن و BMI با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی ۹ گانه بدن در جامعه مورد پژوهش ارتباط معنی داری وجود نداشت. نتایج مطالعات چوبینه و همکاران (۲۶) و مهرپرور و همکاران (۲۵) هم نشان داد که بین قد و وزن (BMI) با اختلالات اسکلتی-عضلانی رابطه‌ای وجود ندارد، با این حال در دو مطالعه فوق، بین سن با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی رابطه معنی داری دیده شد ($P=0/001$) که با نتایج این مطالعه همخوانی ندارد.

در مطالعه حاضر بین سابقه کار با ناراحتی در ناحیه ران در جامعه مورد پژوهش ارتباط معنی داری وجود داشت که با نتایج مطالعات مهرپرور و همکاران (۲۵) همخوانی دارد ($P=0/01$). در مطالعه‌ای که توسط صالحی سهل آبادی و همکاران (۲۷) صورت گرفت، نتایج حاصل نشان داد که بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی پشت و متغیرهای مستقل اعم از سن و سابقه کار رابطه معنی داری وجود دارد ($P=0/05$) که با نتایج مطالعات این پژوهش متناقض می‌باشد. همچنین در مطالعه‌ای که توسط چوبینه و همکاران (۳۱) به صورت مقطعی بر روی ۵۰ درصد (۱۵۶ نفر) از کارگران تولیدی سازه‌های فلزی در شهر شیراز با استفاده از پرسشنامه و روش خود اظهاری انجام گرفت، آزمون‌های آماری، ارتباط معنی داری را بین متغیرهای سن، قد و سابقه کار با شیوع علائم

مورد ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در یک شرکت صنعتی با استفاده از روش‌های LUBA و QEC و پرسشنامه نوردیک انجام گرفته، نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک نشان داد که بیشترین اختلالات در ناحیه کمر (۶۳٪)، زانو (۵۸٪) و پشت (۵۲٪) گزارش شده است و نتایج مطالعه صالحی سهل آبادی و همکاران (۲۷) نشان داد که بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه کمر (۵۱/۹٪) می‌باشد، که این دو با نتایج مطالعات این پژوهش همخوانی دارد.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر بین شیوع اختلالات در نواحی ۹ گانه آناتومیک بدن با سطح تحصیلات و کشیدن سیگار طی ۱۲ ماه و یک هفته گذشته در جامعه مورد پژوهش رابطه معنی داری وجود نداشت. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین ناراحتی در ناحیه گردن و ناحیه تحتانی پشت (کمر) و زانو طی ۱۲ ماه گذشته و یک هفته گذشته و نیز بین ناراحتی در ناحیه مچ دست/دست طی ۱۲ ماه گذشته با وضعیت سابقه بیماری در جامعه مورد پژوهش ارتباط معنی داری وجود داشت.

بر اساس نتایج، بین ناراحتی در ناحیه مچ دست/دست طی ۱۲ ماه گذشته با وضعیت راست یا چپ دست بودن در جامعه مورد پژوهش ارتباط معنی داری وجود داشت ($P<0/05$). که با نتایج مطالعات مهرپرور و همکاران (۲۵) و چوبینه و همکاران (۲۶) همخوانی ندارد.

بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با وضعیت سیگاری/غیرسیگاری بودن در جامعه مورد پژوهش رابطه معنی داری یافت نشد. در مطالعه‌ای که توسط مهرپرور و همکاران انجام گرفت هم ارتباط معنی داری بین اختلالات اسکلتی-عضلانی با مصرف

محدودیت‌های این مطالعه بود، که این امر از طریق مشاهده مستقیم پوسچرهای کاری افراد رفع گردید.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه، عمده‌ترین مشکل ارگونومیک در واحدهای مورد مطالعه، ایستگاه‌های کاری غیرارگونومیک و نامطلوب، ارتفاع نامناسب سطح کار، وضعیت نامطلوب بدن حین انجام وظیفه، اعمال نیرو، انجام حرکات تکراری، ایستادن طولانی مدت و خمش و پیچش کمر، بودند که به طور متداول و به وفور مشاهده می‌شدند. همچنین براساس نتایج به دست آمده، واحدهای انبارداری، تعمیرات ابزار، تعمیرات ولو (Valve Shop) و خدماتی از جمله مشاغل‌اند که دارای سطح ریسک بالایی هستند؛ بنابراین انجام مداخلات ارگونومیکی در مشاغل مشخص شده ضروری به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه حاصل یک طرح تحقیقاتی به شماره ۹۱۸۰۴۴/۱۲۷ می‌باشد که توسط معاونت پژوهشی کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی ایلام مورد حمایت مالی قرار گرفته است. نویسندگان مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از معاونت پژوهشی کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی ایلام و همچنین مدیریت و کارکنان محترم پالایشگاه نفت شهید تندگویان تهران اعلام می‌دارند.

اختلالات نشان دادند که با نتایج مطالعات این پژوهش متناقض می‌باشد.

با توجه به ارزیابی‌های انجام شده و شناسایی مشکلات ارگونومیک در این بخش از صنعت، به نظر می‌رسد که جهت پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی، رعایت مواردی از قبیل، پرهیز از ساعات کاری زیاد توسط کارکنان، آموزش به کارگران در مورد نحوه صحیح بلندکردن بار و تشریح عوامل خطر اختلالات (به ویژه در نواحی کمر و زانو) ضروری باشد. تدوین قوانین محکم و علمی برای بازرسی‌های متناوب و قوی از صنایع در جهت کاهش مخاطرات و عوامل آسیب‌زای مختلف، استفاده از متخصصین بهداشت حرفه‌ای و ارگونومی در این بخش از صنعت و تأسیس یک نهاد نظارتی جهت سامان‌دهی و نظارت بر کار پیمانکاران پالایشگاه ضروری است.

در این مطالعه نیز محدودیت‌هایی از قبیل، محدودیت ورود به محیط کارخانه به دلیل مقررات مربوطه تا قبل از انجام هماهنگی لازم، محدودیت ورود به برخی واحدهای کاری شرکت، عدم همکاری سرپرستان واحدهای کاری و کارگران در جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها وجود داشت، که پس از انجام آموزش‌های کافی و ارائه اهداف اجرای طرح برای کارگران و سرپرستان، این امر محقق گردید. همچنین ممنوعیت فیلمبرداری از پوسچرهای کاری کارکنان، به دلیل وجود مقررات سختگیرانه در سطح محیط پالایشگاه نیز یکی دیگر از مهم‌ترین

References

1. Soltani R, Dehghani Y, Sadeghi Naiini H, Falahati M, Zokaii M. The welders posture assessment by OWAS technique. Occupational Medicine Quarterly Journal 2011;3(1):34-9. Persian

2. Lemasters GK, Atterbury MR, Booth-Jones AD, Bhattacharya A, Ollila-Glenn N, Forrester C, et al. Prevalence of work related musculoskeletal

- disorders in active union carpenters. *Occup Environ Med* 1998;55(6):421-7.
3. 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.
 4. Polanyi MF, Cole DC, Beaton DE, Chung J, Wells R, Abdolell M, et al. Upper limb work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees: cross-sectional survey results. *Am J Ind Med* 1997;32(6):620-8.
 5. Choobineh A, Tabatabaei SH, Mokhtarzadeh A, Salehi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian rubber factory. *J Occup Health* 2007;49(5):418-23.
 6. Choobineh A, Lahmi M, Shahnava H, Jazani RK, Hosseini M. Musculoskeletal symptoms as related to ergonomic factors in Iranian hand-woven carpet industry and general guidelines for workstation design. *Int J Occup Saf Ergon* 2004;10(2):157-68.
 7. da 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.
 8. Shoja E, Hokmabadi R, Shoja M, Gharaee M. Ergonomic evaluation of musculoskeletal disorders risk by quick exposure check technique in a textile industry. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences* 2014;6(2):259-66. Persian
 9. Zarei F, Mousavifard SA, Ardestani M. Assessment of musculoskeletal disorder prevalence and associated risk factors of a metal structure manufacturing company in Tehran. *Journal of Environmental Health Engineering* 2016;4(1):10-9. Persian
 10. Barkhordari A, Jafari Nodoushan R, Vatani Shoa J, Halvani G, Salmani Nodoushan M. Posture Evaluation Using OWAS, RULA, QEC Method in FERRO-ALEAGE Factory workers of Kerman. *Occupational Medicine Quarterly Journal* 2011;2(1):14-9. Persian
 11. Bultmann U, Franche RL, Hogg-Johnson S, Cote P, Lee H, Severin C, et al. Health status, work limitations, and return-to-work trajectories in injured workers with musculoskeletal disorders. *Qual Life Res* 2007;16(7):1167-78.
 12. Ghamari F, Mohammad Beygi A, Tajik R. Ergonomic assessment of working postures in Arak bakery workers by the OWAS method. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research* 2009;7(1):47-55. Persian
 13. Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics* 1999;42(5):674-95.
 14. Wilson JR. Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Appl Ergon* 2000;31(6):557-67.
 15. Neumann WP, Wells RP, Norman RW, Frank J, Shannon H, Kerr MS. A posture and load sampling approach to determining low-back pain risk in occupational settings. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2001;27(2):65-77.
 16. Choobineh AR. Postural Assessment Practices in Occupational Ergonomics. 3th ed. Tehran: Fanavaran; 2010. Persian
 17. Barakat S, Javan M, Dehghan H, Habibi E. Ergonomic assessment of body posture during work using the rapid entire body assessment method and prevalence of musculoskeletal disorders in dental students. *Journal of Isfahan Dental School* 2013; 9 (5): 423 - 32. Persian
 18. Bedini R, Choobineh A, Hasanzadeh J. Ergonomics Risk Assessment of musculoskeletal disorders related to patient transfer operation among hospital nurses using PTAI technique. *Iran Journal of Nursing* 2013; 25(80) :75-84. Persian
 19. Daraiseh NM, Cronin SN, Davis LS, Shell RL, Karwowski W. Low back symptoms among hospital nurses, associations to individual factors and pain in multiple body regions. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2010;40(1):19-24.
 20. Abdollahpour N, Helali F, Ziaei M, Hamzeian M, Keikhamoghaddam A, Gholamnia R, et al. Assessment of risk factors and the prevalence of musculoskeletal disorders by QEC and body map operational units of the gas refinery in Iran and its meta-reflection. *Journal of Health* 2016;7(1):33-50. Persian
 21. Habibi E, Shakerian M, Hasanzadeh A. Musculoskeletal disorders and ergonomics of workers involved with analyzing the situation manually carrying goods in the dairy industry. *Health System Research* 2011;6(4):649-57.
 22. Choobineh A, Daneshmandi H, Fallahpoor A, Rahimi Fard H. Ergonomic assessment of musculoskeletal disorders risk level among workers of a petrochemical company. *Iran Occupational Health Journal* 2013;10(3):78-88.
 23. Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, Salas E, Hendrick HW. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. Quick Exposure Checklist (QEC) for the Assessment of Workplace Risks for Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs). In Li G, Buckle P, editors. 1th ed. USA: CRC PRESS; 2005. p.1-6.
 24. Mokhtarinia H, Shafiee A, Pashmdarfard M. Translation and localization of the extended Nordic musculoskeletal questionnaire and the evaluation of the face validity and test-retest reliability of its persian version. *J Ergon* 2015;3(3):21-9. Persian
 25. Mehrparvar A, Ranjbar S, Mostaghaci M, Salehi M. Risk assessment of musculoskeletal disorders by QEC method in a food production factory. *Occupational Medicine Quarterly Journal* 2011;3(2):54-60. Persian

26. Choobineh AR, Haghi A, Safari M, Tabatabaee H. Evaluation of musculoskeletal disorders risk in municipality workers. Seventh National Conference on Occupational Health; 2011 May 4; Qazvin: Qazvin University of Medical Sciences; 2012.
27. Salehi sahl abadi A, Nasl Saraji G, Zeraati H, Sharifian A. Assessment of spine curvatures (cervical, thoracic, lumbar) prevalence and their associations with musculo-skeletal disorders in automobile industry workers. Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research 2009;6(3):49-60. Persian
28. Ericsson P, Bjorklund M, Wahlstrom J. Exposure assessment in different occupational groups at a hospital using Quick Exposure Check (QEC) - a pilot study. Work 2012;41:5718-20.
29. Mohammadfam I, Kianfar A, Afsartala B. Assessment of musculoskeletal disorders in a manufacturing company using QEC and LUBA methods and comparison of results. Iran Occupational Health Journal 2010;7(1):54-60. Persian
30. Mirmohamadi M, Seraji JN, Shahtaheri J, Lahmi M, Ghasemkhani M. Evaluation of risk factors causing musculoskeletal disorders using QEC method in a furniture producing unite. Iranian Journal of Public Health 2004;33(2):24-7. Persian
31. Choobineh A, Solaymani E, Mohammad Beigi A. Musculoskeletal Symptoms among Workers of Metal Structure Manufacturing Industry in Shiraz, 2005. Iranian Journal of Epidemiology 2009;5(3):35-43. Persian
32. Morken T, Moen B, Riise T, Bergum O, Bua L, Vigeland Hauge S, et al. Prevalence of musculoskeletal symptoms among aluminium workers. Occupational Medicine 2000;50(6):414-21.
33. Holmstrom EB, Lindell J, Moritz U. Low back and neck/shoulder pain in construction workers: occupational workload and psychosocial risk factors. Part 1: Relationship to low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 1992;17(6):663-71.
34. Xiao GB, Lei L, Dempsey P, Ma ZH, Liang YX. Study on lifting-related musculoskeletal disorders among workers in metal processing. Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi 2004;22(2):81-5. Chinese

Ergonomic Evaluation of the Risk Factors of Musculoskeletal Disorders Using Quick Exposure Check (QEC) Method among Staff of a Oil Refinery in Iran

Davoud Hassanvand^{1,2}, Manouchehr Omidvari³, Farhad Farasaty⁴, Abdolhossein Pournajaf⁴,
Mohammad Reza Ghotbi Ravandi⁵

Abstract

Background: Musculoskeletal Disorders occur due to either an immediate and acute trauma to the musculoskeletal system or frequent trauma over time. This study has been conducted to evaluate work-related musculoskeletal disorders by Quick Exposure Check (QEC) and identification of its risk factors in staffs of one of Tehran refineries in 2013.

Methods: In this analytical and descriptive cross-sectional study, nine units in the central workshop and repair (maintenance) workshop of the selected refinery were selected and all 86 staffs of those units were included. The general Nordic questionnaire and QEC method was used.

Results: Mean age, job experience and body mass index of participants were respectively 36.31 ± 9.2 years, 8.86 ± 7.5 years and $25.92 \pm 3.5 \text{ kg/m}^2$. Among all, 69.8% reported at least one work-related musculoskeletal disorder in the last 12 months. The most common disorder was in the lumbar area (47.7%). Moreover, 44.1% of job groups were in the 3rd and 4th level of priority for corrective interventions, based on the QEC method. There was a significant relation between total QEC score and type of job (P value= 0.001).

Conclusion: The results of this study showed the high prevalence of work-related musculoskeletal disorders in more than half of the workers. The highest incidence of disorders was in the lumbar area.

Keywords: Ergonomics, Work-related musculoskeletal disorders, Quick Exposure Check, Nordic Questionnaire, Oil refinery

1- MSc Student, Student Research Committee, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

2- BSc, Student Research Committee, School of Public Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran.

3- Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Industry and Mechanics, Qazvin Islamic Azad University, Qazvin, Iran

4- Lecturer, Department of Occupational Health, School of Public Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran.

5- Associate Professor, Department of Occupational Health, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

Corresponding Author: Farhad Farasaty **Email:** farasaty_64@yahoo.com

Address: Department of Occupational Health, School of Public Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam

Tel: 09181410097 **Fax:** 0843-2235700