

## شناسایی و ارزیابی ریسک اختلالات اسکلتی-عضلانی در پرسنل شرکت تولید ظروف آرکوپال با استفاده از روش QEC و پرسشنامه NMQ

ولی سرسنگی<sup>۱</sup>، مسعود مطلبی کاشانی<sup>۲</sup>، حسین فلاح<sup>۳</sup>، اسماعیل زارعی<sup>۴</sup>، علی اصغر خواجه وندی<sup>۵</sup>، محمد حسین ساقی<sup>۶</sup>، عزیز رحیمی زاده<sup>۷</sup>

<sup>۱</sup> مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران  
<sup>۲</sup> استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران  
<sup>۳</sup> کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی یزد، یزد، ایران  
<sup>۴</sup> مربی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران  
<sup>۵</sup> کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران، تهران، ایران  
<sup>۶</sup> مربی، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران  
<sup>۷</sup> مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی در ارتقاء سلامت، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

نشانی نویسنده مسؤول: کاشان، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده بهداشت، ولی سرسنگی

E-mail: valisarsangi@yahoo.com

وصول: ۹۲/۵/۱۱، اصلاح: ۹۲/۸/۲، پذیرش: ۹۲/۱۰/۲۳

### چکیده

**زمینه و هدف:** در صنعت تولید ظروف آرکوپال با توجه به اینکه بخش زیادی از کار توسط دست و با فرکانس بالا انجام می‌گیرد، احتمال بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در شاغلین زیاد است. هدف از انجام این مطالعه، شناسایی و ارزیابی ریسک ابتلاء به اختلالات اسکلتی-عضلانی و بررسی ارتباط آنها با سرعت انجام کار در کارگران یکی از شرکت‌های تولیدکننده ظروف می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش توصیفی - تحلیلی، به صورت مقطعی در سال ۹۱، روی ۱۰۰ نفر از شاغلین بخش دکور شرکت تولید ظروف که حداقل یک سال سابقه کار داشته و به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند، صورت گرفته است. جهت ارزیابی اختلالات نواحی مختلف بدن، از پرسشنامه «نوردیک» و به منظور ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی از روش QEC استفاده شده است. داده‌های جمع آوری شده به نرم افزار SPSS15 منتقل و با استفاده از آزمون t مستقل و ضریب همبستگی «پیرسون» مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

**یافته‌ها:** نتایج به دست آمده از پرسشنامه نشان داده که در یک سال گذشته، بیشترین اختلالات به ترتیب مربوط به نواحی کمر (۹۳٪)، گردن (۸۹٪) و شانه و کتف (۸۲٪) بوده است. نیز، روش QEC نشان داده که میزان مواجهه افراد با ریسک فاکتورها در نواحی کمر (۵۳٪)، شانه-بازو (۵۸٪)، مچ-دست (۷۱٪) و گردن (۷۹٪) بالاست. همچنین، ۷۱ درصد افراد در حین کار، پوسچر نامناسب دارند. ضریب همبستگی «پیرسون»، نشان داده که ارتباط معنی داری بین اختلالات و سرعت انجام کار وجود دارد ( $p < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به شیوع بالای اختلالات اسکلتی عضلانی و پوسچر نامناسب در حین کار و مخاطره آمیز بودن شرایط محیط کار، مداخله ارگونومیک جهت کاهش سرعت انجام کار توصیه می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** اختلالات اسکلتی - عضلانی، کارگران تولید ظروف، QEC، NMQ

## مقدمه

انجام کار سر و کار دارند، بالاست(۸). در کشورهای در حال توسعه، مسأله‌ی آسیب‌های اسکلتی - عضلانی بسیار جدی‌تر است. گفتنی است در این کشورها و در بسیاری از کارگاه‌ها و کارخانه‌ها، شرایط ناایمن و خطرناک کاری به چشم می‌خورد و تحقیقات کمی در این زمینه صورت گرفته‌است. همچنین آمار دقیقی در این خصوص موجود نیست و درک صحیحی از وسعت مسأله هم وجود ندارد(۹).

در هنگام وقوع اختلالات اسکلتی - عضلانی، ریسک فاکتورهای مختلفی نقش دارند که می‌توان آنها را به: ریسک فاکتورهای فیزیکی نظیر پوسچرهای نامناسب، بلند کردن و حمل بارهای سنگین و کارهای توأم با حرکات تکراری، عوامل روانی، سازمانی و فردی تقسیم کرد(۱۰). روش‌های مختلفی هم برای ارزیابی مواجهه با ریسک فاکتورهای مرتبط با اختلالات مذکور و یا شناسایی مشاغل با مخاطرات بالقوه و یا ریسک فاکتورهای موجود در یک شغل خاص وجود دارد. این روش‌ها شامل روش‌های مشاهده‌ای، ابزاری، مستقیم، پرسشنامه‌ای، خوداظهاری و نیز سایر روش‌های روانی- فیزیولوژیک می‌باشند(۱۱). از آنجا که پوسچر نامناسب به‌هنگام کار، یکی از مهمترین ریسک فاکتورهای مؤثر در بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی است، لذا در بسیاری از شیوه‌های ارزیابی خطر ابتلاء به این اختلالات، آنالیز پوسچر به عنوان محور و مبنای ارزیابی در نظر گرفته شده‌است(۱۰). صنعت تولید ظروف آرکوپال از صنایعی است که در آن اغلب کارها با استفاده از دست انجام می‌شود. به همین دلیل، ریسک ابتلاء به اختلالات اسکلتی - عضلانی در این صنایع بالاست. به‌علاوه، پوسچرهای استاتیک و فضای محدود کاری، همچنین ایستگاه‌های کاری نامناسب و سرعت بالای انجام کار، از دیگر عوامل مخاطره آمیزی است که می‌تواند باعث افزایش خطر بروز اختلالات مذکور شود(۱۱).

این نوع شرکت‌های تولیدی، از قسمت‌های مختلفی

اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار (Work-related Musculoskeletal Disorders)، آسیب‌هایی هستند که در اثر انجام کارهای فیزیکی و در طول زمان ایجاد می‌شوند و یکی از عمده‌ترین عوامل ازدست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی به شمار می‌روند(۱). اهمیت این اختلالات به‌حدی است که مرکز پژوهش‌های ملی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (NIOSH) در طبقه‌بندی بیماری‌ها و عوارض ناشی از کار که بر اساس اهمیت ملی آنها (از نظر شیوع، شدت و امکان پیشگیری) صورت گرفته، اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار را پس از بیماری‌های شغلی تنفسی، در رتبه‌ی دوم قرار داده‌است(۱). بر اساس گزارش همین سازمان که در سال ۱۹۸۹ انتشار یافته، ۴۸ درصد از کل بیماری‌ها و عوارض ناشی از کار را اختلالات و بیماری‌های ترومای تجمعی (Cumulative Trauma Disorders) تشکیل می‌دهند(۲-۴).

مطالعات انجام شده در این زمینه، نشان می‌دهد که اختلالات اسکلتی - عضلانی (Musculoskeletal Disorders) از نظر اقتصادی نیز پر هزینه‌اند. به‌طوری‌که سالانه بیش از ۱/۲ میلیارد دلار هزینه‌ی مستقیم و ۹۰ میلیون دلار هزینه‌ی غیرمستقیم در بر دارند و علت اصلی غیبت از کار محسوب می‌گردند(۵). بر اساس تحقیقات انجام شده در آمریکا، ۶۵ درصد از کل موارد جدید بیماری در محیط کار، اختلالات اسکلتی - عضلانی هستند، تا آنجا که میزان بروز آنها با یک رشد بسیار زیاد از ۵ درصد در سال ۱۹۸۱، به ۳۰ درصد در سال ۱۹۹۱ رسیده‌است(۶). با توجه به این واقعیت‌ها، امروزه بسیاری از کشورها پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی را به صورت یک ضرورت و اولویت ملی در نظر گرفته‌اند(۷). میزان شیوع این نوع اختلالات، در اندام‌های کارگران شاغل در محیط‌های اداری، تولیدی، کشاورزی و بیشتر حرفه‌هایی که با جابه‌جایی مواد و سرعت بالای

تشکیل شده که یکی از واحدهای کاری این صنایع، واحد دکور است. افراد، زمان زیادی را روی صندلی و میزهای نامناسب می‌نشینند. آنها، طرف‌ها را از اطراف خود برمی‌دارند و داخلشان را با استفاده از برچسب تزئین و برای مراحل بعدی تولید آماده می‌کنند. از آنجایی که باید تعداد مشخصی ظرف را در طول شیفت کاری تزئین کنند، لذا سرعت انجام کار این افراد بسیار بالاست که همین عامل، احتمال بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی را به شدت افزایش می‌دهد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی میزان شیوع و ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات فوق و ارتباط آن با سرعت انجام کار در کارگران واحد دکور در یک کارخانه‌ی تولید ظروف آرکوپال در کاشان بوده است. در این مطالعه، جهت بررسی شیوع اختلالات مذکور، از پرسشنامه‌ی «نوردیک»، و برای ارزیابی ریسک ابتلا به این اختلالات، از روش آنالیز پوسچر QEC استفاده شده است.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش توصیفی - تحلیلی، به صورت مقطعی در سال ۱۳۹۱ در شرکت تولید کننده‌ی ظروف آرکوپال واقع در شهرستان کاشان انجام شده است. این صنعت، شامل ۲۰ واحد کاری می‌باشد و در مجموع ۶۲۰ کارگر زن و مرد در ۳ شیفت کاری مشغول به کار هستند. با مشاهده‌ی میدانی نوع کار، مصاحبه با افراد شاغل در واحدهای کاری مختلف، همچنین بررسی آمار مراجعه به پزشک کارخانه و غیبت از کار در اثر اختلالات اسکلتی - عضلانی، مشخص شده که کارکنان بخش دکور، دارای بالاترین میزان شیوع این نوع اختلالات می‌باشند. در نتیجه، جامعه‌ی مورد بررسی ۱۹۸ نفر از افرادی که در واحد دکور مشغول به کار بوده، می‌باشد. شرط ورود به مطالعه، داشتن حداقل ۱۲ ماه سابقه‌ی کاری و نداشتن شغل دوم بوده است. در مجموع ۱۰۰ کارگر به طور تصادفی انتخاب و برای مطالعه راه یافته‌اند. جهت جمع‌آوری اطلاعات، از سه روش پرسشنامه و

خوداظهاری (اطلاعات مربوط به شیوع اختلالات)، مشاهده (مواجهه با ریسک فاکتورها) و مصاحبه (تعیین میزان ریسک فاکتورهای مؤثر) استفاده شده است. پرسشنامه‌ی مورد استفاده از دو بخش تشکیل شده است: بخش اول که اطلاعات دموگرافیک شامل سن (برحسب سال)، جنس (مرد و زن)، سابقه کار (بر حسب سال)، تحصیلات (در سه گروه زیر دیپلم، دیپلم و دانشگاهی)، شغل دوم و رضایت از کار (بله و خیر) را جمع‌آوری و بخش دوم که میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در ۱۷ عضو بدن (شامل سر، چشم، گوش، گردن، شانه و کتف، میان دو کتف، کمر، بازو، آرنج، ساعد، مچ، نشیمنگاه، انگشت‌ها، ران‌ها، زانو، ساق‌ها و پاها) را در مقیاس ۶ آیتمی (بدون درد (۰)، بسیار کم (۱)، کم (۲)، متوسط (۳)، بالا (۴) و بسیار بالا (۵)) ارزیابی می‌کند.

به منظور ارزیابی خطر ابتلاء به اختلالات مذکور، از روش ارزیابی سریع مواجهه (Quick Exposure Level (Check; QEC) استفاده شده است. روش QEC، روشی مشاهده‌ای، با حساسیت بالا و اعتبار قابل قبول است که به منظور شناسایی ریسک فاکتورهای این اختلالات و ارزیابی سریع مواجهه با آنها، بدون نیاز به وسایل و ابزار خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۲-۱۵).

در روش QEC سطح مواجهه چهار ناحیه از بدن شامل کمر، شانه/بازو، مچ دست/دست و گردن که بیشتر در معرض خطر بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی هستند، بر اساس پوسچرهایی که فرد حین انجام کار دارد مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای انتخاب پوسچرها جهت ارزیابی، فرد پایشگر، کارگران را در حین انجام کار مشاهده و بدترین وضعیتی را که بدن آنها حین انجام کار تحمل می‌کند، ثبت و یا مستقیماً مورد ارزیابی قرار می‌دهد (۱۲).

در این روش همچنین با استفاده از "فرم ارزیابی و قضاوت کارگر از کار خویش"، میزان ریسک فاکتورهای مؤثر در بروز اختلالات اسکلتی عضلانی شامل حداکثر

انجام شود.

پس از جمع آوری اطلاعات و محاسبه امتیازات و انجام ارزیابی‌ها، داده‌ها جهت تجزیه و تحلیل به نرم افزار SPSS v15 منتقل می‌شود. جهت بررسی ارتباط بین اطلاعات دموگرافیک، اختلالات و سطح مواجهه با ریسک فاکتورهای ارتعاش، سرعت انجام کار و استرس از آزمون  $t$  مستقل، آنالیز واریانس یک‌طرفه و ضریب همبستگی پیرسون استفاده می‌شود.

### یافته‌ها

در واحد دکور، ۱۹۸ نفر مشغول به کار بوده‌اند از این تعداد، ۱۷ نفر سابقه‌ی کار کمتر از ۱۲ ماه (یکسال) و ۴ نفر شغل دوم داشته که از مطالعه حذف شده‌اند. در مجموع، ۱۷۷ نفر شرایط ورود به مطالعه را داشته‌اند از این تعداد، ۱۰۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفته‌اند. جدول ۱ سن، سابقه‌ی کار، تحصیلات و رضایت از شغل را به تفکیک جنس نشان می‌دهد. همانگونه که در جدول ۱ نشان داده شده اغلب کارگران را زنان (۹۰ درصد) تشکیل می‌دهند. آنها، دارای سابقه‌ی کاری کمی ( $1.2 \pm 3.8$ ) هستند و تحصیلات نسبتاً پایینی (۸۸ درصد دیپلم و زیر دیپلم) دارند و اکثریشان از شغل خود ناراضی هستند. همچنین جدول ۱ اطلاعات دموگرافیک افراد مورد بررسی را به تفکیک جنس نشان می‌دهد.

بر اساس نتایج حاصل از پرسش‌نامه نوردیک، ۹۶ درصد از افراد در ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از اندام‌های خود دچار درد بوده‌اند. جدول ۲ شیوع اختلالات در اندام‌های مختلف را نشان می‌دهد. بیشترین میزان شیوع اختلالات، مربوط به ناحیه‌ی کمر (۹۳٪)، گردن (۸۹٪)، شانه و کتف (۸۲٪) و مچ دست (۷۳٪) و کمترین میزان شیوع مربوط به ناحیه‌ی گوش (۴۹٪) است. همانگونه که در جدول ۲ نشان داده شده، میزان شیوع اختلالات در این جمعیت بالاست. آزمون  $t$  مستقل نشان داده که ارتباط

وزن بار، مدت زمان حمل و جابه‌جایی بار، حداکثر نیروی اعمال شده توسط یک دست، ارتعاش، سرعت انجام کار و استرس از طریق مصاحبه با شخص، مورد بررسی قرار گرفته و ثبت می‌شود (۱۲)

سطح مواجهه نواحی چهارگانه به همراه قضاوت کارگر از ریسک فاکتورها به برگه‌ی امتیاز گذاری روش منتقل می‌شود. با استفاده از برگه‌ی امتیاز گذاری درصد تماس (E) برای نواحی چهارگانه کمر، شانه/ بازو، مچ دست/ دست و گردن همچنین سطح مواجهه با ارتعاش، سرعت انجام کار و استرس به‌طور جداگانه محاسبه و برای هر کدام امتیازهایی تعیین می‌گردد. سپس با توجه به امتیاز کسب شده توسط هر ناحیه، سطح مواجهه برای نواحی کمر، شانه / بازو و مچ دست / دست در یکی از چهار گروه پایین (امتیاز ۱۰ تا ۲۰)، متوسط (امتیاز ۲۱ تا ۳۰)، بالا (امتیاز ۳۱ تا ۴۰) و بسیار بالا (امتیاز ۴۱-۵۶) و برای ناحیه گردن نیز در چهار دسته‌ی پایین (امتیاز ۴ تا ۶)، متوسط (امتیاز ۸ تا ۱۰)، بالا (امتیاز ۱۲ تا ۱۴) و بسیار بالا (امتیاز ۱۴ تا ۱۶) قرار گرفته و ارزیابی می‌شوند. همچنین سطح مواجهه برای ارتعاش، سرعت انجام کار و استرس (با توجه به امتیاز کسب شده از برگه امتیاز گذاری)، به چهار گروه پایین (امتیاز ۱)، متوسط (امتیاز ۴) و بالا (امتیاز ۹) و بسیار بالا (امتیاز ۱۶) تقسیم بندی می‌گردد.

سطح مواجهه کلی کارگر با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی - عضلانی که بر اساس امتیاز کل QEC و از طریق معادله‌ی زیر محاسبه می‌شود، به صورت ذیل ارزیابی می‌گردد:

$$100 \times (176) / \text{مجموع امتیاز نواحی کمر، شانه- بازو، مچ دست-دست و گردن} = \text{امتیاز کل}$$

امتیاز کمتر از ۴۰ درصد: قابل قبول

امتیاز ۴۱ تا ۵۰ درصد: انجام مطالعات بیشتری نیاز است  
امتیاز ۵۱ تا ۷۰ درصد: اقدامات اصلاحی در آینده‌ی نزدیک باید انجام شود

امتیاز بیش از ۷۰ درصد: اقدامات اصلاحی باید بی‌درنگ

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک افراد مورد بررسی به تفکیک جنس

جنس	تعداد نفر	سن		سابقه کار			تحصیلات		رضایت از شغل				
		Max	Min	سال	Max	Min	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)			
مرد	۱۰ (۱۰)	۲۵	۳۰	۳/۵±۳/۳۴	۳	۳۵	۶/۸	۵/۲۸±۱/۴۴	۳ (۳۰)	۷ (۷۰)	۰ (۰)	۵ (۵۰)	۵ (۵۰)
زن	۹۰ (۹۰)	۱۹	۳۴	۲۸/۸۳±۱/۲۱	۱	۳۴	۷/۳	۴/۱۵±۱/۱۸	۲۷ (۳۰/۱)	۵۱ (۵۶/۷)	۱۲ (۱۳/۳)	۲۸ (۳۱/۱)	۶۲ (۶۸/۹)
جمع	۱۰۰	۱۹	۳۵	۲۹±۱/۵	۱	۳۵	۷/۳	۳/۸±۱/۲	۳۰ (۳۰)	۵۸ (۵۸)	۱۲ (۱۲)	۳۳ (۳۳)	۶۷ (۶۷)

جدول ۲: فراوانی شیوع علائم اختلالات اسکلتی اندام‌های مختلف و ارتباط آنها با فاکتورهای دموگرافیک (n=۱۰۰)

عضو بدن	شیوع اختلالات		سن	سابقه	رضایت از شغل	تحصیلات
	دارد	ندارد				
سر	۶۷ (۶۷)	۳۳ (۳۳)	۰/۲۰۲	۰/۱۲	۰/۰۲*	۰/۳۶
چشم	۶۸ (۶۸)	۳۲ (۳۲)	۰/۶۵	۰/۰۴ *	۰/۰۳۱*	۰/۲۸
گوش	۴۹ (۴۹)	۵۱ (۵۱)	۰/۴۷	۰/۱۶	۰/۰۱۴*	۰/۱۹
گردن	۸۹ (۸۹)	۱۱ (۱۱)	۰/۳۶	۰/۰۰۱ *	۰/۰۴۶*	۰/۵۷
شانه و کتف	۸۲ (۸۲)	۱۸ (۱۸)	۰/۵۲	<۰/۰۰ *	۰/۰۴۹*	۰/۷۹
میان دو کتف	۷۸ (۷۸)	۲۲ (۲۲)	۰/۳۰	۰/۰۳۲ *	۰/۰۰۱*	۰/۴۱
کمر	۹۳ (۹۳)	۳ (۳)	۰/۲۷	<۰/۰۰۰ *	۰/۰۰۰*	۰/۶۳
بازو	۷۰ (۷۰)	۳۰ (۳۰)	۰/۱۲	۰/۰۴ *	۰/۰۱۹*	۰/۸۱
ارنج	۶۲ (۶۲)	۳۸ (۳۸)	۰/۱۴	۰/۱۲۱	۰/۳۸	۰/۱۹
ساعد	۷۳ (۷۳)	۲۷ (۲۷)	۰/۴۰	۰/۰۸	۰/۴۵	۰/۳۰
مچ	۷۳ (۷۳)	۷ (۷)	۰/۳۸	۰/۰۱۷ *	۰/۰۰۲*	۰/۵۴
نشیمنگاه	۵۴ (۵۴)	۴۴ (۴۴)	۰/۸۵	۰/۰۹ *	۰/۰۹	۰/۴۱
انگشتان	۷۰ (۷۰)	۳۰ (۳۰)	۰/۳۲	۰/۰۲ *	۰/۰۰۰*	۰/۳۲
ران	۵۰ (۵۰)	۵۰ (۵۰)	۰/۵۸	۰/۱۱۲	۰/۳۴	۰/۱۱
زانو	۶۴ (۶۴)	۳۶ (۳۶)	۰/۳۳	۰/۰۲۱ *	۰/۰۲*	۰/۷۰
ساق	۵۹ (۵۹)	۴۱ (۴۱)	۰/۱۵۶	۰/۲۳	۰/۵۴	۰/۳۹
پاها	۴۹ (۴۹)	۴۱ (۴۱)	۰/۷۴	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۵

نشان می‌دهد. بر اساس این جدول، مواجهه با ریسک اختلالات در نواحی کمر و شانه - بازو در سطح بالا است و در ناحیه‌ی گردن و مچ دست - دست سطح مواجهه بسیار بالا است. این سطح بالای مواجهه نیز نشان دهنده مخاطره آمیز بودن محیط کار است و بیان می‌کند که سطح ریسک فاکتورهای مؤثر در بروز اختلالات در این محیط بالاست.

جدول ۴ سطح مواجهه با ریسک فاکتورهای ارتعاش، سرعت انجام کار و استرس را نشان می‌دهد. سطح مواجهه با ریسک فاکتور سرعت انجام کار و استرس بسیار بالاست.

جدول (۵) نتایج حاصل از ارزیابی خطر به روش QEC در کارگران را نشان می‌دهد. با توجه به اینکه بیشتر افراد (۷۱ درصد) دارای سطح ریسک غیر قابل قبول می

معنی‌داری بین سن و شیوع اختلالات وجود ندارد ( $p > 0/05$ ) در مقابل، ارتباط معنی‌داری بین شیوع اختلالات در بعضی اندام‌ها و سابقه‌ی کار و رضایت از شغل وجود دارد ( $p < 0/05$ ). با توجه به کم بودن سابقه‌ی کار افراد در این جمعیت، بالا بودن شیوع اختلالات نشان دهنده‌ی مخاطره آمیز بودن محیط از نظر بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی است. همچنین، آنالیز واریانس یک-طرفه نشان داده که ارتباط معنی‌داری بین تحصیلات و شیوع اختلالات وجود ندارد ( $p > 0/05$ ). نتایج آزمون‌های  $t$  و آنالیز واریانس یک‌طرفه نیز در جدول ۲ آمده است. علامت \* سطح معنی‌داری ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

جدول ۳ سطح مواجهه با اختلالات اسکلتی - عضلانی چهار ناحیه‌ی کمر، شانه - بازو، مچ دست - دست و گردن را که توسط روش QEC محاسبه شده،

جدول ۳: سطح مواجهه در نواحی چهارگانه بر اساس امتیاز محاسبه شده بر حسب درصد

ناحیه	n	سطح مواجهه نفر(درصد)		
		پایین	متوسط	بالا
کمر	n=100	10(10)	47(47)	50(50)
شانه- بازو	n=100	6(6)	36(36)	55(55)
مچ دست - دست	n=100	7(7)	12(12)	23(23)
گردن	n=100	2(2)	19(19)	33(33)

جدول ۴: سطح مواجهه برای ریسک فاکتورهای ارتعاش، سرعت انجام کار و استرس

ریسک فاکتور	n	سطح مواجهه (درصد)		
		پایین	متوسط	بالا
ارتعاش	n=100	98(98)	2(2)	0(0)
سرعت انجام کار	n=100	0(0)	1(1)	46(46)
استرس	n=100	1(1)	3(3)	36(36)

جدول ۵: نتایج حاصل از ارزیابی خطر به روش QEC در کارگران مورد مطالعه

سطح ریسک	امتیاز کل QEC (درصد)	فراوانی تعداد (درصد)	اقدام اصلاحی توصیه شده
۱	0-40	13(13)	سطح ریسک قابل قبول می باشد .
۲	41-50	16(16)	انجام تحقیقات بیشتری نیاز می باشد .
۳	51-70	52(52)	بزودی بایستی تغییرات و اصلاحات همراه با تحقیقات بیشتر صورت پذیرد
۴	بیش از 70	19(19)	نیاز به تغییرات و اصلاحات فوری و تحقیقات بیشتری نیاز دارد.

جدول ۶: ضریب همبستگی پیرسون بین اختلالات اسکلتی عضلانی و سرعت انجام کار در اندام های مختلف بدن

ردیف	عضو بدن	شیوع اختلالات در اندامها		سرعت انجام کار		استرس		ارتعاش	
		ضریب همبستگی	p	ضریب همبستگی	p	ضریب همبستگی	p	ضریب همبستگی	p
۱	سر	۶۷(۶۷)	۰/۲۲	۰/۳*	۰/۵۴	۰/۰۴*	۰/۰۱	۰/۴۷	۰/۴۷
۲	چشم	۶۸(۶۸)	۰/۲۱	۰/۳*	۰/۶۰	۰/۰۱*	۰/۰۳۳	۰/۵۶	۰/۵۶
۳	گوش	۴۹(۴۹)	۰/۰۳	۰/۳۴	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۳۹	۰/۳۹
۴	گردن	۸۹(۸۹)	۰/۳۴	<۰/۰۰*	۰/۱۵	۰/۲۴	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۲۱
۵	شانه و کتف	۸۲(۸۲)	۰/۴۵	<۰/۰۰*	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۰۹	۰/۴۶	۰/۴۶
۶	میان دو کتف	۷۸(۷۸)	۰/۲۹	۰/۳*	۰/۱۲	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۲۹	۰/۲۹
۷	کمر	۹۳(۹۳)	۰/۵۱	<۰/۰۰*	۰/۲۱	۰/۰۶	۰/۲۰۳	۰/۱۲	۰/۱۲
۸	بازو	۷۰(۷۰)	۰/۴۶	۰/۰۰*	۰/۱۳۵	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۳۱	۰/۳۱
۹	ارنج	۶۲(۶۲)	۰/۱۲	۰/۳۲	۰/۲۴	۰/۳۷	۰/۰۷	۰/۶۸	۰/۶۸
۱۰	ساعد	۷۳(۷۳)	۰/۲۹	۰/۰۴*	۰/۳۲	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۱۷
۱۱	مچ	۷۳(۷۳)	۰/۷۳	<۰/۰۰*	۰/۳۵۱	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۶
۱۲	نشیمنگاه	۵۴(۵۴)	۰/۲۱	۰/۳۴	۰/۱۲	۰/۳۹	۰/۰۸۲	۰/۲۰	۰/۲۰
۱۳	انگشتان	۷۰(۷۰)	۰/۶۸	۰/۰۰*	۰/۴۸	۰/۲۱*	۰/۱۴	۰/۷۳	۰/۷۳
۱۴	ران	۵۰(۵۰)	۰/۰۷	۰/۵۷	۰/۱۴	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۲۵
۱۵	زانو	۶۴(۶۴)	۰/۰۷	۰/۰۴۹*	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۴۸	۰/۴۸
۱۶	ساق	۵۹(۵۹)	۰/۰۳	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۳۸	۰/۳۸
۱۷	پاها	۴۹(۴۹)	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۰۹	۰/۲۹	۰/۱۵	۰/۱۵

انجام کار، استرس و ارتعاش و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی را در اندامهای مختلف نشان می دهد. همانگونه که در این جدول نشان داده شده، بین سرعت انجام کار و شیوع اختلالات در اکثر اندامهای بدن ارتباط معنی داری

باشند، لازم است هرچه سریعتر تغییراتی در جهت بهبود وضعیت کاری انجام شود و تحقیقات درجهت کاهش ریسک مواجهه با اختلالات صورت پذیرد.

جدول ۶ ضریب همبستگی «پیرسون» بین سرعت

وجود دارد ( $P < 0/05$ ). همچنین بین استرس و اختلال نواحی سر، چشم و انگشتان ارتباط معنی داری وجود دارد ( $P < 0/05$ )، اما ارتباط معنی داری بین ارتعاش و شیوع اختلالات وجود ندارد.

## بحث

هدف از انجام این مطالعه، بررسی میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران بخش دکور در یک کارخانه تولید ظروف آرکوپال طی یکسال گذشته بوده است. نتایج به دست آمده (جدول ۲) نشان داده که میزان شیوع اختلالات در این جمعیت بسیار بالاست (۹۶ درصد). در مطالعه‌ی مشابهی که توسط جزئی و همکاران در سفالگران شهرستان میند انجام گرفته، میزان شیوع اختلالات فوق، ۵۹/۳ درصد گزارش شده (۱۶) که نشان از بالا بودن شیوع اختلالات در این جمعیت دارد. با توجه به مطالعه چوبینه و همکاران (۲۰۰۴) در صنعت قالی بافی ایران، شیوع علایم اختلالات مذکور در جمعیت مورد مطالعه، بالا بوده و بیش از میزان شیوع آن در جمعیت عمومی کشور است (۵). دلیل بالا بودن شیوع این اختلالات در این جمعیت، ایستگاه‌های کاری نامناسب (نیود میز کار و صندلی قابل تنظیم و متناسب با افراد)، پوسچرهای نامناسب کاری، عدم تناسب حجم و فضای محیط کار با ابعاد و تعداد افراد، حجم بالای کار و سرعت بالای انجام کار بوده است. مطالعات مشابه نیز دلایل ذکر شده را به عنوان عوامل مؤثر در بروز اختلالات تأیید می‌کند (۲، ۱۴، ۱۷).

بیشترین میزان شیوع اختلالات مربوط به اندام‌های کمر، گردن، شانه و کتف و میچ دست می‌باشد. در مطالعه‌ی ای که توسط درمحمدی و همکاران روی کاربران رایانه در یک صنعت تولید برق انجام گرفته (۱۸) نیز بیشترین میزان شیوع به این چهار ناحیه اختصاص می‌یابد. مطالعه‌ی دیگری که توسط جزئی و همکاران در سفالگران انجام شده (۱۶) نیز شیوع بالای اختلالات در این نواحی را

گزارش داده که با یافته‌های این مطالعه همخوانی دارد. بررسی سطح مواجهه با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی - عضلانی در این نواحی (جدول ۳) که با استفاده از روش QEC انجام گردیده، نشان می‌دهد که میزان مواجهه با ریسک فاکتورها در این نواحی بالاست (۷۱٪). در سطح بالا و بسیار بالا). در مطالعه‌ی جزئی و همکاران روی سفالگران که کاری مشابه با جمعیت مورد مطالعه انجام می‌دهند، نشان از آن دارد که سطح مواجهه‌ی این اندام‌ها با ریسک فاکتورها در این صنایع نیز بالاست (۴/۷۰ درصد در سطح ۴) و با مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد (۱۶). این موضوع نشان می‌دهد که نواحی کمر، گردن، شانه و کتف و میچ، اندام‌های حساسی هستند که در معرض بیشترین آسیب‌ها قرار دارند.

در این مطالعه همچنین ارتباط بین سن، سابقه‌ی کار، تحصیلات و رضایت از شغل با اختلالات اسکلتی - عضلانی مورد بررسی قرار گرفته است. ارتباط معنی داری بین سن و تحصیلات با اختلالات فوق یافته نشده ( $P > 0/05$ ) که با مطالعه روشنی و همکاران در یک شرکت مونتاژ قطعات الکترونیکی همخوانی داشته باشد (۱۹). همچنین ارتباط معنی داری بین سابقه‌ی کار و رضایت از شغل با شیوع اختلالات در بعضی اندام‌ها وجود دارد. در مطالعاتی که توسط رحیمی و همکاران در مونتاژکاران نیشابور و روشنی و همکاران در مونتاژکاران تهران انجام شده، ارتباط معنی داری بین سابقه‌ی کار و شیوع اختلالات در بعضی اندام‌ها گزارش گردیده است (۱۹، ۲۰). با توجه به اینکه میانگین سابقه‌ی کار افراد شاغل در این شرکت نسبتاً پایین است ( $1/2 \pm 3/8$  سال) و مدت زمان اشتغال، رابطه‌ی مستقیمی با بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی دارد (۱۴) می‌توان نتیجه گرفت که میزان شیوع اختلالات مذکور در این صنعت، در آینده نیز از این حد بیشتر خواهد شد و چون این نوع اختلالات، یکی از عواملی است که با رضایت از شغل ارتباط دارد (۲۱، ۲۲)، لذا نارضایتی‌ها نیز در آینده بیشتر خواهد شد همین امر باعث

حمل دستی بار با وزن زیاد نسبت به سایر فعالیت‌ها کمتر توسط افراد انجام می‌گیرد، لذا عامل اصلی بروز اختلالات، می‌تواند سرعت بالای انجام کار باشد.

لازم به ذکر است که کار نشسته‌ی طولانی مدت و چرخش مداوم تنه در این وضعیت نیز می‌تواند به عنوان یکی از عوامل مخاطره‌آمیز به‌خصوص برای ناحیه‌ی کمر و شانه در این صنعت مطرح باشد. دلیل ارتباط معنی‌دار بین استرس و درد در انگشتان، سر و چشم می‌تواند ناشی از بار روانی فشارکاری باشد که این امر، به‌علت وجود مقدار بارکاری مشخص برای هر فرد و کاهش حقوق در صورت عدم اتمام به وجود می‌آید.

با توجه به نتایج به‌دست آمده، شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در پرسنل واحد مورد مطالعه بالاست. تحلیل ریسک فاکتورهای اختلالات مذکور نیز نشان-دهنده‌ی مخاطره‌آمیز بودن شرایط محیط کار آنها می‌باشد. از این جهت، مداخله‌ی ارگونومیک جهت کاهش سرعت انجام کار توصیه می‌گردد. موارد زیر می‌تواند به کاهش این نوع اختلالات و بهبود محیط کار کمک‌کند:

- آموزش مسائل ارگونومی و نحوه‌ی صحیح انجام کار
- طراحی ایستگاه کار با توجه به ابعاد آنتروپومتری کارکنان
- تهیه‌ی صندلی و میز کار متناسب با کارکنان
- برقراری برنامه‌ای جهت انجام نرمش‌های اجباری در فواصل زمانی معین
- کاهش راندمان کاری جهت کاهش سرعت انجام کار
- انجام معاینات دوره‌ای در فواصل زمانی معین جهت تشخیص به‌موقع اختلالات

می‌گردد که کارگران مدت زمان زیادی در این صنعت ماندگار نباشند و همیشه به فکر تعویض شغل خود باشند. روش QEC نشان داده که مواجهه با ریسک فاکتور-های سرعت انجام کار و استرس در سطح بالا و بسیار بالا و ریسک فاکتور ارتعاش در سطح پایین قرار دارد (جدول ۴). در قسمت دکور، جسم یا دستگاه مرتعش وجود ندارد. بالا بودن ریسک فاکتور سرعت انجام کار به علت راندمان بالای تولید و بالا بودن استرس به علت ترس از عدم توانایی انجام کار خواسته شده در مدت زمان معین می‌باشد.

نتایج ارزیابی خطر به روش QEC نشان داده که وضعیت کاری ۵۲٪ افراد (سطح ۳) و ۱۹٪ افراد (سطح ۴) که در معرض خطر قرار دارند (جدول ۴)، باید سریعاً اصلاح شود. مطالعه‌ای که در صنعت مشابه سفالگری با استفاده از روش OCRA انجام گرفته، نشان داده که ۷۰/۴٪ سفالگران در بالاترین سطح ریسک؛ یعنی سطح ۴ قرار دارند (۱۶) که با یافته‌های این مطالعه مطابقت دارد. با توجه به مطالعات مشابه انجام شده با روش QEC توسط کهن‌سال و همکاران این محیط از نظر ارگونومی محیط مناسبی نیست و نیاز است وضعیت کاری آنها اصلاح شده و مورد بازبینی قرار گیرد (۱۳).

در این مطالعه، ارتباط معنی‌داری بین سرعت انجام کار و شیوع اختلالات در اکثر اندام‌ها مشاهده می‌شود (جدول ۶). در مطالعات مشابه که با استفاده از روش QEC انجام گرفته، سنگینی بار و وضعیت نامطلوب بدن حین انجام کار به‌عنوان عوامل مخاطره‌آمیز معرفی شده-است (۱۳). با توجه به اینکه در صنعت مورد بررسی شده،

## References

1. Tayyari F, Smith JL. Occupational ergonomics: principles and applications: Chapman & Hall London; 1997.
2. Moussavi Najarkola SA. Assessment of risk factors of upper extremity musculoskeletal disorders (UEMSDs) by OCRA method in repetitive tasks. Iranian Journal of Public Health. 2006;35(1):65-74.
3. Mooussavi Najarkolla SA. The effect of age on the prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in Qaem-shahr weaving factory, Iran. Payesh. 2007.[Persian]
4. Gordon C, Johnson EW, Gatens PF, Ashton JJ. Wrist ratio correlation with carpal tunnel syndrome in industry. A J Phys Med Rehabil. 1988;67(6):270-2.
5. Choobineh A, Lahmi M, Hosseini M, Khani Jazani R, Shahnava H. Musculoskeletal Problme in Iranian



- Hand-Woven Carpet Industry in Iran. *sjsph*. 2004; 2 (3) :9-24
6. Eskandari DNN, Saadati H, Mohammadpoor S, Ghollami A. The prevalence of musculoskeletal disorders and occupational risk factors in Kashan SAIPA automobile industry workers by key indicator method (KIM), 1390. *mrj*. 2012; 2 (1) :27-36
  7. Vanwonterghem K. Work-related musculoskeletal problems: Some ergonomic considerations. *J hum Ergol*. 1996;25(1):5-13.
  8. Faucett J, Garry M, Nadler D, Ettare D. A test of two training interventions to prevent work-related musculoskeletal disorders of the upper extremity. *Appl Ergon*. 2002;33(4):337-47.
  9. Shahnavaaz H. Workplace injuries in the developing countries. *Ergonomics*. 1987;30(2):397-404.
  10. Choobineh A, Salehi M, Tabatabaei SH. Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factor by QEC technique in a rubber factory. *Jondishapur Scientific Medical Journal*. 2009;7(1):107-15.[Persian]
  11. 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.
  12. choobineh A. Posture assessment methods. 3 ed: Fan avaran. Tehran; 2009.[Persian]
  13. kohan sal S, kohpaei A, gharli por gharghani Z, habibi P, zeyaei M, gilasi H, et al . Ergonomic evaluation of musculoskeletal disorders among kitchen workers by QEC technique in the Tehran University of Medical Sciences . *journal of ilam university of medical sciences*. 2013; 20 (5) :18-23.
  14. 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.
  15. Mirrmohammadi M. Assessment of musculoskeletal disorders risk factor among employees the appliance manufactures by QEC methods. Fourth Iranian Conference on Occupational Health; Hamedan;2002. 189-98.[Persian]
  16. Khani Jazani R, Fallah H, Barkhordari A, Halvani G, Hokmabadi R. The prediction of the incidence rate of upper limb musculoskeletal disorders, with CTD risk index method on potters of Meybod city . 3. 2012; 13 (9) :48-51
  17. Mostaghaci M, Salimi Z, Javaheri M, Hoseininejad S, Salehi M, Davari M et al . Evaluation of the musculoskeletal disorders and its risk factors in the workers of an agricultural equipment- manufacturing plant. *tkj*. 2012; 3 (3) :19-25
  18. Dormphammadi A, Zareie E, Normohammadi M, Sarsangi V, Amjad Sardrodi H, Asghari M. Risk Assessment of Computer Users' Upper Musculoskeletal limbs Disorders in a Power Company by means of RULA Method and NMQ in 2011. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2014;20(4):521-9.
  19. Rowshani Z, Mortazavi SB, Khavanin A, Mirzaei R, Mohseni M. Comparing RULA and Strain index methods for the assessment of the potential causes of musculoskeletal disorders in the upper extremity in an electronic company in Tehran. *KAUMS Journal ( FEYZ )*. 2013;17(1):61-70.
  20. Rahimi Mogadam S, Khanjani N. Evaluating risk factors of work-related musculoskeletal disorders in assembly workers of Nishabur, Iran using rapid upper limb assessment. *Health and Developmnt*. 2012;1(3):227-36.[Persian]
  21. Bongers PM, de Winter CR, Kompier MA, Hildebrandt VH. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 1993;297-312.
  22. Hoogendoorn W, Bongers P, De Vet H, Ariens G, Van Mechelen W, Bouter L. High physical work load and low job satisfaction increase the risk of sickness absence due to low back pain: results of a prospective cohort study. *Occup Environ Med*. 2002;59(5):323-8.

# Detection and risk assessment of musculoskeletal disorders among the staffs employed in a dish manufacturing company using the QEC method and Nordic questionnaire

**Sarsangi V., M.Sc**

Department of Occupational Health, Faculty of Health, Kashan University of medical Science, Kashan, Iran

**MotallebiKashani M., PhD**

Department of Occupational Health, Faculty of Health, Kashan University of medical Science, Kashan, Iran

**Fallah H., M.Sc,**

Department of Occupational Health, Faculty of Health, Yazd University of medical Science, Yazd, Iran

**Zarei E., M.Sc**

Department of Occupational Health, Faculty of Health, Neyshabour University of medical Science, Neyshabour, Iran

**Khajevandi A., M.Sc**

Department of Occupational Health, Faculty of Health Shahid Beheshti University of medical Science, Tehran, Iran

**Saghi MH., M.Sc**

Department of Environment Health, Faculty of Health, Sabzevar University of medical Science, Sabzevar, Iran

**aziz rahimi zadeh**

Social determinants of health promotion research center, Hormozgan University of medical Science, Bandar Abbas, Iran

**Received:02/08/2013, Revised:24/10/2013, Accepted:13/01/2014**

## Corresponding author:

Kashan, University of medical Science, Faculty of Health, Department of Occupational Health, vali sarsangi  
E-mail: valisarsangi@yahoo.com

## Abstract

**Background and aim:** Due to the high production rate and the manual nature of the manufacturing of Arc opal dishes the probability of the musculoskeletal disorder onset is high. The aim of present study was to detect and assess the risk of musculoskeletal disorders and its relation to the work pace among the staffs in one of the dishes manufacturing companies.

**Materials & Methods:** This cross-sectional descriptive-analytical study was carried out on the 100 staffs employed on the decoration section of the company that had job experience equal to one year. They was selected randomly. . To detect the disorders in different parts of the body and to assess the risk of MSDs were used Nordic questionnaire and QEC method respectively. Using SPSS15 software, we analyzed data that used one way ANOVA and Independent Sample t- test.

**Results:** The results from Nordic questionnaire revealed that the most prevalent disorders in past year related to back (93%), neck(89%), and shoulder(82%) regions respectively. The QEC showed that level of worker exposure with risk factors in back(53%), shoulder(58%), Wrist – Hand(71%) and neck(58%) regions is high. Also 71 percent of worker employees have inappropriate posture during work. A significant relation was found between the MSDs and the work pace.

**Conclusion:** Considering the high prevalence of MSD and analyzing the related risk factors which signifying the risky condition of work environment, it proposed to apply the ergonomic intervention for reduction of work pace.

**Key words:** Musculoskeletal disorder, Dishes manufacture worker, QEC, NMQ