

# ارزیابی ارگونومیک ریسک فاکتورهای ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش

## ارزیابی سریع مواجهه (QEC) در یک صنعت سازه‌های فلزی

رقیه عابدینی<sup>۱</sup>، علیرضا چوبینه<sup>۲</sup>، احمد سلطانزاده<sup>۳\*</sup>، رضا قیاسوند<sup>۴</sup>، مهناز کاظم حقیقی<sup>۵</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** آسیب‌های اسکلتی-عضلانی درصد بالایی از انواع آسیب‌های شغلی را به خود اختصاص داده و یکی از علل از کار افتادگی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه می‌باشد. این مطالعه با هدف ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (WMSDs) به روش QEC و تعیین شیوع این اختلالات و پارامترهای مرتبط با آن انجام گرفته است.

**روش بررسی:** در این مطالعه مقطعی 200 کارگر مرد شاغل در یک صنعت سازه‌های فلزی که به‌طور سرشماری انتخاب شده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه ویژگی‌های دموگرافیک و نوردیک و فرم ارزیابی ریسک QEC جمع‌آوری شدند. داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 16 تجزیه و تحلیل شده و مقدار p کمتر از 0/05 به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** میانگین سن و سابقه شغلی افراد مورد مطالعه به ترتیب  $32/17 \pm 5/81$  و  $9/02 \pm 5/88$  سال به‌دست آمد. شیوع 12 ماهه WMSDs در صنعت مورد مطالعه  $53/5$  درصد به‌دست آمد. نتایج نشان داد که سطح ریسک ابتلا به WMSDs در بین کارگران بالا می‌باشد. آنالیزهای رگرسیون لجستیک نشان داد که سن، BMI و سطح ریسک به-دست آمده از روش QEC در شیوع این اختلالات نقش دارند.

**نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های به‌دست آمده می‌توان چنین نتیجه گرفت که ریسک ابتلا به WMSDs و شیوع آن در جمعیت مورد مطالعه بالا بوده و این دو با یکدیگر ارتباط مستقیم و معنادار دارند. بنابراین، با توجه به این یافته و مدل‌سازی رگرسیونی، لازم است ابتدا عوامل مؤثر در وقوع WMSDs شناسایی و سپس راهکارهای ارگونومیک برای کاهش یا حذف این اختلالات اجرا شود.

**کلید واژگان:** اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (WMSDs)، QEC، ارزیابی ارگونومیک، صنعت سازه‌های فلزی.

۱- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای.

۲- استاد گروه ارگونومی.

۳- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای.

۴- کارشناس ارشد اپیدمیولوژی.

۵- کارشناس مهندسی بهداشت حرفه‌ای.

۱ و ۳- گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۲- گروه ارگونومی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۴- مرکز تحقیقات سرطان انستیتو کانسر، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسؤل:

احمد سلطانزاده؛ گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده

بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی

شیراز، شیراز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۹۰۱۱۲۲۴۵

Email:

ahmadreza.soltanzadeh@yahoo.com

## مقدمه

با کار و نظر به اینکه شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه یک مشکل جدی و اساسی تلقی می‌شود، انجام اقدامات پیش‌گیرانه کاملاً ضروری به نظر می‌رسد. هر شغلی با توجه به شرایط خاص خود دارای خطرات و ریسک فاکتورهای سلامتی مربوط به خود می‌باشد و صنایع سنگین مانند صنایع فلزی نیز از این قاعده مستثنی نبوده و شاید به دلیل ماهیت کار، شاغلان در این صنایع در معرض ریسک بالای ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی باشند. با توجه به مطالب پیش‌گفت و همچنین اهمیت سلامت شاغلان در این صنعت و صنایع مشابه، این مطالعه با هدف تعیین شیوع MSDs، ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از روش QEC و تعیین ارتباط وقوع MSDs و سطح ریسک QEC در میان شاغلان یک صنعت سازه‌های فلزی انجام گرفته است.

## روش بررسی

## افراد مورد مطالعه و حجم نمونه:

در این مطالعه مقطعی، جامعه مورد پژوهش کارگران مرد یکی از صنایع سازه‌های فلزی استان فارس می‌باشد. با توجه به تعداد کل کارگران شاغل در این صنعت (220 نفر)، روش نمونه‌گیری به شکل سرشماری بوده و کل کارگران مورد مطالعه قرار گرفتند. لازم به ذکر است که افرادی که قبل از اشتغال به شغل فعلی دارای سابقه بیماری‌های اسکلتی-عضلانی بودند، از مطالعه خارج شده و در پایان 200 نفر وارد مطالعه شدند.

## ابزار جمع‌آوری داده‌ها:

در این مطالعه، داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه بی‌نام و به صورت مصاحبه در محل جمع‌آوری شد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها از 3 بخش تشکیل شده بود:

(1) پرسش‌نامه مشخصات فردی: این پرسش‌نامه حاوی سؤالاتی در مورد ویژگی‌های دموگرافیک (سن، سابقه، شاخص BMI و ...) بود.

(2) پرسش‌نامه نوردیک برای تعیین شیوع علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی در افراد مورد مطالعه (22) استفاده شد.

اختلالات اسکلتی-عضلانی (Musculoskeletal Disorders (MSDs)) به عنوان آسیب یا اختلال عضلات یا اعصاب، تاندون‌ها و مفاصل، غضروف و دیسک‌های بین مهره‌ای تعریف می‌شود (1). هنگامی که این اختلالات در اثر کار ایجاد شود و یا شغل فرد در وقوع آن مؤثر باشد، به آن اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (Work-related Musculoskeletal Disorders (WRMSDs)) گفته می‌شود (2و3). مطالعات بسیاری ارتباط عوامل موجود در محیط کار و اختلالات اسکلتی-عضلانی را تأیید کرده‌اند (2-5). WRMSDs یکی از علل منتهی به آسیب‌های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه می‌باشد (2، 4 و 6-8). اگرچه در سال‌های اخیر شیوع این اختلالات کاهش یافته، اما هنوز درصد بالایی از انواع آسیب‌های شغلی در صنایع بزرگ را به خود اختصاص داده‌اند (9) و بیش از 85 درصد ادعای غرامت کارگران را شامل می‌گردند (10). مطالعات اپیدمیولوژیک متعدد شواهدی مبنی بر ارتباط اختلالات اسکلتی-عضلانی (مانند کمر درد (Low Back (LBP) Pain) و میزان بار کار را نشان می‌دهند (2، 4، 8 و 11). MSDs عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار آمده (4) و علت عمده غیبت‌های ناشی از کار می‌باشد (12). این اختلالات ناشی از ریسک فاکتورهای فیزیکی و مکانیکی (پوسچر نامناسب، بلند کردن و حمل بار سنگین، تکرار حرکات (4-8 و 13-17)، ارتعاشات (15 و 18) اعمال نیروی زیاد، فشار تماسی، دمای پایین و سرانجام روشنایی نامطلوب که منجر به پوسچر نامطلوب می‌شود (15) و ویژگی‌های دموگرافیک و فاکتورهای روانی-اجتماعی (19) می‌باشد. از آنجا که پوسچر نامناسب هنگام کار یکی از مهمترین ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی است (15)، در بسیاری از شیوه‌های ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی، آنالیز پوسچر به عنوان محور و مبنای ارزیابی در نظر گرفته شده است (4). روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC) (Quick Exposure Check) روشی سریع، جامع و عملی است (15 و 20) که امکان ارزیابی مواجهه کارگر را با طیفی از ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی فراهم می‌آورد (4، 15 و 21-20). با توجه به اهمیت اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه 16/0) انجام گرفت و مقدار  $p$  کمتر از 0/05 به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد. مقایسه دو گروه دارای شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و فاقد آن با پارامترهای کمی مانند: سن، سابقه کار، وزن و قد با آزمون  $t$  و مقایسه دو گروه مورد نظر با متغیرهای کیفی مانند سطح ریسک ابتلا به MSDs، با آزمون کای دو انجام شد. تعیین ریسک فاکتورهای ایجادکننده اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک همراه با روش forward wald انجام شد. برای انجام مدل سازی، ابتدا با آزمون‌هایی مانند کای دو و  $t$  معنا داری ارتباط هر یک از متغیرهای مستقل در شیوع MSDs مورد سنجش قرار گرفت و سپس متغیرهای واجد شرایط (متغیرهایی با  $p$ -value کمتر از 0/25) وارد مدل رگرسیونی شده (23) و نقش هر یک از آنها بررسی گردید.

#### یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیک افراد مورد مطالعه و بر اساس ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در جدول 1 ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، میانگین سن و سابقه کار در افراد مورد مطالعه به ترتیب:  $32/17 \pm 5/81$  و  $9/02 \pm 5/88$  سال و میانگین شاخص توده بدنی (BMI)  $24/36 \pm 3/20$  کیلوگرم بر متر مربع می‌باشد. بررسی ویژگی‌های دموگرافیک کارگران مورد مطالعه در دو گروه مبتلا به MSDs و فاقد آن نشان داد که اختلاف میانگین سن، سابقه شغلی و شاخص توده بدنی BMI بین دو گروه معنادار می‌باشد ( $p < 0/05$ ). لازم به ذکر است که میزان شیوع 12 ماهه MSDs در صنعت مورد مطالعه 53/5 درصد به دست آمد. به علاوه، یافته‌های مربوط به شیوع MSDs در هر یک از اندام‌های بدن نشان داد که بالاترین شیوع، مربوط به ناحیه کمر (42/0 درصد) و سپس به ترتیب شانه (37 درصد)، گردن (30/5 درصد)، پشت (29/0 درصد)، زانو (24/0 درصد)، مچ و دست (21/5 درصد)، ران (17/5 درصد)، آرنج (16/5 درصد) و پا (12/5 درصد) می‌باشد.

در جدول 2 سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش QEC در هر یک از اندام‌های چهارگانه شامل: گردن، شانه‌ها، کمر، دست و مچ دست در جمعیت مورد مطالعه ارائه شده است. همان‌گونه که در این جدول

3) فرم ارزیابی QEC برای تعیین سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در جمعیت مورد مطالعه. روش QEC از دو بخش تشکیل شده است: الف) فرم ارزیابی سطح مواجهه نواحی چهارگانه بدن با ریسک-فاکتورهای آسیب‌های اسکلتی-عضلانی وجود دارد که توسط واکوگر تکمیل می‌شود و شامل ارزیابی وضعیت کمر، حرکات کمر، وضعیت شانه/بازو، حرکات شانه/بازو، وضعیت مچ/دست، حرکات مچ/دست و وضعیت گردن می‌باشد. ب) فرم ارزیابی دریافت و قضاوت کارگر از کار خویش که توسط کارگر پاسخ داده می‌شود و شامل حداکثر وزنی که کارگر از عهده آن بر می‌آید، مدت زمان انجام کار، نیروی اعمال شده از جانب دست، ارتعاشات، میزان نیاز دیداری هر فعالیت، سرعت کار و میزان تنش‌زا بودن فعالیت می‌باشد. نمرات ارزیابی سریع مواجهه ترکیبی از عوامل خطر شناسایی شده برای هر یک از نقاط بدن توسط واکوگر و پاسخ‌های کارگران است. با استفاده از برگه امتیازگذاری می‌توان امتیازات هر قسمت از بدن را مشخص کرد. برای هر یک از نواحی چهارگانه بدن جدول امتیازگذاری جداگانه‌ای وجود دارد و با استفاده از فرم تکمیل شده ارزیابی سطح مواجهه، به وسیله واکوگر و فرم تکمیل شده ارزیابی قضاوت کارگر، امتیازگذاری برای هر یک از نواحی چهارگانه به طور مجزا انجام می‌شود. آنگاه امتیاز کل سطح مواجهه محاسبه می‌شود. با تقسیم امتیاز به دست آمده در هر ناحیه بر حداکثر امتیاز ممکن در آن ناحیه، می‌توان سطح مواجهه برای آن ناحیه را ارزیابی نمود. برای محاسبه امتیاز مواجهه در کل بدن، امتیاز مربوط به تک تک نواحی چهارگانه با یکدیگر جمع می‌شوند و سپس عدد حاصل بر حداکثر امتیاز ممکن برای کل بدن تقسیم می‌شود (15). به علاوه، برای انجام دقیق‌تر مطالعه از پوسچرهای افراد در موقع کار عکس برداری شد.

آزمایش‌های بسیاری جهت سنجش کاربری، میزان حساسیت، قابلیت اطمینان و سنجش اعتبار فرم ارزیابی QEC انجام شده است، که بیش از 150 پزشک در این آزمایش‌ها شرکت داشته‌اند. بر اساس آزمایش‌هایی که تاکنون انجام شده است، این ابزار در ارزیابی تغییرات قبل و بعد از مداخله عوامل ارگونومیکی بسیار حساس عمل می‌کند (14-15).

روش‌های آماری:

مدل سازی نشان داد که متغیرهای سن، BMI و سطح ریسک با این اختلالات دارای ارتباط معنادار هستند ( $p < 0/05$ ). شانس ابتلا به MSDs در افراد با میانگین سنی بالا 2/66 برابر بیش از افراد جوانتر ( $OR = 2/66$ )، در کارگران با شاخص توده بدنی بالا 1/1 برابر بیشتر از افراد با شاخص BMI پایین ( $OR = 1/1$ )، و در کارگرانی که سطح ریسک بالاتری داشتند، بیشتر از افراد با شاخص ریسک پایین به دست آمد، به نحوی که شانس ابتلا به MSDs در کارگران با سطح ریسک متوسط، بالا و بسیار بالا به ترتیب: 4/69، 8/04 و 11/71 برابر کارگران با سطح ریسک پایین به دست آمد.

مشاهده می شود، حدود دو سوم افراد (64/0 درصد) در معرض خطر بالای اختلالات شانه قرار دارند و حدود 54/0 درصد آنها در معرض خطر بالای اختلالات کمر قرار دارند.

ارتباط سطح ریسک و ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در جدول 3 ارائه شده است. همان گونه که ملاحظه می شود، این ارتباط در تمام اندام های چهارگانه معنادار است.

مدل رگرسیون تعیین کننده عوامل مؤثر در وقوع MSDs در کارگران مورد مطالعه در جدول 4 ارائه شده است. بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از آزمون های کای دو و t در دو نمونه مستقل (دارای اختلالات و بدون اختلالات) نشان داد که متغیرهای سن، سابقه کار، BMI و سطح ریسک واجد شرایط ورود به مدل رگرسیون لجستیک می باشند ( $p < 0/25$ ). نتایج این

جدول 1: ویژگی های دموگرافیک جمعیت مورد مطالعه بر اساس ابتلا به MSDs (n=200)

p-value	اختلالات اسکلتی-عضلانی		کل (n=200)	ویژگی های دموگرافیک
	ندارد (n=93)	دارد (n=107)		
0/001 <sup>†</sup>	29/47±4/09	34/51±6/07	32/17±5/81	سن (سال) (mean ± SD)
0/001 <sup>†</sup>	5/85±3/62	11/79±6/09	9/02±5/88	سابقه کار (سال) (mean ± SD)
0/001 <sup>†</sup>	23/14±2/93	25/41±3/06	24/36±3/20	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) (mean ± SD)

<sup>†</sup> آزمون t-test بین دو گروه

جدول 2: نتایج ارزیابی سطح خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش QEC در افراد مورد مطالعه (n=200)

سطح خطر	اندام			
	بسیار بالا	بالا	متوسط	پایین
گردن	50 (25/0 درصد)	35 (17/5 درصد)	111 (55/5 درصد)	4 (2/0 درصد)
شانه	61 (30/5 درصد)	67 (33/5 درصد)	49 (24/5 درصد)	23 (11/5 درصد)
کمر	49 (24/5 درصد)	60 (30/0 درصد)	44 (22/0 درصد)	47 (23/5 درصد)
دست و مچ دست	0 (0/0 درصد)	73 (36/5 درصد)	89 (44/5 درصد)	38 (19/0 درصد)

جدول 3: ارتباط سطح ریسک ابتلا به MSDs در افراد مورد مطالعه (n=200)

p-value	سطح خطر				MSDs	اندام
	بسیار بالا	بالا	متوسط	پایین		
0/012 <sup>†</sup>	22 (44/0 درصد)	14 (40/0 درصد)	25 (22/5 درصد)	0 (0/0 درصد)	دارد	گردن
	28 (56/0 درصد)	21 (60/0 درصد)	86 (77/5 درصد)	4 (100/0 درصد)	ندارد	
0/001 <sup>†</sup>	42 (68/9 درصد)	16 (23/9 درصد)	15 (30/6 درصد)	1 (4/3 درصد)	دارد	شانه
	19 (31/1 درصد)	51 (76/1 درصد)	34 (69/4 درصد)	22 (95/7 درصد)	ندارد	
0/001 <sup>†</sup>	9 (85/7 درصد)	6 (45/0 درصد)	27 (13/6 درصد)	42 (19/1 درصد)	دارد	کمر
	38 (14/3 درصد)	38 (55/0 درصد)	33 (86/4 درصد)	7 (80/9 درصد)	ندارد	
0/001 <sup>†</sup>	0 (0/0 درصد)	26 (35/6 درصد)	9 (10/1 درصد)	8 (21/1 درصد)	دارد	دست و مچ دست
	0 (0/0 درصد)	47 (64/4 درصد)	80 (89/9 درصد)	30 (78/9 درصد)	ندارد	

<sup>†</sup>آزمون کای دو بین دو گروه

جدول 4: مدل رگرسیون تعیین کننده عوامل مؤثر در وقوع MSDs در افراد مورد مطالعه (n=200)

OR (CI <sub>95%</sub> )	p-value*	B (SE)	متغیر مستقل باقیمانده در مدل
2/66 (1/47-4/82)	0/001	0/98 (0/303)	سن
1/1 (1/02-1/18)	0/010	0/095 (0/037)	BMI
1/0			QEC
4/69 (1/52-14/47)	0/007	1/54 (0/574)	پایین
8/04 (2/48-26/02)	0/001	2/08 (0/599)	متوسط
11/71 (2/67-51/37)	0/001	2/46 (0/754)	بالا
			بسیار بالا

\* رگرسیون لجستیک

## بحث

می‌باشد. چوبینه و همکاران در مطالعه‌ای در یک صنعت لاستیک‌سازی نشان دادند که ریسک ابتلا به MSDs در 85/5 درصد افراد بالا بوده (4) و همچنین طی مطالعه‌ای در یک کارخانه تولید قند و شکر 99/1 درصد افراد در معرض ریسک بالا قرار داشتند (12). یافته‌های این مطالعه نیز نشان داد که تنها 9/5 افراد در معرض ریسک پایین قرار داشته و بیش از نیمی از کارگران مورد مطالعه (53/5 درصد) در معرض ریسک بالا هستند. نتایج دیگر این مطالعه که با یافته‌های مطالعات دیگری که در این زمینه انجام شده است همخوانی دارد ارتباط مستقیم و معنادار سطح ریسک و میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد (4 و 12). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با افزایش سطح ریسک ارزیابی شده، شیوع MSDs نیز افزایش می‌یابد. به علاوه آنالیزهای رگرسیونی نیز نشان دادند که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با متغیرهایی مانند: سن، BMI و سطح

کارگران صنایع سازه‌های فلزی با توجه به ماهیت فعالیت و مشاغل موجود در آن در معرض ریسک ابتلا به MSDs می‌باشند. یافته‌های مطالعه نشان داد که با وجود جوان بودن و سابقه شغلی نسبتاً کم افراد مورد مطالعه، شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین آنها بالا بوده و این میزان شیوع در مقایسه با جمعیت عمومی کشور بسیار بالا است (4). بررسی اختلاف میانگین متغیرهای دموگرافیک مانند سن و سابقه کار در دو گروه دارای اختلالات و فاقد آن نشان داد که این اختلاف از لحاظ آماری معنا دار می‌باشد. این یافته با نتایج مطالعات دیگری که در این زمینه انجام شده است، در توافق است (4 و 12). به علاوه آزمون آماری نشان داد که اختلاف میانگین شاخص BMI در دو گروه از لحاظ آماری معنا دار

### نتیجه‌گیری

ارزیابی ریسک ابتلا به MSDs و بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران شاغل در این صنعت سازه‌های فلزی نشان داد که ریسک ابتلا و فراوانی این اختلالات در اندام‌های مختلف بالاست. بررسی ریسک-فاکتورهای فردی و سازمانی از طریق تجزیه و تحلیل رگرسیونی نیز نشان داد که علاوه بر سطح ریسک، متغیرهای دیگری مانند سن و BMI در بروز این آسیب‌ها و اختلالات دخیل هستند. بنابراین، برای حل این مشکلات و به حداقل رساندن آنها در صنعت مورد مطالعه و صنایع مشابه لازم است که ابتدا عوامل مؤثر در وقوع MSDs شناسایی و سپس راهکارهای ارگونومیک مورد نیاز مانند: اصلاح روش‌های کار، ایستگاه کار، تصحیح پوسچرهای نامناسب و نامطلوب برای کاهش هر چه بیشتر این اختلالات انجام شود.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه در کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز به تصویب رسیده و توسط حوزه معاونت تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی شیراز بر اساس قرار داد شماره 90-5752 حمایت مالی شده است.

ریسک ارتباط مستقیم دارند. نتایج آزمون رگرسیون لجستیک نشان داد که شیوع MSDs با ویژگی‌های دموگرافیک افراد دارای ارتباط معنادار بوده و افراد با میانگین سن بالاتر و دارای شاخص توده بدنی بالا نسبت به افراد جوان‌تر و با شاخص BMI پایین‌تر بیشتر در معرض ریسک ابتلا به MSDs بوده و به نسبت بیشتر دچار انواع اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌شوند.

اگرچه در این مطالعه سعی شد متغیرهای مؤثر در شیوع و بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی مانند ویژگی‌های دموگرافیک در نظر گرفته شود و در آنالیزهای رگرسیون لحاظ گردند، اما با انجام مطالعه‌ای وسیع‌تر و حجم نمونه بزرگتر، شاید بتوان به نتایج متقن و محکمتری دست یافت. همچنین، شیوه پرسش‌نامه‌ای خود-گزارشی که در بخشی از مطالعه استفاده شد، دارای نقاط ضعفی شامل: دشواری در به یادآوری عارضه بهداشتی، انکار یا تمارض می‌باشد، لذا این موضوع می‌بایست مورد دقت نظر و توجه قرار گیرد. به‌علاوه، کاربرد روش QEC در مورد فعالیت‌هایی که متفاوت هستند یا فعالیت‌هایی که به صورت متوالی تکرار نمی‌شوند، مناسب نیست، در این روش تصمیم‌گیری‌ها بر عهده کاربر است و سیستم نمره-گذاری در این روش فرضی است. اگرچه روش QEC به تنهایی ابزار مناسب و کافی جهت ارزیابی خطرات نیست، اما توافق عمومی در این رابطه وجود دارد که این روش تکمیل‌کننده مراحل ارزیابی کلی در مواجهه با خطرات است (18).

### منابع

- 1-Bureau of Labor Statistics, Department of Labor, U.S. Non-fatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work. 2008. Available From: URL:<http://www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf>.
- 2-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.
- 3-Polanyi MFD, Cole DC, Beaton DE, Chung J, Wells R, Abdolell M, et al. Upper limb work-related musculoskeletal disorders among newspaper employers: Cross-sectional survey results. *American Journal of Industrial Medicine*. 1997; 32: 620-8.
- 4-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.
- 5-Choobineh A, Lahmi M, Shahnavaaz 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.
- 6-Frost P, Bonde JP, Mikkelsen S, Andersen JH, Fallentin N, Kaergaard A, et al. Risk of shoulder tendinitis in relation to shoulder loads in monotonous repetitive work. *Am J Ind Med*. 2002; 41(1): 11-8.
- 7-Johanning E. Evaluation and management of occupational low back disorders. *Am J Ind Med*. 2000; 37(1): 94-111.
- 8-Bernard B.P. Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. U.S. Department Of Health

- And Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. DHHS (NIOSH) Publication No. 97B141. 1997.
- 9-Hales TR, Bernard BP. Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders. *Orthop Clin North Am.* 1996; 27(4): 679-709.
- 10-Pransky G, Benjamin K, Hill-Fotouhi C, Himmelstein J, Fletcher KE, Katz JN, et al. Outcomes in work-related upper extremity and low back injuries: results of a retrospective study. *Am J Ind Med.* 2000; 37(4): 400-9.
- 11-Bureau of Labor Statistics, U.S Department of Labor. Number and median days of nonfatal occupational injuries and illnesses with days away from work involving musculoskeletal disorders by selected occupations. Table 12. 2003. AvailableFrom: URL:<http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/case/ostb1155.Pdf>.
- 12-Choobineh A, Tabatabaee SH, Behzadi M. Musculoskeletal Problems among Workers of an Iranian Sugar-Producing Factory. *Int J Occup Saf Ergon.* 2009; 15(4): 419-24.
- 13-Choobineh A, Rajaeefard A, Neghab M. Association between perceived demands and musculoskeletal disorders among hospital nurses of Shiraz University of medical sciences. *Int J Occup Saf Ergon.* 2006; 12(4): 409-16.
- 14-David G, Woods V, Li G, Buckle P. The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Appl Ergon.* 2008; 39(1): 57-69.
- 15-Brown R, Li G. The development of action levels for the Quick Exposure Check (QEC) system. In: McCape PT, Contemporary Ergonomics. London: Taylor & Francis. 2003; 41-6.
- 16-Kumar S. Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics.* 2001; 44(1): 17-47.
- 17-Vieira ER, Kumar S, Narayan Y. Smoking, no-exercise, overweight and low back disorder in welders and nurses. *Int J Ind Ergon.* 2008; 38: 143-9.
- 18-David G, Woods V, Buckle P. Research Report 2011: Further development of the usability and validity of the Quick Exposure Check (QEC). Norwich: HSE Books. 2005.
- 19-Weiser S. Psychosocial aspects of occupational musculoskeletal disorders. In: Nordin M, Andersson GBJ, Pope MH. Musculoskeletal disorders in the workplace: Principles and practice. St Louis, MO: Mosby; 1997; 51-61.
- 20-Mirmohamadi M, Nasl Seraji J, Shahtaheri J, Lahmi M, Ghasemkhani M. Evaluation of risk factors causing musculoskeletal disorders using QEC method in a furniture producing unite. *Iranian J Publ Health.* 2004; 33(2): 24-7.
- 21-Li G, buckle P. A practical method for the assessment of work-related musculoskeletal risk- Quick Exposure Check (QEC). Proceeding of 42<sup>nd</sup> Annual Meeting the Huaman Factors and Ergonomics Society; US Santa Monica. 1998; 1351-5.
- 22-kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardized Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987; 18(3): 233-7.
- 23-Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. Epidemiological research: principles & quantitave methods. New York: Van Nostrand Reinhold; 1982; 529.

## Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by Quick Exposure Check (QEC) technique in a metal structure manufacturing factory

Roghieh Abedini<sup>1</sup>, Ali Reza Choubineh<sup>2</sup>, Ahmad Soltanzadeh<sup>3\*</sup>, Reza Ghiasvand<sup>4</sup>, Mahnaz Kazem Haghghi<sup>5</sup>

### Abstract

1, 3- Ms.c in Occupational Health Engineering

2- Professor of Ergonomics.

4- Ms.c in Epidemiology.

5- Bachelor in Occupational Health Engineering.

1,3,5- Department of Occupational Health, Student Research Committee, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

2- Department of Ergonomics, Research Center for Health Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

4- Cancer Research Center, Cancer Institute of Iran, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\*Corresponding author:

Ahmad Soltanzadeh; Department of Occupational Health, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

Tel: +989190112245

Email:

ahmadreza.soltanzadeh@yahoo.com

**Introduction:** Musculoskeletal disorders have devoted a high percentage of occupational injuries and is one of the leading causes of occupational injuries and disabilities in industrialized and developing countries. The aims of this study were to evaluate exposure of musculoskeletal disorders risk factors by quick exposure check (QEC) technique and to determine prevalence of musculoskeletal disorders and their risk factors.

**Methods and Materials:** This cross-sectional study was conducted among 200 male workers from a metal structure manufacturing factory that was selected by census method. Data were collected using demographic and Nordic Musculoskeletal Disorders Questionnaire (NMQ) and QEC (Quick Exposure Check) form. Statistical analyses were performed using SPSS, version 16. The level of significance was set at  $P < 0/05$ .

**Results:** The means of age and job tenure in subjects were  $32.17 \pm 5.81$  and  $9.02 \pm 5.88$  years, respectively. Prevalence of WMSDs in the last 12 months was 53/5%. The results indicated that WMSDs risk level among studied workers was high. Logistic regression analysis revealed significant association between age, BMI and QEC risk level of musculoskeletal disorders occurrence.

**Conclusion:** based on the findings of the present study, risk level and prevalence of WMSDs were high among the workers which had significant correlation. According to the results of this study and regression modeling, it is essential to identify WMSDs contributory factors and implement ergonomic solutions to reduce or eliminate risk of disorders.

**Key words:** Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs), QEC, Ergonomic evaluation, Metal structure manufacturing factory.

Received: Apr 8, 2012

Revised: June 23, 2012

Accepted: June 25, 2012