

مقاله پژوهشی

## ارزیابی ارگونومیک ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار در کارگران شاغل در کوره های آجرپزی شهرستان یزد

غلامحسین حلوانی<sup>۱</sup>، حسین فلاح<sup>۲\*</sup>، رجبعلی حکم آبادی<sup>۳</sup>، سکینه اسماعیلی<sup>۴</sup>، رویا دبیری<sup>۴</sup>، بهنوش صانعی<sup>۴</sup>، امین صابری<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>استادیار بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران  
<sup>۲</sup>کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات علوم و فناوری های محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

<sup>۳</sup>مربی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

<sup>۴</sup>دانشجوی کارشناسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

\* نویسنده مسئول: یزد، بلوار دانشجو، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، دانشکده بهداشت،

پست الکترونیک: Fallah\_Hossein@yahoo.com

وصول: ۹۲/۱۱/۲۱ اصلاح: ۹۳/۳/۱۹ پذیرش: ۹۳/۵/۱۱

### چکیده

**زمینه و هدف:** اختلالات اسکلتی-عضلانی از شایع ترین آسیب های ناشی از کار به خصوص در صنایع کوچک محسوب می گردد به طوری که بیشتر کشورها پیشگیری از آن را به صورت یک اولویت ملی در آورده اند مطالعه حاضر با هدف تعیین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی ریسک ابتلا به این اختلالات در کارگران شاغل در کارگاه های تولید آجر شهرستان یزد انجام شده است.

**مواد و روش کار:** این پژوهش یک مطالعه توصیفی تحلیلی بوده که به صورت مقطعی بر روی ۲۲۰ نفر از کارگران شاغل در کوره های تولید آجر شهرستان یزد انجام گردیده است که به صورت تصادفی انتخاب گردیده اند. میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از پرسشنامه نوردیک مورد مطالعه قرار گرفت و برای ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی نیز از روش QEC استفاده شد که بدین منظور در هر ایستگاه کاری از کارگر فیلم گرفته شد و در آخر نتایج با استفاده از نرم افزار SPSS-13 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

**یافته ها:** بر اساس تجزیه و تحلیل داده ها میانگین سن و سابقه کار افراد مورد مطالعه به ترتیب  $30.02 \pm 10.56$  و  $6.57 \pm 5.94$  سال بدست آمد همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از پرسشنامه نوردیک، ۶۱/۸ درصد افراد مورد مطالعه در یک سال گذشته حداقل در یکی از نواحی بدن دچار درد و ناراحتی بودند و بین سطح خطر بدست آمده از روش QEC و فراوانی علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معنی دار آماری وجود داشت ( $P < 0.001$ ).

**نتیجه گیری:** در این مطالعه مشخص گردید که میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی شغلی در بین کارگران شاغل در کارگاه های تولید آجر بالا می باشد لذا لازم است که هر چه سریع تر با در نظر گرفتن اقدامات کنترلی مناسب شرایط موجود اصلاح گردند.

**واژه های کلیدی:** اختلالات اسکلتی عضلانی، کوره های آجرپزی، روش QEC، پرسشنامه نوردیک

### مقدمه

صنایع کوچک اشتغال دارند [۱] و بر طبق آمار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، حدود ۹۶ درصد صنایع ایران را صنایع کوچک تشکیل می دهند که این تعداد حدود ۸۵ درصد نیروی کار را در خود جای داده اند [۲]. در کشورهای در حال توسعه ی صنعتی گستردگی زیاد صنایع کوچک به ویژه بخش غیر رسمی و حجم بالای نیروی کار

با توجه به نقش مهم و اساسی صنایع کوچک در بخش تولید کشورها و به علت اختصاص درصد بالایی از صنایع و نیروی کار به خود، لزوم بررسی مسائل ارگونومیک در این صنایع بیشتر احساس می شود. برآوردها نشان داده اند که ۴۵ تا ۹۵ درصد نیروی کار کشورهای در حال توسعه در

اعمل نیروی زیاد، تکرار حرکت، بلند کردن و حمل بار، فشار تماسی، ارتعاش تمام بدن یا موضعی، عدم فرصت کافی جهت استراحت بین مراحل کار، سرعت زیاد انجام کار، نوبت کاری و عوامل فردی (سن، جنس، قد و غیره) می باشد [۸]. در بین صنایع کوچک، کوره های آجرپزی به علت عدم مکانیزاسیون و دستی بودن کار در آنها و نوع کار، احتمال بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در آنها زیاد می باشد در مطالعه ای که توسط جلالی در سال ۱۳۸۴ به بررسی ارگونومیکی وضعیت های بدنی انجام کار در شاغلین حرف خیاطی، کفاشی، سراجی و قالبیابی انجام گرفت مشخص شد شغل قالبیابی به عنوان خطرناکترین شغل در بین مشاغل مورد بررسی بود [۹]. در مطالعه دیگری که توسط حکم آبادی و همکاران و با هدف ارزیابی ارگونومیکی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگران ساختمانی صورت گرفت مشخص گردید که در مشاغل کاشی کاری، لوله کشی و سنگ کاری که بخشی از کار در ارتفاع بالای سر انجام می گیرد به دلیل وضعیت های نامناسب دست و وزن ابزار کار و مواد کاربردی باعث افزایش بار وارده به ستون فقرات و دستگاه اسکلتی عضلانی می شود [۱۰]. متأسفانه تاکنون مطالعه جامعی در خصوص بررسی این مسائل در کارگران شاغل در این حرفه انجام نشده است لذا لزوم انجام این مطالعه بیشتر آشکار می گردد. روش ارزیابی سریع مواجهه QEC<sup>۴</sup> یکی از روش های ارزیابی است که مواجهه ۴ ناحیه از بدن را که در معرض بیشترین خطر آسیب های اسکلتی-عضلانی هستند مورد ارزیابی قرار می دهد [۱۱،۸].

اهداف این مطالعه ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی با استفاده از روش QEC، تعیین فراوانی علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام های مختلف بدن و تعیین ارتباط بین فراوانی علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی با ویژگی های دموگرافیک می باشد.

#### روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی تحلیلی و به صورت مقطعی می باشد. جامعه مورد بررسی شامل ۲۲۰ نفر از کارگران شاغل در کارگاه های تولید آجر در شهرستان یزد می باشند که به صورت تصادفی ساده انتخاب گردیدند. معیارهای

شاغل در آنها توجه بیشتر و فزون تر به مسایل بهداشت و ایمنی در این بخش را ضروری می سازد [۲]. بهداشت حرفه ای سنتی اصولاً تمایل به تمرکز و توجه به کارگران کارخانه ها و معادن در مناطق صنعتی شهری داشته و همواره نسبت به مسائل بهداشت شغلی در صنایع کوچک و به ویژه بخش غیر رسمی آن جایی که درصد بزرگی از نیروی کار کشورهای در حال توسعه صنعتی زندگی و کار می کنند بی توجه بوده است [۳].

علیرغم عدم وجود داده های معتبر، تجربه نشان داده است ویژگی های صنایع کوچک باعث افزایش احتمال بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی، حوادث و مسمومیت ها در این صنایع شده است [۴]. تحقیقات و تجربیات نشان داده اند که کارگران شاغل در صنایع کوچک، جمعیتی بی بهره از خدمات بهداشت حرفه ای را تشکیل می دهند. این در حالی است که شرایط کار در صنایع کوچک به گونه ای است که احتمال وقوع حادثه، آسیب های اسکلتی-عضلانی و مسمومیت ها بسیار زیاد است [۴].

اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار، آسیب هایی هستند که در اثر انجام کارهای فیزیکی و در طول زمان ایجاد می شوند. این اختلالات یکی از عمده ترین عوامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه ها و آسیب های انسانی به شمار می روند [۵] بر اساس گزارش سازمان<sup>۱</sup> NIOSH، ۴۸ درصد از کل بیماری ها و عوارض ناشی از کار را<sup>۲</sup> CTDs تشکیل می دهد همچنین مطالعات انجام شده نشان داده اند که این اختلالات از نظر بروز درد و رنجی که گریبانگیر فرد می شود، در رتبه نخست قرار دارند به همین دلیل امروزه بسیاری از کشورها، پیشگیری از اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار (WMSDs<sup>۳</sup>) را به صورت یک ضرورت و اولویت ملی در نظر گرفته اند [۶]. همچنین بررسی ها نشان داده اند که بین اختلالات اسکلتی-عضلانی و فعالیت فرد در محیط کار رابطه ای معنی دار وجود دارد [۷]. عوامل خطر ارگونومیک و مکانیکی که باعث بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی یا پیشرفت آنها می گردند شامل: وضعیت نامناسب یا ثابت،

1-National Institute for Occupational Safety and Health

2-Cumulative Trauma Disorders

3-Work-related Musculoskeletal Disorders

4- Quick Exposure Check

## یافته ها

در این مطالعه تمامی افراد مورد بررسی مرد بودند و ارزیابی متغیرهای دموگرافیک نشان داد که میانگین سنی افراد مورد بررسی  $10/56 \pm 30/02$  سال، میانگین سابقه کار  $5/94 \pm 6/57$  سال و میانگین ساعات کاری روزانه این افراد  $11/22 \pm 1/45$  ساعت می باشد همچنین افراد مورد بررسی به طور میانگین  $6/9 \pm 71/35$  کیلوگرم وزن داشتند و میانگین قدی این افراد نیز به طور میانگین  $170/08 \pm 5/53$  می باشد. همچنین از نظر وضعیت تاهل، بیشتر افراد مورد بررسی متاهل (۵۹/۱ درصد) و از لحاظ سطح تحصیلات، نیز همگی تحصیلاتی کمتر از دیپلم داشتند. لازم به ذکر است بیشتر افراد مورد بررسی در گروه سنی ۲۱-۳۰ سال (۳۵ درصد) قرار داشته و بیشتر آن‌ها دارای سابقه کار کمتر از ۶ سال (۶۴/۱ درصد) بودند. (جدول ۱).

بررسی میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در افراد مورد بررسی نشان داد که بیشتر افراد مورد بررسی در یک سال گذشته حداقل یکی از علائم اختلالات اسکلتی عضلانی را در محیط کار گزارش نموده‌اند (۶۱/۸ درصد). شیوع علائم اختلالات اسکلتی عضلانی بر اساس عضو درگیر نشان می‌دهد که بیشتر افراد مورد بررسی از درد در ناحیه گردن (۸۱/۴ درصد) شاکی بودند (نمودار ۱). همچنین جدول ۲ در خصوص مقایسه میانگین متغیرهای دموگرافیک بین کارگران دارای علائم و کارگران بدون علائم اختلالات اسکلتی عضلانی نشان داد که اختلاف میانگین سنی و سابقه کار در هر دو گروه از نظر آماری معنی‌دار می باشد به عبارت دیگر شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی با افزایش متغیر دموگرافیک سن و سابقه کار افزایش یافته است ( $P < 0/0001$ ). همچنین نتایج نشان داد که میانگین وزن در کارگران دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی در یک سال گذشته،  $71/97$  کیلوگرم با انحراف معیار  $6/7$  می باشد. نتایج حاصل از آزمون آماری نشان می‌دهند که این اختلاف از نظر آماری معنادار نیست ( $P > 0/173$ ).

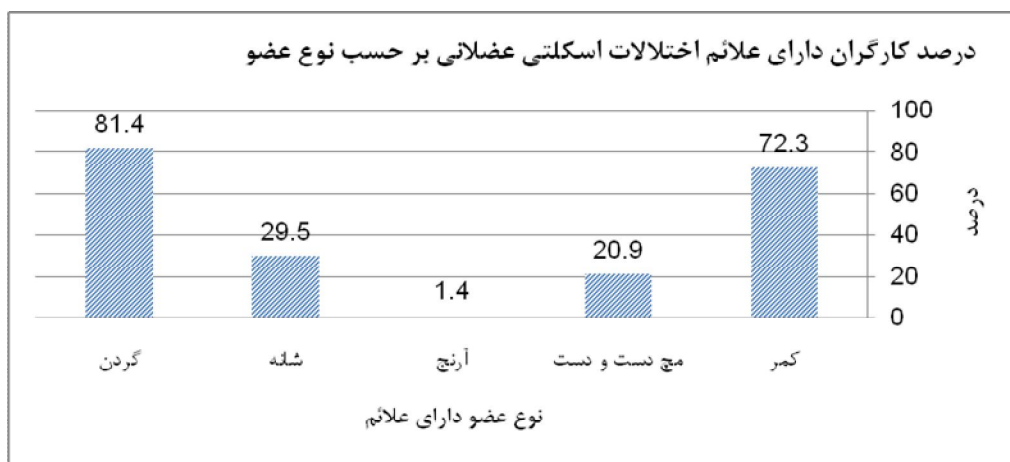
همچنین نتایج نشان می‌دهند که میانگین قد در کارگران دارای علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در یک سال گذشته،  $169/23 \pm 5/67$  سانتیمتر و در کارگران بدون

ورود به مطالعه شامل: اشتغال به کار در کارگاه آجرپزی بیش از ۴ روز در هفته، داشتن سابقه کار بیش از سه ماه و معیارهای خروج از مطالعه شامل: داشتن بیماری اسکلتی عضلانی قبل از اشتغال به این کار و داشتن شغل دوم. در این مطالعه برای جمع آوری داده ها در خصوص شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی، از پرسشنامه نوردیک استفاده شد. این پرسشنامه استاندارد، به طور گسترده ای در کشورهای دانمارک، فنلاند، نروژ و سوئد و در بیش از ۱۰۰ پروژه مختلف و همچنین در فعالیت های جاری خدمات بهداشت حرفه ای مورد استفاده قرار گرفته است [۱۲]. این پرسشنامه برای ثبت علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی ۹ گانه بدن شامل گردن، شانه ها، پشت، کمر، آرنج، ران، زانوها، مچ دست، پاها به کار می رود. همچنین جهت ارزیابی ریسک اختلالات اسکلتی - عضلانی از روش QEC استفاده شده است با توجه به اینکه روش QEC جزء روش های مشاهده ای می باشد، از نحوه انجام کار کارگران فیلم تهیه گردید و فیلم برداری با کسب اجازه از کارگران و مدیران شرکت انجام گرفت سپس فیلم ها بازبینی شد و اطلاعات لازم در خصوص پوسچر اندام های مورد بررسی در روش QEC از آنها استخراج گردید لازم به ذکر است روش QEC، ۴ ناحیه از بدن شامل کمر، شانه/بازو، مچ دست/دست و گردن را مورد ارزیابی قرار می دهد [۱۳، ۱۴].

روش QEC از دو بخش شامل فرم ارزیابی سطح مواجهه نواحی چهارگانه بدن با ریسک فاکتورهای آسیب های اسکلتی-عضلانی و فرم ارزیابی دریافت و قضاوت کارگر از کار خویش تشکیل شده و نمرات ارزیابی مواجهه ترکیبی از عوامل خطر شناسایی شده برای هر یک از نقاط بدن توسط و اکاوگر و پاسخ های کارگران است. با استفاده از برگه امتیازگذاری، امتیازات هر قسمت از بدن تعیین و با محاسبه، سطح مواجهه برای هر ناحیه و امتیاز کل محاسبه می شود [۱۵]. داده ها پس از جمع آوری به کامپیوتر انتقال یافته و آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS (ویرایش ۱۶) انجام گردید سطح معنی داری آزمون های آماری  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد. روش های آماری مورد استفاده در این پژوهش، آمار توصیفی، آزمون تی، آزمون کای دو و بررسی ضریب همبستگی می باشد.

جدول ۱: توزیع فراوانی برخی از متغیرهای دموگرافیک جامعه مورد مطالعه

تعداد (درصد)	مشخصات دموگرافیک	
۹۰ (۴۰/۹)	مجرد	وضعیت تاهل
۱۳۰ (۵۹/۱)	متاهل	
۹۶ (۴۳/۶)	بی سواد	میزان تحصیلات
۱۲۴ (۵۶/۴)	زیر دیپلم	
۵۰ (۲۲/۷)	۱۰-۲۰	سن (سال)
۷۷ (۳۵)	۲۱-۳۰	
۴۳ (۱۹/۵)	۳۱-۴۰	
۴۷ (۲۱/۴)	۴۱-۵۰	
۳ (۱/۴)	۵۱-۶۰	
۱۴۱ (۶۴/۱)	کمتر از ۶	سابقه کار
۳۶ (۱۶/۴)	۶-۱۰	(سال)
۲۰ (۹/۱)	۱۱-۱۵	
۱۶ (۷/۳)	۱۶-۲۰	



نمودار ۱: شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی درنواحی مورد بررسی بدن کارگران در یک سال گذشته

جدول ۲: مقایسه میانگین متغیرهای دموگرافیک بین کارگران دارای علائم اختلالات و بدون علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در یک سال گذشته (n=۲۲۰).

P Value	علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی		متغیرهای دموگرافیک
	ندارد	دارد	
	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	سن (سال)
	۲۵/۶۱ ± ۸/۶۳	۳۵/۳۲ ± ۱۰/۲۲	
۰/۱۷۳	۷۰/۸۳ ± ۷/۰۶	۷۱/۹۷ ± ۶/۷	وزن (کیلوگرم)
۰/۰۳۸	۱۷۰/۷۹ ± ۵/۳۴	۱۶۹/۲۳ ± ۵/۶۷	قد (سانتیمتر)

جدول ۳: نتایج حاصل از ارزیابی میزان مواجهه با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش QEC در جامعه مورد مطالعه

درصد	فراوانی	سطح ریسک	امتیاز کل QEC
۲۹/۱	۶۴	۱	کمتر از ۴۰٪
۹/۱	۲۰	۲	۴۱٪ تا ۵۰٪
۱۹/۵	۴۳	۳	۵۱٪ تا ۷۰٪
۴۲/۳	۹۳	۴	بیش از ۷۰٪

جدول ۴: مقایسه میانگین نمره نهایی QEC در کارگران دارای علائم اختلالات اسکلتی عضلانی و کارگران بدون علائم

P Value	نمره QEC		علائم اختلالات اسکلتی عضلانی
	انحراف معیار	میانگین	
P < ۰/۰۰۱	۲۱/۱۴	۶۵/۷۷	دارد
	۲۰/۸۱	۴۸/۲۵	ندارد

- عضلانی اندام‌های فوقانی وجود داشت [۱۸]. در مطالعه خانم عابدینی و همکاران نیز ارتباط معنی‌داری بین سن و سابقه کار و علائم اختلالات اسکلتی عضلانی وجود داشت [۱۹] افزایش میزان علائم اختلالات اسکلتی عضلانی با افزایش سن و سابقه کار می‌تواند به دلیل افزایش پوکی و فرسودگی استخوان‌ها و کاهش تحریک تاندون‌ها و ماهیچه‌ها در سنین بالا؛ و نیز به دلیل انباشتگی تروماها و بروز CTD، در مدت زمان طولانی باشد [۱۷]. همچنین نتایج نشان داد که بین میانگین وزن و میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی عضلانی ارتباط معنی‌داری وجود ندارد در مطالعه‌ای که توسط چوبینه و همکاران صورت گرفت نیز نتایج مشابه این مطالعه بود [۲۰] همچنین در مطالعه دیگری که با هدف ارزیابی ارگونومیک خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی به روش QEC در یک کارخانه لاستیک‌سازی صورت گرفت نیز این رابطه معنی‌دار نبود [۲۱].

نتایج شیوع علائم اختلالات اسکلتی عضلانی بر اساس عضو درگیر نشان می‌دهد که بیشتر افراد مورد بررسی از درد در ناحیه گردن و کمر شاکی بودند در مطالعه‌ای که توسط چوبینه و همکاران در یک صنعت لاستیک سازی انجام گردید ناحیه کمر و زانو دارای بیشترین فراوانی علائم اسکلتی عضلانی بود [۲۲] در مطالعه‌ای که توسط فلاح و همکاران در سفالگران صورت گرفت سفالگران بیشتر از درد ناحیه مچ دست و انگشتان شاکی بودند [۲۳، ۲۴] علت تفاوت در عضو دارای بیشترین علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در مطالعات مختلف به تفاوت در نوع کار در صنایع مختلف مرتبط است این مطابقت و گاهی تفاوت در درصد فراوانی درد اعضا می‌تواند در تفاوت و یا مطابقت نوع شغل باشد، ولی در هر حال درصد‌های فراوانی بالا نشان از نامناسب بودن وضعیت بدنی در حین حال می‌باشد که باید در اصلاح روش و نیز آموزش‌های شاغلین بیشتر مورد توجه قرار گیرد [۲۵]. به هر حال به نظر می‌رسد با توجه به نوع کار دلیل این موضوع می‌تواند پوسچرهای نامطلوب، اعمال نیروی بیش از حد، حمل دستی بار و ایستگاه‌های کاری نامناسب و فاکتورهای دیگر در بروز این اختلالات و نوع عضو دخیل باشد یکی از محدودیت‌های مطالعه این بود که تعداد زیادی از اتباع

علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی  $170/79 \pm 5/34$  سانتیمتر می‌باشد که این نشان می‌دهد علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در افرادی که قد آنها کوتاهتر بوده، شیوع بالاتری داشته همچنین این اختلاف از نظر آماری معنادار ( $P < 0/038$ ) می‌باشد ولی اختلاف ناچیز قد در دو گروه ناچیز می‌باشد.

آنالیز داده‌های حاصل از ارزیابی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی به روش QEC در جامعه مورد بررسی نشان داد که بیشتر کارگران مورد مطالعه (۴۲/۳ درصد) در سطح ریسک ۴ (بسیار بالا) با امتیاز QEC بیش از ۷۰ درصد قرار داشتند که نشان دهنده‌ی مخاطره آمیز بودن مشاغل این گروه از کارگران مورد مطالعه از لحاظ ارگونومیک می‌باشد (جدول ۳) همچنین جدول ۴ در خصوص مقایسه میانگین نمره نهایی QEC در کارگران دارای علائم اختلالات اسکلتی عضلانی و کارگران بدون علائم نشان می‌دهد که میانگین نمره نهایی QEC در گروه دارای علائم اختلالات اسکلتی عضلانی بالاتر از گروه بدون علائم اختلالات اسکلتی عضلانی می‌باشد همچنین این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0/0001$ ).

#### بحث

نتایج حاکی از آن است که مطالعه‌ی حاضر بر روی جامعه‌ی جوان و دارای سابقه‌ی کاری پایین انجام شده است و رابطه‌ی مستقیم بین سن و سابقه‌ی کار و میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی وجود دارد این نتایج با مطالعه مهرپرور و همکاران که در یک کارخانه تولید مواد غذایی صورت گرفت همخوانی دارد [۱۶]. در مطالعه‌ای که توسط جلالی در برخی مشاغل کوچک صورت گرفت، میانگین سن افراد مورد بررسی مشابه مطالعه حاضر بود ولی شیوع علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در آنها کمتر بود لازم به ذکر است که میانگین سابقه کار افراد مورد بررسی در آن مطالعه کمتر بود [۱۷]. در مطالعه‌ی دیگری که توسط موسوی انجام شد، میانگین سنی و سابقه کار جامعه‌ی مورد بررسی بسیار بالاتر از مطالعه حاضر بود ولی درصد افراد دارای علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام فوقانی بالاتر بود همچنین رابطه‌ی معنی‌دار بین سابقه‌ی کار و شیوع علائم اختلالات اسکلتی

اختلالات اسکلتی عضلانی در شاغلین این صنعت از شیوع بالایی برخوردار است و با توجه به اینکه در اکثر مشاغل سخت در این کارگاه‌ها، اتباع کشورهای همسایه به صورت غیر قانونی شاغل می‌باشند که برخی از این افراد از ترس در این مطالعه شرکت نداشتند لذا به نظر می‌رسد نتایج واقعی وضعیت بدتری داشته باشد همچنین سطح خطر ابتلا بر اساس روش QEC گویای آسیب‌زا بودن شرایط و محیط کار در این صنعت می‌باشد لذا برای حل مشکل اختلالات اسکلتی عضلانی و به حداقل رساندن میزان آن در صنعت مورد مطالعه توصیه می‌شود ابتدا عوامل مؤثر در وقوع شناسایی و سپس راهکارهای ارگونومی مانند: اصلاح روش های 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 شهید صدوقی یزد به تصویب رسیده و توسط حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد بر اساس قرارداد شماره ۲۳۰۶ حمایت مالی شده است.

#### References

1. Choobineh A , “et al”, Musculoskeletal symptoms as related to ergonomic factors in Iranian hand-woven carpet industry and general guidelines for workstation design, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2004, 10(2): p. 157-168.
2. Reverente B.R., Occupational health services for small-scale industries, in *Occupational Health in Developing Countries*, J. Jeyaratnam, Editor. 1992, Oxford University Press: New York p. 62–88.
3. Christiani D.C., R. Durvasula, J. Myers, Occupational health in developing countries: review of research needs, *American Journal of Industrial Medicine*, 1990, 17(3): p. 393-401.
4. Glass B., Small enterprises and occupational health and safety in *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, J.M. Stellman, Editor, 1998, International Labour Office: Geneva. p. 20.8–20.10.

کشورهای همسایه به طور غیر قانونی در این کارگاه‌ها اشتغال داشتند و این افراد نیز اغلب در مشاغل سخت مشغول به کار بودند و احتمالاً برخی از آنها از ترس عواقب قانونی در این مطالعه شرکت نداشتند لذا احتمال اینکه درصد افراد دارای علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در این کارگاه‌ها بیشتر باشد، وجود دارد.

نتایج حاصل از به کارگیری روش QEC در این مطالعه نشان داد که میانگین نمره QEC در کارگران دارای علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی بالاتر از کارگران فاقد این علائم را می‌باشد. آزمون آماری نشان داد که این اختلاف معنی‌دار می‌باشد در مطالعه‌ی آقای مهرپرور و همکاران نیز بین سطح خطر بدست آمده از روش QEC و فراوانی علائم اختلالات اسکلتی عضلانی ارتباط معنی‌دار مستقیم وجود دارد [۱۶]. این نتیجه با نتایج حاصل از دیگر مطالعات مطابقت دارد [۲۲، ۲۶، ۲۷].

#### نتیجه گیری

از آنجا که در حاشیه اکثر شهرهای کشور تعدادی کارگاه آجر پزی فعال است و تعداد زیادی از افراد نیز در این کارگاه‌ها اشتغال دارند همچنین با توجه به اینکه میزان

5. Tayyari F, J.L. Smith, *Occupational ergonomics: principles and applications*, 1997: Chapman & Hall London.
6. Moussavi Najarkola S.A., Assessment of risk factors of upper extremity musculoskeletal disorders (UEMSDs) by OCRA method in repetitive tasks, *Iranian Journal of Public Health*, 2006. 35(1): p. 68-74 [Persian]
7. Kumar S., Selected theories of musculoskeletal injury causation, in *Biomechanics in ergonomics*, S. Kumar, Editor, 1999, Taylor & Francis: London.
8. Choobineh A., Posture assessment methods in occupational ergonomics, 2003, Hamedan: Fanavaran publication [Persian]
9. Jalali A., Review of ergonomic working Posturs of tailor, shoemaker, saddlery and carpet workers with OCRA method, *Journal of Forensic Medicine*, 2005, 12(1): p. 3-8. [Persian]
10. Hokmabadi R.A. , H Fallah, Ergonomic assessment of musculoskeletal disorders risk factors in construction workers by PATH

- Method, Journal of North Khorasan University of Medical Sciences, 2013. 5(1). [Persian]
11. Li, G. , P. Buckle, A practical method for the assessment of work-related musculoskeletal risks-Quick Exposure Check (QEC), in Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 1998, SAGE Publications.
  12. Kuorinka I., “et al”, Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms, Applied ergonomics, 1987;18(3): p. 233-237.
  13. Buckle P. and G. Li. A practical approach musculoskeletal risk assessment in the real workplace. in From experience to innovation, Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Helsinki: Finish Institute of Occupational Health, 1997.
  14. Li G. and P. Buckle, The development of a practical tool for musculoskeletal risk assessment, Contemporary ergonomics, 1997: p. 442-448.
  15. Brown R, G. Li, The Development of Action Levels for the “Quick Exposure Check “(QEC) System, Contemporary Ergonomics, 2003: p. 41-46.
  16. Mehrparvar A., “et al”, Risk assessment of musculoskeletal disorders by QEC method in a food production factory, Occupational Medicine Quarterly Journal, 2011, 3(2): p. 54-60. [Persian]
  17. Jalali A., Review of ergonomic working Posturs of tailor, shoemaker, saddlery and carpet workers with OCRA method, in School of Health, 1384, Tehran University Medical Science: Tehran. [Persian]
  18. Mosavi Najarkola, S.A., A Surveying Risk Factors Featuring Upper Extremity musculoskeletal disorders By OCRA Method in a Textile Factory Tehran, in School of Health, 2003, Tehran University Medical Science: Tehran. [Persian]
  19. Aabedini R., “et al”, Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by Quick Exposure Check (QEC) technique in a metal structure manufacturing factory, Jundishapur J Healt Sci, 2012; 4(2): p. 1-79. [Persian]
  20. Choobineh A., “et al”, Ergonomic assessment of musculoskeletal disorders risk level among workers of a petrochemical company Iran Occupational Health, 2013; 10(3). [Persian]
  21. Choobineh A., “ et al”, Musculoskeletal problems among workers of an Iranian rubber factory, Journal of occupational health, 2007, 49(5): p. 418-23. [Persian]
  22. Choobineh A., “et al”, Musculoskeletal problems among workers of an Iranian rubber factory, Journal of occupational health, 2007; 49(5): p. 418-23. [Persian]
  23. Fallah H., “et al”, Assessment of risk factors for upper extremity musculoskeletal disorders by OCRA index in Meybod potters in 2009, OCCUPATIONAL MEDICINE Quarterly Journal, 2012, 4(1): p. 34-41. [Persian]
  24. Khani Jazani R., “et al”, The prediction of the incidence rate of upper limb musculoskeletal disorders, with CTD risk index method on potters of Meybod city, Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 2012; 13(9): p. 48-51. [Persian]
  25. Rowshani Z., “et al”, 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, Feyz Journals of Kashan University of Medical Sciences, 2013; 17(1). [Persian]
  26. Mirmohamadi M., “et al”, Evaluation of risk factors causing musculoskeletal disorders using QEC method in a furniture producing unite, Iranian J Publ Health, 2004; 33(2): p. 24-7. [Persian]
  27. Choobineh A., S.H. Tabatabaei, M. Behzadi, Musculoskeletal problems among workers of an Iranian sugar-producing factory, International journal of occupational safety and ergonomics, 2009;15(4): p. 419. [Persian]

Original Article

## Ergonomic assessment of work related musculoskeletal disorders risk in Furnace Brickyard workers in Yazd

Halvani GH<sup>1</sup>, Fallah H<sup>2\*</sup>, Hokmabadi RA<sup>3</sup>, Smaeili S<sup>4</sup>, Dabiri R<sup>4</sup>, Sanei B<sup>4</sup>, Saberi A<sup>4</sup>

1. Assistant Professor dept. of occupational health, School of health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
2. Msc of occupational health, Environmental Science & Technology Research Center, School of Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
3. Occupational health department ,School of Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
4. student of occupational health, School of health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

**\*Corresponding author:**  
School of Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran  
Email: Fallah\_Hossein@yahoo.com

---

### Abstract

**Background & Objectives:** Musculoskeletal disorders are of the most prevalent damages caused especially in smaller industries. This study aimed to determine the prevalence of musculoskeletal disorders and also assess the risk of these disorders has been in workers in brick factories in the city of Yazd

**Material & Methods:** This study was a cross-sectional study on 220 workers in the city of Yazd has been brick ovens that were randomly selected. The prevalence of the musculoskeletal disorders were studied via the Nordic questionnaire, and also the QEC method was used to analyze the risk of musculoskeletal disorders, which for the means a film was taken from each worker at his working post, and eventually were statistically analyzed via the SPSS-13 software.

**Results:** Based on the data analysis, the average age and experience of the studied people were respectively  $30.02 \pm 10.56$  and  $6.57 \pm 5.94$  years. Also based on the results acquired from the Nordic questionnaire, 61.8% of the studied people had at least one physical injury or disorder over the past year, and there was a significant statistical difference between the threat level achieved from the QEC method, and the prevalence of musculoskeletal disorder signs ( $P < 0.001$ ).

**Conclusions:** It was determined in this study that the prevalence of musculoskeletal disorders is high among the workers in the brick workshops; Therefore, it is necessary that appropriate control measures are taken as soon as the conditions are corrected.

**Keywords:** WMSDs, brick ovens, QEC method, Nordic questionnaire

---

**Submitted:** 10 Feb 2014

**Revised:** 9 Jun 2014

**Accepted:** 2 Aug 2014