

## ارزیابی پوسچر بدنی جوشکاران به شیوه ارزیابی

### پوسچر OWAS

رضیه سلطانی گردفرامری<sup>۱</sup>، یاسر دهقانی<sup>۲\*</sup>، حسن صادقی نائینی<sup>۳</sup>، محسن فلاحتی<sup>۴</sup>،  
مجتبی زکائی<sup>۲</sup>

۱- عضو مرکز تحقیقات طب کار دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت

تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۲۳

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۱۹

#### چکیده

**مقدمه:** در حال حاضر بیماریهای اسکلتی عضلانی جزء شایعترین بیماریهای شغلی و یکی از علل شایع غیبت از کار محسوب می‌شوند که خود می‌تواند سبب کاهش بهره وری شود. طبق گزارش ستاد معاونت درمان سازمان تامین اجتماعی در سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۳ بیماریهای اسکلتی-عضلانی علت ۱۴/۴٪ از کار افتادگیهای کلی در کشور بوده است. بنابراین با توجه به این آمار و ارقام در این مطالعه سعی شده است که اختلالات اسکلتی عضلانی مربوط به شغل جوشکاری از طریق ارزیابی پوسچر به روش OWAS مورد ارزیابی قرار گیرد.

**روش بررسی:** برای اینکه معلوم گردد این شغل نیاز به ارزیابی ارگونومیکی دارد یا خیر ابتدا با استفاده از پرسشنامه نوردیک بررسی مقدماتی صورت گرفته و سپس از شغل مربوطه به مدت ۴۰ دقیقه در فاصله زمانی ۳۰ ثانیه‌ای عکس‌برداری شد. در نهایت بر اساس روش OWAS عکسهای مربوط به هر پوسچر مورد ارزیابی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان می‌دهد کمر و بازوها بیشترین اقدامات اصلاحی را در سطح ۲ به خود اختصاص داده‌اند در حالی که برای پاهای این مقدار مربوط به سطح اقدامات اصلاحی ۱ می‌باشد. در ارزیابی پوسچرهای ترکیبی بالاترین عدد به سطح اقدامات اصلاحی ۱ اختصاص داده شد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج به دست آمده از پرسشنامه نوردیک نشان می‌دهد بیشترین ناراحتی افراد به ترتیب در ناحیه کمر (۵۲٪)، زانو (۴۸٪) و پشت (۲۸٪) می‌باشد که نتایج حاصل از روش OWAS این یافته‌ها را تأیید می‌کند، بنابراین می‌توان روش OWAS را روشی مناسب برای ارزیابی پوسچر این حرفه در نظر گرفت.

**کلید واژه‌ها:** اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار، OWAS، پرسشنامه نوردیک



## مقدمه

اختلالات اسکلتی-عضلانی (MSDS) به دنبال یک ضربه آنی یا حاد و یا در نتیجه وارد شدن ضربه تکراری به دستگاه اسکلتی-عضلانی در طول زمان ایجاد می‌شوند. این اختلالات در ستون مهره‌ها، اندام‌های فوقانی و تحتانی بروز می‌کنند و شامل استرین، تنش، تورم، دژنراسیون، پارگی، گیرافتادن اعصاب یا عروق خونی و شکستگی استخوان می‌باشند که علایم آن شامل ناراحتی، درد، خستگی، ورم، خشکی، اختلالات حسی، مورمور شدن، محدود شدن دامنه حرکتی و کاهش کنترل حرکتی می‌باشد. هنگامی که محیط کار و انجام وظیفه در شغل خاصی به وقوع این اختلالات کمک کند این اختلالات را اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (WMSDs) گویند (۱) که بر پایه تحقیقات انجام شده، بر خلاف گسترش فزاینده فرآیندهای مکانیزه و خودکار عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار می‌آید و یکی از بزرگترین معضلات بهداشت حرفه‌ای در کشورهای صنعتی است (۲،۵،۶).

بر اساس گزارش دفتر آمار فنلاند (۱۹۹۸) ۴۶٪ از بیماری‌های ناشی از کار مربوط به دستگاه اسکلتی-عضلانی می‌باشد (۳). همچنین بر اساس گزارش دفتر آمار کار در آمریکا ۴۴٪ از بیماری‌های ناشی از کار مربوط به دستگاه اسکلتی-عضلانی بوده است (۴).

بر اساس گزارش موسسه بین‌المللی ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا اختلالات اسکلتی عضلانی رتبه دوم را بین بیماری‌های ناشی از کار از نظر اهمیت، فراوانی، شدت و احتمال پیشروی به خود اختصاص داده است (۲،۵،۶،۸) به طوری که بر خلاف گسترش فرایندهای مکانیزه و خودکار، اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه و

آسیب‌های انسانی نیروی کار می‌باشد (۶،۷) و یکی از بزرگترین معضلات بهداشت حرفه‌ای در کشورهای صنعتی و محیط‌های شغلی (۲،۳،۶،۷) و از جمله مهمترین مسائلی است که ارگونومیست‌ها در سراسر جهان با آن روبرو هستند (۶). انواع وضعیتهای بدنی، که بیشتر افراد هنگام انجام کار به خود می‌گیرند می‌توانند به درد در بخش‌های خاصی از بدن منجر شوند (۱)، که از مهمترین علل شغلی ایجاد این بیماریها می‌توان به انجام حرکات تکراری، وضعیتهای نامناسب بدن حین کار، استرس ناشی از تماس موضعی و وضعیتهای ایستای بدن اشاره کرد و در نهایت ویژگی مهم بیماری‌های شغلی که قابل پیش‌بینی بودن آنها می‌باشد، اهمیت مطالعه در مورد این اختلالات و پیشنهاد روشهایی جهت پیشگیری از ایجاد آنها را بیشتر می‌کند (۱۶). تحقیقات انجام شده در کشورمان در خصوص اختلالات اسکلتی عضلانی و پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم آن زیاد نمی‌باشد. براساس گزارش کمیسیون پزشکی سازمان تامین اجتماعی استان تهران ۱۴/۴٪ شیوع بیماریهای مختلف از کارافتادگی به بیماریهای اسکلتی-عضلانی اختصاص دارد (۴). همچنین بر اساس آمار منتشر شده از سوی مرکز آمار ایران و وزارت بهداشت و درمان، ۷۶ درصد شاغلین وضعیت بدنی نامناسب دارند (۷). عوامل خطرزای فیزیکی که باعث بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی یا پیشرفت آنها می‌شوند عبارتند از اعمال نیروی زیاد، تکرار حرکت، کار تکراری، وضعیت بدنی ثابت یا نامطلوب، سرعت زیاد انجام کار، عدم استراحت بین مراحل کار، نوبت‌کاری و عوامل فردی (سن، قد و غیره) می‌باشد (۱). در بین عوامل و ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار، پوسچر نامطلوب از جمله مهمترین آنها محسوب می‌شود که روشهای متعددی برای ارزیابی آن ارائه گردیده است. از تکنیکهای ارزیابی ارگونومیک ارائه شده، روشهای مشاهده‌ای بر مبنای قلم و کاغذ دارای محاسن ویژه‌ای است، چرا که عدم نیاز به تجهیزات و وسایل تخصصی و

نیز ارزیابی سریع در مدت زمانی کوتاه از ویژگیهای مهم این روشها می باشد (۴). روش OWAS از جمله روشهای ارزیابی در این گروه می باشد که از طرف OSHA مورد تایید قرار گرفته شده است و از جمله روشهایی می باشد که با استفاده از آن میزان پتانسیل بروز اختلالات اسکلتی عضلانی تمام بدن مورد ارزیابی قرار داده می شود (۴، ۱).

### روش بررسی

این مطالعه که در دو مرحله انجام شد از نوع مقطعی - مشاهده ای بود و جمعیت مورد مطالعه شامل ۲۰ نفر از پرسنل جوشکار صنعت نفت بودند که به صورت تصادفی انتخاب شدند. مرحله اول شامل تکمیل پرسشنامه نوردیک و مرحله دوم ارزیابی پوسچر به روش OWAS بود. ابتدا از پرسشنامه نوردیک جهت بررسی ناراحتیهای اسکلتی عضلانی کارگران و انتخاب روش مناسب جهت ارزیابی استفاده شد. این پرسشنامه از دیدگاه اپیدمیولوژیک بیشتر برای مطالعات مقطعی کاربرد دارد و می تواند اطلاعات مفید و قابل اعتمادی را در مورد اختلالات اسکلتی عضلانی فراهم کند که از این اطلاعات می توان در زمینه اقدامات اصلاحی استفاده کرد (۱). بعد از آنالیز نتایج به دست آمده از پرسشنامه، با استفاده از روش OWAS به عنوان شیوه ارزیابی پوسچر، از شغل مربوطه به مدت ۴۰ دقیقه در فواصل زمانی ۳۰ ثانیه ای عکسبرداری شد. در نهایت بر اساس روش OWAS عکسهای مربوط به هر پوسچر مورد ارزیابی قرار گرفت و با آنالیز نتایج به دست آمده از این روش، سطح اقدامات اصلاحی تعیین گردید و با نتایج پرسشنامه مطابقت داده شد. این روش یکی از روشهای ارزیابی پوسچر می باشد،

که این روش برای اولین بار در سال ۱۹۷۳ در کشور فنلاند در یک شرکت تولید فولاد (OvakoOy) مطرح و توسعه پیدا کرد. این روش اغلب پوسچرهای ناحیه پشت (۴ پوسچر)، بازو ها (۳ پوسچر)، پاها (۷ پوسچر) و وزن بار جابجا شده را در قالب ۳ وضعیت شناسایی می کند. این روش که در صنایع و مشاغل گوناگون مورد آزمون قرار گرفته است، از نظر اعتبار درون مشاهده گر نزدیک به ۹۰ درصد و بالا بوده است. مقایسه نتایج حاصل از مطالعه پوسچر با روش OWAS و نتایج اندازه گیری پوسچر به وسیله سامانه الکترونیکی SELSPOT نشان داد که روش OWAS، تصویری تقریباً درست از فشار وضعیت را به دست می دهد و از این رو روائی قابل قبولی دارد (۱). مهمترین مسئله در مورد انجام روشهای ارزیابی پوسچر تعیین پوسچر مورد نظر برای ارزیابی و بازرسی می باشد که جهت این کار بایستی آنالیز شغل یا آنالیز وظیفه انجام گیرد. در فرم آنالیز شغل وظیفه اصلی و زیروظایف وظیفه اصلی نوشته می شود و بعد از اندازه گیری طول مدت زمان هر کدام از این زیر وظایف آنکه بیشترین سهم درصد زمانی را از سیکل کاری شغل مربوطه دارا می باشد به عنوان زیروظیفه مورد نظر جهت ارزیابی انتخاب می گردد. بعد از تعیین کلیه زیروظایف مورد نظر، طی مشاهدات مستقیم، امتیاز روش OWAS ثبت می گردد.

### یافته ها

نتایج حاصل از مرحله اول مربوط به پرسشنامه نوردیک و مرحله دوم مربوط به روش ارزیابی پوسچر OWAS که نشان دهنده درصد فراوانی میزان ناراحتی افراد و وضعیت بدنی آنها می باشد، به ترتیب در جداول ۱ و ۲ و ۳ ارائه شده است.

جدول ۱: میزان شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در طول یکسال بر اساس پرسشنامه نوردیک

اندام	گردن	شانه	آرنج	دست/مچ دست	پشت	کمر	ران/باسن	زانو	پا
میزان شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی	۲۲	۳۲/۲	۱۵/۴	۳۲	۳۸	۵۲	۱۷	۴۸	۳۷/۴

## جدول ۲: فراوانی تجمعی ناراحتی هریک از اندامها و سطح اقدامات اصلاحی بر اساس روش OWAS

وضعیت	درصد فراوانی تجمعی	*AC
تنه (کمر)	ستون فقرات کشیده و مستقیم	۲۴
	ستون فقرات خمیده است	۴۳
	تنه در حال چرخش است	۱۰
بازوها	تنه خمیده و در حال چرخش است	۲۳
	هر دو بازو پایین تر از ارتفاع شانه	۱۳
	یکی از بازوها در ارتفاع شانه یا بالاتر از آن	۳۵
	هر دو بازو در ارتفاع شانه یا بالاتر از ارتفاع شانه	۴۲
پا	نشسته	۱۳
	ایستاده با پاهای کشیده	۴۱
	ایستاده با یک پای مستقیم	۱۶
	ایستاده بر روی دو زانو ی خمیده	۶
	زانو زده بر روی یک زانو ی خمیده	۱
	زانو زده بر یک یا هر دو زانو	۱۵
	راه رفتن یا جابجا شدن	۷

## \*Action Categories

۱. اقدامات اصلاحی لازم نیست.
۲. اقدامات اصلاحی در آینده نزدیک انجام شود.
۳. اقدامات اصلاحی هر چه زودتر انجام شود.
۴. اقدامات اصلاحی فوراً انجام شود.

## جدول ۳: میزان فراوانی و درصد پوسچرهای ترکیبی و اقدامات اصلاحی مربوط به هر کدام

سطح اقدام اصلاحی	تعداد	درصد	کد پوسچر
۱	۸	۳۵	، ۱۱۷۱ ، ۱۳۲۱ ، ۱۲۲۱ ، ۱۱۲۱ ، ۳۲۲۱ ، ۱۲۶۲ ، ۳۲۳۲ ، ۱۲۳۲
۲	۷	۳۰	، ۲۲۱۱ ، ۲۲۲۱ ، ۲۱۲۱ ، ۲۲۲۲ ، ۲۳۲۱ ، ۴۳۷۱ ، ۲۳۲۲
۳	۶	۲۶	، ۲۳۳۱ ، ۲۲۶۱ ، ۲۲۵۱ ، ۲۳۴۱ ، ۴۲۲۲ ، ۴۲۳۱
۴	۲	۹	۴۳۴۱ ، ۴۳۶۱

## بحث و نتیجه گیری

وضعیت کمر، دستها و پاها حین کار مورد ارزیابی قرار گرفته و نهایتاً کد نهایی که از عدد ۱ تا ۴ می باشد از گروه بندی کلی OWAS به دست می آید.

نامناسب بودن وضعیت بدن حین کار باعث ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی گردیده و در نتیجه باعث کاهش بهره وری نیروی کار می گردد. در روش OWAS

در سال ۱۳۷۷ توسط آقای اسماعیلیان به روش OWAS در کارخانه کاشی‌سازی تهران انجام گرفت، مهمترین مشکلات موجود در ایستگاههای کاری، ارتفاع نامناسب سطح کار، حد دسترسی غیرمناسب و فضاهای جانبی محدود برآورد گردید (۱۴).

اگر چه در آنالیز نتایج در مرحله ۲، در حال حاضر فقط اقدامات اصلاحی ۱ و ۲ مشاهده می‌شود ولی باید به این نکته اشاره کرد که با گذشت زمان طولانی و فرارگیری در این پوسچرها می‌تواند منجر به بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی که نیازمند اقدامات اصلاحی بیشتری باشد، شود.

اگر چه در ارزیابی پوسچرهای ترکیبی کد ۳ و ۴ مشاهده شد، ولی به دلیل درصد زمانی کمی که اپراتور در این موقعیت قرار می‌گیرد نمی‌تواند ملاک مناسبی جهت ارزیابی باشد و برای رسیدن به نتیجه بهتر از درصد فراوانی تجمعی هریک از اندامها استفاده می‌شود.

با توجه به ارزیابی‌هایی که در مرحله ۲ به دست آمده، می‌توان پیشنهاد داد جهت کاهش پوسچرهای نامناسب عمق گودهای برداشته شده برای لوله‌هایی که مورد نیاز جوشکاری هستند به گونه‌ای باشد که اپراتور بتواند با بهترین پوسچر نسبت به محل جوشکاری قرار گیرد، اگر این امر صورت گیرد می‌توان درصد قابل توجهی از پوسچرهایی که در سطح اقدامات اصلاحی ۲ قرار دارند را به سطح اقدامات اصلاحی ۱ رساند. پیشنهاد می‌شود که پوسچرهایی که دارای کدهای ۳۲۳۲ و ۲۲۵۱ و ۲۳۴۱ و ۴۳۶۱ و ۴۳۴۱ می‌باشند از طریق جانمایی مناسب اپراتور و همچنین افزایش عمق گودها به اندازه حدود دسترسی، اصلاح کرد تا کمتر باعث اختلالات تجمعی وارده به کمر و پاهای اپراتور گردد.

در این بررسی ۲۳ پوسچر متفاوت به دست آمد که ۴ مورد مربوط به پست کاری سنگ‌زنی، ۳ مورد پست تنظیم ولتاژ و امور مربوطه و ۱۶ پوسچر پست جوشکاری بود. با توجه به اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه نوردیک بیشترین ناراحتی افراد به ترتیب در ناحیه کمر (۵۲٪)، زانو (۴۸٪) و پشت (۳۸٪) به دست آمد. با توجه به اینکه پرسشنامه نوردیک جهت ثبت و تجزیه و تحلیل علائم اسکلتی عضلانی استانداردسازی شده است (۱) پس می‌توان به این نتیجه رسید که این پرسشنامه در این مطالعه نیز توانسته نتیجه‌بخش باشد. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده در مرحله دوم، تنه (کمر) یکی از بخشهایی بود که نزدیک به ۶۶ درصد از پوسچرهای مربوط به آن در سطح اقدامات اصلاحی ۲ و ۳۴٪ در سطح اقدامات اصلاحی ۱ قرار داشت، به طوری که تحقیقات نشان داده است در کشور کمردرد دومین علت غیبت ناشی از کار و سومین علت در مراجعات پزشکی می‌باشد (۱۵) برای بازوها ۷۷٪ در سطح اقدامات اصلاحی ۲ و ۱۳٪ در سطح اقدامات اصلاحی ۱ و همچنین برای پاها ۶٪ در سطح اقدامات اصلاحی ۲ و ۹۴٪ در سطح اقدامات اصلاحی ۱ قرار داشتند. در ارزیابی پوسچرهای ترکیبی ۳۵٪ از پوسچرها دارای سطح اقدامات اصلاحی ۱، ۳۰٪ در سطح اقدامات اصلاحی ۲، ۲۶٪ در سطح اقدامات اصلاحی ۳ و ۹٪ در سطح اقدامات اصلاحی ۴ قرار داشتند. در تحقیقی که در سال ۱۳۸۷ توسط قمری و همکارانش صورت گرفت بیشترین شیوع اختلالات در کارگران به ترتیب در نواحی زانو ۶۱/۲٪، پا ۵۳/۹٪، شانه ۴۴/۶٪ بود. همچنین در آنالیز به روش OWAS ۵۸/۵٪ وضعیت بدنی افراد به طور طبیعی، ۳۴/۷٪ وضعیت بدنی استرس‌زا، ۴٪ وضعیت بدنی مضر و ۲/۵٪ وضعیت بدنی بسیار مضر داشته‌اند (۷). در تحقیقی نیز که

## منابع

1. Choobine A. *Methods of posture assessment in occupational ergonomics*. 1<sup>th</sup> ed. Fanavaran; 2004:6. [Persian]

2. Tajvar AH, Hasheminejad N, Jalal A, Ghashghav HR. *Evaluation of risk factors causing work - related musculoskeletal disorders (WMSDS) in Kerman bakery workers by OCRA Index method*. Iran Occupational Health Journal 2009; 6(3) : 44-51. [Persian]
3. Choobine A, Arjmandzade A, Mohammadbeigi A. *Musculoskeletal disorders in computer users working in banks*. Iran Occupational Health Journal 2006; 3(3,4): 56-58. [Persian]
4. NaslSaraji J, Ghafarisotobadi M, Shahtaheri SJ. *Survey of correlation between two evaluation method of work related musculoskeletal disorders risk factors REBA& RULA*. Iran Occupational Health Journal 2006; 3 (2): 25-32. [Persian]
5. Ghasemkhani M, Rahimi M, Mosayeb Zadeh M. *Musculoskeletal symptom survey among cement drillers*. Iran Occupational Health Journal 2005; 2 (1): 28-31. [Persian]
6. Habibi H, Ahmadinejad M. *Evaluation of the body posture in mahyaman Industry by OWAS*. Iran Occupational Health Journal 2005; 2(1): 32-35. [Persian]
7. Sadeghi F, Asilian H, Barati L. *Evaluation of the body posture of factory workers in Ahwaz Rolling Industry*. Behbood Journal 2006; 6(1): 34-41. [Persian]
8. Ghamari F, Mohammadbeigi A, Tajic R. *Ergonomic evaluation of work conditions Arak bakery workers technique with OWAS method*. Scientific Journal of School of Public Health and Institute of Public 2009; 7(1):14-22. [Persian]
9. Choobineh AR, Mokhtarzadeh A, Salehi M, Tabatabaei SH. *Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by QEC technique in a rubber factory*. Medical Sciences 2009; 7(1):33-39. [Persian]
10. NasleSaraji J, Hosseini MH, Shahtaheri SJ, Golbabaei F, Ghasemkhani M. *Evaluation of ergonomic posture of dental professions of Birjand by Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. Dental Journal of Tehran Medical Science University 2005; 18(1):19-25. [Persian]
11. Ghasemkhani M, Aten SH. *Evaluation of ergonomic posture of assembling unit workers by Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. Medical Journal Hakim 2006; (2)10: 11-16. [Persian]
12. Ghasemkhani M, Poya M. *Ergonomic workers's state of Pars switch industry with analysis methods of physical conditions while working*. ZUMS Journal 2002; 41. [Persian]
13. Nasleseraji j, Fahol MJ, Golbabaei F, Lahmi MA, Alimohmmadi A. *Review and evaluate of the work done in electrical and electronic equipment manufacturing in a way of RULA 2002*. Iran Occupational Health Journal 2007; 4(3, 4): 26-33. [Persian]
14. Esmaeilian Dastjerdi A. *Assessment and analysis of Improvement of physical work Posture in Isfahan Tile by using OWAS method*: MSc thesis. Tehran, Tarbiat Modares University 1997:15. [Persian]
15. Social Security Organization, *Medical Commission Report* 1997. [Persian]
16. Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH, Soleimani H, Lotfi MH, Akbari H, Heidari N. *Musculoskeletal disorders among video display terminal (VDT) workers comparing with other office workers*. Iran Occupational Health Journal 2010; 7 (2): 11-14. [Persian]