

Original article

Ergonomic evaluation in rice mills workers in Sari in 2014

Etemadinezhad S¹
Ranjbar F^{2*}

1- Health Sciences Research Center,
Department of Occupational Health,
Mazandaran University of Medical
Sciences, Sari, Iran

2- Department of Occupational Health,
Mazandaran University of Medical
Sciences, Sari, Iran

***Corresponding author:** Fateme
Ranjbar, Department of Occupational
Health, Mazandaran University of
Medical Sciences, Sari, Iran

Email: fateme.ranjbar20@yahoo.com

Received: 24 January 2015

Accepted: 18 May 2015

ABSTRACT

Introduction and purpose: The occupational musculoskeletal disorders are the most prevalent work-related diseases and injuries and a leading cause of disability of the workers. The lumbar and cervical regions of spine and the upper extremities are the most affected parts. They might happen due to long-term exposure to the causative agents or acute trauma to the musculoskeletal system, but are usually multi-factorial. In this study, all of the rice-mill workers in Sari were evaluated for musculoskeletal disorders and posture analysis.

Methods: In this descriptive study, all of the rice-mill workers in Sari were evaluated (32 persons). Nordic questionnaire was used for evaluation of musculoskeletal disorders and the OWAS method for posture analysis. The data were analyzed using OWAS and SPSS version 17.

Results: The mean age of workers was 42.82 ± 9.42 and the mean of work experience was 12.68 ± 5.39 years. The results of Nordic questionnaire showed that 74% of the workers had experienced the musculoskeletal disorders in at least one region of the nine regions of the body. The most complaints localized in low back (50%), knees (40%), and ankle and foot (28%). Moreover, 85 postures were recognized, 32 postures were in level 1 of modification, 16 postures in level 2, 26 postures in level 3 and 11 postures in level 4.

Conclusion: The rate of inappropriate postures and musculoskeletal disorders are very high in rice-mill workers in Sari. The interventional ergonomic programs including the engineering controls and workers training are recommended.

Keywords: Musculoskeletal disorders, Nordic, Owas, Rice-mill workers

► **Citation:** Etemadinezhad S, Ranjbar F. Ergonomic evaluation in rice mills workers in Sari in 20014. Journal of Health Research in Community. Spring 2015;1(1):42-48.

مقاله پژوهشی

ارزیابی ارگونومیک کارگران کارخانه‌های شالی کوبی شهرستان ساری در سال ۱۳۹۳

چکیده

سیاوش اعتمادی نژاد^۱
فاطمه رنجبر^{۲*}

۱- دانشیار، گروه بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲- کارشناس بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

* نویسنده مسئول: فاطمه رنجبر، گروه بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
Email: fateme.ranjbar20@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۲۸

مقدمه و هدف: اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار، شایع‌ترین نوع بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی و علت اصلی از کارافتادگی کارگران هستند. به طور معمول، این اختلالات سبب درگیری ستون فقرات کمری، گردنی و اندام‌های فوقانی می‌شوند. این اختلالات در اثر مواجهه درازمدت با عوامل ایجادکننده یا به‌طور ناگهانی، در اثر وارد شدن ضربه بزرگ بر بخشی از دستگاه اسکلتی- ماهیچه‌ای ایجاد می‌شوند. در این مطالعه، کارگران شاغل در شالی کوبی‌های شهرستان ساری از نظر اختلالات اسکلتی-عضلانی و نیز پوسچر کاری، ارزیابی شدند.

روش کار: این پژوهش توصیفی، درباره کارگران شاغل ثابت در کارخانه‌های شالی کوبی شهرستان ساری (۳۲ نفر) انجام شده است. از پرسشنامه Nordic برای برآورد شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و از روش Owas برای ارزیابی پوسچر استفاده شده است. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Owas و SPSS 17 صورت گرفت.

یافته‌ها: میانگین سنی کارگران $42 \pm 9/42$ سال و میانگین سابقه کاری آنها $5/39 \pm 12/68$ سال است. بر اساس نتایج به دست آمده از پرسشنامه نوردیک، ۷۴ درصد از کارگران مطالعه شده اظهار کرده‌اند در طی یک سال گذشته، حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه بررسی شده بدن خود دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی بوده‌اند. بیشترین شیوع این اختلالات به ترتیب در ناحیه کمر (۵۰ درصد)، زانو (۴۰ درصد) و پا و قوزک پا (۲۸ درصد) بوده است. در این بررسی پوسچر کاری شناسایی شد. نتایج نشان داد که ۳۲ پوسچر در سطح اقدامات اصلاحی ۱، ۱۶ پوسچر در سطح اقدامات اصلاحی ۲، ۲۶ پوسچر در سطح اقدامات اصلاحی ۳ و ۱۱ پوسچر در سطح اقدامات اصلاحی ۴ قرار داشتند.

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و پوسچرهای نامناسب در شالی‌کوبی‌های شهرستان ساری بالاست؛ بنابراین، اجرای برنامه‌های مداخله‌ای ارگونومیک از قبیل آموزش کارگران و نیز بهسازی محیط کار از طریق کنترل‌های مهندسی، توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: اختلالات اسکلتی-عضلانی، پرسشنامه Nordic، Owas، کارگران شالی کوبی

◀ **استناد:** اعتمادی نژاد، سیاوش؛ رنجبر، فاطمه. ارزیابی ارگونومیک کارگران کارخانه‌های شالی کوبی شهرستان ساری در سال ۱۳۹۳. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، بهار ۱۳۹۴؛ ۱(۱): ۴۸-۴۲.

مقدمه

نوع بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی و علت اصلی از کارافتادگی کارگران هستند [۱]. به طور معمول، این اختلالات سبب درگیری ناحیه کمر، ستون فقرات گردنی و اندام‌های فوقانی می‌شوند [۲].

اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار، جزء شایع‌ترین

این اختلالات از دلایل عمده نقص و آسیب شغلی در کشورهای پیشرفته و کشورهای در حال توسعه هستند [۳]. چنین اختلالاتی ممکن است در اثر مواجهه درازمدت با عوامل ایجادکننده آنها، طی یک فرآیند طولانی به وجود بیایند یا به‌طور ناگهانی، در اثر وارد شدن ضربه بزرگ بر بخشی از دستگاه اسکلتی - ماهیچه‌ای ایجاد شوند. این آسیب‌ها اغلب پدیده‌ای چندعاملی هستند [۴]. اختلالات اسکلتی - عضلانی، علت ۳۰ درصد از کارافتادگی کلی و ۴۰ درصد از کارافتادگی جزئی در ایالات متحده بوده است.

در ایران نیز بیماری‌های اسکلتی - عضلانی، چهارمین علت از کارافتادگی‌های کلی هستند [۱]. نیوش (Niosh) در سال ۲۰۰۶، میزان هزینه‌های مرتبط با مشکلات اسکلتی - عضلانی را در بریتانیا ۷/۴ میلیارد یورو برآورد کرده است [۵]. نتایج به دست آمده از تحقیقات گوناگون، نشان می‌دهند که برخلاف گسترش روزافزون فرایندهای مکانیزه و خودکار، هنوز بخش عمده‌ای از فعالیت‌های شغلی به‌صورت دستی و توسط انسان انجام می‌شود؛ به همین دلیل میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار بالاست و علت از دست‌رفتن ساعات کاری، غیبت از کار کارگران، افزایش هزینه‌ها [۶]، کاهش بهره‌وری، آسیب و ناتوانی نیروی کار و زیان‌های اقتصادی هستند [۱].

در بین عوامل و ریسک‌عامل‌های اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار، پوسچر نامطلوب از جمله مهم‌ترین آنها به شمار می‌رود که روش‌های گوناگونی برای ارزیابی آن ارائه شده است. روش Owas از جمله روش‌های ارزیابی پوسچر به روش قلم - کاغذی است که از طرف OSHA تأیید شده است [۷].

با توجه به این که در کارخانه‌های شالی‌کوبی، کارگر به‌طور مستقیم در فرایند تولید حضور دارد و فعالیت‌های جسمانی نظیر خمش و پیچش کمر، بلند کردن بار و حرکات مداوم بازو و مچ دست فراوان دیده می‌شود، شیوع بالای اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران دور از انتظار نیست. با وجود تحقیقات متعددی که در کشورهای در حال توسعه و پیشرفته، در زمینه

ارزیابی پوسچر و بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در مشاغل گوناگون انجام شده، بر اساس منابع بازنگری شده در دسترس، تاکنون مطالعه‌ای در کارخانه شالی‌کوبی انجام یا نتایج آن منتشر نشده است؛ بنابراین، تصمیم گرفته شد تا میزان شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی را در کارگران کارخانه‌های شالی‌کوبی شهرستان ساری در سال ۱۳۹۳ و پوسچرهای گوناگون آنان شناسایی و آنالیز گردد.

روش کار

این مطالعه توصیفی در سال ۱۳۹۳، درباره همه کارگران شاغل ثابت در کارخانه‌های شالی‌کوبی شهرستان ساری (۳۲ نفر) انجام شده است. کارگران فصلی و روزمزد بررسی نشدند. برای تعیین اختلالات اسکلتی - عضلانی، از پرسشنامه نوردیک استفاده شد که در سال ۱۹۸۷ توسط کوریکا (Kurika) و همکارانش در انستیتوی بهداشت حرفه‌ای کشورهای اسکاندیناوی طراحی شده است [۸]. پرسشنامه از طریق مصاحبه با کارگران تکمیل شد. پرسشنامه نوردیک سیستم حرکتی بدن انسان را به ۹ ناحیه شامل گردن، آرنج‌ها، مچ‌ها/دست‌ها، کمر، باسن/ران، زانو‌ها، قوزک‌ها/پاها تقسیم می‌کند و با استفاده از پرسش‌هایی، سابقه بروز درد در نواحی ۹ گانه بدن را بررسی می‌کند. از پرسشنامه نوردیک در بررسی‌های اپیدمیولوژیک اختلالات اسکلتی - عضلانی استفاده می‌شود و نمی‌توان از آن برای تشخیص کلینیکی استفاده کرد [۷].

ارزیابی پوسچر به‌صورت مشاهده انجام کار و ثبت کدهای مربوط به پوسچرهای کاری در چک‌لیست Owas انجام شد. این چک‌لیست توسط انستیتوی ایمنی و بهداشت شغلی فنلاند، برای نخستین بار در یک کارخانه صنعت فولاد به نام اواک اُ (Ovako oy) در سال طراحی و استفاده شد [۷]. در روش Owas پوسچرهای گوناگون مشاهده و با توجه

یافته‌ها

میانگین سنی کارگران $42/82 \pm 9/42$ سال و میانگین سابقه کاری آنها $12/68 \pm 5/39$ سال بوده است. بر اساس نتایج به دست آمده از پرسشنامه نوردیک، ۷۴ درصد از کارگران مطالعه شده بیان کردند طی یک سال گذشته، حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه بررسی شده بدن دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی بوده‌اند. بیشترین شیوع این اختلالات در ناحیه کمر (۵۰ درصد)، زانو (۴۰ درصد) و پا و قوزک پا (۲۸ درصد) بوده است (جدول ۲).

با توجه به این که وظایف محول شده به کارگران متنوع است، ۳۲ کارگر در ۸۵ پوسچر کاری اشتغال داشتند. ۳۲ پوسچر (۳۷/۶۴ درصد) در سطح اقدامات اصلاحی ۱ (خستگی)، ۱۶ پوسچر (۱۸/۸۲ درصد) در سطح اقدامات اصلاحی (در آینده به اصلاح نیاز دارد) ۲۶ پوسچر (۳۰/۵۸ درصد) در سطح اقدامات اصلاحی (به‌زودی به اصلاح نیاز دارد) و ۱۱ پوسچر (۱۲/۹۴ درصد) در سطح اقدامات اصلاحی ۴ (به‌زودی به اصلاح نیاز دارد) قرار گرفتند (جدول ۳). بیشترین فراوانی پوسچر به سطح اقدامات اصلاحی و کمترین فراوانی پوسچر به سطح اقدامات اصلاحی ۴ مربوط است. تنه در حالت خمیده به جلو یا عقب، بیشترین فراوانی (۴۴ مورد) و پا در حالت نشسته، کمترین میزان فراوانی (۱ مورد) را داشتند (جدول ۴).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده از این مطالعه، نشان می‌دهد شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران کارخانه‌های شالیکوبی

به نوع حرکات بدن و میزان بار جابه‌جا شده، کدهای مربوط مشخص می‌شوند. کدگذاری برای سه ناحیه از بدن، یعنی تنه، بازوها و پاها به همراه کد مربوط به وزن یا نیروی اعمال شده انجام می‌شود و درنهایت، یک عدد ۴ رقمی به دست می‌آید. کد اول مربوط به تنه است که ۴ حالت دارد، شامل صاف و کشیده، خمیده به جلو یا عقب، چرخش به‌طرفین و چرخش توأم با خمیدگی. کد دوم مربوط به بازوهاست که ۳ حالت دارد، شامل هر دو دست پایین‌تر از حد شانه، یک دست بالاتر یا در حد شانه و هر دو دست بالاتر یا در حد شانه. کد سوم مربوط به پاهاست که ۷ حالت دارد، شامل نشسته، ایستاده با پاهای صاف، ایستاده با یک پای صاف، ایستاده با زانوهای خمیده، چمباتمه با یک زانوی خمیده، زانو زده و راه رفتن. کد چهارم به نیرو یا وزن اعمال شده (کمتر از کیلوگرم، ۲۰-۱۰ کیلوگرم، بیشتر از ۲۰ کیلوگرم) مربوط است. کدهای ۴ رقمی وضعیت‌های بدنی، به جدول تعیین سطح اقدامات اصلاحی منتقل می‌شوند و پس از طبقه‌بندی، سطح اقدامات اصلاحی مورد نیاز آنها اولویت‌بندی می‌شود. برای پردازش داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 17 و Owas استفاده می‌شود.

جدول ۱: توصیف اقدامات اصلاحی در روش Owas

توصیف	سطح اقدامات اصلاحی
به اصلاح نیاز ندارد	۱
انجام اقدام اصلاحی در آینده مورد نیاز است	۲
اقدام اصلاحی به‌زودی باید انجام شود	۳
اقدام اصلاحی بی‌درنگ باید انجام شود	۴

جدول ۲: میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی ۹ گانه بدن، در یک سال گذشته (n=۳۲)

پا و قوزک پا	زانو	باسن و ران	پشت	کمر	مچ و دست	آرنج	شانه	گردن	فراوانی
۹	۱۳	۳	۶	۱۶	۸	۵	۸	۶	فراوانی
۲۸	۴۰	۹	۱۸	۵۰	۲۵	۱۵	۲۵	۱۸	درصد فراوانی

جدول ۳: میزان فراوانی و درصد پوسچرهای ترکیبی و اقدامات اصلاحی مربوط به هر کدام، به روش Owas

سطح اقدامات اصلاحی	درصد	فراوانی	کد
۱	۳۷,۶۴	۳۲	۳۱۳۲-۲۱۷۱-۱۱۲۳-۱۱۲۱-۱۱۷۳-۱۱۷۱-۳۳۲۲-۳۱۲۳-۳۱۲۱-۳۱۷۳-۳۱۶۳-۳۱۶۱ ۱۱۱۱-۳۲۳۲-۳۲۲۱-۱۲۲۱-۱۱۳۳-۱۱۷۲
۲	۱۸,۸۲	۱۶	۲۱۶۲-۲۲۶۳-۱۱۴۱-۲۲۲۱-۲۱۷۱-۲۱۳۲-۲۱۳۱-۲۱۲۱
۳	۳۰,۵۸	۲۶	۳۱۴۳-۴۱۱۳-۲۱۴۳-۲۳۲۳-۲۱۲۳-۴۱۲۳-۲۱۷۲-۲۱۷۳-۲۱۳۳-۲۱۴۱-۳۱۴۲-۴۱۲۳ ۲۱۵۱
۴	۱۲,۹۴	۱۱	۲۳۵۳-۴۱۷۳-۲۲۴۳-۴۱۴۱-۴۱۵۲-۲۳۷۳-۴۱۴۳-۳۱۵۳

جدول ۴: میزان فراوانی و سطح اقدامات اصلاحی وضعیت‌های گوناگون بدن

سطح اقدامات اصلاحی	فراوانی	پوسچر	تنه یا کمر
۱	۲۳	صاف و کشیده	
۲	۴۴	خمیده به جلو یا عقب	
۳	۹	چرخش به طرفین	
۴	۹	چرخش توأم با خمیدگی	
۱	۷۲	هر دو دست پایین‌تر از حد شانه	
۲	۶	یک دست بالاتر یا در حد شانه	بازو
۳	۷	هر دو دست بالاتر یا در حد شانه	
۱	۱	نشسته	
۱	۳۱	ایستاده با پاهای صاف	
۲	۷	ایستاده با یک پای صاف	
۳	۱۵	ایستاده با زانوی خمیده	پا
۳	۴	چمباتمه با یک زانوی خمیده	
۴	۳	زانورده	
۲	۱۳	راه رفتن	

است. مطالعه اعتمادی نژاد و همکارانش در کارخانه دخانیات سورک در سال ۱۳۹۲، نشان داد که بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در ناحیه کمر (۵۵ درصد) و زانو (۴۵ درصد) است [۹]. مطالعه مستغابی و همکارانش در سال در کارخانه تولیدکننده ماشین‌آلات کشاورزی، نشان داد بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در ناحیه کمر (۱۲/۸ درصد) و زانو (۸/۷ درصد) است [۱۰]. همچنین، نتایج مطالعه‌ای که در سال توسط چوبینه و همکارانش بر روی کارگران مرد کارخانه قند شیراز انجام شد، نشان داد این کارگران از شیوع بالای کمردرد (۵۴/۳ درصد) رنج می‌برند [۱۱]. در مطالعه‌ای که در مالزی توسط Ismail و همکاران درباره کارگران مونتاژکار مرد انجام شد، شیوع نشانه‌های در ناحیه کمر (۳۲/۹ درصد)، زانو (۲۶/۴ درصد) و شانه (۱۸/۸۵ درصد) مشاهده گردید [۱۲]. مطالعه‌ای که توسط رحیمی فرد و همکارانش در کارگاه‌های رنگ‌کاری صنعت مبل‌سازی در سال ۱۳۹۸ انجام شد، نشان داد شیوع نشانه‌ها در ناحیه کمر (۳۸/۳ درصد) و زانو (۲۹/۸ درصد) و مچ و دست (۲۹/۸ درصد) بوده است [۱۳]. نتایج این مطالعات تا حدودی با یافته‌ها هم‌خوانی دارد.

نتایج آنالیز پوسچر کارگران شالی‌کوبی، به شیوه Owas نشان داد (۳۷/۶۴) درباره) پوسچرها در سطح اقدامات اصلاح (۳۰/۵۸)، ۱ (۱۸/۸۲ درصد) پوسچرها در سطح اقدامات اصلاحی،

شهرستان ساری بالاست؛ به گونه‌ای که ۷۴ درصد از این کارگران در طی یک سال گذشته دچار اختلالات اسکلتی - عضلانی بوده‌اند.

نتایج به دست آمده از پرسشنامه نوردیک، نشان داد بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی به ترتیب به ناحیه کمر (۵۰ درصد)، زانو (۴۰ درصد) و پا و قوزک پا (۲۸ درصد) مربوط

اقدامات اصلاحی ۳ و ۵/۱۵ درصد در سطح اقدامات اصلاحی ۴ بوده‌اند. در مقایسه این کارخانه با کارخانه شالیکوبی، درمی‌یابیم کارگران شالیکوبی برای ابتلاء به اختلالات اسکلتی - عضلانی در معرض خطر بالاتری قرار دارند [۹].

بلند کردن و حمل و نقل بار سنگین، خم و راست شدن پیاپی و همچنین خم شدن طولانی مدت ناحیه کمر، از علت های مهم شیوع کمردرد در این شغل است. ایستادن طولانی مدت نیز، توجه کننده شیوع بالای اختلالات در اندام تحتانی است.

باتوجه به این که شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی و پوسچرهای نامناسب در شالی کوبی های شهرستان ساری بالا است، اجرای برنامه های مداخله ای ارگونومیک از قبیل بهسازی محیط کار با استفاده از کنترل های مهندسی، برای حذف وضعیت های نامناسب و آموزش کارگران نیز توصیه می شود.

قدردانی

بدین وسیله، از همکاری صمیمانه رئیس اتحادیه و کارگران شاغل در شالی کوبی های شهرستان ساری که در جمع آوری نمونه ها کمک کرده اند، تشکر و قدردانی می گردد.

درصد) پوسچرها در سطح اقدامات اصلاحی ۳ و (۱۲/۹۴ درصد) پوسچرها در سطح اقدامات اصلاحی ۴ قرار داشتند. نتایج مطالعه ای که توسط سلطانی گرد فرامرزی و همکارانش درباره ۲۰ جوشکار در صنعت نفت در سال به شیوه Owas انجام شد، نشان داد ۵۸/۵ درصد کارگران در وضعیت بدنی طبیعی و ختنی، ۳۴/۷ درصد افراد در وضعیت استرس زا، ۴ درصد در وضعیت بدنی مضر و ۲/۵ درصد در وضعیت بدنی بسیار مضر قرار دارند؛ بنابراین نتایج جوشکاران صنعت نفت، نسبت به کارگران شالیکوبی شرایط ارگونومیک مناسب تری دارند [۱۴].

نتایج آنالیز Owas در کارخانه مهیامان اصفهان که توسط حبیبی صورت گرفته است، نشان می دهد ۷۲/۲ درصد افراد شاغل در این کارخانه، وضعیت بدنی ختنی، ۲۱/۲ درصد افراد وضعیت بدنی استرس زا، ۲/۷ درصد کارکنان وضعیت بدنی مضر و ۳/۵ درصد افراد وضعیت بسیار مضر دارند. به این ترتیب، با مقایسه این کارخانه با کارخانه شالیکوبی، درمی‌یابیم کارگران شالیکوبی در معرض آسیب بیشتری قرار دارند و شرایط نگران کننده تر از کارخانه مهیامان است [۱۵]. هم چنین، در مطالعه ای که توسط اعتمادی نژاد و همکارانش در کارخانه دخانیات سورک در سال بر روی ۱۰۰ نفر از کارگران انجام شد، ۳۰ درصد در سطح اقدامات اصلاحی، ۳۷/۱۱ درصد در سطح اقدامات اصلاحی ۲، ۲۶/۸ درصد در سطح

References

1. da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med.* 2010; 53(3):285-323.
2. AghiliNejad M, Farshad AA, Mostafaei M, Ghafari M. *Occupational Medicine Practice.* Tehran: Arjmand Press; 2001 (Persian).
3. Gangopadhyay S, Ghosh T, Das T, Ghoshal G, Das BB. Prevalence of upper limb musculo skeletal disorders among brass metal workers in West Bengal, India. *Ind Health.* 2007; 45(2):365-70.
4. Choobine A. *Human Factors Engineering in the manufacturing industry.* Tehran: Fajr Publication; 2002 (Persian).
5. Joshua J, Gunnar BJ, John-Erik B, Stuart LW, Domans JP, Lane N, et al. *The Burden of Musculoskeletal Diseases.* New York: Bone and Joint; 2006.
6. Descatha A, Roquelaure Y, Chastang JF. Work, a prognosis factor for upper extremity Musculoskeletal disorders. *Occup Environ Med.* 2009; 66(5):351-2.
7. Choobine A. Method of posture evaluation in the

- occupational ergonomics. Hamadan: Fanavaran Publication; 2004 (Persian).
8. Kurinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinter berg H, Biering-sorensen F, Anderon G, et al. Standardized Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987; 18(3):233-7.
 9. Etemadinezhad s, Ranjbar f, Gorji M. Posture analysis by OWAS method and prevalence of musculoskeletal disorders among workers of sourak Tobacco factory in 2013. *Iran J Health sci.* 2013; 1(2):89-94 (Persian).
 10. Mostaghaci M, Davari MH, Salimi Z, Javaheri M, Hoseininejad SF, Salehi M, et al. Evaluation of the musculoskeletal disorders and its risk factors in the workers of an agricultural equipment-manufacturing plant. *Occup Med Quarter J.* 2012; 3(3):19-25 (Persian).
 11. Choobineh A, Tabatabaee SH, Behzadi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian sugar-producing Factory. *Int J Occup Safety Ergon.* 2009; 15(4):419-24 (Persian).
 12. Ismail AR, Yeo ML, Haniff MHM, Zulkifli R, Deros BM, Makhtar NK. Assessment of postural loading among the assembly operators: A case study at Malaysian Automotive Industry. *Eur J Sci Res.* 2009; 30(2):224-35.
 13. Rahimifard H, Choobineh A. Assessment of the risk factors that cause musculoskeletal disorders in the painting workshops furniture industry. *Qom Uni Med Sci.* 2011; 4(2):45-54 (Persian).
 14. Faramarzi R, Dehghani Y. Posture analysis by OWAS method among Welders. *J Occup Med.* 2011; 3(1):34-9 (Persian).
 15. Habibi A, Farokhi Z. Posture analysis by OWAS method among workers of Mahyaman factory. *Occup Health Iran-Hamadan.* 2004; 1(2):457-82 (Persian).