

بررسی فراوانی و عوامل خطر اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران یک کارخانه تولیدکننده ماشین آلات کشاورزی

مهرداد مستغائی^۱، محمد حسین داوری^{۱*}، زینب سلیمی^۲، مریم جواهری^۲، سیده فاطمه حسینی نژاد^۲، مریم صالحی^۳،
امیر هوشنگ مهرپور^۴

۱. دستیار تخصصی طب کار و عضو مرکز تحقیقات بیماریهای ناشی از صنعت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۲. کارشناس بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۳. کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۴. متخصص طب کار، دانشیار و عضو مرکز تحقیقات بیماریهای ناشی از صنعت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۱

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۲۵

چکیده

مقدمه: اختلالات اسکلتی-عضلانی شغلی در اثر مواجهه درازمدت با عوامل ارگونومیک به تدریج و در یک فرایند طولانی ایجاد می‌شود. این بیماری‌ها مهم‌ترین عامل روزهای از دست رفته کاری و هزینه‌های پزشکی در محیط کار می‌باشند. در این مطالعه عوامل خطر ارگونومیک و فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران شاغل در یک کارخانه تولید ماشین‌آلات کشاورزی بررسی شد.

روش بررسی: در این مطالعه مقطعی ۷۰ نفر از کارگران کارخانه وارد مطالعه شدند. اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از پرسشنامه نوردیک جمع‌آوری شد و همچنین از روش ارزیابی QEC و RULA جهت بررسی وضعیت‌های ارگونومیکی کارگران استفاده شد. در نهایت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 17 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: بر اساس نتایج فراوانی کلی اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگران ۴۰/۳٪ و میزان ابتلا به دردهای کمر ۱۲/۸٪، زانو ۸/۷٪، دست ۷/۸٪، گردن ۶٪ و شانه ۵٪ بود. در ارزیابی RULA واحدهای جوشکاری و رنگ امتیاز ۷ و واحد انبار و مونتاژ امتیاز ۶ را کسب کردند که به ترتیب در سطوح اقدامات اصلاحی ۳ و ۴ قرار دارند. نتایج به دست آمده از ارزیابی QEC نشان داد که ۲۱/۳٪ امتیاز ۷۰-۵۱ و ۸/۲٪ امتیاز بیش از ۷۰ داشتند که نشان دهنده نیاز به اقدام ارگونومیک اصلاحی است.

نتیجه‌گیری: درصد قابل توجهی از کارگران این کارخانه در محیطی غیر ایمن از نظر ارگونومیک کار می‌کنند و فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی در آنها بالاست که نیاز به اقدام ارگونومیک مناسب دارد.

کلید واژه‌ها: اختلالات اسکلتی-عضلانی، پرسشنامه نوردیک، RULA, QEC

* نویسنده مسؤول: آدرس پستی: یزد، بیمارستان شهید رهنمون، مرکز تحقیقات بیماریهای ناشی از صنعت، تلفن: ۰۳۵۱-۶۲۲۹۱۹۳

پست الکترونیکی: drmhavari@gmail.com

مقدمه

بدنی، حمل و نقل بار، اعمال نیروی بیش از حد، دمای پایین، کارهای ظریف تکراری و ارتعاش، بیش از سایر عوامل ارگونومیک باعث افزایش شیوع این بیماری‌ها می‌شوند. عوامل زمینه‌ای همچون سن، وزن، استرس‌ها، مصرف سیگار یا وجود بیماری‌های زمینه‌ای اسکلتی-عضلانی، شیوع این بیماری‌ها را تغییر می‌دهد(۱).

در بین عوامل خطر اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار، وضعیت بدنی نامطلوب از مهم‌ترین آنها محسوب می‌گردد. در بسیاری از شیوه‌های ارزیابی مواجهه کارگر با ریسک فاکتورهای WMSDs، وضعیت بدنی فرد هنگام کار مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد و بر اساس آن میزان خطر وقوع آسیب تعیین می‌شود و شیوه‌های بهبود شرایط کار به منظور حذف وضعیت بدنی نامطلوب و در نتیجه کاهش خطر بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی ارائه می‌شود. تا زمانی که اقدامات اصلاحی جهت بهبود وضعیت بدنی صورت نگیرد، اثرات سوء آن بر بدن ادامه داشته و احتمال بروز WMSDs بالا خواهد بود. شیوه‌های مشاهده‌ای مانند:

QEC (Quick Exposure Check),
RULA (Rapid Upper Limb Assessment),
OWAS (Ovako Working Posture Assessment)

همه بر پایه ارزیابی وضعیت بدنی فرد هنگام کار استوارند(۶). هدف از بررسی وضعیت بدنی، تحلیل دقیق ریسک فاکتورهایی است که در هنگام کار کردن به وجود می‌آید، که یا به صورت مجزا باعث آسیب دستگاه اسکلتی-عضلانی می‌شود و یا باعث تشدید عوارض می‌گردد. بر پایه تحقیقات انجام شده، بر خلاف گسترش روزافزون فرایندهای مکانیزه و خودکار، اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار، عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها، آسیب‌های انسانی و نیروی کار به شمار می‌آید(۳).

کار در صنعت از جمله مشاغلی است که در آن کارگران با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی، وضعیت‌های بدنی نامطلوب و استاتیک مواجهه دارند و با

اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار می‌آید(۱). احساس درد و ناراحتی در قسمت‌های گوناگون دستگاه اسکلتی-عضلانی، علت اصلی غیبت‌های کارگران می‌باشد. مطالعات نشان داده که علت بیش از نیمی از غیبت‌ها در محیط کار اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد(۲). شیوع و بروز WMSDs (Work related Musculoskeletal Disorders) در کشورهای در حال توسعه صنعتی از شدت و حدت بیشتری برخوردار است، زیرا روند مکانیزاسیون در کشورهای پیشرفته تا حدی فشار حاصل از فعالیت‌های فیزیکی را بر فرد کاهش داده و ریسک فاکتورهای WMSDs را حذف یا کنترل نموده است، اما در کشورهای در حال توسعه صنعتی که هنوز بسیاری از فعالیت‌ها به صورت دستی و با استفاده از قوای جسمانی کارگر و به شکل سنتی انجام می‌شود، کارگران در معرض ریسک فاکتورهای بیومکانیکی و سایر عوامل کمک‌کننده به وقوع WMSDs قرار دارند(۳،۴).

اختلالات اسکلتی-عضلانی ممکن است در اثر مواجهه درازمدت با عوامل ایجادکننده آنها به تدریج و در یک فرایند طولانی رخ دهد و یا به طور ناگهانی در اثر وارد شدن ضربه‌ای بزرگ به بخشی از دستگاه اسکلتی-عضلانی ایجاد شوند. هنگامی که اختلالات اسکلتی-عضلانی در اثر مواجهه درازمدت با عوامل ایجادکننده و مؤثر در بروز آنها رخ دهند، می‌توان این اختلالات را با CTD (Cumulative Trauma Disorders) مترادف دانست(۵).

بیماری‌های اسکلتی-عضلانی مهم‌ترین عامل روزهای از دست رفته کاری و عدم کارایی و هزینه‌های پزشکی در محیط کار می‌باشد. افزایش شیوع بیماری‌های اسکلتی-عضلانی در محیط‌های کاری، ارتباط مستقیم با علل ارگونومیک محیط کار دارند، به طوری که عواملی همچون حرکات تکرارشونده، وضعیت‌های نامطلوب

همچنین مطالعاتی مشابه توسط نسل سراجی و همکارانش در سال ۲۰۰۵ در بررسی فراوانی بیماری‌های عضلانی اسکلتی در دندانپزشکان (۱۱) و قمری و همکاران در سال ۲۰۰۹ در بررسی مشکلات عضلانی-اسکلتی در نانوآنها انجام شده است (۱۲).

به علت اهمیت موضوع و فراوانی بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران صنایع، فراوانی این بیماری‌ها با استفاده از پرسشنامه استاندارد نوردیک و همچنین خطر ارگونومیک موجود در محیط کار با استفاده از روش‌های ارزیابی وضعیت بدنی RULA و QEC در کارگران یک کارخانه تولیدکننده ماشین‌آلات کشاورزی بررسی شد. با توجه به تمرکز مواجهات محیط کار انتخاب شده بر کمر و اندام فوقانی در این مطالعه از روش‌های RULA و QEC جهت بررسی وضعیت‌های بدنی استفاده شد.

روش بررسی

این تحقیق به صورت توصیفی تحلیلی با روش مقطعی انجام شد. جامعه مورد بررسی کارگران یک کارخانه تولید کننده ماشین‌آلات کشاورزی بودند که از طریق سرشماری وارد مطالعه شدند. تعداد کل کارگران ۷۰ نفر بود. فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از پرسشنامه نوردیک که شامل دو قسمت اطلاعات فردی و سؤالات اختصاصی می‌باشد، جمع‌آوری شد. در این تحقیق، ارزیابی وضعیت بدنی به روش‌های RULA و QEC مورد بررسی قرار گرفت. برای کلیه کارگران پرسشنامه پر شده و با تهیه عکس از وضعیت بدنی افراد، ارزیابی وضعیت بدنی انجام شد. سپس اطلاعات به دست آمده بر اساس جداول مربوط به هر روش تبدیل به نمره نهایی شد.

در این مطالعه متغیرهای سن، سابقه کار، ایستگاه کاری، BMI، نمره RULA، نمره QEC و وجود اختلالات اسکلتی-عضلانی بررسی گردید. جمع‌آوری اطلاعات از دو طریق مصاحبه با استفاده از پرسشنامه

توجه به اینکه اکثر کارها به صورت ایستاده انجام می‌شود و این وضعیت بدنی تا ساعت‌ها ادامه می‌یابد، فشار وضعیتی وارده به اندام‌های اسکلتی عضلانی در حد بالایی می‌باشد. طبق مطالعه میرمحمدی و همکاران، بیش از ۸۵٪ افراد در یک صنعت مونتاژ لوازم خانگی، به نوعی عارضه و اختلالات اسکلتی عضلانی دچار بوده‌اند که بیشترین عوارض به ترتیب در ناحیه کمر، شانه و گردن بوده است (۷). NIOSH میزان هزینه‌های مرتبط با مشکلات اسکلتی عضلانی در بریتانیا را در سال ۲۰۰۶، ۷/۴ میلیارد یورو برآورد کرده است (۶).

در مطالعه‌ای که به منظور ارزیابی وضعیت بدنی کارکنان در خطوط تولید و بسته‌بندی دارو در یکی از کارخانه‌های شهر صنعتی البرز با استفاده از روش RULA و پرسشنامه Body Map انجام شد، وضعیت‌های بدنی کارکنان در حین کار مورد بررسی قرار گرفت و نتایج بررسی وضعیت‌های بدنی کاری نشان داد که ۴۵/۷٪ افراد نمره ۳ و ۴، ۳۶/۹٪ از افراد نمره ۵ و ۶ و ۱۸/۴٪ افراد نمره ۷ کسب نمودند. که با افزایش نمره نیاز به اقدامات زودتر وجود دارد.

همچنین بالاترین درصد ناراحتی‌ها مربوط به زانوها، کمر و گردن به ترتیب با شیوع ۴۴/۷، ۳۶/۸ و ۳۱/۶٪ بود. در این مطالعه مشاهده شد که رابطه معنی‌داری بین نمرات به دست آمده از RULA در هر یک از قسمت‌های مختلف بدن و در خود گزارش شده وجود ندارد (۸).

در یک مطالعه در تایوان مشخص شد که شیوع WMSDs در کارگران زن بالاتر از مردان است. تحصیلات و سن ارتباطات معنی‌داری با WMSDs داشته‌اند. بیشترین درگیری در کمر و ناحیه پایین پشت مشاهده شد. شیوع WMSDs در گردن، شانه، دست و کمر بالاتر از ۱۰٪ بوده است (۹).

چوبینه و همکاران بیشترین شیوع اختلالات را در شانه‌ها (۷۳٪)، زانوها (۶۷/۱٪) و پشت (۶۶/۷٪) گزارش کردند. ۸۸/۱٪ موارد در ارزیابی وضعیت بدنی نمره بالا و بسیار بالا داشته‌اند (۱۰).

سنی $32/75 \pm 3/6$ سال و میانگین سابقه کار $6/45 \pm 7/9$ سال بود. در ارزیابی به روش RULA بیشترین امتیازهای وضعیت بدنی مربوط به واحدهای جوشکاری، رنگ و تراش می‌باشد. جدول ۱ امتیازهای مربوط به این روش را در واحدهای مختلف کارخانه نشان می‌دهد.

برای تفسیر امتیازات QEC برای نواحی چهارگانه بدن، میزان مواجهه به ۴ دسته پایین، متوسط، بالا و بسیار بالا تقسیم‌بندی می‌شود. در جدول ۲ فراوانی سطح مواجهه در هر یک از قسمت‌های بدن به طور جداگانه نشان داده شده است.

نوردیک و ارزیابی وضعیت بدنی با استفاده از روش‌های مشاهده‌ای RULA و QEC انجام گردید. سپس داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۷ و آزمون‌های آماری کای دو و T-test مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معنی‌داری آزمون‌های آماری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد. از کلیه افراد نیز رضایت‌نامه کتبی جهت شرکت در مطالعه اخذ شد.

یافته‌ها

در مجموع از ۷۰ پرسشنامه توزیع شده، ۱۰ مورد برگشت داده نشد. در میان ۶۰ کارگر مورد مطالعه میانگین

جدول ۱: میزان امتیاز به دست آمده ارزیابی وضعیت بدنی به روش RULA در کارگران بر حسب ایستگاه کاری

امتیاز	تعداد	امتیاز A*	امتیاز B**	امتیاز نیروی اعمالی	امتیاز استفاده از عضله	امتیاز نهایی وضعیت بدنی	سطح اقدامات
واحد کامپیوتر	۱۶	۲	۲	۰	۰	۲	۱
واحد جوشکاری	۵	۳	۷	۱	۱	۷	۴
واحد مونتاژ	۸	۲	۶	۰	۱	۶	۳
واحد رنگ کاری	۵	۵	۷	۲	۱	۷	۴
اپراتور دریل	۳	۳	۵	۰	۱	۴	۲
اپراتور پرس	۵	۴	۷	۲	۱	۷	۴
واحد تراش	۶	۲	۵	۳	۱	۷	۴
اپراتور اره نواری	۵	۵	۶	۰	۱	۷	۴
واحد انبار(حمل بار)	۸	۲	۵	۱	۱	۶	۳

* امتیاز A مربوط به اندام فوقانی

** امتیاز B مربوط به تنه، گردن و اندام تحتانی

شامل شده که به معنی لزوم اقدامات اصلاحی فوری برای این دسته از افراد می‌باشد.

بر اساس یافته‌ها فراوانی کلی اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگران ۳/۴۰٪ بود. میزان فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگران بر حسب معیارهای دیگری همچون سابقه کار، BMI و سن نیز بررسی شد که نتایج آن به ترتیب در جداول ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده است.

امتیاز مواجهه QEC در کل بدن به این صورت می‌باشد: ۳۲ نفر (۵۲/۵٪) افراد امتیاز کمتر از ۴۰٪ داشتند که قابل قبول محسوب می‌گردد. ۱۰ نفر (۱۶/۴٪) امتیاز ۴۱ تا ۵۰٪ داشتند که انجام مطالعه بیشتر لازم می‌شود. ۱۳ نفر (۲۱/۳٪) امتیاز ۵۱٪ تا ۷۰٪ را به خود اختصاص داده که به معنی لزوم انجام مطالعات بیشتر و اقدامات اصلاحی در آینده نزدیک می‌باشد. ۵ نفر (۸/۲٪) امتیاز بیش از ۷۰٪ را

جدول ۲: تفسیر نتایج حاصل از ارزیابی وضعیت بدنی به روش QEC نواحی چهارگانه بدن

سطح مواجهه				
امتیاز ناحیه	پایین	متوسط	بالا	بسیار بالا
	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)
کمر	۲۸(۴۵/۹)	۱۴(۲۳)	۸(۱۳/۱)	۹(۱۴/۸)
شانه/ بازو	۳۲(۵۲/۵)	۱۵(۲۴/۶)	۱۰(۱۶/۴)	۳(۴/۹)
مچ دست / دست	۴۵(۷۳/۸)	۱۲(۲۰)	۲(۳/۳)	۱(۱/۶)
گردن	۲۹(۴۷/۵)	۲۲(۳۶/۱)	۷(۱۱/۵)	۲(۳/۳)

جدول ۳: میزان فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی بر حسب سابقه کار

P- value	سابقه کاری			ناحیه بدن(فراوانی درد)
	بیشتر از ۲۰ سال	۱۰ تا ۲۰ سال	کمتر از ۱۰ سال	
۰/۰۷۲	۱۵	۵	۱/۵	گردن
<۰/۰۰۱	۶/۵	۳/۳	۱/۳	شانه
۰/۰۴	۱۴/۲	۱۱/۶	۲	دست
<۰/۰۰۱	۲۱	۱۲/۵	۱/۶	کمر
۰/۰۹	۱۳/۲	۱۰	۲/۵	زانو

جدول ۴: میزان فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی بر حسب BMI

P- value	BMI		ناحیه بدن(فراوانی درد)
	بیشتر از ۲۵	کمتر از ۲۵	
۰/۰۳	۵	۱۵	گردن
۱	۸	۸	شانه
۰/۶۵	۱۰	۱۸/۳	دست
۰/۰۱	۱۰	۳۶	کمر
۰/۰۲	۸	۲۳	زانو

جدول ۵: میزان فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی بر حسب سن

P- value	سن			ناحیه بدن(فراوانی درد)
	بیشتر از ۴۵ سال	۳۵ تا ۴۵ سال	کمتر از ۳۵ سال	
۰/۰۸	۱۲	۶/۴	۱/۶	گردن
<۰/۰۰۱	۱۴	۱۱/۶	۱/۳	شانه
<۰/۰۰۱	۲۰	۱۵	۲/۵	دست
<۰/۰۰۱	۲۲	۲۰	۱/۶	کمر
<۰/۰۰۱	۲۱/۵	۱۳/۳	۲/۶	زانو

بحث

رنگ‌کاری بالاترین فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی نسبت به دیگر کارگران داشتند که این ممکن است به علت گسترده‌گی وضعیت‌های بدنی نامطلوب، خم و راست شدن‌های مکرر و ایستادن‌های طولانی مدت باشد که بیشترین درگیری در این کارگران در ناحیه دست، گردن و کمر بوده است، در مطالعه Bruno (۱) Ezzodini, Ardekani (۱۸) و همچنین مطالعه Jones (۱۵) نیز، وضعیت‌های بدنی نامطلوب از ریسک فاکتورهای مهم ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی در نواحی گردن، کمر و زانو به شمار می‌آید. کار تکرار شونده در مطالعه Bruno (۱) و مطالعه Andersen (۱۶) ریسک فاکتور ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی در ناحیه دست و مچ دست می‌باشد که این ریسک فاکتور در گزارش‌های NIOSH نیز از عوامل مهم ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی در نواحی دست و مچ دست، شانه و زانو محسوب می‌شود (۱). از جمله محدودیت‌های موجود در این طرح می‌توان به عدم امکان مقایسه بین دو جنس و همچنین احتمال گزارش بیش از حد واقع و یا کمتر از حد واقع کارگران از نظر اختلالات اسکلتی عضلانی بود.

نتیجه‌گیری

درصد قابل توجهی از کارگران این کارخانه در محیطی غیرایمن از نظر ارگونومیک کار می‌کنند و فراوانی اختلالات اسکلتی - عضلانی در آنها بالاست که نیاز به اقدام ارگونومیک مناسب دارد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین فراوانی اختلالات به ترتیب در نواحی کمر (۱۲/۸٪)، زانو (۸/۷٪)، دست (۷/۸٪)، گردن (۶٪) و شانه (۵٪) وجود دارد. فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در مطالعه Naslsaraji و همکاران در کارگران معدن به ترتیب کمر (۳۸/۲٪)، پاها (۳۴/۵٪)، پشت و شانه (۱۸/۲٪)، دست‌ها (۱۶/۴٪) و گردن (۱۴/۵٪) دیده شده است (۱۳)، که در تمام نواحی فراوانی اختلالات در کارگران معدن بالاتر از صنعت مورد بررسی ما می‌باشد. علت این امر ممکن است به دلیل ماهیت شغل، وظایف شغلی و تفاوت ساعت کاری در کارگران معدن و صنعت مورد بررسی می‌باشد. با توجه به اینکه کارگران این کارخانه اغلب به طور ایستاده کار می‌کنند، بایستی بیشترین فشار و بار به نواحی کمر و زانو وارد شود که نتایج مطالعه تاییدکننده این موضوع می‌باشد. بین افزایش سابقه کار با فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه شانه، دست و کمر و همچنین بین افزایش سن و اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه کمر، شانه، دست و زانو ارتباط معنی‌داری وجود داشت که این یافته با یافته‌های IJzelenberg در کارکنان خدمات بهداشتی (۱۴) و Werner در کارمندان اداری (۱۵) که در آنها با افزایش سن افراد خطر کم‌رزد را بالا می‌برد هم‌عنوان است. در مطالعه ما بالاترین فراوانی اختلالات در افراد با BMI کمتر از ۲۵ دیده شده است که این یافته‌ها با یافته‌های Bruno در تضاد است (۱). براساس ایستگاه کاری، کارگران واحدهای جوشکاری، تراش و

منابع

1. Bruno R. da Costa PT. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *American Journal of Industrial Medicine*, March 2010; 53(3): 285-323.
2. Abdoli A.M. *Body Mechanic and principle of work station design*. Omid: 1st edition 2009: 46-50.
3. A Descatha, Y Roquelaure, J-F Chastang. Work, a prognosis factor for upper extremity musculoskeletal disorders. *Journal of Occup Environ Med* 2009; 66:351-352.
4. Waters, Thomas R., Dick, Robert B. Trends in Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Comparison of Risk Factors for Symptoms Using Quality of Work Life Data From the 2002 and

- 2006 General Social Survey. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*: September 2011; 53(9):1013–1024.
5. Choubineh AR. Evaluation methods of posture in occupational ergonomics. Fanavaran: 1st edition 2005: 71-75.
 6. Joshua J. Jacobs, MD ,Gunnar B. J. Andersson, MD, PhD John-Erik Bell, MD Stuart L. Weinstein, MD, et al . The Burden of Musculoskeletal Diseases. Available at: <http://www.boneandjointburden.Com>.
 7. Mirmohammadi M, Naslsaraji J, Shah taheri S.J, Lahmi M.A, Ghasemkhani M. Evaluation of risk factors of musculoskeletal disorders in QEC method in workers of a home appliances production industry. 4th national congress of occupational health Iran, Hamedan 2005: 189.
 8. Varmazyar S, Safari A, Younesi m. Evaluation of work postures and prevalence assessment of musculoskeletal disorders in RULA method and Body Map questionnaire in drug packing workers. 1st international congress of ergonomic, IRAN 2005.
 9. How-ran Guo, Ya-ching chang, Wen-yu, Chum-wan chem and Yue-lingl Guo. Prevalence of musculoskeletal disorder among workers in Taiwan. *Journal of Occupational health* 2004; 46: 126-36.
 10. Choobineh Al, Tabatabaieh.M, Tozihian M and Ghadami F. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian communication Company. *Indian of occupational and environmental medicine*, april 2007; 11(1). Available at: <http://www.ijoem.com>.
 11. Naslsaraji j, Hoseini M, Shataheri Sj, Ghasemkhani M. Ergonomic evaluation of posture's of dental- professions by rapid entire body assessment. *Journal of Dentistry of Tehran university of medical sciences* 2005; 18(1).
 12. Ghamari F, Mohammad beygi A, Tajik R. Ergonomic evaluation of posture in QEC method in Bakers in Arak. *Journal of school of public health and institute of public health research* 2009; 7(1):48.
 13. Naslsaraji j and Kachoian H. Ergonomic evaluation of posture's in OWAS method in ballast miners. *The journal of Tehran faculty of medicine* 1999: 52-58.[Persian]
 14. IJzelenberg W, Burdorf A. Risk factors for Musculo skeletal symptoms and ensuing health care use and sick leave. *Spine* 2005; 30: 1550-1556.
 15. Werner RA, Franzblau A, Gell N, et al. A longitudinal study of industrial and clerical workers: Predictors of upper extremity tendonitis, *J Occup Rehabil* 2005; 15:37–46.
 16. Jones GT, Harkness EF, Nahit ES, et al. predicting the onset of knee pain: Results from a 2-year prospective study of new workers. *Ann Rheum Dis* 2007; 66:400–406
 17. Andersen JH, Haahr JP, Frost P. Risk factors for more severe regional musculoskeletal symptoms: A two-year prospective study of a general working population. *Arthritis Rheum* 2007, 56, 1355–1364.
 18. Ezzodini Ardekani F, Haerian A, Akhavan M.H, Dehghan Kh. Evaluation of musculoskeletal disorders in dentists in Yazd. *The journal of Tehran faculty of medicine* 2005; 4: 9.