

## بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی و ارزیابی ریسک شغلی حمل دستی بار شاغلین صنعت خودرو سازی سایپا کاشان به روش شاخص کلیدی در سال ۱۳۹۰

داود اسکندری<sup>۱</sup> - نجف نوری زاده<sup>۲</sup> - هادی سعادت<sup>۲</sup> - سعید محمد پور<sup>۲</sup> - عبدالله غلامی<sup>۳\*</sup>

gholamiabdollah@yahoo.com

### چکیده

**مقدمه:** اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار، شایع‌ترین بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی کارگران را تشکیل می‌دهد. وضعیت‌های نامناسب بدن در حین کار و حمل بار دستی از مهم‌ترین عوامل خطر اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین شاغلین حرفه‌های مختلف می‌باشد. به دلیل اهمیت شناخت این عوامل و پیشگیری از بروز، اختلالات مطالعه فوق با هدف بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ریسک فاکتورهای شغلی آن در شاغلین صنعت خودرو سازی سایپا شهر کاشان در سال ۱۳۹۰ انجام گردید.

**روش کار:** این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی بر روی ۳۷ فعالیت و ۸۴ وظیفه کاری در بین کارگرانی که وظیفه حمل بار را بر عهده داشتند انجام گرفت. برای شناسایی اختلالات اسکلتی-عضلانی از پرسشنامه نقشه بدن (body map) استفاده گردید و ریسک فاکتورهای شغلی مربوطه نیز با استفاده از روش شاخص کلیدی (KIM) به دست آمد. داده‌های به دست آمده نیز با استفاده از نرم افزارهای SPSS و Excel تجزیه و تحلیل گردیدند.

**یافته‌ها:** بیش‌ترین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بین گروه‌های شغلی در نواحی کمر و قسمت فوقانی پشت (۹۲٪) بوده است. با توجه به نتایج به دست آمده از روش شاخص کلیدی، افرادی که وظیفه حمل و نصب دستی تیر، نصب صندلی و حمل موتور توسط شاتل را بر عهده داشتند، به ترتیب با کسب عدد ریسک ۵۲، ۶۶ و ۵۲ دارای بیشترین سطح ریسک بودند. تعداد ۳ نفر (۳،۶٪) سطح ریسک ۱،۴۰ نفر (۴۷،۶٪) سطح ریسک ۲، ۳۸ نفر (۴۵،۲٪) سطح ریسک ۳ و نیز ۳ نفر (۳،۶٪) سطح ریسک ۴ را کسب نمودند.

**نتیجه گیری:** عمده‌ترین مشکل در شاغلین، مربوط به وضعیت نامطلوب بدن، حمل بار دستی و پیچش و خمش در ناحیه کمر است و به همین دلایل اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه کمر بیش‌ترین شیوع را دارد. با توجه به شیوع بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی مداخلات ارگونومیکی مناسب مانند اقدامات مهندسی و مدیریتی می‌تواند متغیرهای مورد نظر (پوسچر، وزن بار، زمان حمل بار، شرایط محیط کار) را در حد ممکن کاهش دهد و سطح ریسک را به حد قابل قبول برساند.

### کلمات کلیدی: ارگونومی، اختلالات اسکلتی-عضلانی، صنعت خودرو سازی

۱- دانشجوی دکتری، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران.

۲- دانشجوی کارشناسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان.

۳- مربی، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، ایران.

## مقدمه

صنعت خودروسازی یکی از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین صنایع کشور می‌باشد که بخش اعظمی از نیروی کار در آن مشغول به کار هستند. (Eskandari, et al., 2011) از اوایل دهه هفتاد شمسی در کنار توسعه گسترده صنعت خودروسازی در ایران، تدریجاً بخش‌های عمده‌ای از سرمایه مادی کشور در صنعت ساخت قطعات خودرو به کار گرفته شد. از سوی دیگر در صنایع خودروسازی بدلیل استفاده از ماشین‌آلات سنگین، تنوع آن‌ها و سیاست‌های مدیریتی حاکم بر این صنایع از نظر تعداد خودروهای تولیدی در ساعت، نیروی کاری شاغل قابل توجه، زمان‌بندی سیکل‌های کاری، موجب شده است که این صنایع همواره کانون‌های مهمی از نقطه نظر میزان مشکلات و صدمات ارگونومیکی باشند (Mohammadfam, et al., 2008). با افزایش تولید خودرو در صنایع خودروسازی و نیز با توجه به مکانیزه شدن سیستم تولید هنوز برای بلند کردن اجسام، از کارگران استفاده می‌شود و با این حال با توجه به بهبود وضع ارگونومیکی در این صنایع بسیاری از مشاغل هنوز نیاز به انجام حرکات دستی در بلند کردن بار دارند (Spallek et al., 2010). مطالعات انجام شده در ارتباط با وضعیت اختلالات اسکلتی-عضلانی در کشور نیز نشان‌دهنده این حقیقت می‌باشد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بدلیل انجام فعالیت‌های مکرر بلند کردن دستی بار، بالا می‌باشد (Salehi Sahlabadi et al., 2009).

شرایط ارگونومی محیط کار را می‌توان با روش‌های مختلفی ارزیابی کرد. یکی از این روش‌ها روش شاخص کلیدی (KIM) می‌باشد که به منظور ارزیابی مواجهه مخاطرات اسکلتی عضلانی ناشی از کار طراحی شده است و این مزیت را دارد که برای مشاغل بلند کردن بار، نگه داشتن، کشیدن و هل دادن تفاوت قائل شده و برای ارزیابی ریسک هر یک از مشاغل ذکر شده چک

در هنگام حمل دستی اشیاء سنگین و انجام فعالیت‌هایی مانند بلند کردن، نگه داشتن، جابه‌جایی و پایین گذاشتن بار، ریسک صدمه به سیستم اسکلتی-عضلانی، مخصوصاً ستون مهره کمری وجود دارد (Punnett and Wegman, 2004; Barkhordari, et al., 2011). این اختلالات، شایع‌ترین نوع بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی بوده و علت اصلی از کار افتادگی کارگران را تشکیل می‌دهند (Moussavi Najarkola, 2007; Piligian et al., 2000). ریسک فاکتورهای متعددی در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی نقش دارند که مهم‌ترین آن‌ها فاکتورهای شغلی از قبیل شرایط نامطلوب محیط کار از لحاظ ارگونومی، کارهای دستی، بلند کردن اشیاء سنگین، کارهای تکراری و سنگین می‌باشد. (Mohammadfam, et al., 2008; Eskandari, et al., 2011).

در کانادا اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط به کار، مسوول ۱۰ درصد از هزینه‌های ناتوان‌کننده کوتاه‌مدت و ۳۹ درصد از هزینه‌های ناتوان‌کننده بلندمدت شناخته شده‌اند (Bu'ltmann et al., 2007; Health Canada, 1998). همچنین طبق گزارش مرکز تحقیقات ملی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (NIOSH) آسیب‌های اسکلتی-عضلانی نزدیک به ۴۸٪ از کل بیماری‌های ناشی از کار و رتبه دوم را در رده بندی مشکلات مربوط به سلامتی بدست آوردند، به طوری که بیش از ۱/۲ میلیارد دلار هزینه‌های مستقیم و ۹۰ میلیون دلار هزینه‌های غیر مستقیم را تشکیل می‌دهد. (Piligian et al., 2000; Soltani, et al., 2011 Ghasemkhani et al., 2007). دفتر آمار نیروی کار ایالات متحده آمریکا (BLS) در سال ۱۹۹۷ در ایالات متحده ۶۵٪ از بیماری‌های شغلی را اختلالات اسکلتی-عضلانی بیان کرده است. (Piligian et al., 2000).

وظیفه کاری که در بین کارگران قسمت های مختلف صنعت خودرو سازی به صورت تصادفی انتخاب شده بود، در نظر گرفته شد. در این مطالعه از پرسشنامه نقشه بدن به منظور بررسی شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی و از روش شاخص کلیدی (KIM) برای ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی استفاده گردید. که روایی و پایایی این روش در مطالعات مختلف مشخص شده است (www.baua.de; Eskandari, et al., 2011). پرسشنامه نقشه بدن (شکل ۱)، پرسشنامه عمومی است که برای پاسخ به این سوال کلی طراحی شده است که آیا مشکلات اسکلتی-عضلانی برای جمعیت خاصی به وجود می آید و اگر چنین است، این اختلالات بیش تر در کدام یک از اندام های بدن متمرکز می شوند. بادر نظر گرفتن این موضوع، پرسشنامه ای طراحی شده است که بدن انسان را به ۹ ناحیه آناتومیکی گروه بندی می کند. پرسش های شفاهی در مورد هر ناحیه آناتومیکی بدن در مورد اختلالات اسکلتی-عضلانی پرسیده می شود (Eskandari, et al., 2011; Choobine, 2003).

لیست های متفاوتی دارد (www.baua.de; Steinberg, et al., 2009). هم چنین این روش می تواند اطلاعات قابل اعتمادی را برای انجام اقدامات مداخله ای و تعیین اولویت ها در اختیار محققین قرار دهد (Steinberg et al., 2009).

با توجه به کثرت فعالیت های بلند کردن دستی بار، حمل کردن، کشیدن و هل دادن بار در صنایع خودروسازی ایران و در راستای کنترل بیماریها و اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین شاغلین این صنایع و نیز تقلیل هزینه های ناشی از پیامد این عوارض، این تحقیق بر روی شاغلین صنعت خودروسازی سایپا شهر کاشان با استفاده از روش KIM انجام گرفت.

### روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی، در بین ۱۰۰ نفر از کارگران صنعت خودروسازی کاشان که وظیفه حمل بار و جابه جایی قطعات را بر عهده داشتند انجام گردید. ۸۴

پرسشنامه عمومی عوارض و ناراحتی های اسکلتی-عضلانی

سوالات را با استفاده از شکل پاسخ بگیرید.

آیا در طی ۱۲ ماه گذشته مشکلی نظیر درد، ناراحتی و ... داشته اید؟	آیا هم اکنون دچار مشکلی نظیر درد، ناراحتی و ... هستید؟	بدن
خیر	صالی	گردن:
خیر	صالی	شانه ها:
خیر	صالی	آرنج ها:
خیر	صالی	مچ و دست ها:
خیر	صالی	بشت:
خیر	صالی	تئیمین و کمر:
خیر	صالی	یک یا هر دو ران:
خیر	صالی	یک یا هر دو زانو:
خیر	صالی	یک یا هر دو پا:

شکل ۱: پرسشنامه عمومی عوارض و ناراحتی های اسکلتی-عضلانی

محاسبه می‌شود:

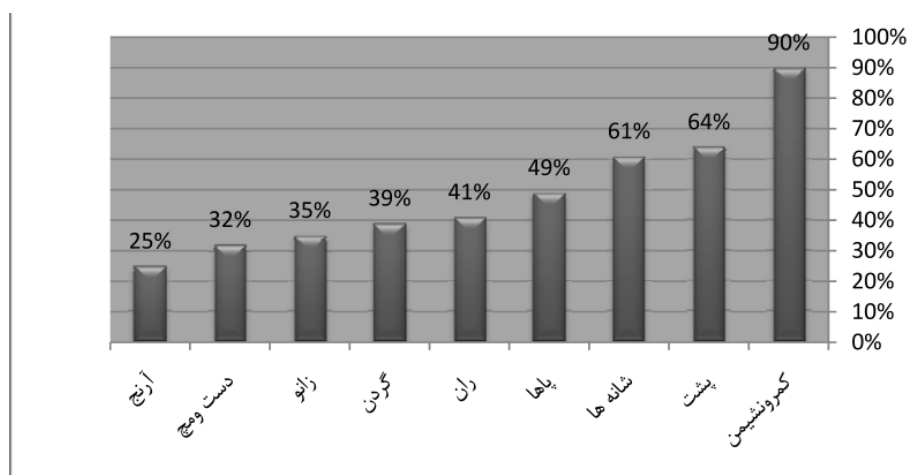
$$R=T.(M+P+W)$$

که در این رابطه  $R$  = رتبه ریسک،  $T$  = زمان حمل بار (دقیقه)،  $M$  = وزن بار حمل شده (کیلوگرم)،  $P$  = وضعیت بدن کارگر در حین انجام فعالیت و  $W$  = شرایط انجام کار می‌باشد. پس از تعیین رتبه ریسک، برای هر فعالیت و وظیفه کاری، با استفاده از جداول مربوطه سطح ریسک محاسبه می‌شود و وظایف کاری در سطوح ریسک یک تا چهار گروه بندی می‌گردند. بر اساس روش شاخص کلیدی، اقدامات پیش گیرانه در سطوح ریسک ۱ و ۲ غیر ضروری، در سطح ریسک ۳ لازم و در سطح ریسک ۴ الزامی می‌باشد. لازم به ذکر است که این روش قادر به ارزیابی کلی شرایط کاری در طول حمل دستی بار بوده و نیز توسط

روش شاخص کلیدی نیز شامل ارزیابی چهار پارامتر متفاوت استرس فیزیکی بار (جرم) زمان حمل بار، وضعیت بدنی کارگر در حین انجام فعالیت و شرایط انجام کار است که در مورد حمل دستی وجود دارد. لازم به ذکر است که روش شاخص کلیدی برای فعالیت‌های دینامیک مانند کشیدن و هل دادن اشیا توسط چرخ دستی و نیز بلند نگه داشتن و جابه جا کردن بار تفاوت قابل شده است. در نهایت پس از استخراج فعالیت‌ها و تعیین ابزار و مواد حمل شونده و نوع ابزارهای مورد استفاده، چک لیست اختصاصی مرتبط با وظیفه‌ی کاری مورد نظر آماده کد دهی می‌گردد. هر دوره از مشاهدات ۳۰ تا ۳۵ دقیقه طول کشید و بر اساس رتبه‌های محاسبه شده هر یک از پارامترهای فوق الذکر با استفاده از رابطه زیر، ریسک ابتلاء به اختلالات اسکلتی عضلانی

جدول ۱: شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران مورد مطالعه بر حسب ناحیه درد

درد	گردن	شانه‌ها	آرنج	دست و مچ	پشت	کمر و نشیمن	ران	زانو	پاها
دارد (تعداد)	۳۹	۶۱	۲۵	۳۲	۶۴	۹۰	۴۱	۳۵	۴۹
درصد	%۳۹	%۶۱	%۲۵	%۳۲	%۶۴	%۹۰	%۴۱	%۳۵	%۴۹
ندارد (تعداد)	۶۱	۳۹	۷۵	۶۸	۳۶	۱۰	۵۹	۶۵	۵۱
درصد	%۶۱	%۳۹	%۷۵	%۶۸	%۳۶	%۱۰	%۵۹	%۶۵	%۵۱
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰



شکل ۲: درصد توزیع اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران بر حسب ناحیه درد

به ترتیب نشان داده شده است. با توجه به نتایج به دست آمده از روش شاخص کلیدی، افرادی که وظیفه حمل و نصب دستی تایلر، نصب صندلی و حمل موتور توسط شاتل را بر عهده داشتند به ترتیب با کسب عدد ریسک ۶۶، ۵۲ و ۵۲ دارای بیشترین سطح ریسک بودند و بر اساس ارزیابی انجام گرفته ۳ نفر (۳،۶٪)، ۴۰ نفر (۴۷،۶٪) ، ۳۸ نفر (۴۵،۲٪) و نیز ۳ نفر (۳،۶٪) از افراد شاغل، به ترتیب سطح ریسک ۱،۲، ۳ و ۴ را کسب نمودند که مهم ترین علت این افزایش ریسک در بین متغیرها، متغیر حالت بدن در حین کار (پوسچر کاری) و مدت حمل بار و نیز فرکانس بلند کردن بار بوده است.



### بحث

نتایج مطالعه انجام شده نشان می‌دهد که در صنعت خودرو سازی مورد مطالعه، اختلالات اسکلتی-عضلانی قابل ملاحظه می‌باشد به طوری که همه افراد مورد ارزیابی در این مطالعه حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه آناتومیکی خود دارای درد و ناراحتی بوده‌اند. این موضوع با نتایج به دست آمده در مطالعه انجام شده توسط اسکندری و همکاران که در یکی از صنایع خودرو سازی شهر تهران انجام گرفت و در آن بیش‌تر افراد دارای درد در نواحی آناتومیکی خود بودند، مطابقت دارد. در ضمن در این مطالعه بیش‌ترین شیوع علایم و سطح ریسک مربوط به مشاغل نصب تایلر (۹۲/۸٪) و نصب انباره اگزوز (۸۸/۴٪) و کم‌ترین شیوع مربوط به واحد نصب درب خودرو (۴۳/۷٪) گزارش گردید که دو فاکتور افزایش دهنده ریسک شامل پوسچر کاری و فرکانس بلند کردن بار در این مشاغل با مطالعه حاضر نیز هم‌خوانی دارد (Eskandari, et al., 2011). بر اساس مطالعات صالحی سهل آبادی و همکاران بیش‌ترین شیوع اختلالات اسکلتی و عضلانی در نواحی گردن،

آن می‌توان وظایف بحرانی را از لحاظ استرس‌های فیزیکی وارده شناسایی و طبقه بندی نمود (Eskandari, et al., 2011; www.baua.de) چک لیست مورد نظر با مشاهده فعالیت‌های کاری و محاسبه توسط نرم افزار مربوطه برای هر وظیفه کاری تکمیل می‌شود سپس داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزارهای SPSS و Excel تجزیه و تحلیل می‌گردند.



### یافته‌ها

مطالعه حاضر در بین ۱۰۰ نفر از کارگرانی که وظیفه حمل بار و جابه‌جایی قطعات را بر عهده داشتند انجام گردید. بر اساس نتایج حاصل از پرسشنامه Body Map، میانگین سنی افراد مورد مطالعه  $30.67 \pm 7.5$  سال بود که در محدوده سنی ۲۱ تا ۶۱ قرار داشتند. میانگین سابقه کاری افراد نیز ۲/۱۴ سال و ۶۹ درصد افراد مورد مطالعه، متاهل و ۳۱ درصد مجرد بودند. همان‌گونه که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است تمامی افراد مورد مطالعه طی ۱۲ ماه گذشته، حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه دستگاه اسکلتی-عضلانی خود دچار درد و ناراحتی بوده‌اند. طبق نتایج به دست آمده که در نمودار شماره ۱ ارایه شده است، ۳۹ درصد شاغلین در ناحیه گردن، ۶۱ درصد در شانه‌ها، ۲۵ درصد در آرنج، ۳۲ درصد در دست و مچ دست، ۶۴ درصد قسمت فوقانی پشت، ۹۰ درصد در کمر، ۴۱ درصد در ران، ۳۵ درصد در زانو، ۴۹ درصد در پا، دچار درد بوده‌اند که براساس این اطلاعات بیش‌ترین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بین گروه‌های شغلی در نواحی کمر و قسمت فوقانی پشت بوده است. نتایج حاصل از ارزیابی ریسک فاکتورهای ابتلاء به اختلالات اسکلتی عضلانی به روش KIM در مشاغل گوناگون برای بلند کردن، نگه داشتن و حمل کردن بار در جدول ۲ و نتایج مربوط به هل دادن و کشیدن بار در جدول ۳

جدول ۲: نتایج به دست آمده از ارزیابی مشاغل حمل بار دستی (بلند کردن، نگه داشتن، حمل کردن) براساس روش (KIM)

فعالیت کاری	وظیفه کاری	رتبه زمانی	رتبه بار	رتبه یوسچر	رتبه شرایط کاری	رتبه ریسک	سطح ریسک
نصب مجموعه پدال	حمل مجموعه از پالت به بدنه	۴	۱	۴	۱	۲۴	۲
نصب شیشه عقب	حمل شیشه عقب از پالت به میز ماستیک	۴	۱	۸	۱	۴۰	۳
نصب شیشه جلو	حمل شیشه جلو از پالت به میز	۴	۱	۲	۱	۱۶	۲
نصب منبع انرژی	حمل منبع از پالت به بدنه	۴	۲	۴	۱	۲۸	۳
نصب لوله انرژی	حمل لوله از پالت به بدنه	۴	۱	۴	۰	۲۰	۲
نصب چرخ	حمل چرخ از پالت به بدنه	۶	۲	۸	۱	۶۶	۴
نصب صندلی	حمل صندلی از پالت به بدنه	۴	۴	۸	۱	۵۲	۴
نصب فنر و کمک فنر	حمل فنر از پالت به بدنه	۴	۲	۴	۰	۲۴	۲
نصب داشبورد	حمل داشبورد از پالت به بدنه	۴	۷	۴	۱	۴۸	۳
بستن لوله های ترمز و مجموعه سوخت	حمل لوله ها و مجموعه از پالت به بدنه	۴	۱	۴	۱	۲۴	۲
نصب بخاری	حمل بخاری از پالت به بدنه	۴	۲	۴	۰	۲۴	۲
نصب رادیاتور	حمل رادیاتور از پالت به بدنه	۴	۱	۲	۰	۱۲	۲
نصب دیاق	حمل دیاق از پالت به بدنه	۴	۲	۴	۰	۲۴	۲
نصب یالی	حمل و نصب یالی	۴	۱	۸	۱	۴۰	۳
کفی عقب	حمل کفی عقب به ایستگاه ۲	۴	۲	۲	۱	۲۰	۲
نصب صندوق عقب	حمل صندوق از پالت به بدنه	۴	۲	۴	۱	۲۸	۳
نصب درب عقب چپ	حمل درب از پالت به بدنه	۴	۴	۴	۱	۳۶	۳
نصب درب عقب راست	حمل درب از پالت به بدنه	۴	۴	۴	۱	۳۶	۳
نصب درب موتور	حمل درب از پالت به بدنه	۴	۴	۴	۱	۳۶	۳
نصب درب جلو راست	حمل درب از پالت به بدنه	۴	۴	۴	۱	۳۶	۳
نصب درب جلو چپ	حمل درب از پالت به بدنه	۴	۴	۴	۱	۳۶	۳
نصب گلگیر	حمل گلگیر از پالت به بدنه	۴	۱	۸	۱	۴۰	۳
تکمیل درب چپ عقب	حمل درب از میز صافکاری به پالت برای انتقال به کاتوایر	۴	۲	۴	۱	۲۸	۳
تکمیل درب چپ عقب	حمل درب از کلمب به میز صافکاری	۴	۲	۴	۱	۲۸	۳
تکمیل درب چپ عقب	برداشتن رویه از پالت و گذاشتن روی کلمب	۶	۱	۲	۱	۲۴	۲
تکمیل درب چپ عقب	برداشتن آستر و گذاشتن روی کلمب	۶	۱	۲	۱	۲۴	۲
تکمیل درب چپ عقب	برداشتن آستر از کلمب و حمل به کلمب بعدی	۶	۱	۲	۱	۲۴	۲
تکمیل درب چپ عقب	برداشتن درب از میز ماستیک	۴	۲	۸	۲	۴۸	۳
تکمیل درب چپ عقب	برداشتن درب از روی ریل خروج پرس و انتقال به کلمب	۴	۴	۲	۱	۲۰	۲
تکمیل درب چپ عقب	برداشتن درب از کلمب و انتقال به کلمب ۶	۴	۲	۴	۱	۲۸	۳
تکمیل درب چپ عقب	برداشتن درب از کلمب و انتقال به میز صافکاری	۶	۱	۲	۱	۲۴	۲
تکمیل درب چپ عقب	قرار دادن درب روی میز ماستیک	۶	۱	۲	۲	۳۰	۳
تکمیل درب راست عقب	برداشتن آستر درب از پالت و گذاشتن روی کلمب	۶	۱	۴	۲	۴۲	۳
تکمیل درب راست عقب	برداشتن آستر از کلمب و حمل به کلمب بعدی	۶	۱	۲	۲	۳۰	۳
تکمیل درب راست عقب	برداشتن رویه از پالت و گذاشتن روی کلمب	۶	۱	۲	۲	۳۰	۳
تکمیل درب راست عقب	حمل درب به محل ماستیک زنی	۶	۱	۲	۱	۲۴	۲

مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد (Soori et al., 2011). در این مطالعه ۸۴ وظیفه کاری براساس روش شاخص کلیدی مورد ارزیابی قرار گرفتند که بعد از به دست آوردن رتبه ریسک هر وظیفه و براساس تقسیمات ذکر شده در ۴ سطح دسته بندی شده‌اند که در این بین مشاغل حمل و نصب تایر، حمل و نصب صندلی، حمل موتور به وسیله شاتل به ترتیب با اعداد

شانه ها، کمر و پشت دیده شد که این موضوع نیز با ارزیابی انجام شده در مطالعه حاضر که نواحی کمر، پشت و شانه ها به ترتیب بیشترین شیوع را داشتند، مطابقت دارد. (Salehi Sahlabadi et al., 2009) براساس مطالعه انجام گرفته توسط سوری و همکاران در صنعت خودرو سازی، اختلالات در ناحیه کمر بیشترین شیوع را به خود اختصاص داده است که با

ادامه جدول ۲

فعالیت کاری	وظیفه کاری	رتبه زمانی	رتبه بار	رتبه پوسچر	رتبه شرایط کاری	رتبه ریسک	سطح ریسک
تکمیل درب راست عقب	برداشتن درب از روی ریل خروج پرس و انتقال به کلمب	۴	۴	۲	۱	۲۸	۳
تکمیل درب راست عقب	برداشتن رویه درب از کلمب و انتقال به میز صافکاری	۴	۴	۴	۰	۳۲	۳
تکمیل درب راست عقب	قرار دادن درب روی میز ماستیک	۴	۲	۴	۱	۲۸	۳
تکمیل درب راست عقب	حمل درب از میز صافکاری به پالت برای انتقال به کنوایر	۴	۴	۴	۰	۳۲	۳
تکمیل درب راست عقب	حمل درب از کلمب به میز صافکاری	۴	۴	۴	۰	۳۲	۳
تکمیل درب موتور	حمل درب از میز صافکاری به پالت	۴	۲	۲	۰	۲۴	۲
تکمیل درب موتور	حمل درب از کلمب به میز صافکاری	۴	۲	۲	۱	۲۰	۲
تکمیل درب موتور	برداشتن درب از روی ریل خروج و دادن به کارگر بعدی	۴	۲	۲	۱	۲۰	۲
تکمیل درب موتور	برداشتن درب از روی میز صافکاری و گذاشتن روی ریل ورود به پرس	۴	۲	۸	۲	۴۸	۳
تکمیل درب موتور	برداشتن آستر و گذاشتن روی رویه	۴	۱	۴	۱	۲۴	۲
تکمیل درب موتور	برداشتن درب و گذاشتن روی سکو برای صافکاری	۴	۱	۲	۱	۱۶	۲
تکمیل درب موتور	برداشتن درب و بردن به محل ماستیک زنی	۴	۱	۴	۱	۲۴	۲
تکمیل درب موتور	برداشتن آستر و گذاشتن روی میز ماستیک	۶	۱	۴	۱	۳۶	۳
تکمیل درب موتور	برداشتن آستر و گذاشتن روی کلمب	۶	۱	۲	۱	۲۴	۲
تکمیل درب جلو راست	برداشتن درب و گذاشتن آن روی کلمب	۴	۲	۲	۱	۲۰	۲
تکمیل درب جلو راست	برداشتن رویه تقویت و گذاشتن روی کلمب	۴	۱	۲	۱	۱۶	۲
تکمیل درب جلو راست	برداشتن درب از فیکسور و انتقال به مرحله بعد	۴	۲	۱	۰	۱۲	۲
تکمیل درب جلو راست	برداشتن درب از فیکسور و انتقال به پرس	۴	۱	۴	۰	۲۰	۲
تکمیل درب جلو راست	قرار دادن آستر روی رویه تقویتی	۴	۲	۴	۱	۲۸	۳
تکمیل درب جلو راست	گذاشتن رویه روی میز	۴	۱	۲	۱	۱۶	۲
تکمیل درب جلو راست	گذاشتن درب روی ریل پرس	۴	۴	۲	۱	۲۸	۳
تکمیل درب جلو راست	برداشتن درب از روی ریل پرس	۴	۴	۲	۱	۲۸	۳
تکمیل درب جلو راست	برداشتن درب از روی میز صافکاری و حمل به پالت	۴	۴	۴	۲	۴۰	۳
تکمیل صندوق عقب	گذاشتن آستر روی کلمب	۴	۱	۴	۱	۲۴	۲
تکمیل صندوق عقب	جوش صندوق عقب	۴	۱	۸	۱	۴۰	۳
تکمیل صندوق عقب	جوش آستری	۴	۲	۲	۱	۲۰	۲
تکمیل صندوق عقب	برداشتن صندوق از روی ریل پرس	۴	۲	۴	۱	۲۸	۳
تکمیل صندوق عقب	حمل برای سمباده زدن	۴	۲	۴	۱	۲۸	۳
تکمیل کفی	گذاشتن کفی روی کلمب	۴	۲	۲	۱	۲۰	۲
تکمیل کفی	نصب پراکت میانی	۴	۱	۲	۱	۱۶	۲
تکمیل کفی	گذاشتن تونلی روی کلمب	۴	۱	۴	۱	۲۴	۲
تکمیل کفی	نصب پایه صندلی	۴	۱	۴	۱	۲۴	۲
تکمیل کفی	گذاشتن کفی عقب روی کلمب	۴	۲	۸	۲	۴۸	۳
تکمیل کفی	انصال کفی میانی	۴	۱	۸	۱	۴۰	۳
تکمیل کفی	انتقال کفی به ایستگاه ۳	۴	۴	۴	۱	۳۶	۳

بلند کردن بار در افزایش عدد ریسک بی تاثیر نبوده است. باتوجه به این که ۳/۶ درصد و ۴۵/۲ درصد افراد مورد مطالعه به ترتیب دارای سطح ریسک ۳ و ۴ بودند لذا در کاهش ریسک این موارد نیز باید سریعتر عمل کرد.



نتیجه گیری

این مطالعه با هدف ارزیابی ریسک فاکتور های مرتبط با اختلالات اسکلتی-عضلانی در مشاغل

۵۲،۵۲،۶۶، دارای بیشترین سطح ریسک بوده اند. در افرادی که وظیفه حمل و نصب تایلر را بر عهده داشتند رتبه پوسچر کاری (حالت بدن در زمان انجام کار) بالاترین عدد را به خود اختصاص داد که سبب افزایش عدد ریسک در این وظیفه کاری گردید. در افرادی که وظیفه حمل و نصب صندلی و نیز افرادی که وظیفه حمل موتور به وسیله شاتل را به عهده داشتند به ترتیب رتبه پوسچر و رتبه چرخش بدن، بدترین حالت را کسب نمودند. در این بین نیز تکرار

جدول ۳: نتایج به دست آمده از ارزیابی مشاغل حمل بار (کشیدن و هل دادن) براساس روش KIM

فعالیت کاری	رتبه زمانی	رتبه چرخش	رتبه مالش	رتبه سرعت	رتبه پوسچر	رتبه شرایط کاری	رتبه ریسک	سطح ریسک
حمل و نصب اکسل عقب	۴	۲	-	۲	۲	۲	۴۱	۳
حمل موتور با شاتل به بدنه	۴	۴	-	۲	۲	۲	۵۲	۴
حمل موتور روی ریل نصب	۴	-	۲	۱	۱	۲	۳۱	۳
حمل کفی عقب	۴	۱	-	۱	۱	۰	۱۵	۲
حمل ساید چپ	۴	۰/۵	-	۱	۱	۰	۱۳	۲
حمل ساید راست	۴	۰/۵	-	۱	۱	۰	۱۳	۲
حمل کفی عقب به قسمت شاتل	۲	۴	-	۲	۲	۰	۱۶	۱
حمل کفی عقب از ایستگاه ۲ به ۴ شاتل	۲	۲	۲	۲	۴	۰	۲۰	۲
حمل محافظ رکاب	۱	-	۲	۱	۴	۰	۹	۱
حمل منبع آب	۲	-	۲	۱	۴	۰	۱۸	۲
حمل بشکه های حاوی مواد شوینده	۲	-	۴	۲	۲	۰	۲۰	۲
حمل لوله های آگروز از پالت به ایستگاه مورد نظر	۱	-	۲	۱	۲	۰	۶	۱

در یک پست کاری و چرخشی بودن بعضی از افراد مورد مطالعه می باشد که نمی توان به درستی رابطه بین اختلالات اسکلتی-عضلانی و سطح ریسک را در این مشاغل مورد بررسی قرار داد.



### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری صمیمانه پرسنل واحد HSE شرکت سایپا، آقایان دکتر خطیبی، مهندس ذراتی، مهندس محسنی، مهندس اژدری، مهندس بابایی و خانم مهندس پژمان و کلیه کسانی که ما را در انجام این مطالعه پژوهشی یاری نمودند تشکر و قدردانی می نماییم.



### منابع

1. Punnett. L, Wegman D.H . Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate; Journal of Electromyography and Kinesiology 14 (2004) 13-23

صنعت خودروسازی انجام گرفت و نتایج مطالعه نشان داد که هرچه سطح ریسک KIM در مشاغل بیش تر می شود، اختلالات اسکلتی-عضلانی نیز در این مشاغل بیش تر دیده می شود و برای جلوگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی باید سطح ریسک را کاهش داد. برای پیشگیری از ایجاد این گونه اختلالات، اقدامات مهندسی و کنترلی می تواند متغیر های مورد نظر (پوسچر، وزن بار، زمان حمل بار و شرایط محیط کار) را در حد ممکن کاهش دهد و سطح ریسک را به حد قابل قبول برساند. از جمله این اقدامات می توان به آموزش افراد، تنظیم ارتفاع پالت ها و زیر پالت ها، افزایش تعداد کارگر، کاهش سرعت خط تولید، نظم بخشیدن به محیط کار، استفاده از وسایل حمل بار مثل بالابرها، رعایت تناسب بین کارگر و کار و انتخاب مناسب کارگر برای این مشاغل از لحاظ آنتروپومتری و وزن بار لازم اشاره کرد.

از محدودیت های این مطالعه ثابت نبودن افراد



- Johnson. S, Co<sup>^</sup>te. P, Lee. H., Marjan Vidmar. C.S, Carnide. N ; Health status, work limitations, and return-to-work trajectories in injured workers with musculoskeletal disorders. Springer Science+Business Media ;Qual Life Res (2007) 16:1167-1178
8. Health Canada (1998). Economic burden of illness in Canada. Ottawa: Health Canada.
9. Soltani R, deghani Y, Sadeghi naeini H, Falahati M, Zokai M. The welders posture assessment by OWAS technique ; Occupational Medicine 2011;3(1): 34-39
10. Ghasemkhani. M, Azam. K, Aten. S; Evaluation of ergonomic postures of assembling unit workers by Rapid Upper Limb Assessment. Hakim Research Journal 2007; 10 (2):28- 33.
11. Spallek. M , Kuhn. W, Uibel S., Mark. A, Quarcoo. D , Work-related musculoskeletal disorders in the automotive industry due to repetitive work -implications for rehabilitation;. Journal of Occupational Medicine and Toxicology 2010, 5-6
12. Salehi Sahlabadi.A Nasl seraji J,Zerati. H,Shrif ian A. Curves of the cervical spine, back and lumbar spine with the prevalence of musculoskeletal disorders. Journal of School of Public Health And Institute of Public Health Researches 2009;6(3-4): 49-60
13. Occupational risk assessment for manual handling of loads. Key indicator method-LMM. Available at: <http://www.baua.de>
14. Steinberg U, Behrendt S, Caffier G. Key Indicator Method Manual Handling Opera-
2. Barkhordari A, Jafari Nodoushan R, Vatani Shoa J, Halvani G.H, Salmani Nodoushan M. Posture Evaluation Using OWAS, RULA, QEC Method in FERO-ALEAGE Factory Workers of Kerman . Occupational Medicine 2011;2(1): 14-19
3. Moussavi Najarkola S.A. The effect of age on the prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders (UEMSDS) in Qaem-Shahr weaving factory, Iran . Payesh, Journal of The Iranian Institute For Health Sciences Research 2007;6(2): 109-117
4. Piligian. G , Herbert. R , Hearn. M, Dropkin. J , Landsbergis. P, and Cherniack. M; Evaluation and Managemen of Chronic WorkRelated Musculoskeletal Disorde of the Distal Upper Extremity. AMERICAN JOURNAL OF INDUSTRIAL MEDICINE .(2000). 37:75±93
5. Mohammadfam. I , Bahrami. A., Fatemi. F, Golmohammadi . R, Mahjub. H; Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by QEC technique in a rubber factory . Scientific Medical Journa of Ahwaz University of Medical Sciences 2008;7(56): 46-55
6. Eskandari D, Ghahri A, Gholamie A, Motalebi Kashani M, Mousavi GA. Prevalence of musculoskeletal disorders and work-related risk factors among the employees of an automobile factory in Tehran during 2009-10. Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, Supplement, 2011; Vol. 14, No 5, Pages 539-545.
7. Bu<sup>^</sup>ltmann. U, ouise Franche.RL , Hogg-

- varan; 2003
17. Soori. H, Tahmasebizadeh .H , . Montazeri. A ,Jaffari. MJ , Ainy. E ; Relationship between quality of life and musculoskeletal disorders in car manufacturing workers. Qazvin University of Medical Sciences Spring 2011, pp.32-37
- tions.
15. Design and Testing of a Practical Aid for Assessing Working Conditions
16. Choobine A. Methods of posture assessment in occupational ergonomics. Theran : Fana-