

## مداخلات ارگونومی در جابه‌جایی دستی موکت به خرده‌فروشی‌ها در یک شرکت نساجی

ابراهیم درویشی<sup>۱</sup> - عباس شفیعی‌خانی<sup>۲</sup> - علی‌اکبر شفیعی‌خانی<sup>۳\*</sup>

ali.shafikhani@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۱۳

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۲۴

### مکیده

**مقدمه:** حمل دستی بار شایع‌ترین علت اختلالات اسکلتی، عضلانی مرتبط با کار است. پیشگیری از بروز این اختلالات بسیار ضروری است. هدف از این مطالعه، ارزیابی مخاطرات جابه‌جایی دستی موکت توسط رانندگان تحویل و کارگران خرده‌فروش و مداخلات ارگونومی جهت کاهش ریسک اختلالات اسکلتی-عضلانی بود.

**روش کار:** این مطالعه مداخله‌ای بر روی ۳۶ نفر کارگر در ۱۹ سایت خرده‌فروشی وابسته به یک شرکت نساجی صورت گرفته است. ارزیابی وضعیت ارگونومی خرده‌فروشی‌ها با بهره‌گیری از مدل ارزیابی ریسک جامع بنیاد فرش انگلستان و ارزیابی وضعیت اختلالات اسکلتی-عضلانی کارگران با استفاده از پرسشنامه نوردیک انجام شد. پس از اجرای مداخلات ارگونومی، ارزیابی مجدد صورت گرفت.

**یافته‌ها:** میانگین سنی و سابقه کار افراد به ترتیب ۳۶/۲۸ و ۱۶/۲ سال بود. نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک قبل از مداخله نشان داد که در مجموع ۳۷/۸ درصد از کارگران حداقل یک‌بار درد را در یکی از اندام‌های نه‌گانه خود تجربه کرده‌اند که کمر (۷۵٪)، شانه (۶۱٪)، گردن و پشت (۵۵٪) دارای بیشترین فراوانی بودند. پس از اجرای مداخلات، درصد شیوع اختلالات به حدود ۲۳/۵٪ کاهش یافت. نتایج ارزیابی ریسک در خرده‌فروشی‌ها قبل و بعد از مداخله نشان داد که از ۱۹ سایت خرده‌فروشی ارزیابی شده، شش سایت خرده‌فروشی از شرایط ضعیف به شرایط متوسط و یک سایت از شرایط متوسط به خوب ارتقا یافتند.

**نتیجه‌گیری:** با اجرای مداخلات ارگونومی در سایت‌های تحویل موکت، عوامل خطرزایی ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از جابه‌جایی دستی موکت کاهش و وضعیت کیفی خرده‌فروش‌ها از لحاظ ایمنی و ارگونومی نسبت به شرایط قبل از مداخله بهبود یافت.

**کلمات کلیدی:** مداخله ارگونومیک، حمل دستی بار، خرده‌فروشان، موکت

۱- مربی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و مرکز تحقیقات بهداشت محیط کردستان، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان  
 ۲- کارشناس ارشد مهندسی صنایع، نماینده مدیریت، مدیر برنامه ریزی و کنترل پروژه شرکت ماشین‌سازی نیرو محرکه  
 ۳- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، معاونت فنی و مهندسی شرکت سروش تحول صنعت

## مقدمه

در هنگام حمل و نقل اشیاء سنگین و انجام فعالیت‌هایی مانند بلندکردن، نگه داشتن، جابه‌جایی و پایین آوردن بار، ریسک صدمه به سیستم اسکلتی-عضلانی و اختلالات به‌ویژه در ستون مهره کم‌ری به‌وجود می‌آید. این اختلالات شایع‌ترین نوع بیماری و آسیب‌های شغلی بوده و علت اصلی از کار افتادگی کارگران می‌باشند. عوامل خطرزایی متعددی در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی نقش دارند که مهم‌ترین آنها ویژگی‌های کارگر (شرایط روحی و فیزیکی) و عوامل دموگرافیک از قبیل سن و جنس، موارد شغلی از قبیل اعمال نیروی بیش از حد و حمل دستی بار، بلندکردن اشیاء سنگین، کار تکراری، وضعیت‌های کاری نامطلوب، پوسچر، خمش و پیچش مکرر و طول مدت کار، شرایط نامطلوب محیط کار از لحاظ ارگونومی (محیط‌های سازمانی - اجتماعی و محیط فیزیکی مانند ارتعاش) و عوامل روانی شامل نیازمندی‌های شغلی بالا، کنترل کم فرد بر کار خود و فقدان حمایت‌های سازمانی و اجتماعی می‌باشند (Barkhordari et al., 2011; Eskandary et al., 2012). بر اساس گزارش موسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی (NIOSH)، در آمریکا بیش‌تر از ۶۰ درصد مشکلات ستون فقرات مربوط به ناحیه کمر می‌باشد و سالانه حدود نیم میلیون کارگر در آمریکا با درجات مختلف به این گونه صدمات مبتلا می‌شوند. این گزارش حاکی از آن است که در حدود ۶۰ درصد غرامت‌های ناشی از صدمات جسمانی مربوط به بلند کردن دستی بار و حدود ۲۰ درصد مربوط به هل دادن و کشیدن بار می‌باشد. بنا بر گزارش کمیسیون ایمنی و بهداشت انگلستان بیش از ۲۵ درصد حوادث مربوط به جابه‌جایی دستی کالا می‌باشد (Sadeghi Naeeni, 2009). بر طبق برآورد سازمان جهانی کار، اختلالات اسکلتی-عضلانی به تنهایی بیشترین زیان اقتصادی را در بین سایر آسیب‌ها و

بیماری‌های مرتبط با کار به کشورها تحمیل می‌کنند. بر اساس گزارش کمیسیون پزشکی سازمان تامین اجتماعی استان تهران، ۱۴/۴ درصد بیماری‌های مختلف از کار افتادگی به بیماری‌های اسکلتی - عضلانی اختصاص دارد و در کشور کمر درد دومین علت غیبت ناشی از کار و سومین علت در مراجعه بیماران به پزشک و پنجمین علت بستری شدن در بیمارستان می‌باشد. با توجه به هزینه‌های تحمیلی این اختلالات و اهمیت حفظ سلامتی نیروهای کار، ارایه راه کارهای لازم جهت پیشگیری از بروز آنها از اهمیت خاصی برخوردار خواهد بود (Nasl saraji et al., 2006). از سوی دیگر طراحی و اجرای مداخلات ارگونومیکی مناسب در فعالیت‌های جابه‌جایی دستی بار می‌تواند موجب انطباق بیشتر محیط کار با درصد بالایی از جمعیت نیروی کار، بهبود تناسب کار و نیروی کار، کاهش جراحات، ناراحتی‌ها و غیبت‌های کاری، کاهش تلاش و اعمال نیروی مورد نیاز از جانب کارگران و کاهش عوامل خطرزایی اختلالات اسکلتی-عضلانی مانند نیرو و پوسچر نامناسب شود. همچنین باعث افزایش بهره‌وری در تولید و کیفیت خدمات، پایین آمدن هزینه از طریق کاهش یا از بین بردن مشکلات تولید و میزان خطا و کاهش هزینه‌های پزشکی می‌گردد (TWCC, 2004; NIOSH, 2007).

صنایع نساجی یکی از مهمترین و بزرگترین صنایع است که بخش اعظمی از نیروی کاری در آن اشتغال دارند. در این صنایع رول‌های موکت و فرش پس از تولید طی برنامه مخصوص به خرده‌فروشی‌ها و یا فروشگاه‌های مختلف عرضه می‌شود. یکی از مسایل موجود در بحث ارگونومی در صنایع نساجی مشکل مربوط به توزیع موکت در نمایندگی‌ها و مراکز فروش می‌باشد، بدین صورت که موکت‌های تولید شده در کارخانه که به شکل رول می‌باشند در داخل وسایل نقلیه بارگیری و به مراکز و نمایندگی‌های فروش

شاخص‌های ارگونومیکی قبل و بعد از اجرای برنامه مداخله ارگونومی در یک شرکت موقت سازی انجام شده است. فرآیند ارزیابی و گردآوری داده‌ها با استفاده از اطلاعات موجود، مشاهده و مصاحبه در چهار گام، مطابق با شکل ۱ اجرا شده است. در این فرآیند جهت اجرای یک ارزیابی دقیق و نیز به منظور رسیدن به یک رویکرد مناسب در کار مداخلات از یک شیوه تشکیل تیم به شیوه رویکرد ارگونومی مشارکتی استفاده شد.

**گام اول: تشکیل تیم ارگونومی و شناسایی موقعیتهایی که نیاز به بهبود دارند**

در گام اول یک تیم ده نفره متشکل از نماینده کارفرما، مسوول فنی، نماینده فروش، مسوول ایمنی و بهداشت شرکت، نمایندگان کارکنان خرده فروشی‌ها و رانندگان تحویل تشکیل گردید. هدف از تشکیل تیم، تبادل نظر پیرامون مشکلات رانندگان هنگام تحویل محصول به خرده فروشی‌ها بود که این مشکلات محل دسترسی، مناطق ذخیره سازی محصول و نقش کارکنان خرده فروشی را شامل می‌شد.

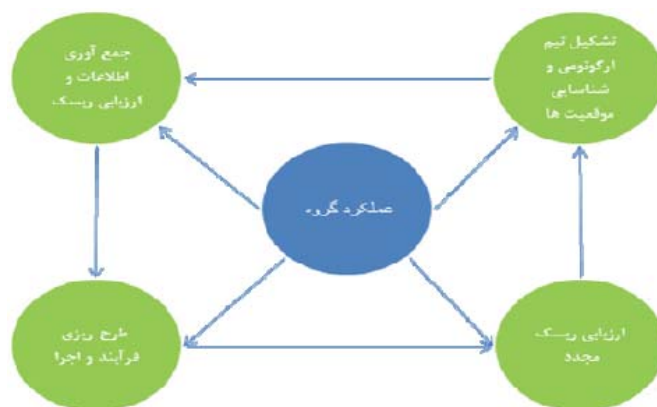
**گام دوم: جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک پیرامون مشکلات مطرح شده در تیم/ارگونومی شرکت**

ارزیابی ریسک در این مرحله در دو بخش انجام شد. در بخش اول با استفاده از پرسشنامه نوردیک ۳۶ نفر از کارکنان خرده فروشی و رانندگان تحویل مورد ارزیابی قرار گرفتند. با طراحی سوال بر روی مقیاس نرخ گذاری (۰-۱۰۰) شدت درد نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. در بخش دوم وضعیت کیفی فرآیند تخلیه، حمل و تحویل موقت و عوامل خطرزایی ارگونومیکی و ایمنی که راننده تحویل در موقعیت‌های چالش برانگیز با آن روبرو بود، ارزیابی و محاسبه گردید. این کار با استفاده از روش چک لیست ارزیابی ریسک ارایه شده توسط بنیاد فرش انگلیس که روشی جامع

تحویل داده می‌شوند، لذا بارگیری و تخلیه آنها به صورت دستی انجام می‌گیرد که همین عامل زمینه بروز انواع مختلف اختلالات اسکلتی - عضلانی را موجب می‌شود. با توجه به اینکه بارگیری رول‌های موقت بین انبار تولید و وسایل نقلیه در محل شرکت تولید کننده انجام می‌شود، لذا کمتر حمل و نقل دستی بار در این مکان‌ها وجود دارد، زیرا این شرکت‌ها در اغلب موارد مجهز به لیفتراک همراه با بوم بلندکننده موقت هستند. بنابراین اختلالات اسکلتی-عضلانی بیشتر در محل تحویل محصول به خرده فروشی‌ها مشاهده می‌گردد. این قسمت‌ها در اکثر موارد مجهز به سیستم پیشرفته جهت حمل و نقل دستی بار نیستند، لذا تولیدکنندگان باید دارای یک سیستم تحویل به خرده فروشی‌ها باشند تا با این کار از فعالیت حمل و نقل دستی رانندگان و کارگران خرده فروش تا آنجا که از نظر عملی معقول و منطقی باشد جلوگیری کنند (HSE, 2010; Stanley, 2007). بنابراین با توجه به خطرات بالقوه و شرایط کاری آنها در حمل و نقل دستی بار در طی این عملیات و اهمیت موضوع، ارزیابی و اجرای مداخلات موثر در جهت کاهش اختلالات در شرایط کاری کارگران شاغل در این عملیات ضروری به نظر می‌رسد (HSE, 2010; Stanley, 2007). از این‌رو هدف مطالعه حاضر ارزیابی ریسک جابه‌جایی موقت توسط رانندگان تحویل و کارگران واحدهای خرده فروشی وابسته به یک شرکت نساجی و اجرای مداخلات ارگونومی جهت کاهش ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد.

### روش کار

پژوهش حاضر یک مطالعه مداخله‌ای است که بر روی ۳۶ کارگر مرد شاغل در ۱۹ خرده فروشی وابسته به یک شرکت موقت سازی با هدف بررسی و مقایسه



شکل ۱. فلودیاگرام روش کار مداخله ارگونومی در فرآیند تحویل موکت به خرده فروش‌ها

در پایان ارزیابی ریسک نمره هر منطقه با هم جمع شده تا نمره نهایی به دست آید، چنانچه نمره نهایی کمتر از پنج باشد وضعیت خیلی خوب، بین ۶-۱۲ باشد وضعیت خوب، ۱۳-۱۸ وضعیت متوسط نمره ۱۹ و بالاتر وضعیت ضعیف است.

برای هر بخش یک نمره و یک گروه رنگی در نظر گرفته شده است. در واقع گروه رنگی سطح اقدامات اصلاحی را تعیین می‌کند. رنگ سبز مبین یک سایت خیلی خوب بوده که در این محل نیاز به هیچ گونه اقدام مداخله‌ای جهت کاهش عوامل خطرزایی ناشی از حمل دستی بار نیست. رنگ قهوه ای مایل به زرد بیانگر یک سایت خوب بوده، جایی که شاید بررسی دقیق روش‌های تحویل مورد نیاز باشد. رنگ قرمز نشان دهنده یک سایت متوسط یا کمتر از حد متوسط است. در این محل بررسی سریع روش‌های تحویل توصیه شده است و در نهایت رنگ بنفش که بیانگر یک سایت ضعیف است، جایی که بررسی فوری روش‌های تحویل توصیه می‌شود (HSE, 2010). لذا در پژوهش حاضر ارزیابی ریسک توسط نمایندگان فروش به هنگام بازدید از محل خرده فروشی‌ها برای هر یک از خرده فروشی‌ها در پنج منطقه مورد بررسی، انجام شد. پرسشنامه‌های مذکور به روش مصاحبه ای تکمیل و اطلاعات آن جمع آوری و ثبت گردید.

جهت ارزیابی ریسک خطر در خرده فروشی‌های موکت بوده انجام گردید. این روش اولین بار در سال ۲۰۱۰ توسط اداره ایمنی و بهداشت انگلیس مطرح و در خرده فروشی‌های موکت استفاده شد (۸). در این چک لیست شاخص‌های ارگونومی به لحاظ پوسچر و حمل دستی بار تعیین و سپس اندازه‌گیری و تحلیل می‌گردند تا اثربخشی اجرای سیستم توسط این شاخص‌ها نمایان گردد. در این روش ارزیابی ریسک در پنج حوزه یا منطقه اصلی برای خرده فروشی موکت یا فرش انجام می‌شود که شامل:

- منطقه دسترسی وسایل نقلیه به نقطه تحویل خرده فروشی: در این منطقه چگونگی نزدیک شدن وسیله نقلیه به نقطه تحویل مطرح می‌باشد.
- منطقه دسترسی به منطقه ذخیره سازی خرده فروشی: در این منطقه وجود هر مانع از وسیله نقلیه تا منطقه ذخیره سازی و مسافتی که محصول حمل می‌شود مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- منطقه سطوح کف: کیفیت سطوح کف را از وسیله نقلیه تا منطقه ذخیره سازی مطرح می‌کند.
- منطقه ذخیره سازی: چگونگی حرکت و فضای ذخیره سازی در آن مطرح می‌باشد.
- منطقه کمک رسانی: هر گونه کمک مورد نیاز از خرده فروشی را مورد بررسی قرار می‌دهد.

بر اساس این روش برنامه‌ریزی سیستم فروش به گونه‌ای صورت می‌گیرد که رول‌های آخر در ابتدای مراحل تحویل باشند تا به این ترتیب نیاز به هرگونه حمل کردن اضافی موکت حذف گردد. طبق این روش شرکت لازم است با هرگونه سفارش در آخرین لحظه مقابله کند و بازگشت محصول را به شرکت به حداقل ممکن برساند.

۳- استفاده از مخروط ترافیکی در محل تحویل موکت که باعث می‌شود راننده فضای کافی و امن برای برداشت رول‌ها داشته باشد.

۴- طراحی و ساخت چرخ دستی مخصوص حمل رول‌های موکت از محل تخلیه موکت توسط وینچ از وسیله نقلیه و حمل به داخل انبار خرده فروشی

۵- ارایه راهکار به خرده فروش‌ها در خصوص اصلاح کیفیت سطوح، دسترسی به مناطق ذخیره‌سازی به عنوان مثال اصلاح حفرات موجود در زمین، سطوح ناهموار و پله‌ها که باعث کاهش حوادث، حمل راحت‌تر و کاهش ریسک حمل دستی بار می‌شود. این برنامه ارگونومی در مدت شش ماه تدوین گردید.

گام چهارم: ارزیابی ریسک مجدد پس از مداخله پس از پیاده‌سازی برنامه‌های ارگونومی مذکور، شاخص‌های ارزیابی بیان شده در گام دوم شامل پرسشنامه نوردیک و چک لیست ارزیابی ریسک جامع مجدداً اندازه‌گیری و تغییرات آنها در اثر مداخلات یاد



شکل ۳. استفاده از مخروط ترافیکی در محل تحویل موکت

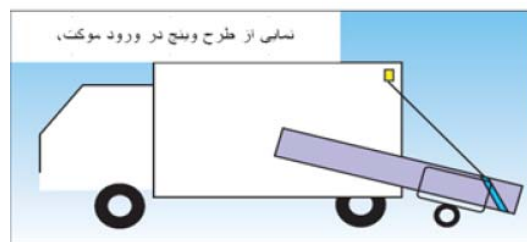
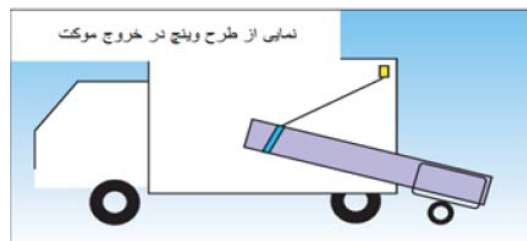
گام سوم: طرح ریزی فرآیند و اجرای روش‌های مداخله

با توجه به عوامل خطرزایی شناسایی شده در مرحله قبل، ارایه راه حل برای رسیدن از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب امری ضروری بود. لذا جهت این امر هر یک از عوامل خطرزایی به دقت مورد بررسی قرار گرفت، سپس راه حل‌های مختلف مطرح و در نهایت مناسب‌ترین و موثرترین راه حل انتخاب و اجرا شد. در این مطالعه جهت کاهش عوامل خطرزایی اختلالات اسکلتی-عضلانی مداخلات ارگونومیکی زیر انجام گردید:

۱- طراحی و نصب وینچ یدک کش موکت جهت بارگیری و تخلیه موکت‌ها و جلوگیری از حمل دستی بار توسط رانندگان تحویل

این وینچ در قسمت فوقانی وسیله تحویل نصب شد و روش موثری برای حرکت رول‌های موکت به داخل و خارج کامیون بود. وینچ مجهز به یک سیستم روتاتور است و قابلیت حمل موکت تا ظرفیت ۵۰۰ کیلوگرم را دارا می‌باشد. طول وسیله قابل تنظیم است و نصب آن نیز بر روی تریلر آسان می‌باشد.

۲- نظارت بر ترتیب بارگذاری موکت در وسیله نقلیه



شکل ۲. شکل شماتیک طرح وینچ یدک کش موکت بر روی کامیون



شکل ۴. حمل رول موکت به صورت دستی قبل از مداخله و با استفاده از چرخ دستی بعد از مداخله

همچنین نتایج بررسی نشان داد که در زمان تحویل موکت، رانندگان تحویل و نیز خرده فروش‌ها با مشکلات زیر مواجه بودند:

- ورود عابرین پیاده به محل و در معرض خطر قرار گرفتن آن‌ها.
- وجود تحویل‌های هم‌زمان دیگر، ماشین‌های پارک شده در راه و ترافیک سنگین. این عوامل باعث خطرات برخورد در زمان تحویل محصول می‌گردید.
- موانع و دیگر مواردی که مانع دسترسی می‌شدند، محدودیت پارک یا علایم پارک ممنوع که ممکن است از فرایند تحویل پیشگیری کند.

• خیابان‌های یک طرفه محدود که در صورت توقف برای عملیات تحویل مانع عبور وسایل نقلیه دیگر می‌شد. همین امر باعث تخلیه سریع موکت‌ها و افزایش ریسک جراحت ناشی از حمل و نقل دستی بار می‌گردید. چنانچه وسیله تحویل جهت تخلیه بار به محل خرده فروشی دسترسی نداشت، راننده در مسافت دور پارک می‌کرد و ترکیب حمل و نقل سریع و همراه با نیرو منجر به افزایش ریسک ناشی از اختلال اسکلتی-عضلانی می‌شد.

• فضای محدود خارج محل‌های تحویل منجر به انحراف رول‌های موکت می‌شد، این امر احتمال اصابت کارکنان حامل بار وسیله نقلیه را افزایش میداد و برای مقابله با این وضعیت کارکنان حمل (راننده تحویل) یک پوسچر خمشی ایجاد می‌کردند که

شده با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب ارزیابی شد. این شاخص‌ها پس از گذشت شش ماه از اقدامات مداخله‌ای مورد پایش قرار گرفتند. لازم به ذکر است بعد از مداخلات، مجدداً همان کارگران مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات به‌دست آمده وارد نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ شد. در نهایت با استفاده از آزمون ویلکاکسون و تی تست، تاثیر مداخلات بر وضعیت بدنی بررسی و ( $P \geq 0.05$ ) به عنوان معیار معنی‌داری آماری در نظر گرفته شد.

### ≡ یافته‌ها

از ۳۶ نفر کارگر مورد بررسی، ۲۶ کارگر خرده فروش و ۱۰ کارگر نیز راننده شاغل در تحویل موکت بودند. میانگین سنی و سابقه کار افراد به ترتیب ۳۶/۲۸ و ۱۶/۲ سال و محدوده سنی کارگران بین ۱۹ تا ۴۵ سال بود. نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک در جدول ۱ بیان شده است. در مجموع کمر با ۷۵ درصد به عنوان مهم‌ترین عضو آسیب دیده و بعد از آن شانه، گردن و پشت، دارای درصد فراوانی بالاتری بودند. پس از پیاده سازی مداخلات، نتایج آنالیز آماری t زوجی نشان داد که میزان شیوع و درد در اندامهای کمر، شانه، گردن و پشت کاهش یافته و کاملاً معنی‌دار است. ولی درد در مچ دست، یک یا هر دو زانو، یک یا هر دو باسن یا ران و یک یا هر دو پا و قوزک معنی‌دار نشده است.

جدول ۱. مقایسه اختلالات اسکلتی - عضلانی قبل و بعد از مداخله ارگونومی با استفاده از پرسشنامه نوردیک

p-value	بعد از مداخله				قبل از مداخله				اختلال اسکلتی-عضلانی در اندام‌های بدن
	ندارد		دارد		ندارد		دارد		
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۰/۰۴	۵۵/۵	۲۰	۴۴/۴	۱۶	۲۵	۹	۷۵	۲۷	درد کمر
۰/۰۶	۶۱/۱	۲۲	۳۸/۹	۱۴	۴۴/۴۴	۱۶	۵۵/۵۶	۲۰	درد گردن
۰/۰۴	۴۴/۴	۱۶	۵۵/۵	۲۰	۳۸/۸	۱۴	۶۱/۱۱	۲۲	درد شانه
۰/۲۴	۷۷/۷	۲۸	۲۲/۲	۸	۷۵	۲۷	۲۵	۹	درد مچ
۰/۰۴	۶۱/۱	۲۲	۳۸/۹	۱۴	۴۴/۴	۱۶	۵۵/۵۶	۲۰	درد پشت
۰/۳۱	۸۶/۱۱	۳۱	۱۳/۹	۵	۸۳/۳	۳۰	۱۶/۶۷	۶	یک یا هر دو باسن یا ران
۰/۲۶	۸۳/۳	۳۰	۱۶/۶	۶	۸۰/۵	۲۹	۱۹/۴۴	۷	یک یا هر دو زانو
۰/۳۴	۸۸/۹	۳۲	۱۱/۱	۴	۸۶/۱	۳۱	۱۳/۸۹	۵	یک یا هر دو پا و قوزک

شدند. پس از اجرای برنامه مداخله ارگونومی به منظور بهبود وضعیت کیفی تحویل موکت و خرده فروشی ها بار دیگر خرده فروشی ها مورد ارزیابی ریسک قرار گرفتند. نتایج ارزیابی مجدد با استفاده از روش چک لیست نشان داد که از ۱۹ خرده فروشی مورد بررسی، ۶ خرده فروشی از شرایط ضعیف به شرایط متوسط و یک خرده فروشی از شرایط متوسط به خوب ارتقاء یافتند. نتایج نمره ارزیابی ریسک و وضعیت ایستگاه خرده فروشی ها قبل و بعد از اجرای برنامه ارگونومی در جدول ۲ نشان داده شده است.

همچنین نتایج آنالیز آماری نمرات ارزیابی ریسک با آزمون ویلکاکسون در جدول ۳ ارائه شده است. همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می شود، سیستم مداخله ای تاثیر معناداری در بهبود نمرات ارزیابی ریسک داشته است.

### بحث

مداخلات ارگونومیکی مناسب از مهم ترین و ارزش ترین راهکارها در پیشگیری از بروز و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی محسوب می شوند. مطالعه حاضر یک نمونه از تاثیر مداخلات ارگونومی در بهبود شرایط حمل دستی بار در خرده فروشی های وابسته

منجر به افزایش عوامل خطرزایی اسکلتی - عضلانی می شد. لازم به ذکر است که حفرات موجود در زمین، سطوح ناهموار و پله ها نیز بر مشکل فوق می افزود.

- منطقه ذخیره سازی موکت در فروشگاه های مختلف متفاوت است و ممکن است دارای بی نظمی و خطرات لغزشی باشد که رانندگان تحویل اغلب با چنین شرایطی مواجه می شدند. همین امر دسترسی به محل ذخیره سازی را مشکل می کرد.
- بعضی از خرده فروش ها کارکنانی داشتند که حمل دستی بار برای آن ها مشکل بود (افراد مسن، کسانی که از بیماری رنج می بردند) یا گاراژ مسکونی که هیچ نیروی کمکی در آن ها وجود نداشت. این ها عواملی بودند که ریسک اختلال اسکلتی عضلانی در رانندگان تحویل را افزایش می دادند. لازم به ذکر است که فقدان وسایل حمل و نقل بار در این مکان ها بر مشکلات فوق می افزود.

نتایج ارزیابی با استفاده از روش چک لیست نشان داد که قبل از اجرای برنامه ارگونومی، ۵ خرده فروشی در وضعیت ارگونومیکی خوب، ۷ خرده فروشی در وضعیت ارگونومیکی متوسط و کمتر از حد متوسط و ۷ خرده فروشی دارای وضعیت ضعیف از لحاظ ارزیابی ریسک برآورد

جدول ۲. نتایج نمره ارزیابی ریسک و وضعیت ایستگاه خرده فروشی‌ها قبل و بعد از اجرای برنامه ارگونومی

بعد از مداخله			قبل از مداخله			وضعیت کیفی ایستگاه خرده فروشی‌ها
فراوانی تجمعی	درصد	تعداد ایستگاه خرده فروشی	فراوانی تجمعی	درصد	تعداد ایستگاه خرده فروشی	
۳۱/۶	۳۱/۶	۶	۲۶/۳	۲۶/۳	۵	خوب
۹۴/۷	۶۳/۲	۱۲	۶۳/۲	۳۶/۸	۷	متوسط- زیرمتوسط
۱۰۰	۵/۳	۱	۱۰۰	۳۶/۸	۷	ضعیف

جدول ۳. مقایسه آماری نمرات ارزیابی ریسک در ۱۹ ایستگاه با استفاده از آزمون ویلکاکسون

تعداد ایستگاه خرده فروشی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	آزمون ویلکاکسون
نمره ارزیابی ریسک قبل از مداخله	۲۱	۱۸	۱۳	۹	۱۶	۱۴	۱۴	۱۱	۲۱	۱۹	۹	۹	۱۰	۲۰	۱۸	۱۹	۲۲	۱۴	۲۱	آماره Z ۲/۴۶
نمره ارزیابی ریسک بعد از مداخله	۱۷	۱۸	۱۳	۹	۱۶	۱۴	۱۴	۱۱	۲۱	۱۷	۹	۹	۱۰	۱۶	۱۸	۱۵	۱۸	۱۲	۱۷	مقدار احتمال ۰/۰۱۴

فروش‌ها و عوامل خطرزایی ارگونومیکی - ایمنی، بهترین روش جهت ارزیابی عوامل خطرزایی استفاده از روش تخصصی بهکار رفته در خرده فروش‌ها بود زیرا بسیاری از عوامل خطرزایی در ایجاد حمل دستی و ایجاد اختلالات به دلایل ایمنی کار ایجاد می‌شدند که شاید در نظر گرفتن تمامی متغیرهای موجود در کار و ارزیابی آنها با استفاده از روش‌های معادله نایوش یا جداول اسنوک ممکن نبود.

لذا مدل ارزیابی ریسک ارگونومی حاضر با مطرح کردن مشکلات و درگیر نمودن افراد به منظور مشارکت و همکاری نقش سازنده‌ای در طراحی و آنالیز ایستگاه‌های کاری ایفا نمود. همین امر باعث گردید انگیزه کارکنان جهت مشارکت و همکاری بیشتر از قبل شود و راهکارها در خرده فروشی و نمایندگان توزیع کننده با جدیت ادامه یابد. در این گروه کاری نمایندگان خرده فروشی-ها در موقعیت مختلف نظرات و عقاید خود را جهت بهبود سیستم توزیع ارائه دادند و تیم ارگونومی نیز آن‌ها را در حل مشکلات عنوان شده با همکاری خودشان یاری کرد. تعامل افراد در جلسات باعث افزایش انگیزه و فرهنگ درگیر شدن در کار به

به یک شرکت نساجی بود. همان‌طور که اشاره شد در کار توزیع و تحویل موکت در خرده فروشی‌ها مشکلات ارگونومیکی و نیز ایمنی در محل دسترسی، مناطق ذخیره سازی محصول، نقش کارکنان خرده فروشی از زمان تخلیه تا انتقال به داخل خرده فروشی‌ها و تحویل آنها وجود داشت و لذا تمامی شرایط به گونه‌ای بود که زمینه را در ایجاد عوامل خطرزایی و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی آسانتر می‌نمود. از سوی دیگر نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل پرسشنامه نوردیک نشان داد که در مجموع ۷۵ درصد از کارگران در یکسال گذشته حداقل یک بار درد را در یکی از اندام‌های ۹ گانه خود تجربه کرده‌اند که کم‌تر با فراوانی ۷۵٪، شانه ۶۱/۱٪ و گردن و پشت با فراوانی ۵۵/۵٪ دارای بیشترین فراوانی بوده‌اند. به بیان دیگر عمدتاً اندام‌هایی از بدن که درگیر کار بلند کردن، حمل کردن، پایین آوردن، هل دادن و کشیدن موکت‌ها بودند، شیوع درد بیشتری دارند. از این رو انجام مداخلات و راهکارهای کنترلی ضروری بود. بدین منظور تغییراتی در وضعیت و شرایط کاری رانندگان و کارگران شاغل در خرده فروشی‌ها ایجاد شد. با توجه به شرایط متغیر کاری خاص در کار خرده



منظور مشارکت جهت تشخیص حل مسایل ایمنی و بهداشت و اصلاح شرایط کار گردید. در تحقیقی که توسط دسترج و همکاران انجام شد، مشخص گردید که توانایی و مهارت فنی اجتماعی افراد با قرار گرفتن در فرایند ارگونومی مشارکتی افزایش پیدا کرده و باعث ایجاد اعتماد و انگیزش لازم برای درگیری به منظور مشارکت و همکاری مناسب جهت تشخیص مشکلات ارگونومی می‌شود (Dastranj *et al.*, 2013). بر طبق چک لیست ارزیابی ریسک در خرده فروشی‌ها، در حدود ۷۳/۶٪ از خرده فروشی‌های موکت در وضعیت متوسط (رنگ قرمز) و ضعیف (رنگ بنفش) ارزیابی شدند. به عبارت دیگر نتایج نشان داد که در ۳۶/۸٪ از خرده‌فروشی‌ها، شرایط کاری به لحاظ ارگونومیکی نیازمند بررسی سریع روش‌های تحویل و در ۳۶/۸٪ از خرده‌فروشی‌ها، شرایط کاری نیازمند بررسی فوری روش‌های تحویل می‌باشد. لذا کلیه حوزه‌های پنجگانه در کار خرده فروشی‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و تغییرات و مداخلات ارگونومیکی به‌کار رفته شرایط ضعیف را به ۵/۳٪ کاهش و شرایط متوسط را به ۲۶/۴٪ ارتقاء داد. از سوی دیگر میزان اختلالات اسکلتی - عضلانی کارگران بعد از ۶ ماه از اجرای مداخلات و تجربه درد ناشی از آن در طول یک‌سال در اندام‌های ۹ گانه به ۲۳/۵٪ کاهش یافت. در نهایت آزمون آماری ویلکاکسون نشان داد که ارتباط معنی داری بین نمره ارزیابی ریسک قبل و بعد از مداخله وجود دارد.

مداخلات ارگونومی با استفاده از تصمیمات گروهی در مطالعات زیای انجام شده است. بولتر و همکاران در یک شرکت اسکاتلندی در بخش خرده فروشی و کارکنان توزیع در مطالعه‌ای در زمینه مداخله ارگونومی انجام دادند که نتیجه آن کاهش حوادث حمل و نقل دستی بار به میزان ۵۷ درصد بود و هزینه جراحی شرکت در طی ۵ سال ۵۷۰ هزار

پوند کاهش یافت (Butler, 2003). کارخانه پژو در فرانسه نیز برنامه ای متمرکز بر پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی از طریق توسعه و کاربرد ابزارهای ارزیابی کننده ارگونومی با رویکردهای واکنش محور و پیشگیرانه محور در سال ۲۰۰۳ ایجاد و به کار گرفت که بهبود قابل ملاحظه‌ای در اختلالات اسکلتی-عضلانی ایجاد شد (Hägg, 2003). راور گروپ بریتانیا در سال‌های اخیر از طریق روش خود ارزیابی عوامل خطرزایی ارگونومیکی، فرایندی ارگونومیک را توسعه دادند. مرسدس بنز سیستمی جهت بخش مونتاژ محصول با اعمال ملاحظات ارگونومیک ایجاد نمود که بهبود قابل ملاحظه‌ای در اختلالات اسکلتی-عضلانی ایجاد شد (Hägg, 2003). اما آنچه که این تحقیق را از سایر پژوهش‌ها متمایز می‌سازد، مداخله ارگونومی با استفاده از تصمیم‌های تیمی در رانندگان تحویل و خرده فروشی‌های موکت است که نتایج آن باعث کاهش اختلالات در کارکنان خرده فروشی و رانندگان تحویل و همچنین بهبود وضعیت کیفی در روند تحویل محصول به خرده فروشی‌ها گردید. بنابراین تصمیمات گروهی در رفع مشکلات ارگونومی، یک روش با ارزش همکاری کارکنان و مدیران است که به موجب این همکاری هر دو به منفعت قابل توجه خودشان دست می‌یابند.

### نتیجه‌گیری

از یافته‌های این پژوهش می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که بر طبق ارزیابی ریسک روش چک لیست، در صورت ادامه کار کارگران خرده فروش ممکن بود اکثر آنها دچار مشکل شوند، در نتیجه با طراحی و اجرای مداخلات ارگونومی در واحدهای تحویل موکت، ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از جابه‌جایی دستی موکت کاهش و وضعیت کیفی خرده فروش‌ها از لحاظ ایمنی و ارگونومی نسبت به شرایط

of Health and Safety at Work, 2, 27-36.

Guidelines on the delivery of carpets to retailers Report ERG/09/25 (available from HSL, tel: 01298 218639)

Hägg GM (2003) Corporate initiatives in ergonomics-an introduction. *Appl Erg* 34: 3-15

HSE, Getting to grips with manual handling: A short guide Leaflet INDG143 (rev2) HSE Books 2004 (single copy free or priced packs of 10 ISBN 978 0 7176 2828 www.hse.gov.uk/pubns/indg143.pdf.

HSE, 2010. Reducing Manual Handling Risks in Carpet Retail: Guidance on Delivery to Retailers and Manual Handling in Retail Storage Areas: HSE Books.

Nasl saraji, j., ghaffari, m. & shahtaheri, s. 2006. Survey of correlation between two evaluation method of work related musculoskeletal disorders risk factors reba&rula. *Iran occupational health journal*, 3, 5-0.

NIOSH. 2007. Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling. the California Department of Industrial Relations.

SadeghiNaeni H. 2009. Ergonomic principles in the design of transport systems for handheld products: Fanavaran . [Persian]

Stanley L. 2007. Typical Manual Handling Activities Performed in Retail Carpet Stores: The risks, and how to reduce them: HSE Books.

TWCC, 2004. Texas Workers Compensation Commission- Manual Material Handling. An Ergonomic Approach. Texas: worker health and Safety Division

قبل از مداخله بهبود یافت. همچنین نتایج نشان داد که تشکیل تیم به عنوان هسته مرکزی مداخلات ارگونومی نقش سازنده‌ای در بهبود وضعیت سیستم تحویل ایفا نمود و لذا یکی از بهترین مدل‌ها در اجرای مداخلات بهره‌گیری از سیستم مشارکتی بود.

### منابع

Barkhordari a, jafarinodoushan r, vatanishoaa j, halvani g, salmaninodoushan m. 2011. Posture evaluation using owas, rula, qec method in female factory workers of kerman. *Occupational Medicine Quarterly Journal*, 2, 14-19.

Bergsten, E., Mathiassen, S. E. & Vingård, E. 2014. Psychosocial workfactors and musculoskeletal pain: a cross sectional study among Swedish flightbaggage handlers. *BMC Musculoskeletal Disorders*.

Butler M. P., 2003. Corporate ergonomics programme at Scottish & Newcastle. *Applied ergonomics: the journal of people's relationships with equipment, environments and work systems*, 34, 35-38.

Dastranj, f., helali, f., barkhordari, a., mehrparvar, a. h. & mahmoudi, m. 2013. comparison of the situation of safety, hygiene and work conditions by a participatory ergonomics approach in a pharmaceutical company in iran. *occupational medicine quarterly journal*, 5, 66-73.

Eskandary et al., 2012. The prevalence of musculoskeletal disorders and occupational risk factors in Kashan SAIPA automobile industry workers by key indicator method (KIM), 1390. *Journal*

## Ergonomic Interventions in Manual Handling of Carpets to the retail sellers in a textile company

*E. Darvishi<sup>1</sup>; A. Shafikhani<sup>2</sup>; A. A. Shafikhani<sup>3\*</sup>*

<sup>1</sup> Lecturer, Department of Occupational Health, Kurdistan Environmental Health Research Center, Faculty of Health, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

<sup>2</sup> MSc, Industrial Engineering, Director of Planning and Project Control, Niroumoharekeh Machine Tools Co., Ghazvin, Iran

<sup>3</sup> MSc, Industrial Engineering, of Occupational Health Engineering, Soroush Tahavol Sanat, Ghazvin, Iran

### Abstract

**Introduction:** Manual material handling (MMH) is the most common cause of work-related Musculoskeletal Disorders (MSDs). Prevention of MSDs is highly critical. The aim of this study was to assess risk of carpets manual handling by retail workers, and to implement ergonomic interventions in order to reduce risk of MSDs.

**Material and Method:** This interventional study was conducted among 36 workers in 19 retailer sites of a textile corporation. Ergonomics assessment of the retailers was done using the comprehensive risk assessment model of the British Carpet Foundation. Moreover, the Nordic Musculoskeletal Questionnaire was used to determine the prevalence of workers' MSDs. Reassessment was conducted after implementation of the ergonomics interventions.

**Result:** The mean age and work tenure of participants were 36.28 and 16.2 years, respectively. The results of Nordic Questionnaire before intervention showed that overall 37.8% of the workers had experienced pain at least once during the past year, with the highest frequency belonged to the lower back (75%), shoulder (61%), and neck and upper back (55%), respectively. After implementing the interventions, the prevalence of MSDs reduced to 23.5%. The results of risk assessment before and after the interventions showed that of the 19 retailer sites, six sites were improved from poor to average state, and one site showed improvement from average to good condition.

**Conclusion:** By implementing ergonomics interventions in carpet delivery sites, the risk factors of MSDs, induced by manual carpet handling, were reduced; and safety and ergonomic conditions of the retailers were improved, compared to the previous conditions.

**Key words:** Ergonomics intervention, Manual Material Handling, retailers, carpet

\* Corresponding Author Email: [ali.shafikhani@yahoo.com](mailto:ali.shafikhani@yahoo.com)