Archive of SID

مجله ارگونومی
فصلنامه انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی ایران
دوره ۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۳

مداخلات ارگونومی در صنعت کشتارگاه طیور و بررسی اثربخشی با روش شاخص کلیدی (KIM)

قاسم حسام[۱]، مجید معتمد زاده[۲]، قاسم خاکباز[۳]، زهرا مراد پور[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۱۳ تاریخ پذیرش:۱۳۹۳/۶/۲۴

چکیده

مقدمه: اختلالات اسکلتی عضلانی از شایع‌ترین نوع بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی می‌باشد. اهمیت کنترل و کاهش این ناراحتی‌ها به‌قدری است که بسیاری از کشورها، پیشگیری از ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی ناشی از کار را به‌عنوان یکی از اولویت‌های ملی موردتوجه قرار داده‌اند.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی تحلیلی به‌صورت مداخله‌ای در یکی از کشتارگاه‌های مرغ انجام گرفت. در ابتدا به منظور تعیین شیوع ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی از پرسشنامه کرنل استفاده شد. با مشخص شدن وظایفی که ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی در آنها زیاد می‌باشد اقدام به ارزیابی پوسچر گردید و سپس متناسب با سطح ریسک وظایف، اقدامات مهندسی و مدیریتی صورت گرفت. با توجه به اینکه بیشتر وظایف از نوع کاردستی و حمل بار می‌باشد از روش KIM جهت ارزیابی پوسچر در قبل و بعد از مداخلات استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از پرسشنامه کرنل نشان داد که بالاترین سطح ریسک متعلق به قسمت‌های گردن، شانه، پشت، بازو و کمر می‌باشد. همچنین ارزیابی توسط روش KIM بیشترین سطح ریسک را در وظیفه سبد انداز و بلند کردن یخ با امتیاز سطح ریسک ۴ برآورد نمود که پس از مداخله این امتیاز به ۲ کاهش یافت. میزان بهبود به‌طور میانگین برای تمام مداخلات در حدود ۴۶/۳۷ درصد بدست آمد. طبق آزمون مک‌نمار نیز تفاوت معنی‌داری بین نتایج قبل و بعد از مداخلات حاصل شد (P=۰/۰۲۳).

نتیجه‌گیری: انجام مداخلات مهندسی و مدیریتی در این مطالعه توانست سطح اقدامات اصلاحی را به مقدار قابل‌توجهی کاهش داده و سبب بهبود وضعیت کاری کارکنان در قسمت‌های مختلف شرکت گردد.

کلید واژه‌ها: مداخلات ارگونومی، روش شاخص کلیدی، کشتارگاه طیور.

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
۲. عضو هیئت‌علمی گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی، همدان، ایران.
۳. کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای.
۴ *. (**نویسنده مسئول**) دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ، همدان، ایران.
پست الکترونیک: zm.moradpoor1989@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

اختلالات اسکلتی عضلانی شایع‌ترین نوع بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی می‌باشد و مهم‌ترین علت ازکارافتادگی کارگران است(۱). در تعریف آن می‌توان گفت اختلالات اسکلتی عضلانی، اختلالات ماهیچه‌ها، زردپی‌ها، غلاف زردپی‌ها، اعصاب محیطی، مفصل‌ها، استخوان‌ها، رباط‌ها و رگ‌های خونی هستند که یا درنتیجه وارد شدن ضربه تکراری در طول زمان ایجاد می‌شوند و یا حاصل یک ضربه آنی یا حاد می‌باشند(۲). بر اساس تحقیقات انجام شده، اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار می‌رود و از جمله بزرگ‌ترین مشکلات بهداشت شغلی در جهان محسوب می‌شود(۳). طبق بررسی انجام‌گرفته توسط سازمان بهداشت جهانی و مستندات ارائه‌شده از این سازمان در سال ۲۰۱۳ در بین بیماری‌های شغلی، آسیب‌های اسکلتی و عضلانی حدود ۴۸٪ از کل بیماری‌های ناشی از کار و رتبه دوم را در رده‌بندی مشکلات مربوط به‌سلامتی به دست آوردند، به‌طوری‌که بیش از ۱/۲ میلیارد دلار هزینه‌های مستقیم و ۹۰ میلیون دلار هزینه‌هایغیرمستقیم را تشکیل می‌دهد(۴). در حال حاضر، کنترل و کاهش ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانیدر بین نیروی کار یکی از مهم‌ترین مشکلات متخصصین ارگونومی در سراسر جهان می‌باشد. اهمیت کنترل و کاهش این ناراحتی‌ها به‌قدری است که بسیاری از کشورها، پیشگیری از ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانیناشی از کار (WMSDs) را در میان نیروی کار به‌عنوان یکی از اولویت‌های ملی موردتوجه قرار داده‌اند(۵, ۶).

در ایجاد این اختلالات عوامل متعددی نقش دارند که ازجمله آن‌ها می‌توان به فاکتورهای شغلی مانند شرایط نامطلوب کار از لحاظ ارگونومی، کارهای دستی، بلند کردن اشیاء سنگین و کارهای تکراری و سنگین اشاره کرد(۷).حمل دستی بار شامل هر فعالیتی است که در آن بلند کردن، پایین آوردن، هل دادن، حمل کردن، کشیدن و نگه‌داشتن اشیاء انجام می‌شود و نیاز به اعمال نیرو از سوی فرد باشد(۸). ازجمله رایج‌ترین اختلالات اسکلتی عضلانی که در اثر فعالیت‌های حمل دستی بار خصوصاً بلند کردن بار ایجاد می‌شود، کمردردهای شغلی است(۹).

عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی در اکثر مشاغل تولیدی، خدماتی، ساختمانی واداری یافت می‌شوند. لذا کارگران بسیاری از مشاغل در معرض خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی قرار دارند(۱۰). از مهم‌ترین رویکردهایی که جهت کنترل ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی استفاده می‌شود می‌توان به کنترل‌های مهندسی و کنترل‌های مدیرتی اشاره کرد. کنترل‌های مهندسی اولین رویکرد مداخله‌ای برای کاهش ریسک فاکتورهای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی – عضلانی بوده که ازجملهروش‌های آن می‌توان به طراحی شغل، طرح‌بندی محل کار و طراحی ابزارهای مناسب برای انجام کار اشاره نمود. در رابطه با کنترل‌های مهندسی مطالعات فراوانی در سطح بین‌المللی انجام پذیرفته است. در مطالعه‌ای که توسط پلاموندون و همکاران و به‌منظور ارزیابی اثر ۳ فاکتور مهم بر حمل دستی بار (ارتفاع بلند کردن بار، وزن حمل شده و تخصص در حمل بار) بر روی بار خارجی وارده بر پشت، انجام پذیرفت مشخص شد که هر ۳ فاکتور دارای اهمیت می‌باشند اما برای کاهش بار خارجی وارده بر پشت، تمرکز بیشتر باید بر روی ارتفاع بلند کردن بار و وزن بار انجام گیرد(۱۱). کنترل‌های مدیریتی دومین خط دفاعی برای کاهش مواجهه با ریسک فاکتورهای WMSDS می‌باشد که از آن می‌توان به‌صورت مکملی در کنار کنترل‌های مهندسی استفاده نمود. ازجمله روش‌های موجود در کنترل‌های مدیریتی می‌توان به آموزش شاغلین، چرخش شغل و مدیریت زمان مواجهه اشاره نمود که استفاده از روش‌های آموزش در کنار کنترل‌های مهندسی، یکی از مهم‌ترین رویکردهای مداخله‌ای برای کاهش مواجهه افراد با ریسک فاکتورهای ایجاد کننده WMSDS می‌باشد (۵, ۱۲, ۱۳).در زمینه کنترل‌های مدیریتی نیز مطالعاتی در سطح ملی و بین‌المللی انجام پذیرفته است. در مطالعه‌ای که توسط راندلین و همکاران انجام پذیرفت، نتیجه‌گیری شد که می‌توان استرین فیزیکی و ذهنی کارگران را با طراحی مناسب زمان‌های استراحت در روز کاری و چرخش شغل کاهش داد(۱۴).

کشتارگاه مرغ نیز ازجمله صنایعی می‌باشد که کارگران آن با ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی اندام فوقانی در اثر عوامل خطر بیومکانیکی از قبیل فعالیت تکراری، فعالیت با فرکانس بالا، پوسچر نامناسب هنگام کار، اعمال نیرو زیاد، زمان ناکافی برای استراحت بدن و

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده از ابزار نامناسب در تماس‌اند(۱۵).ازاین‌رو انجام ارزیابی پوسچر جهت تعیین وظایف با ریسک بالا و اجرای مداخلات ارگونومی جهت کاهش این ریسک‌ها امری ضروری می‌باشد. هدف از انجام این مطالعه ارائه و پیاده‌سازی راهکارهای کنترلی ساده، کاربردی و مؤثر در جهت کاهش مواجهه کارگران با ریسک فاکتورهای ایجادکننده WMSDS در کارگران کشتارگاه مرغ می‌باشد.

مواد و روش‌ها

۱این مطالعه توصیفی- تحلیلی به‌صورت مداخله‌ای دریکی از کشتارگاه‌های مرغ انجام گرفت. این کشتارگاه دارای ۱۳۰ کارگر می‌باشد که در واحدهای مختلف کشتار، بسته‌بندی، پخت ضایعات، یخ‌سازی، تعمیرات و نگهداری، حراست و اداری مشغول به کار می‌باشند. در این کشتارگاه سبدهای مرغ پس از ورود توسط افراد بر روی ریل قرارگرفته سپس مرغ‌ها توسط افراد به چنگه آویزان می‌شوند و سبدهای خالی به سمت دستگاه سبد شور هدایت شده و پس از شسته شدن توسط کارگری بر روی‌هم چیده می‌شود. مرغ‌ها وارد خط کشتار می‌شوند و پس از ذبح و پرکنی، تخلیه شکم توسط کارگران صورت می‌گیرد. سپس مرغ‌ها وارد حوضچه‌های آب سرد (چیلر) می‌شوند و پس از سرد شدن و خالی شدن آب درون آنها در قسمت بسته‌بندی، بسته‌بندی‌شده و بر روی راک‌های مخصوص قرارگرفته و در سردخانه قرار داده می‌شوند. قرار دادن سبد مرغ بر روی ریل و قرار دادن سبدهای شسته شده بر روی‌هم سبب پوسچرهای نامناسب و فشار بر ستون فقرات در کارگران سالن چنگه زنی می‌شود. تخلیه شکم نیز به وظایف مختلفی تقسیم می‌شود که هر کدام کاردستی خاصی دارد و پوسچرهای نامناسبی برای دست ایجاد می‌کند. ریسک بزرگ قسمت بسته‌بندی و سردخانه نیز، حمل بار (هل دادن یا کشیدن راک‌ها) می‌باشد.

پس از بازدید از صنعت به‌منظور تعیین شیوع ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی از پرسشنامه ناراحتی اسکلتی- عضلانی کرنل (CMDQ) استفاده‌شده است. این پرسشنامه در سه قسمت فراوانی ناراحتی، شدت ناراحتی و تأثیر در توان کاری تنظیم شده است و دارای نقشه بد نبوده و ۱۲ عضو بدن که در مجموع ۲۰ ناحیه از بدن است را مورد آنالیز قرار می‌دهد. نتایج ۳ قسمت پرسشنامه برای هر عضو در هم ضرب می‌شود که نتیجه نهایی عددی بین ۰ تا ۹۰ می‌باشد(۱۶). عفیفه زاده کاشانی و همکاران پایایی نسخه فارسی این پرسشنامه را به روش آلفای کرونباخ برابر ۰/۹۸۶ و روایی همزمان آن را نیز مطلوب گزارش کرده‌اند (۱۷).

با مشخص شدن وظایفی که ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی در آنها زیاد می‌باشد اقدام به ارزیابی پوسچر شد. با توجه به اینکه بیشتر وظایف از نوع کاردستی و حمل بار (هل دادن و کشیدن بار) می‌باشد از روش شاخص کلیدی (KIM) جهت تعیین سطح ریسک استفاده گردید. روشKIMتوسط موسسه فدرال ایمنی و بهداشت شغلی (BAuA) آلمان در سال ۲۰۰۷-۲۰۰۱ ارائه گردید. روش KIM یکی از کامل‌ترین و معتبرترین روش‌های ارزیابی وظایف دستی و وظایف حمل بار می‌باشد که دارای سه کاربرگ متفاوت ارزیابی وظایف بلند کردن بار (KIM-LHC)، ارزیابی وظایف کشیدن و هل دادن بار (KIM-PP) و ارزیابی وظایف دستی (KIM-MHO) می‌باشد (۱۸). در این مطالعه با توجه به وظایف موجود از هر سه کاربرگ استفاده شده است. در گام بعدی مداخلات ارگونومی که قابلیت اجرا داشته‌اند برای وظایف با سطح ریسک بالا اجرا شد.

مداخلات انجام‌شده در دو حیطه مدیریتی و مهندسی بوده و به شرح ذیل صورت گرفت.مداخلات مهندسی شامل:۱- استفاده از فنر در پایه‌های میز کاری که سبدهای حاوی طیور بر روی آن انداخته می‌شود جهت جلوگیری از وارد شدن ضربه به مچ دست و همچنین کاهش صدای برخورد سبد به میز کار. ۲- افزایش ارتفاع سطح قرار گرفتن سبدهای طیور شسته شده از روی زمین به ارتفاع ۷۰ سانتیمتری جهت جلوگیری از ایجاد پوسچرهای نامناسب هنگام برداشتن سبدها. ۳- استفاده از زیر پایی با دو ارتفاع ۲۰ و ۳۰ سانتیمتری برای افرادی که وظیفه برش شکم طیور را بر عهده دارند (استفاده از دو ارتفاع جهت پوشش قدهای مختلف کارگران می‌باشد). ۴- استفاده از زیرپایی با دو ارتفاع ۴۰ و ۵۰ سانتیمتری برای افرادی که وظیفه تخلیه اندرونیات شکم طیور را بر عهده دارند. ۵- استفاده از سطح شیب‌دارجهت انتقال قالب‌های یخ از داخل کامیون حمل یخ به انبار یخ. ۶- ساخته ابزار مناسب (چنگه) جهت جابجایی قالب‌های یخ. ۷- تعویض چرخ‌های کوچک، قطور و غیرقابل چرخش راک‌های حمل طیور با چرخ‌ها باریک، بزرگ و قابل چرخش، جهت حمل راحت‌تر

www.SID.ir

Archive of SID

راک‌ها.۸- قرار دادن دسته بر روی راک‌های حمل طیور جهت جلوگیری از برخورد دست‌ها با دیوار یا راک‌های دیگر در هنگام حمل راک‌ها. ۹- تعویض دسته کم ارتفاع و کوچک گاری‌های حمل یخ، با دسته‌های با ارتفاع بلندتر (۱۵ سانتیمتر بلندتر از قبلی) و بزرگ‌تر جهت حذفپوسچر نامناسب هنگام حمل گاری و سهولت هدایت گاری به طرفین. مداخلات مدیریتی شامل:۱- استفاده از سیستم کار- استراحت (۲ ساعت کار و نیم ساعت استراحت) به‌جای کار پیوسته. ۲- تغییر ساعت کاری از شب‌کاری (۲۲ تا ۶) به عصر کاری (۱۴ تا ۲۲).

بعد از پیاده‌سازی مداخلات، ارزیابی ریسک فاکتورهای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی مجدداً توسط روش KIM در مشاغل موردنظر انجام پذیرفت و میزان اثربخشی مداخلات ارگونومیکی تعیین و داده‌های قبل و بعد از مداخلات مقایسه شد. در پایان اطلاعات جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزارSPSS-16 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به‌منظور تعیین رابطه بین نتایج حاصل از روش KIM در قبل و بعد از مداخلات، از آزمون مک نماراستفاده گردید. تمامی آزمون‌ها در سطح معناداری α=۰/۰۵ انجام گرفت.

یافته‌ها

جدول ۱ خصوصیات دموگرافیکی افراد مورد مطالعه در وظایف مختلف در کشتارگاه را نشان می‌دهد. میانگین و انحراف معیار سن افراد به ترتیب برابر ۳۱/۸۳ و ۵/۷۶ می‌باشد. میانگین و انحراف معیار قد افراد نیز به ترتیب برابر ۱۷۴/۹ و ۸/۶۴ می‌باشد. همچنین نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار وزن و سابقه کاری افراد موردمطالعه در جدول ارائه گردیده است.

شیوع ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی در قبل از مداخله در وظایف مختلف و اندام‌های مجزای بدن که حاصل از پرسشنامه کرنل می‌باشد در جدول ۲ ارائه‌شده است. نتایج حاصل از این پرسشنامه نشان می‌دهد که بالاترین سطح ریسک متعلق به قسمت‌های گردن، شانه، پشت، بازو و کمر می‌باشد.

نتایج ارزیابی ریسک ارگونومیکی مشاغل مورد مطالعه توسط روش KIM در قبل و بعد از مداخله در جدول ۳ ارائه شده است. طبق نتایج حاصل از ارزیابی بیشترین سطح ریسک در وظیفه سبد انداز و بلند کردن یخ با امتیاز سطح ریسک ۴ بود که پس از مداخله این امتیاز به ۲ کاهش یافت. میزان بهبود برای وظایف سبدانداز و بلند کردن یخ به ترتیب ۵۶ و ۷۴ درصد می‌باشد.

جدول ۱- میانگین،انحراف معیار،حداقل و حداکثر مقادیر برخی اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

ویژگی‌های دموگرافیک	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
سن	۲۹/۳	۵/۳	۲۱	۴۳
قد	۱۷۳/۹	۷/۲	۱۶۱	۱۹۱
وزن	۷۴/۹	۷/۷۵	۶۳	۹۰
سابقه کار	۵/۸۷	۱/۴	۳	۸

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: شیوع ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی در قبل از مداخله

عضو بدن	شغل										
	سبد انداز	سبد گیر	چنگه زن	سلاخ	برش شکم	تخلیه شکم	جابجایی دستی بار	بسته‌بندی	حمل مرغ	حمل بار	شیرینگ پک
گردن	۲۱	۱۴	۲۲/۴	۲/۲۵	۶/۵	۱۰/۵	۱۰/۲۵	۰/۶	۳/۸	۱/۲۵	۳/۵
شانه راست	۹۰	۶۰	۴۵	۱۷	۶۳/۷۵	۶۰	۸۲/۵	۱۹/۸	۲۹/۲	۱۳/۷۵	۱۸/۶
شانه چپ	۴۵	۶۰	۴۵	۱۷	۶۳/۷۵	۶۰	۸۲/۵	۱۹/۸	۲۹/۲	۱۳/۷۵	۱۸/۶
پشت	۱۴	۳۰	۱۱	۲/۵	۱۵/۵	۲۱/۵	۱۵/۳۷	۸/۴	۱۷/۸	۳/۳۷	۹/۶
بازو راست	۳	۳	۱۵/۲	۱۴	۱۵/۵	۲۵/۲۵	۳۵/۲۵	۴/۵	۳/۵	۶/۸۷	۸/۳
بازو چپ	۳	۳	۱۵/۲	۱۴	۱۵/۵	۲۵/۲۵	۳۵/۲۵	۴/۵	۳/۵	۶/۸۷	۸/۳
کمر	۱۰	۴۵	۱۹	۲۵,۵	۳۵/۲۵	۳۳/۵	۵۶/۲۵	۱۰/۵	۹	۱۵/۳۷	۱۲/۳
ساعد راست	۱/۵	۱/۵	۵/۶	۱۰/۵	۵/۲۵	۵/۵	۵/۸۷	۱	۷	۲/۳۷	۱/۵
ساعد چپ	۱/۵	۱/۵	۵/۶	۱۰/۵	۵/۲۵	۵/۵	۵/۸۷	۱	۷	۲/۳۷	۱/۵
مچ راست	۷	۱/۵	۱۲/۳	۱۴	۱۷/۶	۱۰/۲۵	۸/۶۲	۲/۳	۹/۱	۵	۴/۸
مچ چپ	۷	۱/۵	۱۲/۳	۱۴	۱۷/۶	۱۰/۲۵	۸/۶۲	۲/۳	۹/۱	۵	۴/۸
باسن	۰	۰	۳	۰/۷۵	۰/۳۸	۱/۶۲	۰/۸۷	۱/۳	۰/۳	۰/۷۵	۰/۳
ران راست	۱/۵	۳	۱/۹	۱/۵	۴/۷۵	۳/۵	۲/۵	۲/۳	۱/۳	۴/۷۵	۱
ران چپ	۱/۵	۳	۱/۹	۱/۵	۴/۷۵	۳/۵	۲/۵	۲/۳	۱/۳	۴/۷۵	۱
زانو راست	۳	۳	۹/۱	۸/۷۵	۱۰/۲۵	۸/۲۵	۹/۶۲	۱/۳	۳/۸	۴/۲۵	۳/۸
زانو چپ	۳	۳	۹/۱	۸/۷۵	۱۰/۲۵	۸/۲۵	۹/۶۲	۱/۳	۳/۸	۴/۲۵	۳/۸
ساق پا راست	۰	۰	۲	۰	۴/۷۵	۴/۲۵	۳/۸۷	۰/۶	۷/۷	۳/۵	۱/۶
ساق پا چپ	۰	۰	۲	۰	۴/۷۵	۴/۲۵	۳/۸۷	۰/۶	۷/۷	۳/۵	۱/۶
پا راست	۰	۰	۲	۰	۴/۳۸	۳/۵	۴/۷۵	۰/۹	۵/۶	۲/۵	۲/۲
پا چپ	۰	۰	۲	۰	۴/۳۸	۳/۵	۴/۷۵	۰/۹	۵/۶	۲/۵	۲/۲

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: نتایج ارزیابی ریسک ارگونومی توسط روش KIM در قبل و بعد از مداخله

شغل	نوع فعالیت	امتیاز پوسچر (سطح اقدامات اصلاحی)		اثربخشی مداخله (٪)
		قبل از مداخله	بعد از مداخله	
سبد انداز	بلند کردن	(۴) ۵۴	(۲) ۲۴	۵۶
سبد گیر	بلند کردن	(۳) ۳۰	(۲) ۱۸	۴۰
چنگه زن	بلند کردن بار	(۳) ۴۰	(۳) ۳۰	۲۵
برش شکم	کاردستی	(۳) ۴۲	(۳) ۲۸	۳۳
تخلیه شکم	کاردستی	(۳) ۳۱,۵	(۲) ۲۲,۷۵	۲۸
جابجایی گاری	هل دادن و کشیدن	(۳) ۲۸	(۲) ۱۲	۵۷
جابجایی راک	هل دادن و کشیدن	(۳) ۳۸	(۲) ۱۶	۵۸
بلند کردن یخ	بلند کردن	(۴) ۵۴	(۲) ۱۴	۷۴
نوع آزمون: مک نمار		آماره آزمون: ۲/۲۷۱-		P_{value}:۰/۰۲۳

بحث

. نتایج حاصل از پرسشنامه کرنل در قبل از مداخله نشان داد که بیشترین میزان ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی گزارش شده توسط کارکنان در نواحی گردن، شانه، پشت، بازو و کمر بوده است. این ناراحتی‌ها بیشتر در وظایف سبد انداز، سبد گیر، چنگه‌زن، برش شکم، تخلیه شکم، بلند کردن یخ و حمل مرغ دیده شد.

وظیفه سبد انداز، قرار دادن سبدهای پر از مرغ بر روی ریل می‌باشد. وزن این سبدها ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم می‌باشد. بلند کردن این سبدها به‌تنهایی باعث وارد شدن فشار به کمر، پشت و شانه‌ها می‌گردید. استفاده از مداخله مدیریتی و اضافه کردن نیروی کار جدید به این وظیفه سبب تقسیم وزن بار و کاهش فشار وارده به فرد سبد انداز و همچنین اصلاح پوسچر وی گردید. یکی از مداخلات ارگونومیکی که جهانگیری و همکاران در معدن سرب انجام داده‌اند کاهش وزن کیسه‌ها بوده است. نتایج این مطالعه کاهش قابل‌توجه ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی در ۹ ماه پس از شروع مداخلات را نشان داد(۱۹).

همچنین این سبدها بر روی سطح ثابتی انداخته می‌شدند که به دلیل تولید صدای زیاد افراد مجبور بودند سبدها را آرام بر روی سطح قرار دهند که سبب وارد شدن نیروی زیاد به مچ و شانه می‌گردید. تعبیه فنر در پایه‌های سطحی که سبدها بر روی آن قرار داده می‌شد، سبب قابل انعطاف شدن این سطح گردید که انداختن سبد بر روی آن تولید صدا نمی‌کند. تغییر وضعیت آرام قرار دادن سبد بر روی سطح با وضعیت انداختن سبد، سبب کاهش زیاد نیروی وارده به مچ و شانه‌ها گردید.

در قسمت سبدگیری، سبدها پس از شست و شو در دستگاه سبدشور که ارتفاع آن ۱ متر می‌باشد، توسط سطح شیب‌داری به روی زمین هدایت می‌شدند. فرد سبدگیر جهت چیدن سبدها بر روی هم می‌بایست خم شود و سبدها را از روی زمین بردارد. قرار دادن سطحی که ارتفاع کار را تا ۷۰ سانتیمتر افزایش می‌دهد سبب کاهش دامنه جابجایی فرد و بهبود وضعیت پوسچر تا حد زیادی گردید به این صورت که سبدها از قسمت سبدشوی توسط سطح

www.SID.ir

Archive of SID

شیب‌داری بر روی سطح کار ۷۰ سانتیمتری هدایت می‌شدند که در نهایت به فرد رسیده و فرد آنها را با پوسچر اصلاح‌شده و بدون نیاز به خم شدن، برداشته و روی هم قرار می‌دهد. به این ترتیب میزان ناراحتی در شانه‌ها و کمر تا حد زیادی برطرف گردید. نتایج مطالعه‌ای که ویلن و همکاران بر روی ارتفاع سطح کار جراحان انجام داده‌اند نشان داد ارتفاع ارگونومیکی سطح کار می‌تواند در کاهش ناراحتی‌های کمر، شانه و مچ دست بسیار مؤثر باشد(۲۰).

وظیفه چنگه زن خارج کردن مرغ‌ها از درون سبدها و آویزان کردن آنها به ریل انتقال مرغ می‌باشد. این کار تکراری در طول شیفت کاری انجام می‌شد و موجب ایجاد ناراحتی در نواحی گردن، شانه، بازو و مچ می‌گردد. اقدام کنترلی برای این وظیفه استفاده از کنترل مدیریتی بود. در سالن چنگه زنی روزانه حدود ۲۰۰۰ قطعه مرغ به چنگه آویزان می‌شود. قبلاً ۴ نفر این عمل را انجام می‌دادند که سهم هر فرد حدود ۵۰۰ قطعه مرغ می‌شد. با افزایش یک کارگر به این بخش، تعداد مرغی که هر فرد در روز باید به چنگه آویزان کند به حدود ۴۰۰ قطعه کاهش یافت که این عمل، انجام حرکات تکراری را به میزان ۲۰ درصد کاهش داد. همچنین سرعت انجام کار نیز کاهش یافت و فرد برای آویزان کردن مرغ‌ها به چنگه زمان بیشتری داشت. کاهش حرکات تکراری و سرعت انجام کار تأثیر بسیار زیادی بر روی پوسچر و خستگی افراد دارد. نتایج مطالعه‌ای که استال و همکاران بر روی حرکات تکراری انجام داده‌اند، نشان داد، حرکات تکراری، سرعت انجام کار و زمان‌های کوچک استراحت بین کار، مهم‌ترین فاکتورهای خطر اختلالات در مچ و دست می‌باشد (۲۱).

عامل ایجاد ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی برای وظایف برش و تخلیه شکم، سطح قرارگیری افراد بوده است. افرادی که وظیفه تخلیه شکم را بر عهده دارند، به دلیل نیاز به واردکردن دست به درون شکم مرغ، باید در سطحی بالاتر از افراد برش شکم قرار گیرند. اندازه‌گیری‌های آنتروپومتری نشان داد جهت ایجاد پوسچر خنثی برای دست کارگران تخلیه شکم، نیاز است سطح زیرپایی آنها به میزان ۲۰ سانتیمتر افزایش یابد. همچنین سطح طراحی‌شده قبلی برای قرار گرفتن افراد با قدهای مختلف، یکسان در نظر گرفته شده بود که سبب پوسچر نامناسب و بالاتر قرار گرفتن شانه‌های افراد با قد کوتاه‌تر در هنگام انجام وظیفه، می‌گردید. جهت حل این مشکل یک سطح با ارتفاع ۱۰ سانتیمتر به زیرپایی قبلی اضافه شده است که افراد قد کوتاه بتوانند بر روی آن قرار گیرند. این عمل سبب شد شانه افراد قدکوتاه و قد بلند در هنگام کار در یک ارتفاع قرار گیرد.

در قسمت جابجایی یخ، افراد قالب‌های یخ را از درون ماشین حمل یخ به انبار یخ انتقال می‌دادند. جابجایی یخ توسط دست و انتقال آنها از داخل کامیون به انبار توسط کارگران به دلیل وزن سنگین قالب‌های یخ و چنگش نامناسب باعث پوسچر بسیار نامناسب می‌شد. جهت اصلاح وضعیت چنگش، چنگه‌هایی با نوک تیز و دسته‌ای مناسب تهیه شد که فرد جهت بلند کردن یخ نوک چنگه‌ها را در دو طرف یخ فرو برده و با اندک نیرویی آنها را جابجا می‌کند. همچنین سطح شیب‌داری با فلز استیل تهیه شده است که با قرار دادن یخ‌ها بر روی آن، یخ به محل انبار یخ هدایت می‌شود.با این مداخلات انتقال قالب‌های یخ بسیار راحت‌تر و سریع‌تر شده و فاکتورهای وزن یخ و چنگش نامناسب تا حدود زیادی حذف شد.

برای حمل مرغ‌های بسته‌بندی شده از راک‌هایی استفاده می‌شد که دارای چرخ‌های کوچک و قطور بودند به طوریکه چرخش در زوایای مختلف به‌سختی صورت گرفته و فرد به ناچار نیروی زیادی جهت حرکت دادن راک‌ها صرف می‌کرد که باعث وارد آمدن فشار بیش از حد به دست و شانه‌ها می‌گردید. همچنین به دلیل عدم وجود دسته‌های مناسب بر روی راک‌ها، افراد جهت هل دادن راک‌ها، ستون‌های راک را در دست می‌گرفتند که احتمال برخورد دست افراد به اشیاء مجاور وجود داشت. تعویض چرخ راک‌ها با چرخ‌های بزرگ‌تر و با قطر کمتر و دامنه چرخش ۳۶۰ درجه و همچنین قرار دادن دسته مناسب بر روی راک‌ها نیروی مورد نیاز برای حرکت راک‌ها را کاهش داده و سبب بهبود بسیار زیاد وضعیت کارگران حمل راک شد. این اصلاحات بر روی گاری‌های حمل یخ نیز انجام شد. دسته گاری‌های حمل یخ کوتاه و کم عرض بود که جهت هدایت کردن گاری به طرفین فشار زیادی به مچ‌ها وارد می‌شد. عوض کردن این دسته‌ها با دسته بلند و عریض پوسچر افراد را در هنگام هل دادن بسیار بهبود بخشیده و فشار وارده به مچ دست در هنگام هدایت گاری به طرفین را کاهش داد.

از دیگر اقدامات مدیریتی انجام شده در این مطالعه تغییر ساعت کاری کارکنان بوده است. ساعت کاری کشتارگاه از ۱۰ شب تا ۴

www.SID.ir

Archive of SID

صبح به‌طور مداوم بود و مرغ گرم بسته‌بندی شده اول صبح وارد بازار می‌شد. با توجه به اینکه ساعات کاری شب (شب‌کاری) موجب خستگی و خواب آلودگی افراد و افزایش ریسک وقوع حوادث می‌شد و همچنین قرار دادن مرغ‌ها به مدت چند ساعت در سردخانه تأثیر زیادی در کیفیت آنها نداشت از مدیریت خواسته شد که شیفت کاری را به عصر کاری (۲ بعد از ظهر تا ۱۰ شب) تغییر دهد. همچنین بجای ۶ ساعت کار مداوم، از فرایند کار- استراحت (۲ ساعت کار و نیم ساعت استراحت) استفاده کردیم که سبب تأثیر بسیار زیادی بر روی کاهش خستگی تجمعی گردید.

علاوه بر مداخلات انجام شده، پیشنهاداتی نیز جهت اجرا در فاز دوم مداخلات در این صنعتارائه شده است که به شرح زیر می‌باشد: ۱- ایجاد سطح کار یک متری برای انبار یخ جهت بهبود پوسچر کارگران یخ خرد کن. یخ‌هایی که از قسمت یخ‌سازی می‌آیند در انبار یخ، انبار می‌شود و از آنجا ۲ کارگر باید یخ را در دستگاه یخ خردکن قرار دهند. محل خروجی دستگاه یخ خردکن باید بر روی گاری حمل یخ قرار گیرد. به همین دلیل دستگاه یخ خردکن در ارتفاع یک متری قرار داده شده است. ارتفاع خود دستگاه نیز یک متر می‌باشد در نتیجه کارگران باید یخ را به ارتفاع ۲ متر بلند کنند که به دلیل وزن سنگین یخ و نامناسب بودن چنگش، پوسچر نامناسبی برای کارگران ایجاد می‌کند. پیشنهاد شده است سطحی به ارتفاع یک متر در فضای بیرون ایجاد شود و یخ‌ها از ماشین حمل یخ بر روی آن انتقال داده شود و یخ خردکن در پایین سطح کار قرار گیرد که یک کارگر به‌راحتی بتواند یخ را در دستگاه قرار دهد. قرار دادن دستگاه یخ خردکن که صدای بسیار زیادی نیز دارد در فضای بیرون باعث کاهش صدای محل کار نیز می‌شود. قسمت خروجی دستگاه یخ خردکن نیز بر روی نوار نقاله قرار داده شود که یخ‌های خردشده را به درون گاری‌ها هدایت کند. ۲- استفاده از صندلی نشسته- ایستاده (sit-stand chair) برای کارکنان بخش کشتار که به‌صورت ایستاده در یک ایستگاه کاری کار می‌کنند. با توجه به استاتیک بودن کار در این قسمت نیاز است که از نوعی صندلی قابل تنظیم در وضعیت‌های مختلف استفاده گردد تا کارکنان قادر به تغییر وضعیت پوسچر خود در طول زمان کار گردند. این صندلی در سه وضعیت نشسته، ایستاده و ایستاده- نشسته قابل تنظیم می‌باشد.

یکی از مهم ترین محدودیت‌ها در این مطالعه جمع‌آوری اطلاعات به صورت خود گزارش دهی بود (پرسشنامه کرنل). این روش ممکن است باعث اثرات منفی روی مطالعه گردد. همچنین محدودیت اقتصادی در طراحی و انتخاب مداخلات، مدت زمان طولانی مطالعه، عدم بررسی شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی پس از چند ماه بعد از مداخلات و عدم در نظر گرفتن سابقه ابتلا قبلی به ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی و تأثیر رطوبت بر ناراحتی‌ها به‌عنوان یک عامل مخدوش‌کننده در افراد مورد بررسی را می‌توان از دیگر محدودیت‌های مطالعه ذکر نمود.

نتیجه‌گیری

با توجه به اثرات نامطلوبی که مشکلات ارگونومیکی بر روی بهره‌وری و سلامت کارکنان دارد، انجام مداخلات مهندسی و مدیریتی می‌تواند گام مؤثر در کاهش این مشکلات داشته باشد. انجام مداخلات مهندسی و مدیریتی در این مطالعه توانست سطح اقدامات اصلاحی را به مقدار قابل‌توجهی کاهش داده و سبب بهبود وضعیت کاری کارکنان در قسمت‌های مختلف شرکت گردد. همچنین این مداخلات مطمئناً سبب کاهش حوادث و افزایش کیفیت زندگی و رضایتمندی شاغلین و به طبع آن افزایش بهره‌وری و کیفیت محصول خواهد گردید. پایشمستمر نحوه صحیح اجرای این مداخلات در طی مدت‌زمان طولانی در سایه تعهد مدیریت و مشارکت کارکنان می‌تواندسبب دستیابی به نتایج مطلوبی در جهت کاهش ناراحتی‌های اسکلتی -عضلانی در صنایع گردد.

تشکرو قدردانی

نویسندگان از مدیریت محترم صنعت کشتارگاه موردمطالعه به علت حمایت‌های بی‌دریغ و همچنین شاغلین زحمتکش این صنعت به علت مشارکت و همکاری مناسب در طی انجام این مطالعه تشکر صمیمانه خود را ابراز می‌نمایند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. David G, Woods V, Li G, Buckle P. The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Applied Ergonomics. 2008;39(1):57-69.

2.Chubineh A. Posture assessment methods in occupational ergonomics. 2nd ed. Hamadan: Fanavaran; 2011. [Persian]

3.Darragh AR, Huddleston W, King P. Work-related musculoskeletal injuries and disorders among occupational and physical therapists. The American Journal of Occupational Therapy. 2009;63(3):351-62.

4.World Health Organization. WHO global plan of action on workers' health (2008-2017): Baseline for implementation. Geneva-Italia: WHO Press; 2013.

5.Winkelstein BA. Mechanisms for pain and Injury in musculoskeletal disorders. London: Taylor & Francis; 2006.

6.Choobineh A, Tabatabaei SH, Mokhtarzadeh A, Salehi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian rubber factory. journal of occupational health. 2007;49(5):418. [Persian]

7.Eskandari D, Ghahri A, Gholamie A, Kashani MM, Mousavi SGA. Prevalence of musculoskeletal disorders and work-related risk factors among the employees of an automobile factory in Tehran during 2009-10. Feyz Journals of Kashan University of Medical Sciences. 2011;14(5):539-45. [Persian]

8.Crowl DA. Human factors methods for improving performance in the process industries. 2nd ed. new jersey: John Wiley & Sons; 2007.

9.Reid Christopher R, McCauley Bush P, Karwowski W, Durrani SK. Occupational postural activity and lower extremity discomfort: a review. International Journal of Industrial Ergonomics. 2010;40(3):247-256.

10.Spallek M, Kuhn W, Uibel S, van 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(1):1-6.

11.Plamondon A, Larivière C, Delisle A, Denis D, Gagnon D. Relative importance of expertise, lifting height and weight lifted on posture and lumbar external loading during a transfer task in manual material handling. Ergonomics. 2012;55(1):87-102.

12.Hales T, Bertsche P. Medical management of work-related musculoskeletal disorders. Interventions, controls, and applications in occupational ergonomics. 2nd ed. USA: Taylor & Francis; 2006. p. 522-528.

13.Poosanthanasarn N, Lohachit C, Fungladda W, Sriboorapa S, Pulkate C. An ergonomics intervention program to prevent worker injuries in a metal autoparts factory. southeast asian J trop med public health. 2005;36(2):512-522.

14.Randelin M, Saaranen T, Naumanen P, Louhevaara V. Towards sustainable well-being in SMEs through the web-based learning program of ergonomics. Education and Information Technologies. 2013;18(1):95-111.

15.Tirloni AS, dos Reis DC, dos Santos JB, Reis PF, Barbosa A, Moro ARP. Body discomfort in poultry slaughterhouse workers. Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation. 2012;41:2420-2425.

16.Hedge A. Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ) New York: Human Factors and Ergonomics Laboratory at Cornell University; [updated 11 july,20115 march,2014]. Available from: http://ergo.human.cornell.edu/ahmsquest.html.

17.Afifehzadeh-Kashani H, Choobineh A, Bakand S, Gohari M, Abbastabar H, Moshtaghi P. Validity and Reliability Farsi Version Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ). Iran Occupational Health. 2011;7(4):69-75.[Persian]

18.Steinberg U. New tools in Germany: development and appliance of the first two KIM (" lifting, holding and carrying" and" pulling and pushing") and practical use of these methods. Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation. 2012;41:3990-3996.

19.Jahangiri M, Mohammadpour H, Mosavi S, Saeidi CH, Negahban S.A.R, FarrajiTomarkandi V, et al. Concurrent Ergonomics Intervention and Implementation of Engineering and Administrative Techniques to Reduce Musculoskeletal Disorders in a Lead Mine. Health and hygine journal. 2013;4(2):134-146. [Persian]

20.Van Veelen M, Kazemier G, Koopman J, Goossens R, Meijer D. Assessment of the ergonomically optimal

www.SID.ir

Archive of SID

operating surface height for laparoscopic surgery. Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques. 2002;12(1):47-52.

21.Stal M, Pinzke S, Hansson G-A, Kolstrup C. Highly repetitive work operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system. Annals of agricultural and environmental medicine. 2003;10(1):67-72.

www.SID.ir

Archive of SID

Ergonomicsinterventioninpoultryslaughterindustry andevaluate the effectiveness with key indicatorsmethod(KIM)

Ghasem Hesam[1], Majid Motamedzade[2], GhasemKhakbaz[3], Zahra Moradpoor[4]

Received: 04/02/2014 Accepted: 09/15/2014

Abstract

Introduction: Musculoskeletal disorders are amongst the most common occupational injuries. Prevention of work-related musculoskeletal disorders is of great importance among workers and has been considered as one of the national priorities in many countries.

Materials and Methods: This cross-sectional study was performed as an intervention in a chicken slaughterhouse. To determine the prevalence of musculoskeletal disorders, Cornell questionnaire was used. By identifying tasks that musculoskeletal disorders are common among them, posture evaluation was conducted proportional to risk level tasks. After, engineering and management measures were performed. Given that most tasks were manual handling and carrying, the KIM methods were used to evaluate posture before and after the intervention.

Results: Cornell questionnaire showed that the highest risk level belonged to neck, shoulders, back, arms and waist. Furthermore, according to KIM method, throwing box and picking up ice with four scores in risk level, decreased to 2 after the intervention were estimated as highest level of risk. Improvement obtained for all interventions had an average of 46.37%. McNemar's revealed significant difference between the results obtained before and after the intervention.

Conclusion: ergonomic problems have undesirable effects on employee health and productivity. In this study, engineering and management interventions could significantly reduce the amount of corrective measures to improve work conditions in different parts of the company.

Keywords: Ergonomics Intervention; Key Indicators Method; Poultry Slaughterhouse

1. MSc student, Department of Occupational Hygiene, Faculty of public health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
2. Professor, Ergonomics Department, Faculty of public health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
3. Occupational Health Engineering
4 *. **(Corresponding author)** MSc student, Department of Occupational Hygiene, Faculty of public health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: zm.moradpoor1989@yahoo.com

www.SID.ir