بررسی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی به روش ارزیابی سریع مواجهه و اثر مداخله ارگونومی بر کاهش اختلالات در کارگران صنعت کلید و پریز

سمیه بلقن آبادی[1*]، فاطمه خانزاده[2]، فاطمه غلامی[2]، نجمه مقیمی[2]

۱. مربی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۰۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۰

چکیده

زمینه و هدف بروز ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی، یکی از اثرات عدم‌تناسب بین تکنولوژی و فرد است که باعث بروز ناتوانی‌های شغلی، از دست رفتن زمان کار و افزایش هزینه‌ها خواهد شد. این مطالعه با هدف بررسی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگران کارخانه کلید و پریز و تأثیر مداخلات بر کاهش سطح این اختلالات انجام شد.

مواد و روش‌ها این مطالعه مداخله‌ای، بین ۷۵ نفر از کارگران زن کارخانه کلید و پریز با سابقه کاری بیش از یک سال در سال ۹۶ انجام شد. پس از بررسی مستندات پزشکی و تکمیل پرسشنامه ارزیابی سریع مواجهه و نوردیک قبل و بعد از مداخلات ارگونومیک به صورت آموزش و انجام حرکات اصلاحی صورت گرفت. اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ و آزمون کای دو، رگرسیون، تی مستقل و من ویتنی، ارزیابی شد.

یافته‌ها بیشترین اختلالات اسکلتی عضلانی گزارش شده در نواحی شانه، مچ دست، بخش تحتانی کمر، قسمت فوقانی کمر با درصد فراوانی ۶۸، ۶۱، ۵۸ و ۵۱ بود که با توجه به مداخلات ارگونومیک انجام شده این میزان کاهش برای هر ناحیه به ترتیب ۶۰، ۴۶، ۴۹ و ۴۶ درصد شد که کاهش نسبتاً خوبی در میزان ناراحتی‌ها بود.

نتیجه‌گیری اقدامات مداخله‌ای صورت گرفته در این صنعت، مؤثر بودن این روش‌ها را برای کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی نشان داد و می‌توان به این نتیجه رسید که مداخلات آموزشی و چرخشی کردن فعالیت‌ها به صورت توأم تا حدودی در کاهش اختلالات مؤثر بوده است.

کلیدواژه‌ها:
کارگران مونتاژکار، روش ارزیابی QEC، پرسشنامه نوردیک، مداخله ارگونومیک.

۱. مقدمه

کار، جزو جدایی‌ناپذیر زندگی انسان است که در یک قرن گذشته، پیشرفت دانش و تکنولوژی، باعث رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه شده است و این توسعه مشاغل، باعث ایجاد مشکلاتی برای افراد شاغل در محیط‌های کاری شده است. مطالعات زیادی نشان داده که عدم‌تناسب بین تکنولوژی و استفاده‌کننده در محیط کار نتایج منفی از بروز حوادث تا بیماری‌های شغلی را سبب شده است. اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار، بخش عمده‌ای از بیماری‌های شغلی را تشکیل می‌دهد که باعث از دست رفتن زمان کار، افزایش میزان هزینه‌ها و کاهش ایمنی انسانی و علت بروز ناتوانی‌های شغلی است (۱, ۲).

شیوع و بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در کشورهای در حال توسعه، از شدت بیشتری برخوردار است (۳). طبق

* **نویسندهٔ مسئول:** سمیه بلقن آبادی
نشانی: مربی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران

تلفن: ۰۵۱-۴۲۶۳۲۴۷۱
رایانامه: en_s_b@yahoo.com
شناسه ORCID: 0000-0003-0046-1512
شناسه ORCID نویسندهٔ اول: 0000-0003-0046-1512

مجلهٔ علمی ـ پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، دورهٔ ۲۷، شمارهٔ ۴، مهر و آبان ۱۳۹۹، ص ۶۱۳-۶۱۹
آدرس سایت: http://jsums.medsab.ac.ir رایانامه: journal@medsab.ac.ir
شاپای چاپی: ۷۴۸۷-۱۶۰۶

گزارش‌های سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۳ در بین بیماری‌های ناشی از کار، اختلالات اسکلتی عضلانی، پس از بیماری‌های تنفسی در رتبه دوم قرار دارند (۴). افزایش شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در محیط‌های کاری ارتباط مستقیم با علل ارگونومیک محیط کار دارد، حرکات تکرارشونده، وضعیت نامطلوب بدنی، کارهای ظریف تکراری بیشتر از سایر فاکتورها باعث افزایش اختلالات اسکلتی عضلانی و بالطبع کاهش بهره‌وری می‌گردد، هرچند که بسیاری از این مشکلات با رعایت و توجه بیشتر به اصول ارگونومی، قابل اجتناب است (۵-۷).

شیوه‌های متعددی برای ارزیابی اختلالات اسکلتی عضلانی و آنالیز پوسچر وجود دارد که مبنای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود که از انواع آن می‌توان به RULA، REBA، OWAS، QEC اشاره کرد که روش ارزیابی سریع مواجهه[1]، یکی از روش‌های ارزیابی مواجهه کارگر می‌باشد که امکان ارزیابی مواجهه کارگر با طیفی از ریسک فاکتورهای اسکلتی عضلانی را فراهم می‌آورد (۸).

صنعت مونتاژ، از جمله مشاغلی است که حرکات تکراری و پوسچر نامناسب طولانی‌مدت باعث فشار زیادی بر اندام های بدن می‌شود و احتمال بروز ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی و احساس درد در نواحی مختلف بدن وجود خواهد داشت. در این گونه مشاغل، عوامل خطرساز متعددی مانند تکرار عمل، پوسچر نامناسب بدن و فعالیت استاتیک زیاد خطر ابتلا به ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی را افزایش می دهد (۹, ۱۰).

در مطالعه حبیبی و همکاران که به بررسی ریسک‌های ارگونومی ناشی از حرکات تکراری در مونتاژکاران پرداختند، نتایج حاکی از بالا بودن درد در مچ دست با فراوانی بیش از ۸۶ درصد و انگشتان با فراوانی بیش از ۶۲ درصد بود (۱۱). در مطالعه چوبینه و همکاران نیز که روی مونتاژکاران انجام شد فراوانی درد در نواحی شانه، زانو و کمر با فراوانی ۷۳، ۶۷ و ۶۶ درصد گزارش شد (۱۲).

برای کاهش اختلالات اسکلتی- عضلانی، کنترل مدیریتی همراه با کنترل مهندسی می‌تواند نقش پررنگی داشته باشد. از جمله روش‌های کنترل مدیریتی می‌توان به آموزش شاغلان، چرخش شغل و مدیریت زمان اشاره کرد که از مهم‌ترین رویکردهای مداخله‌ای برای کاهش مواجهه افراد با اختلالات اسکلتی- عضلانی است (۱۳).

مطالعاتی با توجه به اثربخشی مثبت مداخله آموزشی و تنظیم صحیح وسایل کاری، بر کاهش ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی انجام شده است (۱۴, ۱۵). مطالعات کمی در صنایع، بر زنان مونتاژکار انجام شده است و با توجه به مطالب بیان شده می‌توان چنین اظهار کرد که حرکات تکراری و نامناسب بودن پوسچر افراد و انجام وظایف به صورت استاتیک می تواند از عوامل ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی دانسته شود و از آنجا که فراوانی این ناراحتی‌ها خسارات مالی و انسانی زیادی را در پی خواهد داشت، پیشگیری از وقوع این عوارض، امری ضروری به نظر می‌رسد؛ از این رو با توجه به اهمیت شناسایی، پیشگیری و درمان اختلالات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار در این مطالعه، به بررسی تأثیر مداخلات در کاهش اختلالات پرداختیم.

۲. مواد و روش‌ها

این مطالعه تحلیلی، به صورت مداخله‌ای با کد اخلاق IR.NUMS.REC.1396.32 بر ۷۵ نفر از زنان شاغل در کارخانه کلید و پریز که به صورت تصادفی و دارای حداقل یک سال سابقه کاری بودند، در سال ۱۳۹۶ انجام شد. افراد دارای سابقه اختلال اسکلتی- عضلانی غیرشغلی، به مطالعه وارد نشدند و همچنین در این مطالعه، تأثیر مداخله آموزش، چرخش ایستگاه کاری در سه مرحله، بررسی شد. در فاز اول، مطالعه وضعیت کارگران با استفاده از پرسشنامه نوردیک و روش ارزیابی سریع مواجهه QEC، ارزیابی شد. در مرحله دوم مطالعه، اجرای مداخلات برای چهار ماه روی کارگران انجام گردید و در مرحله سوم، ارزیابی مجدد با استفاده از پرسشنامه نوردیک و QEC انجام شد.

در ابتدا، از ویژگی‌های دموگرافیک همچون سن، سابقه کاری، شاخص توده بدنی و تحصیلات، پرسش شد. از پرسشنامه نوردیک به منظور ارزیابی نواحی نه‌گانه بدن انسان استفاده شد. این پرسشنامه استاندارد را در سال ۱۹۸۷ انسیتوی بهداشت حرفه‌ای کشورهای اسکاندیناوی طراحی و استفاده کرد که در مطالعات گوناگونی نیز مورد استفاده قرار گرفته است (۱۶) و در مطالعه مختاری‌نیا و همکاران ضریب همبستگی در سطح قابل قبول و ۰/۷ به دست آمد ضریب توافق کاپا بین ۱-۰/۷۸ محاسبه شد (۱۷).

مطالعات مختلفی بر این نکته تأکید دارند که روش‌های مشاهده‌ای از جهت هزینه، ظرفیت، نگاه کلی‌تر، دقت و اعتبار و حساسیت، روش بهتر و مؤثرتری برای ارزیابی سلامت کارکنان در محیط کار به شمار می‌روند و بر همین اساس،

1. Quick Exposure Check (QEC)

در این مطالعه، از یکی از معتبرترین روش‌های مشاهده‌ای، QEC استفاده شد (۱۸, ۱۹) که براساس مشارکت مشاهده گر و فرد شاغل با آنالیز ۴ ناحیه اصلی بدن (گردن، شانه، اندام فوقانی و کمر) که بیشتر دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌شوند، انجام شد. این روش، در مقایسه با سایر روش‌های ارزیابی، دامنه بیشتری از ریسک فاکتورهای فیزیکی شامل فشار، وضعیت، تکرار حرکات، نیاز به دقت و ارتعاش را در ۴ ناحیه، بررسی می‌کند. ریسک ابتلا به ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی در نواحی چهارگانه در سه گروه کم (۱۰-۲۰)، متوسط (۲۱-۳۰)، بالا (۳۱-۴۰) طبقه بندی شدند. هنگام تکمیل این پرسشنامه، از وضعیت کاری افراد مورد مطالعه، عکس‌برداری شد.

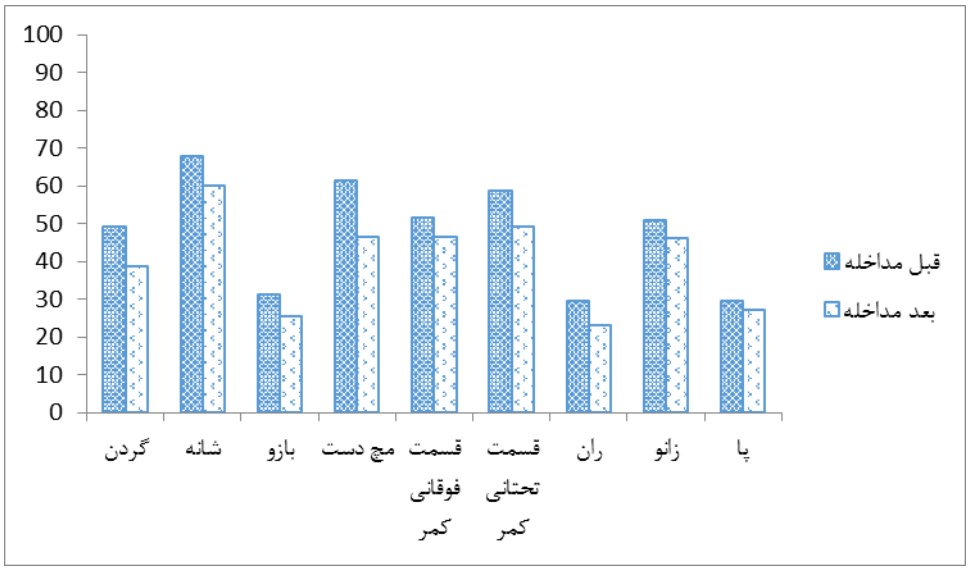
در مرحله انجام مداخله با آموزش، کارگران، به مدت چهار ماه متناسب با نوع فعالیت جهت اصلاح نحوه نشستن و گرفتن تجهیزات در دست و نحوه انجام نرمش (گردن، مچ دست، پا و کمر) که بعد از هر یک ساعت کار در راستای کاهش ناراحتی اسکلتی- عضلانی تحت آموزش کارشناسانی از تیم تحقیقاتی و مسئول بهداشت حرفه ای صنعت مورد نظر قرار گرفتند که آموزش‌ها به صورت استفاده از کتابچه آموزشی و آموزش چهره به چهره در هنگام انجام فعالیت روزانه بود.

بعد از انجام مداخلات، ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی، مجدداً با استفاده از پرسشنامه نوردیک و QEC ارزیابی شد تا میزان مداخلات انجام شده و اثرگذاری قبل و بعد از انجام مداخلات، سنجیده شود. در پایان، پس از ورود اطلاعات به نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ داده‌ها با آزمون‌های آماری کای دو و تی-تست و من ویتنی، ارزیابی شدند.

۳. یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج به دست آمده، میانگین (انحراف معیار) سن و سابقه کاری افراد شرکت‌کننده در مطالعه ۱/۸۱±۲۸/۳و ۱/۳۷±۸/۲۱ سال و میانگین شاخص توده بدنی ۲/۰۲±۲۲/۱۴ کیلوگرم بر مترمربع بود.

با توجه به نتایج به دست آمده، بیشترین فراوانی اختلالات در ناحیه شانه ۶۸ درصد و بعد از آن مچ دست (۶۱ درصد)، بخش تحتانی کمر (۵۸ درصد)، قسمت فوقانی کمر (۵۱ درصد) در رتبه بعدی درد قرار داشتند. در نمودار ۱ درصد فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در نواحی نه‌گانه بدن، قبل و بعد از مداخله نشان داده شده است. همچنین با توجه به آنالیز نتایج به دست آمده بین بیشتر نواحی نه‌گانه بدن و سن، شاخص توده بدنی و سابقه کاری، ارتباط معنی داری، یافت گردید ($p< 0.05$).



نمودار ۱. درصد فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در نواحی نه‌گانه بدن قبل و بعد از اجرای مداخلات

نتایج حاصل از ارزیابی پوسچر به روش QEC در جدول ۱ ارائه شده است که میانگین نمره ارزیابی ۱۴/۵۲±۴۴/۶۹ است که در سطح ۲ و حد متوسط می‌باشد.

جدول ۱. سطح ریسک کل بدن به روش QEC

امتیاز نهایی	فراوانی	درصد فراوانی
کمتر از ۴۰ درصد (ریسک کم)	۲۲	۲۹/۳
۴۱-۵۰ درصد (ریسک متوسط)	۲۷	۳۶
۵۱-۷۰ درصد (ریسک زیاد)	۱۹	۲۵/۴
بیش از ۷۰ درصد (ریسک بسیار زیاد)	۷	۹/۳

نتایج حاصل از ارزیابی پوسچر به روش QEC نیز در جدول۲ با توجه به مداخله انجام شده ارائه شده است. بعد از عمل مداخله، میزان درد در نواحی نه‌گانه مورد ارزیابی، کاهش نسبتاً خوبی وجود داشت. طبق نتایج، این ارتباط در تمام اندام های چهارگانه مورد بررسی، معنادار بود ($p<0.05$).

جدول ۲. سطوح ریسک ابتلا به ناراحتی اسکلتی- عضلانی به روش QEC در افراد مورد مطالعه قبل و بعد از مداخله بر اساس آزمون من ویتنی

نواحی بدن	فراوانی(درصد)						p-value
	قبل مداخله			بعد مداخله			
	کم	متوسط	زیاد	کم	متوسط	زیاد	
کمر درد	(۳۶/۴)۱۶	(۴۷/۷)۲۱	(۱۵/۹)۷	(۵۲/۲)۲۳	(۲۷/۲)۱۲	(۴/۵)۲	۰/۰۳۶
شانه درد	(۱۷/۶)۹	(۵۸/۸)۳۰	(۲۳/۵)۱۲	(۲۹/۴)۱۵	(۴۹/۰۱)۲۵	(۹/۸)۵	۰/۰۱۶
مچ درد	(۲۸/۲)۱۳	(۵۸/۷)۲۷	(۱۳)۶	(۴۱/۳)۱۹	(۲۸/۲)۱۳	(۶/۵)۳	۰/۰۳۱
گردن درد	(۴۳/۲)۱۶	(۴۶)۱۷	(۱۰/۸)۴	(۴۸/۶)۱۸	(۲۹/۷)۱۱	(۰)۰	۰/۰۰۱

نتایج رگرسیون لجستیک، قبل از مداخله نشان داد که متغیر سن و سطح ریسک با ناراحتی اسکلتی- عضلانی، رابطه معنی‌داری دارد ($p<0.05$). احتمال ابتلا به ناراحتی اسکلتی- عضلانی در افراد با میانگین سنی بالا ۲/۱۳ برابر بیش از افراد جوان‌تر است ($p<0.001$) همچنین کارگران با سطح ریسک زیاد، احتمال بیشتری برای ناراحتی اسکلتی عضلانی داشتند ($OR=7.41$) و برای افراد با ریسک متوسط و کم نیز احتمال ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی برابر 5.19 و 4.72 به دست آمد.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه، با هدف تأثیر مداخلات آموزشی و نرمش بر میزان کاهش اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارکنان شاغل در صنعت کلید و پریز انجام شد. با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک و روش QEC می‌توان بالا بودن اختلالات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار را در بین کارکنان صنعت مونتاژ را مشاهده کرد. در مطالعه ذکایی و همکاران، با استفاده از روش‌های ارزیابی MFA و RULA بر کارگران بخش مونتاژ تولید خودرو، ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی در سطح زیاد بود (۲۰). در مطالعه معتمدزاده و همکاران (۲۱) که بر مونتاژکاران تراکتور انجام شد، ۶۲/۴ درصد افراد حداقل در یکی از نواحی نه‌گانه بدن احساس درد داشتند که در این میان، درد شانه (۶۸ درصد) بیشترین درصد را به خود اختصاص داده بود و نواحی زانو، کمر، مچ و گردن به ترتیب بیشترین گزارش درد را داشتند که در مطالعه ما شانه، مچ، بخش تحتانی و فوقانی کمر، بیشترین درد را داشتند که علت این تفاوت، ممکن است به دلیل نوع صنعت مونتاژ باشد و بالا بودن درد در بیشتر ارگان‌ها با درصد بالاتر نسبت به مطالعه معتمدزاده (۲۱)، دهقان (۱۴) و پاکشیر (۱۵) می‌تواند به علت جنسیت افراد مورد مطالعه باشد. احتمال ابتلا به ناراحتی اسکلتی- عضلانی در ناحیه دست و مچ دست در زنان ۴/۴ برابر بیشتر از مردان و احتمال ابتلا در ناحیه کمر و پشت در زنان ۲/۴ برابر بیشتر از مردان است (۲۲, ۲۳) و از آنجا که زنان نسبت به مردان با افزایش سن و فرزندآوری، ضعیف‌تر خواهند شد؛ این دردها افزایش خواهد یافت.

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که ۳۰ درصد افراد، قبل از مداخله سطح ریسک کم و ۷۰ درصد دارای ریسک متوسط به بالا بودند که در مطالعه‌ای که عابدینی و همکاران (۲۴) در یک صنعت سازه فلزی بر اختلالات اسکلتی- عضلانی انجام دادند ۹/۵ درصد افراد در معرض ریسک کم و بیش از ۵۰ درصد افراد در سطح ریسک متوسط به بالا بودند که هم‌خوانی با مطالعه ما داشت. در مطالعات مختلفی در زمینه‌های مشابه، ارتباط مستقیم و معنی‌دار سطح ریسک و اختلالات اسکلتی- عضلانی یافت شده است (۵, ۲۵, ۲۶).

با توجه به آنالیز رگرسیونی قبل از مداخله، اختلالات اسکلتی عضلانی با متغیر سن و سطح ریسک، رابطه مستقیمی داشت که نتایج، نشان‌دهنده این بود که با افزایش سن کارگران،

میزان ناراحتی اسکلتی- عضلانی در افراد افزایش یافته بود.

با توجه به نتایج به دست آمده از اختلالات اسکلتی- عضلانی بعد از انجام مداخله آموزش و چرخش شغلی، مثبت بودن نتایج حاصل از مداخله گزارش شد که سطوح ریسک متوسط و زیاد به سمت سطح ریسک پایین سوق داده شده بود و این، نشان‌دهنده بهبود نسبی وضعیت ارگونومی افراد شاغل در این مطالعه بود که طبق یافته‌ها بیشترین کاهش اختلالات پس از انجام مداخله در بخش‌های مچ دست، گردن و پایین کمر افراد با کاهش ۱۰ درصدی اختلالات بود. در مطالعه مداخله‌ای که عزیزی و همکاران به منظور ارزیابی پوسچر کارگران انجام دادند، نتایج، نشان‌دهنده این بود که سطوح ریسک پس از انجام مداخله، بهبود خوبی داشت و سطوح ریسک، کاهش یافته بود (۲۷). همچنین در مطالعه سیرا نتایج نشان دادند که مداخله آموزش و تمرین‌های فیزیکی، باعث کاهش ناراحتی اسکلتی- عضلانی و سطح استرس شغلی در گروه کنترل نسبت به شاهد شده بود (۲۸). در مطالعه پاکشیر و همکاران نیز که به بررسی تأثیر مداخله در کاهش اختلالات در کارکنان دانشکده پزشکی پرداخته بودند نتایج به این صورت حاصل شد که کارکنانی که مداخلات ارگونومیک (آموزش، طراحی ارگونومیک ایستگاه کاری) را داشتند نسبت به گروه شاهد، احساس ناراحتی کمتری را گزارش کرده بودند (۱۵). در این مطالعه، مداخلات به صورت جداگانه، بررسی نشد اما به صورت توأم (مداخله آموزش و چرخش شغلی) باعث کاهش و بهبود احساس ناراحتی اسکلتی- عضلانی در افراد مورد بررسی شده بود، در مطالعات دیگری با انجام چند مداخله به طور هم‌زمان، مثبت بودن انجام این فعالیت به اثبات رسیده است (۱۵, ۲۹) که چند وجهی بودن اثر مداخلات با کاهش ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی می‌تواند تأثیر مثبتی داشته باشد و می‌توان در مطالعات بعدی با انجام مداخله که به صورت تغییر در ایستگاه کاری می‌باشد از انجام این نوع مداخله نیز در جهت کاهش اختلالات اسکلتی- عضلانی اطمینان حاصل کرد.

نتایج این مطالعه نشان‌دهنده شیوع زیاد اختلالات اسکلتی- عضلانی در بین مونتاژکاران مورد مطالعه است و همچنین این مطالعه، اثربخشی مداخلات ارگونومیکی را بین افراد مورد مطالعه نشان داد که با افزایش سطح اطلاعات کارگران با آموزش و چرخش فعالیت‌ها، شرایط کاری، بهبود پیدا کرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله، نویسندگان مقاله، مراتب تشکر و قدردانی خود از کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی نیشابور و کارکنان کارخانه کلید و پریز که ما را در مطالعه یاری کردند، ابراز می‌دارند.

References

[1]. Salvendy G. Handbook of human factors and ergonomics: John Wiley & Sons; 2012.
[2]. Maul I, Läubli T, Klipstein A, Krueger H. Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. Occupational and Environmental Medicine. 2003;60(7):497-503.
[3]. Chopra A, Abdel-Nasser A. Epidemiology of rheumatic musculoskeletal disorders in the developing world. Best Practice & Research Clinical Rheumatology. 2008;22(4):583-604.
[4]. Organization WH. WHO global plan of action on workers' health (2008-2017): Baseline for implementation. Geneva: WHO. 2013.
[5]. David G. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Occupational medicine. 2005;55(3):190-9.
[6]. Devereux J, Vlachonikolis I, Buckle P. Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. Occupational and environmental medicine. 2002;59(4):269-77.
[7]. Kumar R. Ergonomic evaluation and design of tools in cleaning occupation: Lulea tekniska universitet; 2006.
[8]. Buckle P, editor A practical approach musculoskeletal risk assessment in the real workplace. From experience to innovation Proceedings of the 13th triennial Congress of the International Ergonomics Association; 1997: Finish Institute of Occupational Health.
[9]. Landau K, Rademacher H, Meschke H, Winter G, Schaub K, Grasmueck M, et al. Musculoskeletal disorders in assembly jobs in the automotive industry with special reference to age management aspects. International Journal of Industrial Ergonomics. 2008;38(7-8):561-76.
[10]. Nordander C, Ohlsson K, Balogh I, Hansson G-A Axmon A, Persson R, et al. Gender differences in workers with identical repetitive industrial tasks: exposure and musculoskeletal disorders. International archives of occupational and environmental health. 2008;81(8):939-47.
[11]. Habibi E, .karimi S, Hassanzade A. Evaluation of ergonomic risk factors by OCRA method in assembly industry. Iran Occupational Health Journal. 2008;5(1):70-6.
[12]. Choobineh A, Tabatabaei SH, Tozihian M, Ghadami F. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian communication company. Indian journal of occupational and environmental medicine. 2007;11(1):32.
[13]. Poosanthanasarn N, Lohachit C, Fungladda W, Sriboorapa S. An ergonomics intervention program to prevent worker injuries in a metal autoparts factory. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public 2005;36(2).
[14]. Dehghan N, Choobineh A, Hasanzadeh J. Interventional ergonomic study to correct and improve working postures and decrease discomfort in assembly workers of an electronic industry. Iran Occupational Health. 2013;9(4).
[15]. Pakshir K, Movahedi MM, Sarvestani SS, Jafari P, Naghib-Alhosseini F, Shidmosavi M, et al. Ergonomic intervention effect in reducing musculoskeletal disorders in staff of Shiraz Medical School. Salamat Kar Iran. 2012;9(1):41-51.
[16]. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied ergonomics. 1987;18(3):233-7.
[17]. Mokhtarinia H, Shafiee A, Pashmdarfard M. Translation and localization of the Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire and the evaluation of the face validity and

test-retest reliability of its Persian version. Journal of Ergonomics. 2015;3(3):21-9.
[18]. Li G, Buckle P, editors. A practical method for the assessment of work-related musculoskeletal risks-Quick Exposure Check (QEC). Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting; 1998: SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
[19]. Haghshenas Z, Mahdavi S, Rokrok A, Almasian M. An Investigation of Musculoskeletal Disorders Using the QEC Method among the Welders of Khorramabad, Iran, in 2015. Yafte. 2018;20(1).
[20]. Zakaei M, Falahate M, Jalilyan H, Fagheh M, Normohammadi M, Ameri S. Risk assessment of musculoskeletal disorders by Muscle Fatigue Assessment method and The correlation of results with RULA method. Health and Safety at Work. 2016;3(1):60-9.
[21]. Motamedzade M, Saedpanah K, Salimi K, Eskandari T. Risk assessment of musculoskeletal disorders by Muscle Fatigue Assessment method and implementation of an ergonomic intervention in Assembly industry. Journal of Occupational Hygiene Engineering. 2016;3(1):33-40.
[22]. Chee HL, Rampal KG. Work-related musculoskeletal problems among women workers in the semiconductor industry in Peninsular Malaysia. International Journal of Occupational and environmental health. 2004;10(1):63-71.
[23]. Hussain T. Musculoskeletal symptoms among truck assembly workers. Occupational Medicine. 2004;54(8):506-12.
[24]. Abedini R, Choubineh AR, Soltanzadeh A, Ghiasvand R, Kazem Haghighi M. Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by Quick Exposure Check (QEC) technique in a metal structure manufacturing factory. Jundishapur Journal of Health Sciences. 2015;7(4).
[25]. 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.
[26]. Sasikumar V, Binoosh ScAb. A model for predicting the risk of musculoskeletal disorders among computer professionals. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2018:1-13.
[27]. Azizi M, Motamedzade M. Working postures assessment using rula and ergonomic interventions in quality control unit of a glass manufacturing company. Journal of Ergonomics. 2013;1(1):73-9.
[28]. Serra MVGB, Camargo PR, Zaia JE, Tonello MGM, Quemelo PRV. Effects of physical exercise on musculoskeletal disorders, stress and quality of life in workers. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2018;24(1):62-7.
[29]. Stetler CB, Burns M, Sander-Buscemi K, Morsi D, Grunwald E. Use of evidence for prevention of work-related musculoskeletal injuries. Orthopaedic Nursing. 2003;22(1):32-41.

Investigation of Risk Factors for Musculoskeletal Disorders by Quick Exposure Check and Effect of Ergonomic Intervention on Reducing Disorders in Assemblers in an Electric Industry Worker

Somayeh Bolghanabadi[1*], Fatemeh KHabzade[2], Fatemeh GHolami[2], Najme Moghimi[2]

1. Instructor, Department of Occupational Health Engineering, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran
2. Students Research Committee, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran

Abstract

Introduction: Incidence of musculoskeletal disorders is one of the effects of inappropriateness between subjects and technology, which reduces the level of human immunity, occurrence of occupational disabilities, loss of working time and increasing costs. The aim of this study was to evaluate risk factors of musculoskeletal disorders for assemblers in an electric industry worker and effect of interventions on reducing the level of these disorders.

Materials and Methods: This interventional study was carried out among 75 women workers in a wall plug factory having more than one year working experience in 2017. The data collected were analyzed by using SPSS software version 20 and Chi-square, regression, independent t-test, after reviewing medical documentation and completing QEC and Nordic questionnaires before and after ergonomic interventions which was done in the form of training and corrective actions.

Results: According to the results, the highest reported musculoskeletal disorders were in the shoulder, wrist, lower waist, upper lobe with frequency of 68%, 61%, 58% and 51%, respectively, that with respect to ergonomic interventions, this reduction for each area was 60%, 46%, 49% and 46%, respectively, which was relatively a good reduction in abnormalities.

Conclusion: The interventions in this industry have shown the effectiveness of these methods for reducing musculoskeletal disorders, and it can be concluded that educational interventions and making activities periodically together have been effective in reducing disorders.

Received: 2018/10/01
Accepted: 2019/01/10

Keywords: Assembly workers, Quick Exposure Check, Nordic questionnaires, Ergonomic interventions.