

The Survey of Musculoskeletal Disorders Risk Factors among Office Workers and the Implementation of an Ergonomic Training Program

Azma K.¹ MD, Nasiri I.^{2*} MSc, Abedi M.³ MSc

¹ Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Faculty of Medicine, Army University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Department of Industrial Ergonomics, Faculty of Health, University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

³ Research Center of Clinical Biomechanics and Rehabilitation Engineering, Army University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Aims: Office personnel require the extensive use of computers to get the work done. This usually entails maintaining static posture for a long time. Today due to the frequent use of computers in offices, the prevalence of musculoskeletal disorders associated with computer work is on the rise. This study has aimed to investigate the musculoskeletal disorders risk factors among office personnel using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) method and implemented an educational intervention to reduce such risk factors.

Methods: The subjects of this interventional study were 106 office personnel of Aja University of Medical Sciences. In order to investigate the risk factors causing musculoskeletal disorders, the ROSA method was used before and after the intervention. To maximize the personnel's awareness about ergonomic improvements and adjustments of workstations, an educational intervention program was employed. The data were statistically analyzed by SPSS V16.

Results: The mean scores for the mouse and keyboard and monitor and phone before and after the educational intervention were reduced. The decrease was statistically significant ($P < 0.001$). The means of the ROSA final scores before and after the intervention were significantly different ($P < 0.001$).

Conclusion: ROSA is an appropriate method for assessing the risk factors contributing the musculoskeletal disorders among office personnel. Through this method we can mainly identify and eliminate the ergonomically related shortcomings in workstations.

Keywords: Office Work, Computer Terminals, Educational Intervention Program, ROSA Method, Musculoskeletal Disorders

ارزیابی ریسک فاکتورهای ناراحتی‌های اسکلتی - عضلانی دفاتر اداری و اجرای برنامه آموزشی ارگونومی

کامران آزما^۱ MD، ایمان نصیری^{۲*} MSc، معصومه عابدی^۳ MSc

^۱ بخش طب فیزیکی و توان بخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران

^۲ گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

^۳ مرکز تحقیقات بیومکانیک بالینی و مهندسی توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران

چکیده

اهداف: پرسنل اداری برای انجام کار نیازمند استفاده از کامپیوتر در مدت زمان طولانی در یک وضعیت استاتیک می‌باشند. به همین علت شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار با کامپیوتر در حال افزایش می‌باشد. این مطالعه با هدف بررسی ریسک فاکتورهای ارگونومیک محیط کاری اداری توسط روش ROSA و اجرای مداخله آموزشی در جهت کاهش این ریسک فاکتورها انجام پذیرفت.

روش‌ها: این مطالعه به صورت مداخله‌ای و بر روی ۱۰۶ نفر از کارکنان اداری انجام پذیرفت. به منظور بررسی ریسک فاکتورهای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در قبل و بعد از مداخله از روش ROSA استفاده شد. به منظور افزایش آگاهی پرسنل در تنظیم ایستگاه کاری از برنامه مداخله آموزشی استفاده شد. در نهایت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS V16 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: کاهش معناداری در میانگین نمره تلفن و مانیتور و میانگین نمره ماوس و کیبورد در قبل و بعد از مداخله آموزشی حاصل شد ($P < 0/001$). بین میانگین نمره نهایی ROSA در قبل و بعد از مداخله آموزشی نیز تفاوت معناداری مشاهده شد ($P < 0/001$).

نتیجه‌گیری: استفاده از روش ROSA برای ارزیابی ریسک فاکتورهای کار اداری مناسب بوده و از طریق این روش می‌توان کاستی‌های موجود در ایستگاه‌های کاری را شناسایی نموده و در جهت رفع نواقص اقدام نمود.

کلیدواژه‌ها: کارمند، پایانه کامپیوتری، برنامه مداخله آموزشی، روش ROSA، ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی

مقدمه

ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی یکی از مهم‌ترین عوامل آسیب شغلی و ناتوانی در بسیاری از صنایع کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه می‌باشد که باعث اعمال هزینه‌های زیاد اقتصادی بر صنایع این کشورها می‌گردد. در حال حاضر، کنترل و کاهش ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در بین نیروی کار یکی از مهم‌ترین مشکلات متخصصین ارگونومی در سراسر جهان می‌باشد. اهمیت کنترل و کاهش این ناراحتی‌ها به قدری است که بسیاری از کشورها، پیشگیری از ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی ناشی از کار را در میان نیروی کار به‌عنوان یکی از اولویت‌های ملی موردتوجه قرار داده‌اند [۱-۴].

طبق بررسی‌های انجام‌گرفته توسط سازمان بهداشت جهانی و مستندات ارائه‌شده توسط این سازمان در سال ۲۰۱۳ در بین بیماری‌های شغلی، ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی ناشی از کار پس از بیماری‌های تنفسی شغلی در رتبه دوم قرار دارد [۵]. یکی از تجهیزاتی که در همه محیط‌های کاری می‌توان مشاهده نمود کامپیوتر می‌باشد که میزان استفاده از آن طی ۲۰ سال اخیر افزایش چشمگیری داشته است. در سال ۲۰۰۰، ۶۰٪ از نیروی کار برای انجام بخشی از وظایف شغلی خود به کامپیوتر نیاز داشته و ۸۰٪ از نیروی کار گزارش کرده‌اند که از کامپیوتر به‌صورت روزانه استفاده می‌کنند [۶-۸]. در یک بررسی در سال ۲۰۰۵ شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی گزارش‌شده در بین کاربران کامپیوتر ۶۲٪-۱۰٪ گزارش شده است. مطالعات انجام‌شده توسط موسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا (Institute of Occupational Safety & Health National) نیز نشان می‌دهد بیش از ۷۵ درصد کاربران کامپیوتر در محیط کار اداری کم‌وبیش از درد کمر (پشت) و شانه رنج می‌برند [۹، ۱۰]. همچنین در یک مطالعه که توسط این سازمان در بین ۱۰۰۰ کاربر کامپیوتر صورت گرفت نشان داد ۲۰ تا ۲۵ درصد از این افراد در قسمت کمر دچار ناراحتی هستند [۱۱].

مهم‌ترین ریسک فاکتورهایی که در بسیاری از مشاغل در ایجاد ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی نقش دارند عبارت‌اند از: فعالیت تکراری، اعمال نیروی زیاد، پوسچر کاری نامناسب، فشارهای تماسی، ارتعاش و خستگی فیزیکی [۱۲، ۱۳]. در کاربران کامپیوتر نیز علاوه بر برخی از فاکتورهای ذکرشده، فاکتورهای دیگری مانند سن، جنس، چاقی، فعالیت فیزیکی و سیگار کشیدن به‌عنوان فاکتورهای فردی، فاکتورهای مرتبط با طراحی ایستگاه کاری مانند مدت استفاده از کامپیوتر، دفعات استراحت افراد، روش کار با کیبورد، وضعیت مانیتور کامپیوتر، نوع و استفاده از دستگاه‌های متصل به کامپیوتر و فاکتورهای روانی-اجتماعی نیز در ایجاد ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی نقش دارند [۶]. مواجهه شغلی با این ریسک فاکتورها در محیط‌های شغلی می‌تواند باعث ناراحتی‌ها و بیماری‌های متنوعی مثل تنوسونوئیت، کمردرد و سندرم تونل

کارپال گردد که گردن، شانه‌ها، کمر و اندام فوقانی را درگیر می‌سازد [۱۴].

همان‌طور که مواجهه با ریسک فاکتورهای ذکرشده می‌تواند باعث ایجاد ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در بدن گردد، در مقابل آن راهکارهایی نیز برای کاهش مواجهه افراد با این ریسک فاکتورها و در نتیجه کاهش این ناراحتی‌ها وجود دارد. مهم‌ترین این رویکردها شامل کنترل‌های مهندسی و کنترل‌های مدیریتی می‌باشند [۱۵]. کنترل‌های مهندسی اولین رویکرد مداخله‌ای برای کاهش ریسک فاکتورهای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی بوده که از جمله روش‌های آن می‌توان به طراحی شغل، طرح‌بندی محل کار و طراحی ابزارهای مناسب برای کار اشاره نمود [۱۶]. کنترل‌های مدیریتی دومین خط دفاعی برای کاهش مواجهه با ریسک فاکتورهای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی می‌باشد که از جمله روش‌های آن می‌توان به آموزش شاغلین، چرخش شغل و مدیریت زمان مواجهه اشاره نمود [۱۷-۱۹]. در حالت ایده‌آل استفاده از کنترل‌های مهندسی مانند طراحی ارگونومیک فضای کار مؤثرترین روش مداخله به قصد حذف کامل ریسک فاکتورهای محیط اداری است. با این حال این روش، پرهزینه و وقت‌گیر می‌باشد. در نتیجه استفاده از کنترل‌های مدیریتی مانند ارائه آموزش به کارکنان و فراهم کردن زمینه جهت ایجاد تنظیمات فضای کاری به‌وسیله خود کارکنان می‌تواند رویکرد مداخله‌ای مناسبی محسوب گردد [۲۰]. این آموزش‌ها برای درک بهتر در تنظیم ایستگاه کاری و پوسچر انجام کار به کارکنان کمک می‌کند [۲۱-۲۴].

اگرچه علاقه‌مندی رو به رشدی در میان کارفرمایان برای بهبودی محل کار اداری وجود دارد ولی مقدار کمی از مطالعات به بررسی اثرات مداخلات ارگونومی بر سلامت کارمندان پرداخته است [۲۵]. این مهم در کشورهای در حال توسعه و به‌ویژه کشور ما نمود بیشتری داشته و مطالعات اندکی در رابطه با بررسی ارگونومیک محیط کاری اداری انجام شده است. معدود مطالعات انجام پذیرفته به‌طور ویژه به بررسی شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی و شناسایی ریسک فاکتورهای ارگونومیک مشاغل اداری پرداخته و از بین این مطالعات تعداد انگشت‌شماری رویکرد مداخله‌ای برای کاهش این ریسک فاکتورها طراحی و اجرا نموده‌اند. در نتیجه و با توجه به مطالب فوق‌الذکر مطالعه حاضر با هدف بررسی ریسک فاکتورهای ارگونومیک محیط کاری اداری توسط روش ارزیابی سریع فشار اداری (Rapid Office Strain Assessment) و اجرای مداخله آموزشی در جهت کاهش این ریسک فاکتورها در یکی از ادارات کشور طراحی و اجرا گردید.

روش‌ها

این مطالعه به‌صورت مداخله‌ای در یکی از ادارات دانشگاه علوم پزشکی ارتش انجام پذیرفت. روش نمونه‌گیری در این مطالعه

بخش وارد ماتریس مربوطه شده و امتیاز نهایی ۰ تا ۱۰ از ماتریس برآیند به دست می‌آید. افزایش امتیاز نشان‌دهنده افزایش سطح ریسک است. در صورتی که نمره ROSA بیشتر از ۵ باشد سطح کار دارای ریسک بالا است و نیاز به اصلاح فوری ضروری است [۲۶]. قبل از انجام ارزیابی توسط این روش، پایایی چک‌لیست مربوطه با استفاده از روش Test-retest reliability انجام شد که مقدار آن ۰/۸۵ تعیین گردید. همچنین این چک‌لیست از طرف چند متخصص بهداشت حرفه‌ای و ارگونومی از نظر روایی محتوا مورد تأیید قرار گرفت.

فاز دوم - مداخله

پس از بررسی انجام‌شده و تعیین ریسک فاکتورهای ایستگاه‌های کاری مورد بررسی توسط روش ROSA و با توجه به محدودیت منابع مالی برای انجام مداخلات با استفاده از کنترل‌های مهندسی، اقدام به طراحی و اجرای طرح مداخله آموزشی برای افزایش آگاهی پرسنل برای تنظیم ایستگاه کار اداری گردید. برای این منظور کتابچه‌ای طراحی و پس از چاپ در اختیار کلیه پرسنل قرار داده شد. محتوای آموزشی کتابچه مورد نظر بر مبنای طراحی ایستگاه کاری توسط پرسنل با توجه به ریسک فاکتورهای مورد بررسی توسط روش ROSA و با استفاده از استاندارد ایستگاه کاری اداری ارائه شده توسط انجمن استاندارد کانادا انتخاب شد [۲۷]. اجزاء مختلف این کتابچه عبارت بود از تنظیم و چیدمان وسایل روی سطح میز کار، نحوه تنظیم صندلی و پوسچرهای مناسب در حین کار روی صندلی، پوسچر صحیح استفاده از ماوس و صفحه‌کلید و همچنین نحوه قرارگیری مناسب آن روی سطح کار، نحوه قرارگیری و تنظیم مانیتور روی سطح کار و همچنین موقعیت قرارگیری تلفن نسبت به موقعیت فرد و نحوه استفاده صحیح از آن‌ها و در نهایت قرارگیری مناسب هولدر (نگهدارنده برگه‌ها) در روی سطح کار. پس از توزیع کتابچه بین پرسنل از آن‌ها خواسته شد که به مدت ۲ هفته آن را مطالعه نموده و در صورت امکان ایستگاه کاری خود را با توجه به استانداردهای ارائه‌شده تنظیم نمایند. بعد از گذشت ۲ هفته محققین به پرسنل مراجعه کرده و آموزش چهره به چهره در رابطه با سؤالات احتمالی برای کلیه پرسنل انجام گردید. آموزش‌ها توسط یک نفر کارشناس ارشد ارگونومی انجام پذیرفت. در نهایت و پس از گذشت یک ماه از شروع مداخلات ارزیابی مجدد ایستگاه کاری توسط روش ROSA انجام گردید.

جدول ۱. خصوصیات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن	۳۲/۶	۵/۴۱	۲۴	۵۰
قد	۱۶۹/۳۳	۹/۷۵	۱۴۷	۱۸۷
وزن	۷۱/۶	۱۶/۹۵	۴۵	۱۱۵
سابقه کاری	۱۲/۴	۵/۸	۱	۲۵

سرشماری بوده و کلیه افراد شاغل که ۱۲۰ نفر بودند به‌عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. قبل از انجام مطالعه، مجوزهای مربوطه از سوی مقامات مسئول دریافت گردید. همچنین فرم رضایت‌نامه در خصوص شرکت در مطالعه تهیه و بین پرسنل هدف توزیع گردید. کلیه افراد شرکت‌کننده در این مطالعه فرم رضایت شرکت در مطالعه را تکمیل نمودند. برخی از ریسک فاکتورهای ارگونومیک که این پرسنل با آن مواجهه داشتند عبارت بود از کار با کامپیوتر با وضعیت نامناسب موقعیت قرارگیری مانیتور، موقعیت نامناسب موس، صفحه‌کلید، تلفن، ایجاد پوسچرهای نامناسب در هنگام کار، استرس ناشی از فشارهای موضعی به میچ و انجام کار به‌صورت استاتیک. پس از تعیین گروه هدف و تعداد نمونه‌ها مطالعه در ۳ فاز ارزیابی اولیه، فاز مداخله و فاز ارزیابی اثربخشی مداخلات به‌صورت زیر انجام پذیرفت.

فاز اول - ارزیابی اولیه محیط کاری

الف) بررسی شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی با استفاده از پرسشنامه: در مرحله اول به‌منظور تعیین شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی از پرسشنامه نوردیک استفاده گردید [۲۵]. این پرسشنامه دارای ۲ بخش عمومی و اختصاصی می‌باشد که با توجه به اهداف مطالعه فقط قسمت عمومی پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت. همچنین علت ایجاد ناراحتی‌ها (آیا ناراحتی ایجاد شده ناشی از کار است یا خیر) به‌صورت یک سؤال در پرسشنامه گنجانده شد. برای دستیابی به نتایج بهتر، پرسشنامه از طریق مصاحبه مستقیم با افراد تحت مطالعه تکمیل گردید و شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی آنان طی یک سال گذشته ثبت شد. در مجموع ۱۲۰ پرسشنامه بین پرسنل توزیع و از این میان ۱۰۶ نفر پرسشنامه‌ها را تکمیل کرده و به محققین بازگرداندند. ۱۴ نفر دیگر با توجه به عدم حضور آنان به علت مرخصی یا مأموریت‌های اداری از مطالعه کنار گذاشته شدند.

ب) ارزیابی ریسک فاکتورهای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی و تعیین سطوح ریسک: برای این منظور از روش ارزیابی سریع استرین اداری (ROSA) که توسط Michael Sonne و همکاران در سال ۲۰۱۱ برای شناسایی ریسک فاکتورهای کار اداری و تعیین اولویت برای دستیابی به یک تناسب بهینه بین کارکنان و تجهیزات ایستگاه کاری ارائه شد، استفاده گردید. ROSA Canadian Standards (CSA- Z412) کانادا (Association) می‌باشد که ایستگاه کار را به چند بخش از جمله اجزای صندلی، مانیتور، تلفن، موس و کیبورد تقسیم کرده و سطح ریسک هرکدام از این بخش‌ها را مشخص می‌کند. پس از کدگذاری ریسک فاکتورهای شناسایی‌شده در هر بخش، پوسچرهای خنثی امتیاز مینیمم ۱ و انحراف از این پوسچرها امتیاز ۱ تا ۳ را دریافت می‌کند. همچنین امتیاز مدت‌زمان استقرار پوسچر نیز طبق چک‌لیست به امتیاز فوق اضافه می‌شود. در انتها امتیاز هر

جدول ۲. شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی افراد مورد بررسی در طی یک سال گذشته

گرددن	شانه‌ها	آرنج‌ها	مچ دست‌ها	پشت	کمر	ران‌ها	زانوها	قوزک پاها
(۷۰/۸)۷۵	(۵۹/۴)۶۳	(۲۰/۸)۲۲	(۴۶/۲)۴۹	(۶۷/۹)۷۲	(۶۲/۳)۶۶	(۲۲/۵)۲۵	(۵۶/۶)۶۰	(۲۳/۶)۲۵
تعداد (درصد)								

فاز سوم - ارزیابی اثربخشی مداخلات

بعد از پیاده‌سازی مداخلات، ارزیابی ریسک فاکتورهای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی توسط روش ROSA پس از گذشت ۱ ماه از شروع مداخلات در ایستگاه‌های کاری مورد بررسی انجام پذیرفت و میزان اثربخشی مداخله آموزشی بعد از مداخله تعیین و داده‌ها با قبل از مداخله مقایسه شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS V16 استفاده شد. برای تعیین رابطه بین نتایج، از آزمون Paired t-test برای مقایسه میانگین نمره ROSA، قبل و بعد مداخله آموزشی استفاده گردید. کلیه آزمون‌ها در سطح معناداری $\alpha=0/05$ انجام گرفت.

نتایج

جدول ۱ خصوصیات دموگرافیکی افراد مورد مطالعه را در جمعیت مورد بررسی نشان می‌دهد. میانگین و انحراف معیار سن افراد مورد مطالعه به ترتیب ۳۲/۶ و ۵/۴۱ می‌باشد. همچنین این مقادیر برای سابقه کاری به ترتیب ۱۲/۴ و ۵/۸ ثبت گردید.

در جدول ۲ شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در قبل از مداخله آموزشی ارائه گردیده است. نتایج نشان داد که طی یک سال اخیر بیشترین شیوع ناراحتی‌ها به ترتیب در اندام‌های گردن (۷۰/۸٪)، پشت (۶۷/۹٪)، کمر (۶۲/۳٪) و شانه‌ها (۵۹/۴٪) بوده است که تمامی افراد مورد بررسی این ناراحتی‌ها را ناشی از کار می‌دانستند. نتایج ارزیابی ریسک فاکتورهای ارگونومیک ایستگاه کاری اداری با استفاده از روش ROSA و میانگین نمره آن در قبل و بعد از مداخله در جدول ۳ ارائه گردیده است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد میانگین نمره تلفن و مانیتور و میانگین نمره ماوس و کیبورد در قبل و بعد از مداخله آموزشی کاهش یافت که این کاهش از لحاظ آماری معنادار بود ($P < 0/01$)؛ اما تفاوت معناداری بین میانگین نمره صندلی در قبل و بعد از مداخله مشاهده نگردید ($P = 923/0$). همچنین نتایج نشان داد که بین میانگین نمره نهایی ROSA در قبل و بعد از مداخله آموزشی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/01$)؛ یعنی نمره نهایی ROSA بعد از مداخله آموزشی کاهش معناداری یافته بود.

جدول ۳. میانگین نمره اجزاء مختلف و نمره نهایی

P-value	ROSA در قبل و بعد از مداخله	
	قبل از مداخله	بعد از مداخله
$P < 0/001$	۴/۰۷۵	۳/۳۶
$P < 0/001$	۳/۴۸	۳/۱۲
$P = 0/923$	۴/۶۷	۴/۶
$P < 0/001$	۵/۱۸	۴/۲
	تلفن و مانیتور	موس و کیبورد
	صندلی	نمره نهایی ROSA

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی ریسک فاکتورهای ارگونومیکی محیط کاری اداری توسط روش ROSA و اجرای مداخله آموزشی در جهت کاهش این ریسک فاکتورها انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که میزان شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در پرسنل اداری مورد مطالعه همسو با نتایج دیگر مطالعات انجام پذیرفته در این شغل می‌باشد. در مطالعه حاضر بیشترین شیوع این ناراحتی‌ها در نواحی گردن، پشت و کمر گزارش گردید. وجود این وضعیت احتمالاً می‌تواند به علت طراحی نامناسب ایستگاه‌های کاری در این پرسنل باشد. کار اداری به دلیل ماهیت شغلی خود اغلب نیازمند ایجاد یک وضعیت استاتیک در بدن و نشستن روی صندلی در مدت‌زمان طولانی می‌باشد که اخیراً طبق بررسی‌های انجام پذیرفته این وضعیت به‌عنوان ریسک فاکتور اصلی درد گردن معرفی شده است [۲۸]. تعامل کار نشسته در مدت‌زمان طولانی و وضعیت نامناسب ایستگاه کاری ممکن است باعث انقباض استاتیکی طولانی‌مدت عضلات شده و این امر باعث افزایش فشار وارده روی دیسک‌های بین مهره‌ای، ایجاد تنش عضلانی روی لیگمان‌ها و ماهیچه‌ها، کاهش انعطاف‌پذیری بافت‌ها و تغییر انحنای ستون فقرات می‌شود. در نهایت ایجاد چنین تغییراتی ممکن است باعث افزایش ریسک ابتلا به ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی ستون فقرات گردد [۲۵، ۲۹]. در مطالعه‌ای که توسط جانواتاناکول و همکاران بر روی ۱۴۲۸ کارمند اداری انجام پذیرفت، مشخص شد که ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در این شغل بالا و بیشترین مقدار آن در نواحی گردن، کمر و پشت می‌باشد [۳۰]. کریستنسن و همکاران نیز نشان دادند که شیوع این ناراحتی‌ها در پرسنل اداری در نواحی گردن، کمر و شانه‌ها نسبت به دیگر نواحی بالا و همسو با نتایج مطالعه حاضر می‌باشد [۳۱].

نتایج ارزیابی ریسک فاکتورهای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در شغل اداری با استفاده از روش ROSA نشان داد که کاهش معناداری در نمره نهایی ROSA بعد از مداخله آموزشی نسبت به قبل از مداخله ایجاد شده است که این امر بیانگر بهتر شدن وضعیت ایستگاه‌های کاری پرسنل نسبت به قبل از مداخله می‌باشد. این میزان کاهش در نمره اصلی ناشی از کاهش معنادار میانگین نمره تلفن و مانیتور و میانگین نمره ماوس و کیبورد، قبل و بعد از مداخله آموزشی بوده و میانگین نمره صندلی اثر معناداری را در کاهش نمره نهایی ROSA نشان نداد. با توجه به اینکه تغییر در وضعیت کار با تلفن و مانیتور و همچنین ماوس و کیبورد بیشتر مرتبط با میزان آگاهی افراد در رابطه با نحوه صحیح کار با این تجهیزات و چیدمان مناسب آن در ایستگاه کاری می‌باشد، افزایش

این روش می‌توان کاستی‌های موجود در ایستگاه‌های کاری را شناسایی نموده و از طریق طراحی یک برنامه آموزشی منطبق با اجزاء این روش، در جهت رفع نواقص اقدام نمود. همچنین مشخص شد که افزایش آگاهی کارکنان درباره ریسک فاکتورهای ارگونومیک کار اداری و نحوه صحیح چیدمان تجهیزات می‌تواند باعث تنظیم ایستگاه کاری توسط خود افراد شده و در نتیجه شرایط بهبود یابد. البته این موضوع را نیز باید در نظر داشت که برای دستیابی به این هدف، مشارکت پرسنل و تعهد مدیریت امری ضروری می‌باشد. از نقاط قوت مطالعه حاضر می‌توان به تعداد نمونه بالا اشاره نمود؛ زیرا این امر می‌تواند باعث نشان دادن تغییرات به‌صورت واقعی شود. همچنین انجام تحقیق در یک محیط شغلی با مشارکت بالای کارکنان از دیگر نقاط قوت مطالعه می‌باشد. از جمله محدودیتات مطالعه حاضر عدم بررسی شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی، بعد از مداخله و تعیین اثر بهبود ایستگاه‌های کاری بر این ناراحتی‌ها می‌باشد. همچنین بررسی شیوع این ناراحتی‌ها قبل از اجرای برنامه آموزشی از طریق پرسشنامه و به‌صورت خوداظهاری می‌تواند به‌عنوان یکی از محدودیتات بالقوه مطالعه حاضر محسوب شود؛ زیرا این روش ممکن است باعث اثرات منفی روی مطالعه گردد [۳۳]. در نهایت انجام مطالعات تکمیلی در کارکنان اداری با استفاده از روش ROSA و استفاده همزمان از کنترل‌های مهندسی در کنار کنترل‌های مدیریتی با لحاظ اثر آن بر ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی توسط دیگر محققین پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

استفاده از روش ROSA برای ارزیابی ریسک فاکتورهای کار اداری مناسب بوده و از طریق این روش می‌توان کاستی‌های موجود در ایستگاه‌های کاری را شناسایی نموده و از طریق طراحی یک برنامه آموزشی منطبق با اجزاء این روش، در جهت رفع نواقص اقدام نمود. همچنین افزایش آگاهی کارکنان در رابطه با ریسک فاکتورهای ارگونومیک کار اداری و نحوه صحیح چیدمان تجهیزات می‌تواند باعث تنظیم ایستگاه کاری توسط خود پرسنل شده و در نتیجه باعث بهبود شرایط شود.

تشکر و قدردانی: این مقاله حاصل از یک طرح تحقیقاتی به شماره ۹۹۳۳۲۷ می‌باشد که توسط مرکز تحقیقات بیومکانیک بالینی و مهندسی توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی ارتش مورد تصویب و حمایت قرار گرفته است. محققین همچنین از کارکنان زحمتمکش دانشگاه جهت شرکت و همراهی ما در انجام این مطالعه کمال تشکر را دارند.

منابع

1. Choobineh A, Tabatabaei SH, Mokhtarzadeh A, Salehi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian rubber factory. *J Occup Health*. 2007;49(5):418-23. English.

آگاهی افراد در این زمینه می‌تواند به نحو مؤثری باعث تغییر چیدمان و نحوه انجام کار شده و در نتیجه شرایط بهتری را برای ایستگاه کاری از طریق تنظیم آن توسط خود پرسنل ایجاد نماید [۲۷]. در نتیجه نتایج حاکی از اثربخشی مداخله آموزشی در پرسنل مورد مطالعه بوده و نشان می‌دهد افزایش آگاهی پرسنل در رابطه با تنظیم اجزاء کاری توسط خود آن‌ها ممکن است به نحو مؤثری باعث ارتقاء ایستگاه کاری گردد. این نتایج همسو با مطالعه لوئیس و همکاران در رابطه با اثربخشی مداخلات آموزشی بر روی کاربران کامپیوتر می‌باشد. در مطالعه آنان مشخص شد که افزایش آگاهی کاربران کامپیوتر در مشاغل اداری از طریق اجرای مداخلات آموزشی با موضوعیت طراحی صحیح ایستگاه کاری می‌تواند باعث چیدمان اجزاء کاری، انجام کار به‌صورت صحیح و بهبود پوسچرهای کاری توسط خود پرسنل گردد. در این مطالعه بیشترین تغییرات در وضعیت قرارگیری سر به علت تغییرات در ارتفاع مانیتور و وضعیت قرارگیری مچ دست از طریق استفاده صحیح از موس حاصل گردید [۲۴]. همچنین پائولا و بور در مطالعه خود مشاهده کردند با اینکه مداخله آموزشی باعث بهبود ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در جمعیت مورد مطالعه شده اما شواهدی مبنی بر اثر مداخلات بر تغییر ایستگاه کاری و پوسچرهای کاری پرسنل مشاهده نکردند. به نظر می‌رسد علت تفاوت این نتیجه با مطالعه حاضر تفاوت در روش استفاده شده برای بررسی ریسک فاکتورهای ایجادکننده ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی باشد؛ زیرا آنان از یک چک‌لیست ساده که ریسک فاکتورها را به‌صورت کیفی نشان می‌داد (چک‌لیست بررسی وضعیت ایستگاه کاری اداری) استفاده نمودند؛ اما در مطالعه حاضر از یک روش جامع‌تر (ROSA) که نتایج آن به‌صورت کمی بیان شده و فاکتورهای متعددی را مورد لحاظ قرار می‌دهد استفاده شد.

در مطالعه حاضر با توجه به اینکه تغییر در نمره صندلی بیشتر مرتبط با طراحی صندلی مورد استفاده بوده و افراد نمی‌توانند تغییر چندانی را در ارتقاء وضعیت آن ایجاد نمایند، عدم کاهش نمره این قسمت در روش ROSA باوجود مداخله آموزشی انجام شده قابل توجه بوده و نیاز به انجام مداخلات همزمان از طریق اعمال کنترل‌های مهندسی مانند طراحی و استفاده از صندلی استاندارد در ایستگاه کاری در کنار کنترل‌های مدیریتی (مانند مداخله آموزشی) را نشان می‌دهد؛ زیرا استفاده همزمان از کنترل‌های مهندسی و مدیریتی به‌عنوان مهم‌ترین و اثربخش‌ترین اقدامات در جهت بهبود وضعیت ارگونومی در محیط‌های شغلی به شمار می‌آید [۱۸، ۲۷، ۳۲].

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد استفاده از روش ROSA برای ارزیابی ریسک فاکتورهای کار اداری مناسب بوده و از طریق

2. Maul I, Laubli T, Klipstein A, Krueger H. Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. *Occup Environ Med*. 2003;60(7):497-503. English.

3. Meyers JM, Miles JA, Faucett J, Fathallah F, Janowitz I, Smith R, et al. Smaller loads reduce risk of back injuries during wine grape harvest. *Calif Agric*. 2006;60(1):25-31.
4. Winkelstein BA. Mechanisms for pain and Injury in musculoskeletal disorders. In: Marras W S, Karwowski W, editors. *Fundamental and assessment tools for occupational ergonomics*. 2nd ed. London: Taylor & Francis; 2006. p. 406-7.
5. World Health Organization. WHO global plan of action on workers' health (2008-2017): Baseline for implementation. Geneva: WHO Press; 2013. 62-3.
6. Johnston V, Souvlis T, Jimmieson NL, Jull G. Associations between individual and workplace risk factors for self-reported neck pain and disability among female office workers. *Appl Ergon*. 2008;39(2):171-82.
7. Lin Z, Popovic A. Working with computers in Canada: an empirical analysis of incidence, frequency and purpose. Ottawa(CA): Human Resources Development Canada; 2003. 1-2.
8. Marshall K. Working with computers. *Perspect Lab Income*. 2001;2(5):9-15.
9. Burt S, Hornung R, Fine L. Hazard evaluation and technical assistance report. Cincinnati: U.S. Department of Health and Human Services, 1990. Report No.: HHE 89-250-2046.
10. Sauter SL, Gottlieb MS, Jones KC, Dodson VN, Rohrer KM. Job and health implications of VDT use: initial results of the Wisconsin-NIOSH study. *Commun Acm*. 1983;26(4):284-94.
11. Sauter SL, Schleifer LM, Knutson SJ. Work posture, workstation design, and musculoskeletal discomfort in a VDT data entry task. *Hum Factors*. 1991;33(2):151-67.
12. David GC. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occup Med (Lond)*. 2005;55(3):190-9.
13. Stuart Buttle C. Low back disorders: general solutions. In: Karwowski W, Marras WS, editors. *Interventions, controls, and applications in occupational ergonomics*. London: Taylor & Francis; 2006. p. 290-1.
14. Radwin RG. Design and Evaluation of Handtools. In: Marras WS, Karwowski W, editors. *Interventions, controls, and applications in occupational ergonomics*. Vol. 2006. London: Taylor & Francis. p. 276-88.
15. Berry C. A guide to manual materials handling and back safety. USA: OSHA Press; 2003. 6-25.
16. Maiti R, Bagchi TP. Effect of different multipliers and their interactions during manual lifting operations. *Int J Ind Ergon*. 2006;36(11):991-1004.
17. Choobineh A, Lahmi M, Shahnavaz H, Jazani RK, Hosseini M. Musculoskeletal symptoms as related to ergonomic factors in Iranian hand-woven carpet industry and general guidelines for workstation design. *Int J Occup Saf Ergon*. 2004;10(2):157-68.
18. Hales T, Bertsche P. Medical management of work-related musculoskeletal disorders. In: Marras WS, W K, editors. *Interventions, controls, and applications in occupational ergonomics*. 2nd ed. London: Taylor & Francis; 2006. p. 522-28.
19. 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):512-22.
20. Bohr PC. Office ergonomics education: a comparison of traditional and participatory methods. *Work*. 2002;19(2):185-91.
21. Bohr PC. Efficacy of office ergonomics education. *J Occup Rehabil*. 2000;10(4):243-55. English.
22. Brisson C, Montreuil S, Punnett L. Effects of an ergonomic training program on workers with video display units. *Scand J Work Environ Health*. 1999;25(3):255-63.
23. Ketola R, Toivonen R, Hakkanen M, Luukkonen R, Takala EP, Viikari-Juntura E. Effects of ergonomic intervention in work with video display units. *Scand J Work Environ Health*. 2002;28(1):18-24.
24. Lewis RJ, Fogleman M, Deeb J, Crandall E, Agopsowicz D. Effectiveness of a VDT ergonomics training program. *Int J Ind Ergon*. 2001;27(2):119-31. English.
25. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987;18(3):233-7.
26. Sonne M, Villalta DL, Andrews DM. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA--rapid office strain assessment. *Appl Ergon*. 2012;43(1):98-108.
27. Guideline on Office Ergonomics. Toronto: Canadian Standards Association (CSA) Press; 2000.
28. Ariens G, Bongers P, Douwes M, Miedema M, Hoogendoorn W, Van Der Wal G, et al. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occup Environ Med*. 2001;58(3):200-7.
29. Wahlstrom J. Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. *Occup Med (Lond)*. 2005;55(3):168-76.
30. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangri V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. *Occup Med (Lond)*. 2008;58(6):436-8.
31. Juul-Kristensen B, Jensen C. Self-reported workplace related ergonomic conditions as prognostic factors for musculoskeletal symptoms: the "BIT" follow up study on office workers. *Occup Environ Med*. 2005;62(3):188-94.
32. Deeb JM. Administrative controls as an ergonomic intervention. In: Marras WS, Karwowski W, editors. *The Occupational Ergonomics Handbook: Interventions, Controls, and Applications in Occupational Ergonomics*. London: Taylor & Francis; 2006. p. 366-73.
33. Jahangiri M, Mohammadpour H, Mosavi S, Saeidi CH, Negahban S, Farrajtomarkandi V, et al. Concurrent ergonomics intervention and implementation of engineering and administrative techniques to reduce musculoskeletal disorders in a Lead Mine. *J Health Hyg*. 2013;4(2):134-46. Persian.