Journal of Ergonomics | ISSN: 1735-1960

Evaluation, Identification & Control of Ergonomic Risk Factors in Electronics Companies (Case Study Engineering Company Behpajooh)

Fatemeh Hashempour[1], Naser Sadra Abarghouei[2]*

1. MSc Student of Industrial Safety Engineering, University of Science and Arts, Yazd, Iran
2. Faculty Member, Department of Industry and Technology, University of Applied Sciences and Technology, Yazd, Iran

Downloaded from journal.iehfs.ir at 22:24 +0430 on Thursday July 5th 2018

Article Info

Original Article

Received: 05 Jan 2018;
Accepted: 13 March. 2018;
Published Online 2018/05/09
DOI:

Use your device to scan and read the article online

Corresponding Author
Naser Sadra Abarghouei
Faculty Member, University of Applied Sciences and Technology, Yazd, Iran
Email: Sadra@uast.ac.ir

ABSTRACT

Background: The design and manufacturing process in electronic companies is the most time consuming work behind computers. Because of the high prevalence of musculoskeletal disorders in computer users, researchers need to identify risk factors and ergonomic problems and ways to reduce them.

Methods: This study was a descriptive-analytical study and was conducted as an intervention in Behpajooh engineering company in Isfahan. Statistical sampling was done by global sampling (31 people). The Nordic questionnaire and the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) were used to evaluate the risk factors of ergonomics. Data analysis was performed by using McNemar and Wilcoxon's non-parametric tests and using SPSS software.

Results: The results of the Nordic questionnaire, before ergonomic intervention, the frequency of problems in elbow is zero, in waist, upper back, neck and shoulders is 45-38%. Evaluation of Ergonomic Risk Factors derived from the Rapid Office Strain Assessment before intervention showed 35.5% (11 people) at low risk, 38.7% (12 people) in the warning zone and 25.8% (8 people) in the area requiring ergonomic intervention. Statistical analysis of ergonomic interventions showed that the number of people in the area of warning and necessity are less than the number of people before intervention.

Conclusion: The most musculoskeletal disorders were reported in the neck, lower back, upper back and shoulders. Statistical results after ergonomic intervention indicate a decrease in these disorders. The results led to the understanding that the risks in electronic companies could be reduced by ergonomic interventions. Implementation of ergonomic interventions based on engineering, management and educational proceeding can be effective in reducing musculoskeletal disorders.

Keywords: Ergonomic Risk Factors, Ergonomic Interventions, Electronic Companies, Rapid Office Strain Assessment (ROSA)

Copyright © 2018, Journal of Ergonomics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

How to Cite This Article:

Hashempour F, Sadra Abarghouei N. Evaluation, Identification & Control of Ergonomic Risk Factors in Electronics Companies (Case Study Engineering Company Behpajooh) . J Ergon. 2018; 5 (4): 1-8

سایت تخصصی دانشجویان بهداشت حرفه ای

www.ACGIH.ir

Downloaded from journal.iehfs.ir at 22:24 +0430 on Thursday July 5th 2018

مجله ارگونومی - ۱۹۶۰-۱۷۳۵ - سال ۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶

مقالهٔ پژوهشی

ارزیابی، شناسایی و کنترل ریسک فاکتورهای ارگونومیکی در شرکت‌های الکترونیکی (مطالعهٔ موردی)

فاطمه هاشم پور[۱]، ناصر صدرا ابرقویی[۲*]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ایمنی صنعتی، دانشگاه علم و هنر یزد، یزد، ایران
۲. عضو هیئت علمی، گروه صنعت و فن، دانشگاه جامع علمی کاربردی واحد یزد، ایران

اطلاعات مقاله

دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۱۵
پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۲۲
انتشار آنلاین: ۱۳۹۷/۰۲/۱۹

نویسندهٔ مسئول:
ناصر صدرا ابرقویی
عضو هیئت علمی، گروه صنعت و فن، دانشگاه جامع علمی کاربردی واحد یزد، ایران
پست الکترونیک:
Sadra@uast.ac.ir

برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.

خلاصه

زمینه و هدف: فرآیند طراحی و ساخت در شرکت‌های الکترونیکی، بیشترین مدت‌زمان کار با رایانه را به خود اختصاص می‌دهد. به علت فراوانی اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در کاربران رایانه لازم است که محققان نسبت به شناسایی ریسک‌فاکتورها و مشکلات ارگونومیکی و راه‌های کاهش آنها اقدام کنند.

روش‌کار: این مطالعهٔ توصیفی- تحلیلی، به‌صورت مداخله‌ای در شرکت مهندسی بهپژوه در اصفهان انجام شد. بررسی آماری به صورت سرشماری (۳۱ نفر) انجام شده و از پرسش‌نامهٔ نوردیک و روش ارزیابی سریع تنش اداری (ROSA) برای ارزیابی ریسک فاکتورهای ارگونومی استفاده شد. آنالیزآماری داده‌ها با آزمون ناپارامتری مک‌نمار و ویلکاکسون و استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از پرسش‌نامهٔ نوردیک قبل از مداخلهٔ ارگونومی فراوانی مشکلات در ناحیهٔ آرنج صفر، ناحیهٔ کمر، فوقانی پشت، گردن و شانه را با فراوانی ۳۸- ۴۵ درصد نشان می‌دهد. ارزیابی ریسک فاکتورهای ارگونومیکی حاصل از پرسش‌نامهٔ ارزیابی سریع تنش اداری قبل از مداخله، نشان می‌دهد که ۳۵/۵٪ (۱۱نفر) در سطح ریسک کم؛ ۳۸/۷٪ (۱۲نفر) در ناحیهٔ هشدار و ۲۵/۸٪ (۸نفر) در ناحیهٔ ضرورت انجام مداخلهٔ ارگونومی قرار دارند. بررسی‌های آماری پس از اجرای مداخلات ارگونومیکی نشان می‌دهد که تعداد افراد در ناحیهٔ هشدار و ضرورت کمتر از تعداد افراد قبل از مداخله بوده است.

نتیجه گیری: بیشترین اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در ناحیهٔ گردن، کمر، فوقانی پشت و شانه‌ها گزارش شد. نتایج آماری بعد از مداخله‌های ارگونومیکی، نشان‌دهندهٔ کاهش این اختلالات است. نتایج منجر به درک این موضوع شد که خطرهای موجود در شرکت‌های الکترونیکی به ویژه بروز ضایعات اسکلتی ـ عضلانی را می‌توان با مداخله‌های ارگونومی و تکیه بر اقدامات مهندسی، مدیریتی و آموزشی کاهش داد.

کلیدواژه‌ها: ریسک فاکتورهای ارگونومی، مداخلات ارگونومی، شرکت‌های الکترونیکی، روش ارزیابی سریع تنش اداری(ROSA)

مقدمه

استفاده از رایانه در کشورهای در حال توسعه اگرچه باعث تسریع در انجام کارها و صرفه‌جویی در زمان، انرژی و منابع شده است ولی به دلیل توجه نکردن به خصوصیات جسمی، روانی و اجتماعی کاربران، آثار سوء بسیاری در بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی داشته است. در سال‌های اخیر استفاده از رایانه برای هر کاری ضروری بوده و کمتر شغلی را می‌توان پیدا کرد که در آن از رایانه استفاده نشود. تکنولوژی‌های جدید نه فقط اختلالات اسکلتی ـ عضلانی ناشی از کار را کاهش نداده اند بلکه با افزایش حرکات تکراری، وضعیت‌های استاتیک ضمن انجام کار و توجه‌نکردن به ارگونومی و استرس شغلی، باعث افزایش آن نیز شده است [۱].

یکی از مباحث مهمِ دانش ارگونومی، ارزیابی فاکتورهای موثر در ایجاد اختلالات اسکلتی ـ عضلانی ناشی از کار (Work-related Musculoskeletal Disorders-WMSDs) است. اختلالات اسکلتی ـ عضلانی مرتبط با کار معمولاً باعث درگیری کمر، ستون فقرات گردنی و اندام‌های فوقانی می‌شود. این اختلالات شایع‌ترین بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی بوده و علت اصلیِ از کار افتادگیِ کارگران است [۲].

Downloaded from journal.iehfs.ir at 22:24 +0430 on Thursday July 5th 2018

مهم‌ترین مشکلات ناشی از استفادهٔ نادرست از رایانه، مشکلات اسکلتی ـ عضلانی است. با این وجود، اطلاع‌رسانی گسترده و کافی دربارهٔ مشکلات ناشی از کار با رایانه و راهکارهای پیشگیری از آن صورت نگرفته است. اصول و راهکارهای ساده و ضروری بهداشتی و ارگونومیکی کار با رایانه را می‌توان با طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی و دادن اطلاعات لازم به کاربران رایانه میسر و عملی کرد [۳].

از مهم‌ترین دلایل اثربخشی مداخله‌های ارگونومیکی، می‌توان به استفادهٔ توأم از مداخلات مهندسی همراه با مداخلات مدیریتی اشاره کرد زیرا این رویکرد از مهمترین و اثربخش‌ترین اقدامات در راستای بهبود شرایط ارگونومیک در محیط‌های شغلی به شمار می‌آید [۴].

استفاده از رایانه و ارتباط آن با علائم اسکلتی ـ عضلانی و بینایی نگرانی فزاینده‌ای در سازمان‌های اجتماعی فنی بوجود اورده است. از این رو، سازمان‌ها توجه خود را برای پیشگیری از این آسیب‌ها متمرکز نمودند. روبرتسون. ام و لی. جی (۲۰۱۷) پژوهشی در این ارتباط انجام داده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که مداخلهٔ ارگونومی در سطح کلان، می‌تواند در بهبود محیط و سلامت کارکنان تاثیرهای مفیدی بگذارد [۵].

چوبینه و همکاران (۱۳۹۲) با توجه به یافته‌ها، فراوانی علایم اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در افراد مطالعه شده طی ۱۲ماه پیش از آن را به‌نسبت بالا (۶۰/۴ درصد) گزارش کردند. بررسی‌های گذشته نیز دربارهٔ سلامت و بیماری در ایران، از شیوع بالاتر علایم اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در ناحیهٔ گردن، پشت و کمر کارکنان اداری، در مقایسه با جمعیت عمومی کشور حکایت داشت [۶].

یک مطالعهٔ مداخله‌ای با عنوان « بررسی اثربخشی یک روش آموزش تصویری خودمراقبتی برای کاهش اختلالات اسکلتی ـ عضلانی میان کارکنان اداری با رایانه» انجام شد. در این مطالعه ریسک فاکتورهای اسکلتی ـ عضلانی با استفاده از روش ارزیابی رولا (Rapied Upper Limit Assisment-RULA) قبل و ۶ هفته بعد از مداخله ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که مداخله‌های ارگونومیکی به همراه آموزش، در کوتاه‌مدت سبب بهبود وضعیت می‌شوند [۷].

امروزه در دنیا ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی، به علت آسیبی که به نیروی کار و بهره‌وری وارد می‌سازد، اهمیت فوق‌العاده‌ای دارند. به همین سبب ضروری است که مطالعات وسیعی برای شناسایی و پیشگیری از بروز این آسیب‌ها و کنترل ریسک فاکتورهای ایجادکنندهٔ آنها انجام شود [۸]. تاکنون روش‌های بسیاری برای بررسی ریسک فاکتورهای ارگونومی در بروز اختلالات اسکلتی ـ عضلانی بر مبنای ارزیابی وضعیت بدنی از جمله: کیو ـ ای ـ سی (Quick Exposure Checklist- QEC)، رولا (Rapid Upper Limb Assessment -RULA) و ربا (Rapid Entire Body Assessment- REBA) معرفی‌شده‌اند [۹].

یکی از روش‌های جدیدی که در مقایسه با دیگر روش‌های ارزیابی ارگونومیک معرفی‌شده و از کاربردهای اختصاصی آن می‌توان به ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در کارکنان اداری و کاربران رایانه اشاره کرد، روش روزا (Rapid Office Strain Assessment-ROSA) است. این روش ریسک فاکتورهای ارگونومیکی در کارکنان اداری که کارشان بر پایهٔ استفاده از رایانه است را، شناسایی و سطح ریسک را طبقه‌بندی می‌کند. در این ارتباط مطالعه‌ای با هدف ارزیابی شیوع ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی ـ عضلانی و ارتباط آن با میزان بار کاریِ کارکنان مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج با استفاده از روش "روزا" انجام شد. نتایج بیانگر بالا بودن میانگین بار کاری و شیوع اختلالات اسکلتی ـ عضلانی به‌ویژه در ناحیهٔ گردن و قسمت تحتانی کمر بود. بین متغیرهای جنسیت، شاخص تودهٔ بدنی، شیفت کاری، سابقهٔ کار، سطح ریسک بارِکاری و امتیاز نهایی "روزا" با اکثر اختلالات اسکلتی ـ عضلانی، ارتباط معنی‌داری یافت شد. همچنین بین شاخص تودهٔ بدنی و سابقهٔ کار با نمرهٔ بار کاری ارتباط معنی‌داری به‌دست آمد. با توجه به نامناسب بودن ایستگاه‌های کاری و به تبع آن بالا بودن شیوع اختلالات اسکلتی ـ عضلانی، باید بهبود ایستگاه‌های کاری در اولویت برنامه‌ریزان قرار گیرد. همچنین به‌کارگیری استراتژی‌های مداخله‌ای برای کاهش ابعاد بار کاری که با اختلالات اسکلتی ـ عضلانی ارتباط دارد، ضروری است [۱۰].

مطالعه‌ها و مداخله‌های ارگونومیکی زیادی با استفاده از روش "روزا" توام با اجرای برنامه‌های آموزشی در سازمان‌های مختلف از جمله بانک‌ها، بیمارستان‌ها، دانشگاه‌ها و دیگر سازمان‌ها انجام شد که همگی نشان از کارایی و اثربخشی کاربرد این روش در کاهش ضایعات اسکلتی- عضلانی و افزایش بهره‌وری دارد [۱، ۴،۷، ۱۱ ، ۱۲].

Downloaded from journal.iehfs.ir at 22:24 +0430 on Thursday July 5th 2018

کاربرد موثر روش "روزا" در پژوهش‌های مختلف ثابت کرده است که این روش برای شناسایی و ارزیابی عوامل خطر در استفاده از رایانه موثر و اعتمادکردنی است [۱۱]. برای راحتی استفاده از روش "روزا " برنامهٔ کامپیوتری وجود دارد که می‌توان به صورت آنلاین نمره‌های "روزا" را در ارتباط با کار محاسبه کرد. در نتیجه، کارگر می‌تواند برای بهبود اعتبار نمرات "روزا" نمرات مربوطه را در تمام بخش‌های کار خود به دست آورده و برای کاهش عوامل خطر مرتبط با اختلالات اسکلتی ـ عضلانی و کاهش میزان ناراحتی خود، راساً اقدام نماید [۱۲].

مطالعات انجام شده در ایران نشان می‌دهد که کار مداوم و طولانی‌مدت با رایانه و انجام وظایف در حالت استاتیک و نشسته می‌تواند به‌عنوان یک عامل خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی ـ عضلانی شناخته شود. در ضمن نتایج مطالعات نشان می‌دهد که علت بیش از نیمی از غیبت‌ها در محیط کار، اختلالات اسکلتی ـ عضلانی است. امروزه در بسیاری از کشور-ها پیشگیری از ضایعات اسکلتی ـ عضلانیِ ناشی از کار به‌صورت یک ضرورت و اولویت ملی درآمده است [۱۳]. بر همین مبنا نزدیک به دو دهه است که انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی (۱۳۸۰) فعالیت خود را در کشور شروع کرده است [۱۴].

نظر به مطالعات معرفی شده و با توجه به فرآیند طراحی و ساخت در شرکت‌های الکترونیکی که بیشترین مدت‌زمان کار با رایانه را به خود اختصاص می‌دهند و با توجه به فراوانی اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در کاربران رایانه، مدیریت شرکت بهپژوه تصمیم گرفت تا به مطالعه و بررسی ریسک‌فاکتورها و مشکلات مختلف ارگونومیکی و راه‌های کاهش آنها در چهارچوب این پژوهش بپردازد.

روش‌کار

این مطالعه توصیفی ـ تحلیلی به صورت مداخله‌ای در سال ۱۳۹۵-۱۳۹۶ در شرکت مهندسی بهپژوه در شهر اصفهان به روش نمونه‌گیری به صورت سرشماری (۳۱ نفر) انجام شد. معیار ورود افراد به مطالعه آن بود که شغل افراد اداری باشد، در روز حداقل ۳ ساعت و بیشتر با رایانه کار کنند و سابقهٔ کار حداقل یک سال و بالاتر داشته باشند.

پس از برگزاری جلساتی با مدیرعامل شرکت اجازهٔ انجام مطالعه در بخش‌های فنی (اتوماسیون،کنترل پروژه، الکتروشیمی، طراحی الکترونیک و ساخت) و اداری (مالی، بازرگانی و اداری) داده شد و با انجام ارزیابی، مداخلهٔ آموزشی و مداخلهٔ مهندسی و تأمین تجهیزات لازم برای انجام مداخلات مهندسی موافقت کردند.کارکنانهم رضایت خود را برای شرکت در مطالعه اعلام کردند. این مطالعه در ۳ مرحلهٔ ارزیابی اولیه، مداخله و ارزیابی اثربخشی مداخلات به صورت زیر انجام شد.

فاز اول ـ ارزیابی اولیه

الف) جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک افرادِ مطالعه:

در این راستا، از پرسش‌نامهٔ نوردیک خصوصیات دموگرافیک استفاده شد که برای این منظور طراحی شده بود و در آن متغیرهای سن، جنس، قد، وزن و سابقهٔ کاری گنجانده شده بود.

ب) بررسی شیوع ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی:

در مرحلهٔ اول به‌منظور تعیین شیوع ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی از پرسش‌نامهٔ نوردیک استفاده شد. این پرسش‌نامه ۲ بخش عمومی و اختصاصی دارد که با توجه به اهداف مطالعه، فقط قسمت عمومی آن بررسی شد. همچنین علت ایجاد ناراحتی‌ها (آیا ناراحتی ایجادشده ناشی از کار است یا خیر؟) به صورت یک سؤال در پرسش‌نامه گنجانده شد. برای دستیابی به نتایج بهتر، پرسش‌نامه از راه مصاحبهٔ مستقیم با افراد مطالعه تکمیل و شیوع ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی آنان در یک سال گذشته ثبت شد. در مجموع ۳۱ پرسش‌نامه، دو هفته قبل از شروع مداخلات و پس از گذشت ۳ ماه از شروع مداخلات بین کلیه افراد توزیع شد که پرسش‌نامه‌ها را تکمیل و به محقق بازگرداندند.

فاز دوم – مداخله

پس از بررسی ایستگاه‌های کاری با استفاده از روش "روزا" و مشخص شدن سطوح خطر شرکت، مداخلات ارگونومیک، با توجه به اجزای روش "روزا"، برای افرادی که با این روش نیازمند مداخله تشخیص داده شدند، طراحی و اجرا شد. مداخله عبارت بود از مداخلات آموزشی و مداخلات مهندسی که به صورت زیر اجرا شد:

الف) مداخلات آموزشی:

مداخلات آموزشی با موضوعیت ارگونومی اداری دربارهٔ کلیه افراد اعمال شد. سپس محتوای آموزش مدِنظر با توجه به عوامل خطرزای بررسی شده با روش "روزا" و با استفاده از استاندارد انجمن استاندارد کانادا انتخاب شد. برنامه‌ی آموزش عبارت بود از نحوهٔ تنظیم و چیدمان وسایل روی سطح میز

Downloaded from journal.iehfs.ir at 22:24 +0430 on Thursday July 5th 2018

کار، شناسایی پوسچرهای خنثی و نامناسب، نحوهٔ تنظیم صندلی و ایجاد پوسچرهای مناسب حین کار روی صندلی، پوسچر صحیح استفاده از ماوس و صفحه کلید و هم چنین نحوهٔ قرارگیری مناسب ماوس و صفحه کلید آن روی سطح کار، نحوهٔ صحیح استفاده از موس و صفحه کلید، نحوهٔ قرارگیری و تنظیم مانیتور روی سطح کار، موقعیت مناسب قرارگیری تلفن نسبت به موقعیت فرد، نحوهٔ استفادهٔ صحیح از تلفن و در نهایت قرارگیری مناسب هولدر (نگه‌دارندهٔ برگه-ها) روی سطح کار. پس از آموزشِ کارکنان از آنها خواسته شد، محل کار خود را با توجه به استانداردهای ارایه شده تنظیم کنند. ذکر کردنی است که در دورهٔ مطالعه، آموزش‌های چهره به چهره در رابطه با سؤال‌های احتمالی برای کلیهٔ کارکنان حاضر در شرکت، به‌منظور تنظیم ایستگاه کاری انجام گرفت. نکتهٔ آموزشیِ این فاز از مطالعه، آموزش شاغلین برای انجام حرکات نرمشی در پشت میز کار بود. برای افزایش اثر این رویکرد، نرم‌افزار نارسیس (Narsis) که برای همین منظور طراحی شده است، روی رایانهٔ کلیهٔ شاغلین نصب شد. این نرم افزار در زمان‌های مختلفِ هر روز کاری، به صورت خودکار فعال می‌شود و انواع حرکات آموزشی مناسبی که می‌توان پشت میز کار انجام داد را روی صفحهٔ نمایشگر رایانهٔ کارکنان نمایش می‌دهد و به آنان یادآوری می‌کند.

ب) مداخلات مهندسی:

این مداخله عبارت بود از تعویض صندلی‌های غیر ارگونومیک و فرسوده، تعویض کیبوردها و موس‌های غیر ارگونومیک، تجهیز ایستگاه‌های کاری به پد موس، تنظیم ایستگاه کاری از قبیل تنظیم ارتفاع و زاویهٔ نمایشگر، جانمایی تلفن و چیدمان ارگونومیک تجهیزات سطح کار و توزیع زیرپایی ارگونومیک برای کارکنان.

فاز سوم ـ ارزیابی اثربخشی مداخلات

پس از گذشت سه ماه از شروع مداخلات (آموزشی و مهندسی، ارزیابی عوامل خطرزای ایجادکنندهٔ ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی و نیز بررسی شیوع آنها) به‌ترتیب با پرسش‌نامهٔ نوردیک و روش "روزا" در شرکت بررسی شده و میزان اثربخشی مداخلات ارگونومیکی در مقایسه با قبل از مداخلات تعیین و داده‌ها مقایسه شدند.

روش تجزیه وتحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل توصیفی و استنباطی داده‌ها از نرم-افزار SPSS و برای مقایسهٔ نسبت شیوع ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی هر یک از اندام‌ها قبل و بعد از مداخله از آزمون نا-پارامتری آماری مک‌نمار استفاده شد. به منظور مقایسهٔ میانگین نمرهٔ "روزا" و هر یک از اجزای آن به عنوان یک متغیر کمّی، قبل و بعد از مداخله از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون استفاده شد. کلیهٔ آزمون‌ها در سطح معناداری ۹۵٪ با ۵٪ =α انجام شد.

یافته‌ها

خصوصیات دموگرافیک افراد بررسی شده در جدول ۱ ارایه شده است. نتایج مقایسه‌ای شیوع ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی نواحی مختلف بدن قبل و بعد از مداخله در جدول ۲ و نتایج آزمون مک‌نمار در جدول ۳ ارایه شده است.

نتایج مقایسه‌ای میانگین نمرهٔ "روزا" و اجزای آن قبل و بعد از مداخله را در جدول ۴ و نتایج آزمون ویلکاکسون را در جدول ۵ می‌توان مشاهده کرد. تفاوت معناداری بین میانگین نمرهٔ "روزا" و اجزای آن قبل و بعد از مداخلات مهندسی و آموزشی وجود دارد. به صورتی که این مقدار کاهش از لحاظ آماری معنادار است ($P < ۰/۰۰۱$).

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک

ردیف	آماره	سن	وزن	قد	سابقهٔ کار	تعداد نمونه‌ها
۱	میانگین	۳۳/۹	۷۱/۷	۱۷۲/۳	۱۰/۵	۳۱
۲	انحراف معیار	۸/۴	۱۰/۸	۷/۴	۸/۱	۳۱
۳	حداقل	۱۹	۵۵	۱۵۵	۱	۳۱
۴	حداکثر	۵۷	۹۵	۱۸۲	۳۴	۳۱

Downloaded from journal.iehfs.ir at 22:24 +0430 on Thursday July 5th 2018

جدول ۲. فراوانی اختلالات اسکلتی ـ عضلانی

ردیف	ناحیه	قبل از مداخله		بعد از مداخله	
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
۱	گردن	۱۴	۴۵/۲	۲	۶/۵
۲	شانه‌ها	۱۱	۳۵/۵	۱	۳/۲
۳	آرنجها	۰	۰	۰	۰
۴	مچ‌دست	۹	۲۹	۰	۰
۵	فوقانی پشت	۱۲	۳۸/۷	۲	۶/۵
۶	کمر	۱۴	۴۵/۲	۵	۱۶/۲
۷	باسن و ران	۹	۲۹	۰	۰
۸	زانوها	۹	۲۹	۱	۳/۲
۹	مچ پا	۲	۶/۵	۳	۹/۷

جدول ۳. نتایج آزمون مک نمار

	گردن	شانه	مچ دست	فوقانی پشت	کمر	باسن و ران	زانو	مچ پاها
تعداد	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱
Exact Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۲ب	۰/۰۰۶ب	۰/۰۰۴ب	۰/۰۰۶ب	۰/۰۱۲ب	۰/۰۰۴ب	۰/۰۲۱ب	۰/۵۰۰ب

الف) تست مک نمار

ب) توزیع دوتایی استفاده شده است.

جدول ۴. فراوانی ریسک فاکتورهای ارگونومیکی از روش ROSA

ردیف	ارزیابی	قبل از مداخله				بعد از مداخله			
		میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
۱	صندلی	۳/۲۹	۱/۷۱	۱	۸	۲/۰۶	۰/۶۸	۱	۴
۲	نمایشگر	۲/۴۱	۰/۹۵	۰	۴	۱/۸۰	۰/۷۰	۰	۳
۳	تلفن	۰/۷۷	۱/۰۵	۰	۴	۰/۳۹	۰/۹۲	۰	۴
۴	موس	۲/۴۸	۱/۱۲	۰	۵	۱/۷۱	۰/۵۹	۰	۳
۵	صفحه‌کلید	۱/۳۸	۱/۲۳	۰	۵	۰/۹۰	۰/۸۷	۰	۳
۶	ROSA	۳/۳۵	۱/۶۵	۱	۸	۲/۲۲	۰/۶۷	۱	۴

جدول ۵. نتایج آزمون ویلکاسون آزمون آماری الف

	صندلی	مانیتور	تلفن	موس	صفحه کلید
ضریب نرمال	۳/۷۵۱-ب	۳/۲۱۱-ب	۲/۸۰۷-ب	۳/۴۸۲-ب	۲/۵۶۵-ب
Asymp. Sig. (2-tailed)	۰/۰۰ >	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰ >	۰/۰۱۰

الف)تست ویلکاسون

ب) براساس رابطهٔ بزرگتر است.

		تعداد	میانگین رابطه	رابطه مجموع رابطه
ROSAبعد مداخله - ROSA قبل مداخله	کوچکتر	۱۹الف	۱۰/۰۰	۱۹۰/۰۰
	بزرگتر	۰ب	۰/۰۰	۰/۰۰
	برابر	۱۲ج		
	کل	۳۱		

الف. ROSA مداخله بعد < ROSA مداخله قبل

ب. ROSA مداخله بعد > ROSA مداخله قبل

ج. ROSA مداخله بعد = ROSA مداخله قبل

آزمون آماری الف	
ROSAبعد مداخله - ROSA قبل مداخله	
ضریب نرمال	۳/۸۶۱-ب
Asymp. Sig. (2-tailed)	۰/۰۰ >

الف) تست ویلکاکسون

ب) توزیع دوتایی استفاده شده است

Downloaded from journal.iehfs.ir at 22:24 +0430 on Thursday July 5th 2018

بحث

بررسی‌ها نشان می‌دهد که کمترین فراوانی ضایعه برای آرنج با ۰٪ است (این اختلال در شرکت مشاهده نشد) و بیشترین فراوانی ضایعه در ناحیهٔ گردن و کمر با ۴۵/۲٪ است. نتایج مقایسه‌ای شیوع ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی نواحی مختلف بدن قبل و بعد از مداخله نشان می‌دهد که به‌جز مچ پا در بقیهٔ نواحی شیوع ناراحتی‌ها کاهش یافته است که این کاهش از لحاظ آماری معنادار است ($P < ۰/۰۵$).

نتایج ارزیابی به روش "روزا" نشان می‌دهد که صندلی با میانگین ۳/۲۹، نمایشگر با میانگین ۲/۴۱ و موس با میانگین ۲/۴۸ بیشترین ریسک را دارند، درنتیجه امتیاز نهایی سطح ریسک قبل از مداخله با ۳۵/۵٪ (۱۱ نفر)، در سطح ریسک کم (امتیاز کمتر از۳)، ۳۸/۷٪(۱۲ نفر)، در ناحیهٔ هشدار (امتیاز بین ۳ تا ۵) و ۲۵/۸٪(۸ نفر)، در ناحیهٔ ضرورت انجام مداخلهٔ ارگونومی (امتیاز بیش از ۵) قرار دارند که با توجه به میانگین نمرهٔ "روزا" و اجزای آن پس از اجرای مداخلات توأم مهندسی و آموزشی در مقایسه با قبل از اجرای مداخلات کاهش چشمگیری یافته است. به‌صورتی که این مقدار کاهش از لحاظ آماری معنادار است ($P < ۰/۰۵$).

برای تعیین میزان شیوع ضایعات اسکلتی ـ عضلانی بین کارکنان شرکت مهندسی بهپژوه با استفاده از پرسش‌نامهٔ نوردیک مشخص شد که در این شرکت قبل از مداخله، در ناحیهٔ آرنج هیچ‌گونه مشکلی وجود ندارد. در ناحیهٔ کمر، فوقانی پشت، گردن و شانه، فراوانی در حدود ۳۸-۴۵ درصد ثبت شده است. وجود این وضعیت ممکن است به علت طراحی نامناسب محیط کار در شرکت باشد. کار اداری به دلیل ماهیت شغلی که دارد اغلب نیازمند ایجاد وضعیتی استاتیک در بدن و نشستن روی صندلی به مدت طولانی است. این وضعیت به عنوان فاکتور اصلی خطر، در درد گردن معرفی شده است.

یکی از عوامل مهم در کسب نتایجِ حاصل از استفاده روش "روزا"، ارزیابی عوامل خطرزای ایجادکننده ناراحتی های اسکلتی ـ عضلانی در مشاغل اداری‌می‌باشد. در این مطالعه بسیاری از عوامل خطرزای بیومکانیکی مرتبط با این گونه مشاغل لحاظ شده که یکی از نقاط قوت مطالعه در استفاده از روش روزا محسوب می‌شود. از جمله نقاط ضعف مطالعهٔحاضرمی‌توان به بررسی شیوع ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی در جمعیت مطالعه با استفاده از یک روش خود اظهاری (پرسش‌نامهٔ نوردیک) اشاره کرد. زیرا خود اظهاری دراین روش ممکن است تحت تأثیر نظرات متفاوت افراد قرار گیرد. یکی از محدودیت‌های مطالعه؛ مقاومت در تغییر ایستگاه کار کارکنان طی اجرای پروژه‌های الکترونیکی بود. بررسی شیوع ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی و عوامل خطرزای ایجادکنندهٔ این ناراحتی‌ها در مقطع زمانی سه ماه اجرای مطالعه را نیز می‌توان به عنوان یکی دیگر از نقاط قوت مطالعه لحاظ کرد زیرا طبق نظر نصیری و همکاران (۱۳۹۴) انجام این بررسی‌ها(برای مثال در ۳ یا ۶ ماه بعد از مداخلات) روند واضحی از نحوهٔ اثربخشی مداخلات نمایان می‌سازد.

قنبری و حبیبی (۱۳۹۴) نشان دادند که شیوع علائم اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در کاربران رایانه به ترتیب در شانه، گردن و کمر بیشتر از دیگر اندام‌های بدن است که با نتایج به‌دست آمده در این پژوهش هم‌سویی دارد [**Error! Bookmark not defined.**]. چوبینه و همکاران (۱۳۹۲) در قالب یک پژوهش نشان دادند که فراوانی علایم اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در افراد مطالعه شده به‌نسبت بالا (۶۰/۴ درصد) است. بررسی‌های گذشته دربارهٔ سلامت و بیماری در ایران هم، از شیوع بالاتر علایم اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در ناحیهٔ گردن، پشت و کمر کارکنان اداری حکایت داشت [۶]. سمائی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی که روی ۷۵۰ تن ازکارکنان اداری در کشور کویت انجام شد نشان دادند که بیشترین شیوع ناراحتی در نواحی گردن، کمر و شانه است که با نتایج این پژوهش هم‌خوانی بالایی دارد. به عقیدهٔ اغلب محققین، شیوع بالای علایم اختلالات در این نواحی بیشتر به دلیل وضعیت بدنی نامناسب حین کار و طراحی ضعیف ایستگاه‌های کاری، هم چنین، ماهیت شغلی آنان است که اغلب در اثر یک وضعیت استاتیک در انجام کار بی وقفه روی صندلی بروز می‌کند [۱۵].

نتیجه‌گیری

پس از گذشت سه ماه از اجرای مداخلات، در وضعیت شرکت و شیوع ناراحتی‌های اسکلتی ـ عضلانی در برخی نواحی بدن کارکنان، بهبود نسبی مشاهده شد. به نظر می‌رسد استفاده از روش "روزا" برای ارزیابی عوامل خطرزای کار اداری مناسب بوده و با این روش می‌توان کاستی‌های موجود در ایستگاه‌های کاری را شناسایی کرد و با طراحی و اجرای یک برنامهٔ مداخله‌ای آموزشی توأم با مداخلات مهندسی منطبق با اجزای این روش، برای رفع نواقص اقدام

کرد. از طرفی افزایش آگاهی شاغلین در رابطه با عوامل خطرزای ارگونومیک کار اداری و نحوهٔ صحیح چیدمان تجهیزات، می‌تواند ایستگاه کاری را به دستِ خود کارکنان تنظیم کند و در نتیجه سبب بهبود شرایط شود.

تقدیر و تشکر

از مدیریت شرکت مهندسی بهپژوه و کارکنان محترم آن که ما را در انجام این پروژه یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد

References

1. Ghanbary-Sartang A, Habibi E. Evaluation of musculoskeletal disorders to method Rapid Office Strain Assessment (ROSA) in computers users. Int J Prev Med. 2015;2(1):47-54.
2. Habibi E, Karimi S, Hassan-Zadeh A. Evaluation of ergonomic risk factors by OCRA method in assembly industry. Iranian Occupational Health. 2008;5(1):70-6.
3. Jahanimoghadam F, Abdolalizadeh M. Ergonomics, Musculoskeletal Disorders, and Computer Work. Journal of Health and Biomedical Informatics. 2016;3(2):145-54.
4. Nasiri I, Motamedzade M, Golmohammadi R, Faradmal J. Assessment of risk factors for musculoskeletal disorders using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) Method and implementing ergonomics intervention programs in Sepah Bank. Journal of Health and Safety at Work. 2015;5(2):47-61.
5. Robertson MM, Huang YH, O'Neill MJ, Schleifer LM. Flexible workspace design and ergonomics training: Impacts on the psychosocial work environment, musculoskeletal health, and work effectiveness among knowledge workers. Appl Ergon. 2008;39(4):482-94. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.02.022 PMid:18462704
6. Dehghan N, Choobineh AR, 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):71-9.
7. Taieb-Maimon M, Cwikel J, Shapira B, Orenstein I. The effectiveness of a training method using self-modeling webcam photos for reducing musculoskeletal risk among office workers using computers. Appl Ergon. 2012;43(2):376-85. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.05.015 PMid:21745654
8. Sadra Abarghouei N. Comprehensive ergonomic interventions for improving ergonomic conditions in an automobile spare part manufacturing plant: A case study. Journal of Ergonomics. 2015;3(2):1-13.
9. Kalte HO, Hekmatshoar R, Taban E, Faghih MA, Yazdani Aval M, Shokri S. Effects of an ergonomic training program on the reduction of musculoskeletal disorders. J Sabzevar Univ Med Sci. 2016;23(1):58-65.
10. Chiman Saeidi, Dastaran S, Musavi S. Evaluation of the Risk Factors of Musculoskeletal Disorders and its Relation to the Workload of Employees at 118 Call Center in Sanandaj, Iran. J Health Dev. 2016;5(2):110-21.
11. 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. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.03.008 PMID:21529772
12. Sonne M, Andrews DM. The Rapid Office Strain Assessment (ROSA): Validity of online worker self-assessments and the relationship to worker discomfort. Occupational Ergonomics. 2011;10(3):83-101.
13. Choobineh AR. Posture Assessment Methods in Occupational Ergonomics. Hamedan: Fanavaran Publishing House; 2014. p.1-12.
14. Sadra Abarghouei N. Ergonomics (fitting of work, environment and machine with human).Yazd: Yazd University Publishing House; 2016. p.1-9.
15. Samaei S I, Tirgar A, Khanjani N, Mostafaee M, Bagheri Hosseinabadi M, Amrollahi M. Assessment of ergonomics risk factors influencing incidence of musculoskeletal disorders among office workers. Journal of Health and Safety at Work. 2015;5(4):1-12.

Downloaded from journal.iehfs.ir at 22:24 +0430 on Thursday July 5th 2018