UMSHA Press

Iranian Journal of Ergonomics

Iran J Ergon, 2023; 10(4): 267-76.

https://journal.iehfs.ir/

Original Article

Effectiveness Assessment of Multifaceted Long-Term Ergonomics Interventions in an Automotive Company

Fereshteh Hosseini[1], **Mehrnaz Haghighi**[2], **Seifollah Gharib**[2,3,*]

[1] ISEIKCO, Iran Khodroo Industry Group, Tehran, Iran
[2] Occupational Health and Safety Department, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[3] Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Article History:
Received: 24/12/2022
Reviced: 19/02/2023
Accepted: 23/02/2023
ePublished: 18/03/2023

***Corresponding author:** Seifollah Gharib, Occupational Health and Safety Department, School of Health AND Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
Email: seif.gharib@gmail.com

Abstract

Objectives: Effectiveness assessment of multifaceted long-term ergonomics interventions in an automotive company Introduction: Prevention of musculoskeletal disorders requires evaluation and improvement of work situations using ergonomic posture assessment methods. The purpose of this study was to determine the effectiveness of multifaceted and long-term ergonomic interventions in a developing automobile manufacturing company using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) method.

Methods: A long-term multifaceted intervention study was conducted on 70 office employees of an automotive engineering service company in three stages from 2016 to 2022. Interventions were carried out according to the scores obtained in the sub-areas of the ROSA method including chair, mouse and keyboard, telephone, and monitor. The interventions included technical-engineering and educational interventions. Finally, descriptive statistics and paired t-tests, Pearson correlation coefficient and multiple linear regression were used to analyze the data.

Results: The average score of ROSA in 2016 was 5.9 with a standard deviation of 0.66, while the average score of ROSA in 2022 was 3.85 with a standard deviation of 1.19. There was a statistically significant difference between the final score of ROSA in 2016 and 2022 ($P < 0.001$). Statistical tests showed that only the technical-engineering intervention had a significant effect on the ROSA final score.

Conclusion: The results of the present study have shown a favorable reduction in the final risk level of the physical condition of the employees during work due to the improvement of the physical condition as a result of the technical-engineering intervention along with the educational intervention in accordance with the components of the ROSA method.

Keywords: Long-term intervention; Ergonomics; Office employees

Copyright © 2023 Iranian Journal of Ergonomics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (*http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/*) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

Extended Abstract

Background and Objective

Experimental studies have shown that non-observance of ergonomic principles has caused skeletal-muscular disorders in the employees of organizations. The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) term work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) refer to the involvement of a group of muscle fibers, tendons, nerves, joints, and supporting structures of the body. These disorders can cause symptoms such as chronic pains, discomforts, acute inflammations, damage to tendons and overall disorders in body structures. The results of the study by Parno et al. indicate that musculoskeletal problems caused by work among Iranian employees have a relatively high prevalence compared to other countries, and the most damage caused by it in all work groups is related to the lower limbs, especially the waist (49%). According to reports, 40% of paid work-related compensations in the world are related to musculoskeletal disorders. According to the opinion of the Medical Commission of the Provisional Supply Organization of Tehran Province, in Iran, the cause of 14.4% of all diseases that causes disability is skeletal-muscular disorders. The ROSA method (Rapid Office Strain Assessment) is one of the posture assessment methods during work, which can be used to assess the risk of musculoskeletal disorders in office workers. Most of the interventional studies conducted in Iran were short-term and the results related to the evaluation of skeletal-muscular disorders have been stated as the criterion of effectiveness. While many studies have also shown that these disorders can also have non-occupational causes. The current study was carried out with the aim of determining the effectiveness of multifaceted and long-term ergonomic interventions in the employees of an automobile company using the Rapid Office Assessment (ROSA) method.

Materials and Methods

The current study is descriptive-analytical and was carried out as an intervention on 70 administrative employees of an automobile manufacture. Based on the study objectives, the sample size was determined to be 68 based on the G* power software version 1/3, which was considered to be 70 people due to possible attrition during the study. All participants in this study expressed their consent to participate in the study in writing. The criteria for entering the study includes people whose jobs are administrative and who work with computers for at least 3 hours or more during the day, and also have a work experience of at least 1 year or more. To collect the demographic information of the studied subjects, the demographic characteristics questionnaire was used, which includes the variables of age, gender, height, weight, work history, education level, and sports history. In order to evaluate the risk factors causing skeletal-muscular discomforts and determine the risk levels, the method (ROSA) presented by Son and colleagues, which was valid and reliable in Farsi, was used. The study was conducted in 3 stages: initial evaluation, intervention and evaluation of the effectiveness of the interventions, during the years 2016 to 2022. After examining the work stations using the ROSA method and identifying the risk levels in the investigated stations, ergonomic interventions were designed and implemented according to the components of the ROSA method for the specified stations. According to the scores obtained in the ROSA sub-areas, ergonomic interventions included chair, mouse and keyboard, telephone and monitor. The interventions included technical-engineering and educational interventions. Evaluation of the effectiveness of the interventions after the implementation of the interventions and after 60 months from the beginning of the initial evaluation, was done again with the ROSA method. Finally, the effectiveness of ergonomic interventions was evaluated by data analysis. The data before and after the intervention were compared considering the confidence level of 95% ($\alpha = 0.05$). Also, multiple linear regression test using Inter method was used to investigate the effect of variables of weight, education and ergonomic training course on ROSA score.

Results

The subjects included 48 men and 22 women. The average age of people in 2016 was 36.97 years with a standard deviation of 5.69. Also, the average work experience of people in 2016 was 11.31 years with a standard deviation of 6.02. In 2016, the average ROSA scores were 5.9 with a standard deviation of 0.66 and the minimum and maximum scores were 3 and 8, while the average ROSA scores in 2022 were 3.85 with a standard deviation of 1.19 and the minimum and maximum scores were 3 and 5. Technical and social changes during the intervention included providing 70 mouse pads, 8 hands-free, changing 12 mouse, 24 office chairs and 59 office tables. In 2022, ROSA grades 6, 7 and 8 did not exist. The results of the comparison analysis between the variables showed that there is a statistically significant difference between the final score of ROSA in 2016 and 2022 ($P < 0.001$). But the variables of weight, education and educational intervention are not effective on the final score of ROSA ($P > 0.05$).

Discussion

The findings of ROSA final score evaluation before the intervention showed that most people were in the risk zone of musculoskeletal disorders and only 32.9% of people were in the warning zone (final score of 5 or less). But after the interventions, 100% of workstations got a score of 5 or less and no workstation was in the risk zone. The results of this study are in line with the results of Bahrami's study. In their study, 100% of workstations were placed in the first level of risk after the intervention. Also, this study showed that the engineering intervention has a greater effect on the ROSA final score than the educational intervention.

Conclusion

It seems that the use of ROSA method is suitable for evaluating the risk factors of office work and

through this method it is possible to identify the deficiencies in workstations. Also, through the design and implementation of an engineering intervention program combined with training in accordance with the components of the mentioned method, it is possible to remove the ergonomic defects of administrative staff.

Please cite this article as follows: Hosseini F, Haghighi M, Gharib S. Effectiveness Assessment of Multifaceted Long-Term Ergonomics Interventions in an Automotive Company. *Iran J Ergon*. 2023; 10(4): 267-76.

مجله ارگونومی
دوره ۱۰، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱، صفحات: ۲۶۷-۲۷۶
https://journal.iehfs.ir
UMSHA Press

مقاله پژوهشی

ارزیابی اثربخشی مداخلات چند وجهی بلندمدت ارگونومی در یک شرکت خودروسازی

فرشته حسینی[۱]، مهرناز حقیقی[۲]، سیف‌اله غریب[۲،۳،*]

[۱] شرکت ایسیکو، گروه صنعتی ایران خودرو، تهران، ایران
[۲] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[۳] مرکز تحقیقات عوامل موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۰۳
تاریخ داوری مقاله: ۱۴۰۱/۱۱/۳۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۱۲/۰۴
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۱/۱۲/۲۷

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** سیف‌اله غریب؛ گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده‌ی بهداشت و مرکز تحقیقات عوامل موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
ایمیل: seif.gharib@gmail.com

چکیده

اهداف: پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی، مستلزم ارزیابی و اصلاح وضعیت‌های کاری با استفاده از روش‌های ارزیابی پوسچر ارگونومی است. هدف این مطالعه، تعیین اثربخشی مداخلات چند وجهی و بلندمدت ارگونومی در یک شرکت در حال توسعه‌ی خودروسازی با روش ارزیابی سریع تنش دفاتر کاری ROSA (Rapid Office Strain Assessment) بود.

روش کار: این مطالعه‌ی مداخله‌ای چند وجهی بلندمدت، بر روی ۷۰ نفر از کارکنان اداری یک شرکت خدمات مهندسی خودروسازی در سه مرحله از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۱ انجام شد. مداخلات ارگونومیک با توجه به نمرات کسب شده در زیرحیطه‌های روش ROSA شامل صندلی، موس و کیبورد، تلفن و مانیتور اجرا گردید. مداخله‌ها شامل مداخلات فنی- مهندسی و آموزشی بود. از آماره‌های توصیفی و آزمون‌های Paired T-test، ضریب همبستگی Pearson و رگرسیون خطی چندگانه برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

یافته‌ها: میانگین نمرات ROSA در سال ۱۳۹۵، ۵/۹ با انحراف معیار ۰/۶۶ بود، درحالی که میانگین نمرات ROSA در سال ۱۴۰۱، ۳/۸۵ با انحراف معیار ۱/۱۹ بود. بین نمره‌ی نهایی ROSA در سال ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P<۰/۰۰۱$). آزمون‌های آماری نشان داد تنها مداخله‌ی فنی- مهندسی بر روی نمره‌ی نهایی ROSA تأثیر معنی‌داری داشت.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه‌ی حاضر بیانگر کاهش مطلوب سطح احتمال خطر نهایی وضعیت بدنی کارکنان حین کار به علت تصحیح وضعیت بدنی در نتیجه‌ی مداخله‌ی فنی- مهندسی همراه با مداخله‌ی آموزشی منطبق بر اجزای روش ROSA بوده است.

کلید واژه‌ها: مداخله‌ی بلندمدت؛ ارگونومی؛ کارکنان اداری

استناد: حسینی فرشته، حقیقی مهرناز، غریب سیف‌اله. ارزیابی اثربخشی مداخلات چند وجهی بلندمدت ارگونومی در یک شرکت خودروسازی. مجله ارگونومی، زمستان ۱۴۰۱؛۱۰(۴): ۲۶۷-۲۷۶.

مقدمه

مطالعات نشان داده‌اند که عدم رعایت اصول ارگونومی، سبب بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارکنان سازمان‌ها بوده است [۱]. مشکلات ارگونومی در کوتاه‌مدت سبب کاهش عملکرد و غیبت‌های ناشی از کار و در درازمدت می‌تواند باعث کاهش خدمت‌رسانی شرکت‌ها در بازارهای کاری شده که موجب کاهش سوددهی شرکت می‌شود [۲].

مرکز مدیریت و پیشگیری بیماری‌ها (Centers for Disease Control and Prevention) CDC، اصطلاح اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار (Work-related Musculo-Skeletal Disorders) WMSDs را به عنوان شرایطی در نظر می‌گیرد که شامل درهم تنیدن گروهی از رشته‌های عضلات، تاندون‌ها، اعصاب، مفاصل و ساختارهای حمایتی بدن مانند دیسک‌های بین مهره‌ای می‌باشد. این اختلالات می‌تواند باعث ایجاد علائمی مانند دردهای مزمن، ناراحتی‌ها، التهاب‌های حاد، آسیب به تاندون‌ها، سوزن سوزن شدن

در اندام‌های مختلف مانند دست‌ها و پاها و در کل اختلال در ساختارهای بدن شود [۳]. یکی از عوامل رایج آسیب‌های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و درحال توسعه، اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار است [۱]. سازمان بین‌المللی کار ILO (International Labor Organization) بیان کرد، سالانه در جهان حدود ۱۶ میلیون بیماری مرتبط با کار رخ می‌دهد که بیشترین آمار ثبت شده مربوط به اختلالات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار است [۴]. در اروپا تخمین زده شده است که بیش از ۳۰ درصد نیروی کار مبتلا به اختلالات مذکور هستند [۵].

پرنو و همکاران مطالعه‌ای در رابطه با شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار در ایران انجام داده‌اند. نتایج این مطالعه حاکی از آن بود که مشکلات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار در بین کارکنان ایرانی در مقایسه با دیگر کشورها شیوع نسبتاً بالایی دارد و بیشترین آسیب ناشی از آن در تمامی گروه‌های کاری، مربوط به اندام تحتانی به ویژه کمر (۴۹ درصد) می‌باشد [۶].

اختلالات اسکلتی- عضلانی از هزینه‌برترین آسیب‌های شغلی محسوب می‌شود. این اختلالات باعث ازدست رفتن زمان کاری، افزایش هزینه‌ها، افزایش استرس، کاهش رضایت از کار، از بین رفتن خلاقیت، غیبت از کار و حتی بازنشستگی‌های زودتر از موعد می‌شود [۷]. بر اساس گزارش‌ها، ۴۰ درصد از غرامت‌های پرداخت شده‌ی مرتبط با کار در جهان مربوط به اختلالات اسکلتی- عضلانی است [۸]. ۴۵ تا ۵۴ میلیارد دلار از خسارت وارده به اقتصاد آمریکا در هر سال ناشی از اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار است. در گزارش مؤسسه‌ی آمار ایالات متحده آمریکا بیان شده که ۱/۳ درصد از کل روزهای از دست رفته‌ی کاری در این کشور مرتبط با اختلالات اسکلتی- عضلانی می‌باشد. در سال۲۰۰۵، ۱۱/۶ میلیون روز کاری به علت اختلالات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار از دست رفته است [۹]. طبق نظر کمیسیون پزشکی سازمان تأمین اجتماعی استان تهران، در ایران علت ۱۴/۴ درصد از کل بیماری‌هایی که باعث از کارافتادگی شده‌اند، اختلالات اسکلتی- عضلانی بوده است [۱۰].

از عوامل خطر ایجادکننده‌ی این اختلالات می‌توان به پوسچر نامناسب، بلند کردن و حمل بارهای سنگین، حرکات تکراری در اندام‌های فوقانی و تحتانی و عدم رعایت اصول ارگونومیک در طراحی محیط‌های کاری اشاره کرد. بنابراین طراحی و اجرای مداخلات ارگونومیک به منظور پیشگیری از این اختلالات در محیط‌های کاری اقدامی ضروری است [۱۱]. برای تعیین میزان بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار همچنین ارتباط آن با عوامل خطر ایجادکننده‌ی این اختلالات در محیط‌های کاری از روش‌های متفاوتی استفاده می‌شود. با توجه به این که پوسچر نامناسب از مهم‌ترین این عوامل است، در بسیاری از روش‌های ارزیابی ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی مبنا قرار می‌گیرد [۱۲].

روش ارزیابی سریع تنش دفاتر اداری (Rapid Office Strain Assessment) ROSA، یکی از روش‌های ارزیابی پوسچر در حین کار می‌باشد که با آن می‌توان به ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارکنان اداری پرداخت. هدف روش ارزیابی ROSA، شناسایی و تعیین سطح ریسک خطرات ناشی از اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با وظایف اداری و کار با رایانه است [۱۲]. روش ROSA طی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۱۱ توسط Sonne و Andrews منتشر شد [۱۳]. مطالعات متعددی در مورد تعیین میزان بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارکنان اداری و مداخلات ارگونومیکی ایستگاه‌های کاری به روش ROSA انجام گرفته است.

Holmström و Engholm دریافتند که افزایش سن، یکی از عواملی است که باعث افزایش امتیاز نهایی ROSA می‌شود [۱۴]. مطالعه‌ی نصیری نشان داد که بعد از مداخله‌ی آموزشی نمره‌ی صندلی در روش ROSA کاهش چندانی پیدا نکرده است [۱۵]. سمائی و همکاران عنوان کرده‌اند که روش ROSA، روش مناسب برای ارزیابی عوامل خطر فعالیت‌های اداری و شناسایی عوامل خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی است و با استفاده از این روش می‌توان کمبودهای موجود در ایستگاه‌های کاری را شناسایی کرد و با طراحی برنامه‌ی آموزشی منطبق با اجزای این روش به رفع کمبودها پرداخت [۱۶]. در مطالعه‌ی دیگری به ارزیابی عوامل خطرزای اختلالات اسکلتی- عضلانی با استفاده از روش ROSA و اجرای برنامه‌ی مداخله‌ی ارگونومی در کارکنان اداری پرداخته شد. نتایج این مطالعه نشان داد بعد از گذشت ۹ ماه از اجرای مداخلات، شیوع این اختلالات کاهش معنی‌داری داشت [۱۵].

اکثر مطالعات انجام شده در ایران، کوتاه‌مدت بوده و نتایج مربوط به ارزیابی اختلالات اسکلتی- عضلانی را ملاک اثربخشی بیان کرده‌اند. درحالی که بسیاری از مطالعات نیز نشان داده‌اند که این اختلالات می‌توانند علل غیرشغلی زیادی هم داشته باشند. به عنوان مثال اضافه وزن و چاقی افراد یکی از علت‌های غیرشغلی اختلالات اسکلتی- عضلانی است. از مطالعه‌ی فراستی و همکاران می‌توان دریافت که تأثیر معنی‌دار بودن شاخص توده‌ی بدنی BMI (Body mass index) بر امتیاز نهایی ROSA و افزایش آن همراه با افزایش این شاخص نشانگر تأثیر چاقی بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی است [۱۷]. همچنین یافته‌های بدست آمده از مطالعه‌ی بهرامی و همکاران بیانگر تأثیر جنسیت بر امتیاز نهایی ROSA و اختلالات اسکلتی- عضلانی شرکت‌کنندگان در مطالعه بود. علائم این اختلالات در زنان به دلیل وضعیت متفاوت جسمانی و فیزیولوژیک، بیشتر از مردان بود [۱۸].

بنابراین برای بررسی اثربخشی مداخلات ارگونومی با استفاده از روش‌های ارزیابی پوسچر، نیاز به تجزیه و تحلیل دقیق و تفکیک علت‌های شغلی و غیرشغلی می‌باشد. با توجه به گستره‌ی وسیع اختلالات اسکلتی- عضلانی در اکثر مشاغل، شناسایی عوامل خطر این اختلالات با استفاده از روش‌های مناسب و تجزیه و تحلیل آن‌ها در جهت بهبود وضعیت موجود و نیز ارائه و اجرای مداخلات ارگونومی در جهت کاهش میزان بروز این اختلالات امری ضروری است. لذا این مطالعه با هدف تعیین اثربخشی مداخلات ارگونومی در کارکنان یک شرکت خودروسازی با روش ارزیابی سریع دفاتر کاری

(ROSA) به مرحله‌ی اجرا درآمد.

روش کار

این مطالعه‌ی توصیفی- تحلیلی به صورت مداخله‌ای بر روی ۷۰ نفر از کارکنان اداری یک شرکت خدمات مهندسی در حیطه‌ی خودروسازی انجام پذیرفت. حجم نمونه بر اساس نرم‌افزار G*power نسخه‌ی ۳/۱ بر اساس اهداف مطالعه، ۶۸ تعیین شد که با توجه به ریزش‌های احتمالی در طول مطالعه، ۷۰ نفر در نظر گرفته شد. فرم رضایت‌نامه در خصوص شرکت در مطالعه تهیه و در بین کارکنان هدف توزیع گردید و کلیه‌ی افراد شرکت‌کننده در این مطالعه فرم رضایت آگاهانه را تکمیل نمودند. معیار ورود به مطالعه شامل افرادی بود که شغل آن‌ها کار با کامپیوتر یا اداری بوده و طی روز حداقل ۳ ساعت و بیشتر با رایانه کار کنند، دارای سابقه‌ی کار حداقل ۱ سال و بالاتر باشند و تمایل به شرکت در مطالعه داشتند.

برای جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه، از پرسش‌نامه‌ی خصوصیات دموگرافیک که برای این منظور طراحی گردیده بود استفاده شد که در آن متغیرهای سن، جنس، قد، وزن، سابقه‌ی کاری، سطح تحصیلات، سابقه‌ی ورزش گنجانده شده بود. به جهت ارزیابی عوامل خطرزای ایجادکننده‌ی ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی و تعیین سطوح خطر از روش ROSA که توسط Sonne و Andrews ارایه [۱۳] و توسط آرمال و همکاران به فارسی روا و پایا شده بود [۱۹]، استفاده گردید. ROSA یک روش مبتنی بر قلم و کاغذ و برگرفته از استاندارد CSA - Z412 کانادا می‌باشد که دفترکار را به چند بخش از جمله اجزای صندلی، مانیتور، تلفن، ماوس و کیبورد تقسیم کرده و سطح خطر هر کدام از این بخش‌ها را مشخص می‌کند. پس از کدگذاری عوامل خطرزای شناسایی شده در هر بخش، پوسچرهای خنثی، امتیاز حداقل ۱ و انحراف از این پوسچرها امتیاز ۱ تا ۳ را دریافت می‌کند. همچنین امتیاز مدت زمان حفظ پوسچر نیز طبق چک‌لیست به امتیاز فوق اضافه می‌شود. در انتها امتیاز هر بخش وارد ماتریس مربوطه شده و امتیاز نهایی ۱ تا ۱۰ حاصل می‌شود. افزایش امتیاز، نشان‌دهنده‌ی افزایش سطح خطر است. در صورتی که نمره ROSA بیشتر از ۵ باشد سطح کار دارای خطر بالا است و نیاز به اصلاح فوری، ضروری است.

مراحل اجرای مطالعه: در ابتدا موافقت مدیریت با انجام ارزیابی و مداخله‌ی آموزشی و مهندسی (تأمین تجهیزات مورد نیاز برای انجام مداخلات مهندسی) گرفته شد. در نهایت، مطالعه در ۳ مرحله ارزیابی اولیه، مداخله و ارزیابی اثربخشی مداخلات طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۱ انجام گرفت. کلیه‌ی ارزیابی‌ها و مداخلات توسط یک کارشناس ارشد ارگونومی انجام شد. پس از بررسی ایستگاه‌های کاری با استفاده از روش ROSA و مشخص شدن سطوح خطر در ایستگاه‌های مورد بررسی، مداخلات ارگونومیک با توجه به اجزاء روش ROSA برای ایستگاه‌هایی که نیازمند مداخله تشخیص داده شدند طراحی و اجرا گردید. مداخله‌ها شامل مداخلات فنی- مهندسی و آموزشی بود. مداخله‌ی مهندسی شامل تعویض صندلی‌های غیرارگونومیک و فرسوده، تعویض کیبوردهای غیرارگونومیک، تجهیز ایستگاه‌های کاری به پد موس، تنظیم ایستگاه کاری از قبیل تنظیم ارتفاع و زاویه‌ی مانیتور، جانمایی تلفن و چیدمان ارگونومیک تجهیزات سطح کار، توزیع زیرپایی ارگونومیک و تنظیم نور ایستگاه کاری برای جلوگیری از درخشندگی و تجهیز ایستگاه‌های کاری به دست آزاد (Hands-free) برای پاسخ به تلفن بود. این مداخلات با توجه به راهنمای نمره‌دهی و جداول روش ROSA و اجزاء آن برای مشارکت‌کنندگان اجرا گردید. مداخله‌ی آموزشی عبارت بود از تهیه‌ی یک فایل آموزشی با موضوعیت ارگونومی اداری و عوارض ناشی از کار با کامپیوتر که بین کلیه‌ی افراد تحت مطالعه توزیع گردید. محتوای فایل آموزشی مورد نظر با توجه به عوامل خطرزای مورد بررسی توسط روش ROSA و با استفاده از استاندارد دفاتر اداری ارایه شده توسط انجمن استاندارد کانادا انتخاب شد. موضوعات مختلف این فایل آموزشی از: نحوه‌ی تنظیم و چیدمان وسایل روی سطح میزکار (روش صحیح چرخیدن یا برداشتن وسیله)، شناسایی پوسچرهای نامناسب، نحوه‌ی تنظیم صندلی و ایجاد پوسچرهای مناسب در حین کار روی صندلی (تنظیم صندلی بر اساس قد و ویژگی‌های میز کار ارگونومیک)، پوسچر صحیح استفاده از موس و صفحه کلید و همچنین نحوه‌ی قرارگیری مناسب آن روی سطح کار، نحوه‌ی قرارگیری و تنظیم مانیتور روی سطح کار (رعایت فاصله‌ی چشم تا مانیتور)، موقعیت مناسب قرارگیری تلفن نسبت به موقعیت فرد و نحوه‌ی استفاده صحیح از تلفن و در نهایت قرارگیری مناسب نگهدارنده‌ی برگه‌ها (Holder) در روی سطح کار تشکیل شده بود.

پس از توزیع فایل آموزشی بین کارکنان از آن‌ها خواسته شد که پس از مطالعه، ایستگاه کاری خود را با توجه به استانداردهای ارایه شده تنظیم نمایند. قابل ذکر است که در طول کل دوره‌ی مطالعه، یکی از محققین آموزش‌های چهره به چهره را در رابطه با سؤالات احتمالی برای کلیه‌ی کارکنان حاضر در مطالعه، به منظور تنظیم ایستگاه کاری انجام می‌داد. همچنین پوسترهای آموزشی ارگونومی اداری به شکل هفتگی برای گروه تحت مطالعه از طریق اتوماسیون اداری ارسال می‌شد. دیگر نکته‌ی آموزشی انجام پذیرفته در این مرحله از پژوهش، آموزش شاغلین در رابطه با انجام حرکات نرمشی در پشت میز کار آنان بود. برای افزایش اثر این رویکرد، فیلم آموزش عملی حرکات کششی و ایزومتریک بر روی عضلات گردن، شانه، پا، ساعد، بازو، عضلات خم‌کننده و راست‌کننده‌ی مچ دست انگشتان دست، عضلات ساق و مچ پا و اکستنورهای پشت طراحی شده بود، و در اختیار گروه تحت مطالعه قرار گرفت. این فیلم انواع حرکات مناسب و قابل انجام در پشت میز کار را به گروه تحت مطالعه یادآوری می‌نمود. علاوه بر این میزان مشارکت کارکنان مشارکت‌کننده در دوره‌های ارگونومی به صورت خوداظهاری سنجش شد. ارزیابی اثربخشی مداخلات بعد از اجرای مداخلات و عوامل خطرزای ایجادکننده‌ی ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی بعد از

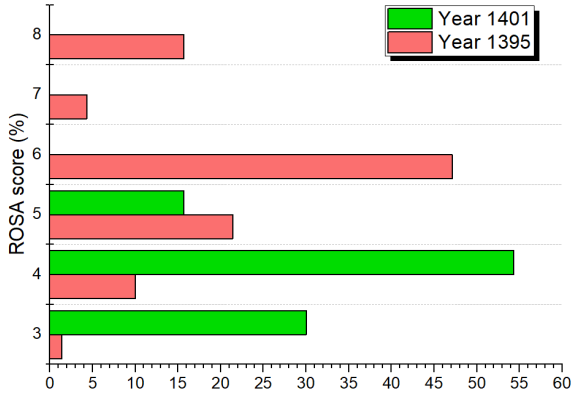
گذشت ۶۰ ماه از شروع ارزیابی اولیه، مجدداً با روش ROSA انجام گرفت و در نهایت میزان اثربخشی مداخلات ارگونومیکی، با تحلیل داده‌ها ارزیابی شد.

تحلیل آماری داده‌ها: متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه شامل: قد، وزن، سن، BMI، سطح تحصیلات، سابقه‌ی کار، تعداد ساعات ورزش در هفته، سابقه‌ی آموزشی و نمرات حاصل از ارزیابی ROSA بود. بعد از کدگذاری و ورود داده‌ها به نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۴ (version 24, SPSS Inc., Chicago, IL)، آمار توصیفی متغیرها شامل توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار محاسبه شد. برای مقایسه و ارتباط بین متغیرها به ترتیب از آزمون‌های Paired T-test و ضریب همبستگی Pearson استفاده گردید. داده‌های بعد از مداخله با قبل از آن با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد (α = ۰/۰۵) مقایسه شد. همچنین از آزمون رگرسیون خطی چندگانه به روش اینتر جهت بررسی اثر متغیرهای وزن، تحصیلات و دوره‌ی آموزشی ارگونومی بر نمره‌ی ROSA استفاده شد.

یافته‌ها

افراد مورد مطالعه شامل ۷۰ نفر، ۴۸ مرد (۶۸/۶ درصد) و ۲۲ زن (۳۱/۴ درصد) بودند. میانگین سنی افراد در سال ۱۳۹۵، برابر با ۳۶/۹۷ سال با انحراف معیار ۵/۶۹ بود. طبیعی است که پس از گذشت ۶ سال و ارزیابی مجدد، این متغیر افزایش یافت. همچنین میانگین سابقه‌ی کاری افراد در سال ۱۳۹۵، برابر با ۱۱/۳۱ سال با انحراف معیار ۶/۰۲ بود. این متغیر نیز پس از گذشت ۶ سال افزایش یافت. پست‌های شغلی افراد مورد مطالعه نیز شامل ۸ منشی، ۸ مدیر و ۵۴ کارشناس بود.

نمرات نهایی ROSA: در سال ۱۳۹۵، میانگین نمرات ROSA برابر با ۵/۹ با انحراف معیار ۰/۶۶ و حداقل و حداکثر نمره، ۳ و ۸ بود، درحالی که میانگین نمرات ROSA در سال ۱۴۰۱، برابر با ۳/۸۵ با انحراف معیار ۱/۱۹ و حداقل و حداکثر نمره‌ی مذکور، ۳ و ۵ بود. نمودار ۱ تغییرات نمره‌ی نهایی ROSA را در سال ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ نشان می‌دهد. در سال ۹۵ تنها ۱ نفر (۱/۴ درصد) نمره‌ی نهایی ۳ را کسب کرد و در حالی که تعداد افرادی که این نمره را در سال ۱۴۰۱ (پس از تغییرات فنی و اجتماعی ارگونومیکی) کسب کردند به ۲۱ نفر (۳۰ درصد) افزایش یافته بود. تغییرات فنی و اجتماعی در حین مداخله شامل تهیه‌ی ۷۰ عدد زیرموسی و هشت عدد دست آزاد (Hands free) تغییر ۱۲ عدد موس، ۲۴ عدد صندلی اداری و ۵۹ عدد میز اداری بود. تغییر چیدمان پرینتر و تلفن برای ۱۸ نفر انجام شد. تغییر ارتفاع مانیتور و صندلی برای ۵۳ نفر صورت گرفت. برای کلیه‌ی کارکنان فرم‌های ROSA، نحوه‌ی اخذ نمره‌ها و علت تغییر نمرات پوسچرها تشریح شد. در سال ۱۳۹۵، ۷ نفر (۱۰ درصد) نمره‌ی ۴ از ارزیابی ROSA بدست آورده‌اند اما در سال ۱۴۰۱، ۳۸ نفر (۵۴/۳ درصد) این نمره را اخذ کردند که بالاترین درصد افراد را شامل شده است. در حالی که بالاترین درصد افراد در سال ۱۳۹۵ تعداد ۳۳ نفر (۴۷/۱ درصد)، نمره‌ی ۶، ۳ نفر (۴/۳ درصد) نمره‌ی ۷ و ۱۱ نفر (۱۵/۷ درصد) نمره‌ی ۸ را اخذ نمودند. در سال ۱۴۰۱ نمرات ۶، ۷ و ۸ وجود نداشت.



نمودار۱: درصد نمرات نهایی ROSA در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل مقایسه‌ی بین متغیرها با استفاده از آزمون Paired T-test نشان داد که بین نمره‌ی نهایی ROSA در سال ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P < ۰/۰۰۱). میانگین نمره‌ی نهایی صندلی در سال ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ به ترتیب ۵/۶۵ و ۳/۴۷ و انحراف معیار برای سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ به ترتیب ۱/۲۸ و ۰/۷۷ بود. آزمون Paired T-test برای این متغیر نشان داد که تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد (P < ۰/۰۰۱). میانگین نمره‌ی موس و کیبورد در سال ۱۳۹۵، برابر با ۳/۸ با انحراف معیار ۱/۱۱ بود و میانگین این متغیر در سال ۱۴۰۱ به ۲/۴۲ با انحراف معیار ۰/۶۹ رسید و از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری برای این متغیر در این دو سال وجود داشت (P < ۰/۰۰۱). میانگین نمره‌ی تلفن و مانیتور در سال ۱۳۹۵ با سال ۱۴۰۱ مقایسه گردید که نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار آماری بین آن‌هاست (P < ۰/۰۰۱). میانگین نمره‌ی نهایی تلفن و مانیتور در سال ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ به ترتیب ۴/۲۷ و ۱/۶۴ و انحراف معیار برای سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ به ترتیب ۱/۲۳ و ۰/۷۲ بود. در جدول ۱ متغیرهای مورد مطالعه در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ را نشان می‌دهد.

بین سابقه‌ی آموزش ارگونومی در سال ۱۳۹۵ با سال ۱۴۰۱ تفاوت معنی‌دار وجود داشت (P < ۰/۰۰۱). میانگین آن در سال ۱۳۹۵، ۱/۰۵ ساعت آموزش ارگونومی با انحراف معیار ۳/۷۷ بوده که در سال ۱۴۰۱ به ۳/۱۷ ساعت آموزش مذکور با انحراف معیار ۳/۴۶ افزایش یافته بود. متغیر سطح تحصیلات در بین سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ تفاوت معنای‌دار وجود داشت (P < ۰/۰۰۱).

اثر متغیرهای معنی‌دار بر روی نمره‌ی ROSA: آزمون‌های همبستگی نشان می‌دهد که بین اختلاف نمرات ROSA در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ با اختلاف ساعات سابقه‌طی آموزش‌های مستقل ارگونومی در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ ارتباط معنی‌دار وجود ندارد (P = ۰/۸۰۴).

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد بررسی در سال‌ها ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱

متغیر	سال		P
	میانگین ± انحراف معیار سال ۱۳۹۵	میانگین ± انحراف معیار سال۱۴۰۱	
سن	۵/۶۹ ± ۳۶/۹۷	۵/۶۹ ± ۴۲/۹۷	–
سابقه‌ی کار	۶/۰۲ ± ۱۱/۳۱	۶/۰۲ ± ۱۷/۳۱	–
وزن	۱۴/۰۷ ± ۷۶/۱۱	۱۴/۵۴ ± ۷۸/۳۴	۰/۰۰۳
قد	۸/۶۵ ± ۱۷۱/۵۴	۸/۶۳ ± ۱۷۱/۴۵	۰/۴۵
شاخص توده‌ی بدن	۳/۵۹ ± ۲۵/۸	۳/۴۲ ± ۲۶/۴۹	۰/۰۰۴
تعداد ساعت ورزش در هفته	۱/۶۰ ± ۰/۵۲	۳/۴۷ ± ۲/۳۱	۰/۰۰۱
سابقه‌ی آموزش ارگونومی	۳/۷۷ ± ۱/۰۵	۳/۴۶ ± ۳/۱۷	۰/۰۰۱
نمره‌ی نهایی ROSA	۱/۱۹ ± ۵/۹۰	۰/۶۶ ± ۳/۸۵	۰/۰۰۱
نمره‌ی صندلی	۱/۲۸ ± ۵/۶۵	۰/۷۷ ± ۳/۷۴	۰/۰۰۱
نمره‌ی موس و کیبورد	۱/۱۱ ± ۳/۸۰	۰/۶۹ ± ۲/۴۲	۰/۰۰۱
نمره‌ی تلفن و مانیتور	۱/۲۳ ± ۴/۲۷	۰/۷۲ ± ۱/۶۴	۰/۰۰۱

آزمون رگرسیون خطی نشان داد که عواملی مانند BMI، وزن، قد، سابقه‌ی کار، سطح تحصیلات، سابقه‌ی آموزش مستقل ارگونومی و تعداد ساعات ورزش در هفته در سال ۱۴۰۱ نیز با نمره‌ی ROSA در سال ۱۴۰۱ ارتباط معنی‌دار آماری ندارند ($P > ۰/۰۵$).

بحث

یافته‌های حاصل از ارزیابی نمره‌ی نهایی روش ROSA قبل از انجام مداخله در سال ۱۳۹۵، نشان داد که اکثر افراد (۶۷/۱ درصد) در ناحیه‌ی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی قرار داشتند (نمره‌ی نهایی بیشتر از ۵) و باید مورد ارزیابی بیشتر و اصلاح فوری قرار می‌گرفتند و تنها ۳۲/۹ درصد از افراد در ناحیه‌ی هشدار (نمره‌ی نهایی ۵ یا کمتر) قرار داشتند.

نتایج مطالعه‌ی Liebregts و همکاران نشان داد که ۵۸ درصد از افراد، دارای نمره‌ی بیشتر از ۵ بودند که با نتایج مطالعه‌ی ما منطبق بود [۲۰].

مطالعه‌ی سمائی و همکاران که بر روی ۱۷۴ نفر از کارکنان بخش اداری در شهر کرمان انجام گرفت، نشان داد ۵۳/۶ درصد از ایستگاه‌های کاری کارکنان بخش اداری یک صنعت تولیدی قطعات خودرو در سطح دوم ریسک (نمره‌ی نهایی بیشتر از پنج) قرار داشتند که بر اساس آن انجام مداخلات ضروری بود، این مطالعه نیز مطابق با یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد [۱۶].

نتایج مطالعه‌ی سعیدی و همکاران نشان داد که ۸۰ درصد از افراد در ناحیه‌ی هشدار روش ROSA قرار داشتند که این میزان بیشتر از این درصد هشدار روش ROSA، در مطالعه‌ی حاضر بود [۲۱].

اکثر مطالعات در کشور ایران نشان از شیوع اختلالات بالایی دارد. از طرفی همانطور که بیان شد، ۴۰ درصد از غرامت‌های پرداخت شده‌ی مرتبط با کار در جهان مربوط به اختلالات اسکلتی- عضلانی است [۸]. بنابراین می‌توان گفت یکی از دلایل هزینه‌بر بودن اختلالات اسکلتی- عضلانی، شیوع بالای آن در جامعه‌ی کارگری می‌باشد. اما مطالعاتی هم وجود دارد که میزان تنش‌های ناشی از کار اداری در آن‌ها کم برآورد شده است برای مثال در مطالعه‌ی صالحی و همکاران که در رابطه با ارزیابی وضعیت کارکنان اداری با استفاده از روش ROSA و بررسی ارتباط آن با شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی بود، اکثر افراد (۷۰/۸ درصد) در ناحیه‌ی هشدار با نمره‌ی ۵ یا کوچک‌تر از آن قرار داشتند که بیشتر از درصد بیان شده در مطالعه‌ی حاضر می‌باشد [۲۲]. از دلایل عدم انطباق نتایج مطالعه حاضر می‌توان به عدم وجود امکانات کافی در سازمان تحت بررسی اشاره کرد. در این مطالعه نیز ضعف در تجهیزات، صندلی و میز ارگونومیک در ارزیابی اولیه مشخص شد.

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این مطالعه، بعد از انجام مداخلات آموزشی و مهندسی، ۱۰۰ درصد از ایستگاه‌های کاری نمره‌ی ۵ و کم‌تر از آن را کسب کردند. نتایج این مطالعه با مطالعه‌ی بهرامی و همکاران هم‌سو بود. در مطالعه‌ی آن‌ها نیز ۱۰۰ درصد از ایستگاه‌های کاری در سطح اول ریسک بعد از انجام مداخله قرار گرفتند و نمرات نهایی ۶ و ۷ از روش ROSA پس از انجام مداخله‌ی آموزشی حذف شد [۱۸].

همچنین مطالعه‌ی نصیری که بر روی کارکنان اداری شاغل در ساختمان مرکزی بانک سپه صورت گرفت، نشان داد که ۸۸ درصد از ایستگاه‌های کاری شاغلین گروه مداخله بعد از مداخله‌ی آموزشی و مهندسی در سطح خطر قابل قبول (نمره‌ی ۵ و کم‌تر از آن) قرار داشتند [۱۵]. در مطالعه‌ی حاضر، نمره‌ی نهایی صندلی، موس، کیبورد، تلفن و مانیتور بعد از مداخله کاهش داشته است و این تغییر از لحاظ آماری معنی‌دار بود. همچنین نمره‌ی نهایی ROSA دارای کاهش چشمگیری بود که با نتایج مطالعه‌ی بهرامی و همکاران هم‌راستا می‌باشد [۱۸].

در مطالعه‌ی دیگری اشاره شده بود که با وجود مداخله‌ی آموزشی، کاهشی در نمره‌ی صندلی در روش ROSA صورت نگرفته و میانگین آن قبل از مداخله ۴/۶۷ و بعد از مداخله ۴/۶ بوده است. نویسندگان آن مطالعه معتقد بودند که تغییر در وضعیت کار با تلفن، مانیتور، موس و کیبورد بیشتر از میزان آگاهی افراد در رابطه با نحوه‌ی صحیح کار با نمره‌ی ROSA در ارتباط است [۱۵]. در مطالعه‌ی حاضر نیز بین متغیر نمره‌ی نهایی ROSA در سال ۱۴۰۱ و اختلاف نمره‌ی ROSA در سال ۱۳۹۵ و ۱۴۰۱ با متغیر اختلاف ساعت آموزش‌های مستقل ارگونومی در این دو سال ارتباط معنی‌داری یافت نشد. این می‌تواند به دلیل نوع آموزش و عدم تکرار و یادآوری مطالب آموزشی طی سال‌های مختلف باشد. از طرفی فاکتورهای روانی- اجتماعی مؤثر بر رفتار نیز می‌تواند مؤثر باشد. لذا پیشنهاد می‌گردد در آینده مطالعاتی انجام گیرد که فاکتورهای مؤثر بر آموزش‌های ارگونومی مؤثر بر روی رفتار افراد بررسی شود و امکان تأثیر عوامل اجتماعی- رفتاری بر روی عدم وجود تأثیر مداخله‌ی آموزشی نیز مورد بررسی قرار گیرد.

مداخله‌ی مهندسی در مطالعه‌ی حاضر بر روی نمره‌ی نهایی ROSA تأثیرگذار بوده است. نتایج این مطالعه با پژوهش Amick و همکاران در یک راستا می‌باشند. آن‌ها در مطالعه‌ی خود به این نتیجه رسیدند که استفاده‌ی توأم از مداخلات مهندسی و مدیریتی (آموزش ارگونومی) روش مناسب‌تری از استفاده‌ی مداخله‌ی مدیریتی به‌تنهایی بوده و اثربخشی بالاتری نسبت به استفاده از مداخله‌ی آموزشی دارد [۲۳]. در نتایج این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین متغیرهای وزن، قد و BMI افراد با نمره‌ی نهایی ROSA یافت نشد اما BMI در سال ۱۴۰۱ با ۱۳۹۵ تفاوت معنی‌دار آماری داشت که این به دلیل تفاوت معنی‌دار در متغیر وزن بین این سال‌ها بود. در طی این پنج سال، میانگین متغیر وزن، افزایش معنی‌دار آماری داشته که بر روی متغیر BMI تأثیر گذاشته است.

فراستی و همکاران دریافتند که شاخص توده‌ی بدنی بر امتیاز نهایی ROSA تأثیر معنی‌دار داشت [۱۷]. همچنین مطالعه‌ی Lee و Gallagher نیز مؤید این موضوع بود که متغیر BMI بر نمره‌ی نهایی ROSA تأثیر می‌گذارد [۲۴]. نتایج این دو مطالعه با مطالعه‌ی حاضر همخوانی نداشت که دلیل آن می‌تواند میزان بالای اثربخشی مداخلات فنی و اجتماعی این مطالعه باشد که سبب تفاوت معنی‌دار در نمره‌ی ROSA در حضور سایر متغیرهای مخدوش‌کننده شده است.

در طول این مطالعه، درصد افراد با مدرک تحصیلی فوق‌لیسانس و دکترا در طی ۵ سال افزایش یافت و بیانگر آن بود که کارکنان اداری تمایل به افزایش مطالعه و دریافت مدرک بالاتر را دارند. از آن‌جایی که ارتقای وضعیت تحصیلی به همراه سایر متغیرهای معنای‌دار می‌توانست در مداخله‌ی مطالعه‌ی حاضر تأثیرگذار باشد، آزمون رگرسیون خطی چند عاملی برای نمره‌ی ROSA در سال ۱۴۰۱ طراحی و اجرا شد و نتایج نشان داد که هیچ یک از متغیرهای مذکور بر روی نمره‌ی ROSA به طور معنی‌دار مؤثر نیستند.

از جمله نقاط قوت مطالعه‌ی حاضر می‌توان به انجام مطالعه با تعداد نمونه‌ی مناسب اشاره نمود زیرا این مطالعه با این تعداد نیازمند منابع زمانی و مالی بالا بود که با توجه به حمایت سرپرستان واحدهای مورد مطالعه، این مهم حاصل گردیده است. از جمله نقاط ضعف می‌توان به نداشتن گروه شاهد برای مداخلات اشاره کرد. اطلاعات مالی و اقتصادی تغییرات فنی و خرید لوازم در این مطالعه شفاف و مورد نظر پژوهشگران نبوده ولی مطالعات بعدی می‌تواند با کمک مدل‌های اقتصادی به بررسی هزینه- منفعت مداخلات ارگونومی با در نظر گرفتن تورم بپردازد. از محدودیت‌های این پژوهش، عدم بررسی اختلالات اسکلتی- عضلانی با یک ابزار اندازه‌گیری یکسان در قبل، حین و بعد از انجام مداخلات بود. در این مطالعه قبل از انجام مداخلات از پرسش‌نامه‌ی Nordic استفاده گردید، اما بعد از مداخله با پرسش‌نامه‌ی Cornell ارزیابی صورت گرفته است. لذا بررسی اختلالات اسکلتی- عضلانی میسر نبود. یکی دیگر از محدودیت‌های این مطالعه، تکرار نکردن آموزش‌های ارگونومی برای افراد در طول این سال‌ها بود. برای مطالعات بعدی پیشنهاد می‌گردد که آموزش‌های ارگونومی ابتدا به صورت چهره به چهره و سپس به صورت‌های مختلف مانند کلاس‌های دوره‌ای تکرار گردند.

نتیجه‌گیری

به‌نظر می‌رسد استفاده از روش ROSA برای ارزیابی عوامل خطرزای کار اداری مناسب بوده و از طریق این روش می‌توان کاستی‌های موجود در ایستگاه‌های کاری را شناسایی نموده و از طریق طراحی و اجرای یک برنامه‌ی مداخله‌ای مهندسی توأم با آموزش منطبق با اجزای این روش در جهت رفع نواقص اقدام نمود. از طرفی افزایش آگاهی شاغلین در رابطه با عوامل خطرزای ارگونومیک کار اداری و نحوه‌ی صحیح چیدن آن تجهیزات می‌تواند باعث تنظیم ایستگاه کاری توسط خود کارکنان شده و در نتیجه موجب بهبود شرایط گردد.

تشکر و قدردانی

از کلیه‌ی کارکنانی که در این مطالعه شرکت کرده‌اند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

تضاد منافع

بین نویسندگان مقاله حاضر هیچ گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

سهم نویسندگان

همه نویسندگان در تهیه مقاله سهم یکسانی داشته‌اند.

ملاحظات اخلاقی

این طرح بنا به درخواست شرکت و با مشارکت کلیه پرسنلی که تمایل خود را با تکمیل فرم رضایت آگاهانه اعلام کرده بودند، انجام شد.

حمایت مالی

انجام این مطالعه بنا به درخواست شرکت بوده و کلیه هزینه‌های مالی اجرای طرح (هزینه‌های مداخله) توسط شرکت ایسیکو پرداخت شد.

REFERENCES

1. Smith DR, Sato M, Miyajima T, Mizutani T, Yamagata Z. Musculoskeletal disorders self-reported by female nursing students in central Japan: a complete cross-sectional survey. Int J Nurs Stud. 2003;40(7):725-9. [DOI: 10.1016/s0020-7489(03)00012-9] [PMID]
2. Mazloum A, Nozad H, Kumashiro M. Occupational low back pain among workers in some small-sized factories in Ardabil, Iran. Ind Health. 2006;44(1):135-9. [DOI: 10.2486/indhealth.44.135] [PMID]
3. MacKenzie EJ, Bosse MJ, Kellam JF, Pollak AN, Webb LX, Swiontkowski MF, et al. Early predictors of long-term work disability after major limb trauma. J Trauma. 2006;61(3):688-94. [DOI: 10.1097/01.ta.0000195985.56153.68] [PMID]
4. Azadi F, Amjad RN, Marioryad H, Alimohammadi M, Karimpour Vazifehkhorani A, Poursadeghiyan M. Effect of 12-week neck, core, and combined stabilization exercises on the pain and disability of elderly patients with chronic non-specific neck pain: A clinical trial [in Persian]. Salmand: Iranian J Age. 2019;13(5):614-25. [DOI: 10.32598/SIJA.13.Special-Issue.614]
5. Choobineh A, Solaymani E, Mohammad Beigi A. Musculoskeletal symptoms among workers of metal structure manufacturing industry in Shiraz, 2005 [in Persian]. IRJE. 2009;5(3):35-43.
6. Parno A, Sayehmiri K, Amjad RN, Ivanbagha R, Hosseini Ahagh MM, Hosseini Foladi S, et al. Meta-analysis study of work-related musculoskeletal disorders in Iran [in Persian]. Arch Rehab. 2020;21(2):182-205.
7. Karwowski W, Marras WS. The occupational ergonomics handbook. Boca Raton, Florida: Crc Press; 1998.
8. Hassanzadeh Rangi N, Khosravi Y, Roshani S, Asadi A, Mobini M, Hasanbeygi M. Relationship between rapid office strain assessment (ROSA) with knowledge and behavior of the office workers in an oil and gas company in Iran [in Persian]. Occup Med. 2018;10(1):17-25.
9. Torkaman J, Motamedzade M, Golmohammadi R, Roshanaei G. Evaluation of the musculoskeletal disorders by ART technique and implementation of ergonomics intervention programs in a manufacturing company [in persian]. JOHE. 2015;2(1):11-9.
10. Saberi H, Zamani Badi H, Motalebi M, Hannani M. The prevalence of musculoskeletal complaints in the city of Isfahan during 2017 [in Persian]. Tibbi-i-Kar. 2018;10(3):13-21.
11. Tompa E, Dolinschi R, De Oliveira C, Amick BC, Irvin E. A systematic review of workplace ergonomic interventions with economic analyses. J Occup Rehabil. 2010;20(2):220-34. [DOI: 10.1007/s10926-009-9210-3] [PMID]
12. Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. Ergonomics 1999;42(5):674-95. [DOI: 10.1080/001401399185388] [PMID]
13. Sonne M, Andrews DM. The rapid office strain assessment (ROSA): Validity of online worker self-assessments and the relationship to worker discomfort. Occup Ergon. 2012;10(4):83-101. [DOI: 10.3233/OER-2012-0194]
14. Holmström E, Engholm G. Musculoskeletal disorders in relation to age and occupation in Swedish construction workers. Am J Ind Med. 2003;44(4):377-84. [DOI: 10.1002/ajim.10281] [PMID]
15. Nasiri I. The survey of musculoskeletal disorders risk factors among office workers and the implementation of an ergonomic training program [in Persian]. J Mil Med. 2015;16(4):211-6.
16. Samaei SI, Tirgar A, Khanjani N, Mostafaee M, Bagheri Hosseinabadi M, Amrollahi M. Assessment of ergonomics risk factors influencing incidence of musculoskeletal disorders among office workers [in Persian]. J Health Saf Work. 2015;5(4):1-12.
17. Ferasati F, Sohrabi MS, Jalilian M. Evaluation of WMSDs in VDT users with Rapid office strain assessment (ROSA) method [in Persian]. Iran J Ergon. 2014;1(3):65-74.
18. Bahrami M, Sadeghi M, Dehdashti A, Karami M. Assessment of the effectiveness of ergonomics training on the improvement of work methods among hospital office staff [in Persian]. Iran J Ergon. 2018;6(2):34-45. [DOI: 10.30699/jergon.6.2.34]
19. Armal A, Mokhtarinia H, Biglarian A, Abdi K. Face and convergent validity of persian version of rapid office strain assessment (ROSA) checklist [in Persian]. Arch Rehab. 2016;16(4):356-65.
20. Liebregts J, Sonne M, Potvin JR. Photograph-based ergonomic evaluations using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA). Appl Ergon. 2016;52:317-24. [DOI: 10.1016/j.apergo.2015.07.028] [PMID]
21. Saeidi C, 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 [in Persian]. Health and Devel J. 2016;5(2):110-21.
22. Salehi Sahlabadi A, Karim A, Khatabakhsh A, Soori H. Ergonomic evaluation of office staff by Rapid Office Strain Assessment method and its relationship with the prevalence of musculoskeletal disorders [in Persian]. J Health. 2020;11(2):223-34. [DOI: 10.29252/j.health.11.2.223]
23. Amick III BC, Robertson MM, DeRango K, Bazzani L, Moore A, Rooney T, et al. Effect of office ergonomics intervention on reducing musculoskeletal symptoms. Spine (Phila Pa 1976). 2003;28(24):2706-11. [DOI: 10.1097/01.BRS.0000099740.87791.F7] [PMID]
24. Lee SY, Gallagher D. Assessment methods in human body composition. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2008;11(5):566-72. [DOI: 10.1097/MCO.0b013e32830b5f23] [PMID]