Journal of Health and Safety at Work 2021; 11(2): 353-367

ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effect of Eight Weeks of Corrective Exercises Intervention on Reducing the Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Computer Users of Gas Company

Seyedeh Farima Navidi[1], Ali Safari Variani[2], Sakineh Varmazyar[3,*]

[1] Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Student Research Committee, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.
[2] Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.
[3] Department of Occupational Health Engineering, Social Determinants Health Research Center, Research Institute for Prevention of Non- Communicable Diseases, Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

Received: 2020-01-07 Accepted: 2020-06-29

ABSTRACT

Introduction: Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) are one of the most important causes of absenteeism, increased costs and human injuries, which are very common in computer users. The purpose of this study was to investigate the effect of 8 weeks of corrective exercise on reducing the prevalence of musculoskeletal disorders (MSDs) in computer users working in a gas company.

Material and Methods: This cross-analytical study was conducted on 101 computer users working in a Gas Company in Qazvin city in 2019. Fourteen people participated in 8 weeks correction training intervention program (16 sessions in 1 hour and 2 times a week). Nordic questionnaire and body map were used in order to investigate the prevalence and severity of MSDs. The data were analyzed using Kolmogorov-Smirnov, Cramer V, McNamar, Paired sample t-test and Wilcoxon tests in SPSS version 23 software.

Results: The most common disorders were shoulder (64.3%), waist (42.9%) and neck (35.7%) regions among computer users during the last week before intervention.. The prevalence of MSDsby strength and flexion exercises in neck and shoulder regions with 95% and 99% confidence showed a significant decrease before and after intervention. The incidence of discomfort in the waist region decreased by 35.8% after intervention and in other regions decreased by at least 7.1%.

Conclusion: The results of this study showed that implementation of corrective training intervention program by exercise specialists can increase muscle stretch and consequently decrease the prevalence of MSDs7.1%- 64.3%.

Keywords: *Corrective exercises, Musculoskeletal Disorders (MSDs), Computer Users*

1. INTRODUCTION

Office workers are one of the most vulnerable occupations in the face of uninterrupted situations. The computational risk factors for the ergonomic work include poor body posture due to the improper positioning of monitor, keyboard, mouse, telephone, and contact stress caused by local pressure on the wrist and other muscles and repetitive motions. In general, the physical activity and exercise is one of the basic methods of primary care in the face of chronic musculoskeletal pain, which in addition to the positive effects on the musculoskeletal system, also reduces pain feeling. Regarding the goal of corrective movements that is to prevent and reduce the MSDs, this study was conducted to investigate the effect of the eight weeks of a corrective exercise intervention to reduce the prevalence of MSDs in computer users of Gas Company.

* Corresponding Author Email: *svarmazyar@qums.ac.ir*

Copyright © 2021 The Authors. Published by Tehran University of Medical Sciences.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

2. MATERIAL AND METHODS

The present study is a cross-sectional and analytical study. Since the classes were voluntary, out of 101, 14 employees volunteered to participate in the training course on corrective exercises in all sessions. Nordic Questionnaire was used to assess the prevalence of MSDs and the Body map Questionnaire was used to assess the pain severity in different regions of the body. Corrective exercise training included exercises to prevent pain in the neck, shoulders, arms, back, wrists, elbows, knees, thighs, and ankles. Exercise classes were held for 2 months (16 sessions of 1 hour) and 2 times a week in the prayer hall of Qazvin Gas Company. The basis for selecting the movements (Fig. 1) was by the corrective movement specialist to reduce the prevalence of muscle disorders. The specific training program for the neck was the isometric exercises. The special lumbar exercise program was a flexion exercise emphasizing strengthening the abdominal muscles and the extensors of back, and the special shoulder training program emphasized muscle strengthening and flexibility. Since Nordic questionnaires asked about some discomforts during the past week for the reassessment, one week after the interventions were completed, the Nordic questionnaire was completed. Relationships between pre- and post-intervention variables of corrective exercises were examined using McNamar and Wilcoxon tests, respectively.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Based on this study results, the mean and standard deviation of age and height of employees are 38.71 ±6.36 years and 172.85 ± 16.3 centimeters. The musculoskeletal discomfort rate in the different regions of the body of employees' participated in the training course during the last 7 days before and after training intervention has been reported in Fig. 2.

Fig. 1. An example of static stretching and flexibility exercises in corrective exercises (8).

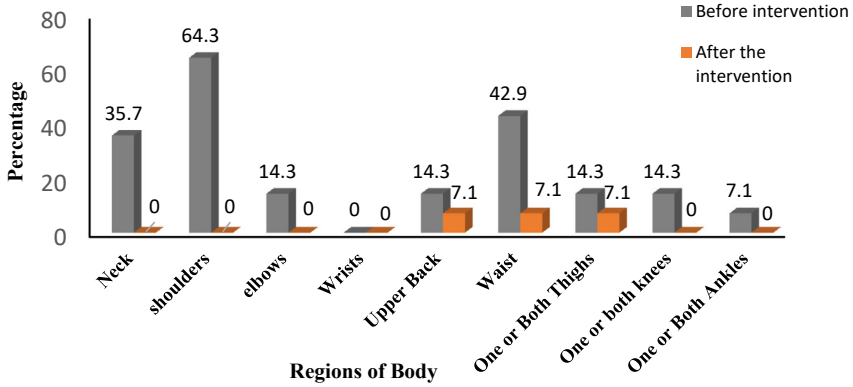


Fig.2. Percentage of Prevalence of musculoskeletal disorders in different regions of the body of employees during the last week before and after intervention based on the Nordic Questionnaire (n = 14)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

Table 1. Investigation of the change of reduction of the prevalence of musculoskeletal disorders of the neck, shoulder and back, during the last week before and after the intervention, based on the McNemar test (n=14)

The prevalence of musculoskeletal disorders of neck , during the last week	P-value	Number
Before intervention	0.05	5
After intervention		0
The prevalence of musculoskeletal disorders of shoulder , during the last week	P-value	Number
Before intervention	0.00	9
After intervention		0
The prevalence of musculoskeletal disorders of waist , during the last week	P-value	Number
Before intervention	0.1	6
After intervention		0

Table 2. Assessment of the change of reduction of the prevalence of total musculoskeletal disorders during the last week before and after intervention, based on the Wilcoxon test (n=14)

The prevalence of total musculoskeletal disorders during the last week	P-value	z	Mean Rank
Before intervention	0.011	-2.53	4.5
After intervention			0

According to Table 1, discomfort prevalence in the neck and shoulder regions has changed throughout the time before the intervention compared to the time after the intervention, and the educational interventions of corrective exercises had a positive effect on the neck and shoulders.

According to Table 2, there is a significant difference between the prevalence of MSDs in the whole body during the last 7 days before and after the intervention, and the average rank in the time after the intervention (0) is less than before the intervention.

The highest prevalence of musculoskeletal disorders in the participants before training in the last 7 days was related to shoulder region (64.3%), lumbar (42.9%) and neck (35.7%) and after training it was related to the upper back, lumbar, and thighs (7.1%). These results showed that the corrective training course had a positive effect to reduce the prevalence of MSDs, which is consistent to the similar previous studies in this field.

The results showed that the eight weeks of corrective exercises positively affected reducing neck disorders, which is consistent to the research conducted in this field Isometric exercises for the cervical spine muscles, along with the flexibility exercises for this area, significantly reduced the neck pain.

Another finding of the present study was the significant effect of 8 weeks of corrective training on the prevalence of employee shoulder discomfort. The special shoulder training program in the present study has emphasized strengthening the muscles and flexibility; it seems that the exercises are well designed in terms of scientific principles and therefore have improved the position of the employees.

4. CONCLUSIONS

This study's results show that the prevalence of MSDs is high in at least one region of body among the computer users of Gas company and corrective exercises have had an importan rol to reduce the prevalence of musculoskeletal disorders.

5. ACKNOWLEDGMENT

The study was founded by Qazvin province Gas Company.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

تاثیر مداخله ۸ هفته تمرینات حرکات اصلاحی بر کاهش شیوع اختلالات اسکلتی– عضلانی کاربران کامپیوتر شرکت گاز

سیده فریماه نویدی[۱]، علی صفری واریانی[۲]، سکینه ورمزیار[۳،*]

[۱] کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفهای، دانشکده بهداشت، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

[۲] گروه مهندسی بهداشت حرفهای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

[۳] گروه مهندسی بهداشت حرفهای، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده پیشگیری از بیماریهای غیر واگیر، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۷، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۰۹

چکیده

مقدمه: اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار از مهمترین دلایل غیبت از کار، افزایش هزینه ها و آسیب های انسانی است که شیوع آن در کاربران کامپیوتر بسیار بالا می باشد. تحقیق حاضر با هدف بررسی ۸ هفته تمرینات حرکات اصلاحی بر کاهش شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی کاربران کامپیوتر شرکت گاز انجام شده است.

روش کار: این مطالعه ی تحلیلی-مقطعی در سال ۱۳۹۷ در بین ۱۰۱ نفر از کاربران کامپیوتر شرکت گاز شهر قزوین انجام شد. از این تعداد، ۱۴ نفر در برنامه مداخله آموزشی حرکات اصلاحی به مدت ۸ هفته (۱۶جلسه ۱ساعته و ۲ بار در هفته) شرکت نمودند. به منظور بررسی شیوع و شدت اختلالات اسکلتی- عضلانی از پرسشنامه های نوردیک و نقشه بدن استفاده گردید. نتایج با استفاده از آزمون-های کولموگروف-اسمیرنف، وی کرامر، مک نمار و ویل کاکسون در نرم افزار spss نسخه ۲۳ بررسی شدند.

یافته ها: بیشترین اختلالات در بین کاربران کامپیوتر در طی یک هفته گذشته قبل از مداخله مربوط به نواحی شانه ها (۶۴/۳٪)، کمر (۴۲/۹٪) و گردن (۳۵/۷٪) می باشند. شیوع اختلالات اسکلتی – عضلانی بوسیله حرکات ورزشی تقویت عضلات و انعطاف پذیری در نواحی گردن و شانه به ترتیب با اطمینان ۹۵ و ۹۹ درصد قبل و بعد از مداخله متفاوت و کاهش معناداری نشان داد. شیوع ناراحتی در ناحیه کمر بعد از مداخله به میزان ۳۵/۸٪ و در سایر نواحی نیز حداقل به میزان ۷/۱٪ کاهش یافته است.

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که اجراء برنامه مداخله آموزشی حرکات اصلاحی توسط افراد متخصص علوم ورزشی می تواند باعث تقویت عضلات و در نتیجه اختلالات اسکلتی - عضلانی را ۶۴/۳-۷/۱٪ کاهش دهد.

کلمات کلیدی: *حرکات اصلاحی، اختلالات اسکلتی–عضلانی، کاربران کامپیوتر*

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: *svarmazyar@qums.ac.ir*

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

مقدمه

اختلالات اسکلتی- عضلانی مجموع اختلالات دردناک ماهیچه ها، تاندون ها، مفاصل و اعصاب بوده که می توانند بر همه اعضای بدن به خصوص نواحی گردن، قسمت فوقانی پشت و کمر اثر بگذارند(۱, ۲). سازمان بهداشت جهانی گزارش کرده است که محیط کاری یک فرد به همراه سایر خطرات جامعه شناختی، روانی و اجتماعی می تواند به اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار کمک کند(۳). اگر این اختلالات درمان نشوند، منجر به از دست دادن روزهای کاری بیشتر به علت ناتوانی می شوند(۴).

کامپیوترها به دلیل کارآیی و بهره وری اشان تبدیل به بخش ثابتی از تجارت و زندگی روزمره شدند. کاربران کامپیوتر اغلب مستعد درد شانه، گردن، بازو و دست به علت موقعیت نامناسب دست، وضعیت بدنی نامناسب، حجم کاری زیاد و طراحی ضعیف ایستگاه های کاری هستند که همگی در بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی موثر می باشند(۵-۷).

کارکنان اداری یکی از گروه های شغلی هستند که در برابر وضعیت های بدون وقفه و بدون تحرک بسیار آسیب پذیر می باشند(۸, ۹). از جمله ریسک فاکتورهای ارگونومیک ناشی از کار با کامپیوتر می توان به پوسچرهای نامناسب بدن با توجه به موقعیت نامناسب قرارگیری مانیتور، صفحه کلید، موس، تلفن و استرس های تماسی ناشی از فشارهای موضعی به مچ و سایر عضلات و همچنین مدت زمانی طولانی کار در وضعیت استاتیک و حرکات تکراری اشاره نمود(۱۰, ۱۱).

براساس مطالعه ی انجام شده در شرکت گاز استان اصفهان، بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در نواحی کمر(۵۴٪)، گردن(۴۴٪) و زانو(۳۲٪) گزارش شده است(۱۲).

برای پیشگیری از بروز این اختلالات و در عین حال حفظ بهره وری و کارآیی نیروی کار باید ظرفیت ها و محدودیت های نیروی کار و وضعیت او در هنگام کار شناسایی شوند و اقدامات لازم جهت جلوگیری از بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی اعمال شوند. در این راستا استفاده از اصول ارگونومی در محیط کار رهیافتی کارآمد است. هم چنین انجام فعالیت های بدنی و ورزش در ساعات فراغت از کار و بهره گیری از اثرات مثبت فیزیولوژیکی آن بر روی دستگاه اسکلتی- عضلانی ابزار آسان و مقرون به صرفه ای است که می توان از آن در جهت جلوگیری از بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی و حتی درمان و بهبود این اختلالات استفاده کرد(۱۳).

برخی مداخلات برای درمان اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار مورد استفاده قرار می گیرند که شامل اصلاحات ارگونومیک، استراحت و تمرین در محل کار است(۱۴). تعداد معدودی از مطالعات از تمرینات ورزشی برای کاهش درد و پیشگیری از مشکلات عضلانی کاربران کامپیوتر استفاده کردند(۱۲, ۱۵).

به طور کلی فعالیت جسمانی و تمرین یکی از روش های اساسی مراقبت های اولیه در مواجهه با دردهای مزمن اسکلتی- عضلانی قلمداد می شود که علاوه بر اثرات مثبت بر سیستم اسکلتی- عضلانی، باعث کاهش احساس درد نیز می شود(۱۶).

بلنگستد[1] و همکاران، اثر تمرینات اختصاصی تقویتی گردن را در مقایسه با ورزشهای عمومی روی ۵۹۴ نفر از کارکنان اداری مبتلا به درد گردن در استکهلم به صورت ۳بار در هفته و به مدت ۲۰ دقیقه در هر جلسه، بررسی کردند. نتایج نشان داد که تمرینات تقویتی به طور معناداری اثر بیشتری بر کاهش درد گردن نمونه ها نسبت به تمرینات عمومی داشته است(۱۷).

باردو[2] و ماهون[3] گزارش کردند که تمرینات کششی و تکنیک های آرام سازی در ایستگاه کار با کامپیوتر موجب کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کاربران می شود(۱۸). در مطالعه ای که توسط مک کلور[4] و همکاران به بررسی تاثیر ۶ هفته برنامه تمرینی بازتوانی بر روی افرادی با مشکلات شانه پرداختند، نتایج نشان داد که پروتکل تمرین ممکن است بر روی بیماران با مشکلات

1 Blangsted
2 Barredo
3 Mahon
4 Macelor

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

شانه و دارای محدودیت حرکتی، تاثیر مثبت داشته باشد. علاوه بر این، درد و عملکرد شانه، هزینه های درمانی و سطح رضایت افراد بهبود یافته بود(۱۹). در مطالعه ای که توسط رهنما و همکاران به منظور کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کارگران کارخانه لعابیران انجام شد، نتایج نشان داد که پس از ۸ هفته حرکات اصلاحی، کاهش قابل ملاحظه ای در میزان اختلالات اسکلتی-عضلانی نواحی کمر، شانه، گردن، دست/مچ دست ایجاد می شود(۲۰). در مطالعه ای که توسط حبیبی و همکاران به مدت ۷ ماه بر روی کابران کامپیوتر شرکت گاز استان اصفهان انجام شد، نتایج نشان داد که پس از سه مداخله آموزش، ورزش و نصب نرم افزار بر روی سیستم کاربران، کاهش معناداری در اختلالات اسکلتی-عضلانی ناحیه کمر، گردن، زانو، مچ دست و پشت وجود داشته است(۱۲). همچنین در مطالعه ای که توسط خدابخشی و همکاران بر روی ۱۵ نفر از کاربران کامپیوتر ادارات تویسرکان انجام شد، بعد از ۸ هفته تمرینات اصلاحی کاهش معناداری در میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام های فوقانی (۳۸/۳٪) و در اندام های تحتانی (۳۸/۷٪) مشاهده شد.(۲۱).

با توجه به گستردگی بسیار زیاد اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار، مساله پیشگیری و کنترل این اختلالات در میان کاربران کامپیوتر اهمیت فوق العاده ای یافته است. نداشتن شناخت کافی از وضعیت کاری مناسب، عادات غلط در طرز نگهداری بدن و ضعف عضلات و هم چنین محروم بودن از تمرینات بدنی که جنبه پیشگیری و اصلاحی دارد هر یک به نوبه خود می تواند بر ساختمان عضلانی بدن کاربران اثرات منفی بر جای بگذارد. با توجه به اینکه هدف حرکات اصلاحی، پیشگیری و کاهش اختلالات اسکلتی – عضلانی است و با توجه به اعلام نیاز شرکت گاز استان قزوین، به منظور بررسی وضعیت موجود کارکنان، کاهش شیوع اختلالات و جلوگیری از پیشرفت ناراحتی ها در بین کارکنان و افزایش سطح آگاهی پرسنل نسبت به حرکات تخصصی اصلاحی، پژوهش حاضر با هدف تاثیر ۸ هفته تمرین حرکات اصلاحی بر کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی کاربران کامپیوتر شرکت گاز انجام شده است.

روش کار

شرکت کنندگان

پژوهش حاضر یک مطالعه مقطعی و از نوع تحلیلی است. جامعه پژوهش شامل کلیه کاربران شرکت گاز استان قزوین بود. در فرآیند تعیین نمونه ابتدا اطلاعات مورد نیاز در مورد تعداد واحدهای اداری مرکز ستاد شرکت گاز استان قزوین و تعداد کاربران کامپیوتر از مسئول پژوهش شرکت گاز دریافت گردید. سپس نسبت به انتخاب نمونه به صورت تصادفی اقدام گردید. انتخاب نمونه به این نحو انجام شد که به هر واحد اداری مراجعه و در مجموع ۱۲۳ نفر از کاربران ابراز همکاری نمودند و از بین ۱۲۳ نفر، ۲۲ نفر طبق معیارهای ورود، حذف شدند. در نهایت تعداد ۱۰۱ نفر از کاربران شرایط ورود به مطالعه را داشتند. افراد پس از تکمیل فرم رضایت، به صورت آگاهانه وارد مطالعه شدند. با توجه به این که حضور در کلاس ها داوطلبانه بود ۱۴ نفر در دوره آموزشی تمرینات اصلاحی در تمامی جلسات شرکت نمودند.

شرایط ورود به مطالعه: داشتن سابقه کار بیشتر از ۱ سال، فقدان شکستگی های اسکلتی اخیر، فقدان ناهنجاری های اسکلتی مادرزادی و بیماری های خاص، عدم سابقه عمل جراحی در ناحیه ستون فقرات، عدم سابقه حادثه یا تصادف، داشتن شاخص توده بدنی نرمال، عدم وجود مشکلات عصبی و عروقی، نداشتن شغل دوم، نداشتن اعتیاد به مواد مخدر، کار با کامپیوتر بیش از ۴ ساعت در روز و فقدان بارداری در نظر گرفته شد که محقق در پرسشنامه به صورت خوداظهاری از کاربران سوالات را تکمیل نمود. جهت گردآوری اطلاعات از پرسشنامه های اطلاعات دموگرافیک، نوردیک و نقشه بدن استفاده گردید.

پرسشنامه های دموگرافیک، نوردیک و نقشه بدن

پرسشنامه دموگرافیک اطلاعاتی از قبیل سن، قد،

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

وزن، وضعیت تأهل، میزان سابقه کار، میزان تحصیلات، میزان ساعت کار با کامپیوتر و اطلاعات مرتبط با معیار ورود را مورد پرسش قرار می داد . پرسشنامه نوردیک جهت بررسی میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی استفاده می گردد که روایی و پایایی آن در مطالعات مختلفی تایید شده است(۲۲). در پرسشنامه نقشه بدن[5]، شدت درد در نواحی مختلف بدن مورد ارزیابی قرار گرفت که روایی محتوایی و سازه آن نیز تایید شده است(۲۳). کلیه پرسشنامه های فوق بعد از ارائه توضیحات لازم توسط محقق، بوسیله کارکنان به صورت خودگزارشی قبل و بعد از آموزش تکمیل گردیدند. کلیه پرسشنامه های فوق بعد از ارائه توضیحات لازم توسط محقق، به صورت خوداظهاری از کاربران تکمیل گردیدند.

آموزش حرکات اصلاحی به کمک متخصص علوم ورزشی

آموزش حرکات اصلاحی شامل نرمش هایی به منظور پیشگیری درد نواحی گردن، شانه ها، بازوها، کمر، مچ دست ها، آرنج ها، زانوها، ران ها و مچ پاها بود که با کمک متخصص حرکات اصلاحی و مسلط بر حرکات ورزشی در نمازخانه شرکت گاز استان قزوین برگزار شد.. با توجه به مطالعات انجام شده و نقش ۸ هفته حرکات اصلاحی در کاهش شیوع اختلالات (۲۰, ۲۱, ۲۴)، مدت زمان برگزاری تمرینات اصلاحی ۲ ماهه (۱۶جلسه ۱ساعته) و ۲ بار در هفته در نظر گرفته شد. تمرینات اصلاحی براساس کتب موجود در زمینه حرکات اصلاحی و هم چنین اطلاعات وب سایت تحقیقات درباره ی التهاب مفاصل انگلستان انتخاب شدند(۲۵, ۲۶). مبنای انتخاب حرکات توسط متخصص حرکات اصلاحی با توجه به تمرکز بر کاهش شیوع اختلالات در عضلات انتخاب شدند.

چارچوب کلی تمرین شامل ۵ تا ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۰ دقیقه تمرینات کششی ویژه، ۲۰ دقیقه تمرینات مقاومتی ویژه و ۱۰ دقیقه بازگشت به حالت اول بود. در تمرینات سنتی از آزمودنی ها خواسته می شد که پس از گرم کردن، در برنامه اصلی تمرین که شامل تمرینات کششی و تقویتی بود، شرکت نماید. در هفته های اول و دوم (تمرینات کششی ۱۵ ثانیه و تمرینات قدرتی ۱۰ تکرار)، در هفته های سوم و چهارم (تمرینات کششی ۲۰ ثانیه و تمرینات قدرتی ۱۲ تکرار)، در هفته های پنجم و ششم (تمرینات کششی ۲۵ ثانیه و تمرینات قدرتی ۱۵ تکرار و در هفته های هفتم و هشتم (تمرینات کششی ۳۰ ثانیه و تمرینات قدرتی ۲۰ تکرار) انجام شدند و نسبت زمان استراحت به فعالیت نیز ۲ به ۱ در نظر گرفته شد.

در پروتکل تمرینات NASM[6] که شامل ۴ مرحله تکنیک های مهاری، کششی، فعال سازی و انسجام بود در هفته های اول و دوم (تمرینات مهار و افزایش طول ۳۰ ثانیه و تمرینات فعال سازی و انسجام ۱۰ تکرار و ۱ دور)، در هفته های سوم و چهارم (تمرینات مهار و افزایش طول ۴۵ ثانیه و تمرینات فعال سازی و انسجام ۱۲ تکرار و ۱ دور، در هفته های پنجم و ششم (تمرینات مهار و افزایش طول ۶۰ ثانیه و تمرینات فعال سازی و انسجام ۱۵ تکرار و ۲ دور)، در هفته های هفتم و هشتم (تمرینات مهار و افزایش طول ۴۰ ثانیه و تمرینات فعال سازی و انسجام ۱۲ تکرار و ۱ دور انجام داده شدند(۲۶, ۲۷). نمونه ای از تمرینات در شکل ۱ ارائه شده است.

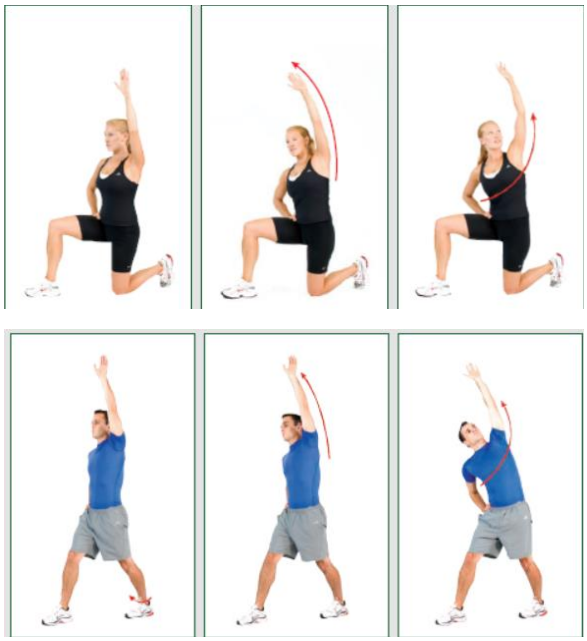
نحوه ی اجرای تمرینات از ساده به مشکل بود. برنامه تمرینی ویژه ناحیه گردن در تحقیق حاضر از نوع تمرینات ایزومتریک بود. برنامه تمرینی ویژه ناحیه کمر از تمرینات فلکشنی با تأکید بر تقویت عضلات ناحیه شکم و اکستنسورهای پشت بود و برنامه تمرینی ویژه شانه بر تقویت عضلات و انعطاف پذیری تأکید داشت.

با توجه به شیوع بالای درد در نواحی گزارش شده توسط کارکنان، تمرینات بر روی عضلات خاص این نواحی متمرکز شدند. بطوریکه در ناحیه گردن عضلات گوشه ای، نردبانی و ذوزنقه ای و در ناحیه شانه عضلات دلتوئید، متوازی الاضلاع و ذوزنقه ای، سینه ای بزرگ، جلو و پشت بازو و کلاً عضلات کمربند شانه ای و در ناحیه کمر عضلات فیله کمر، مربع کمری، بین دنده ای و مورب داخل و خارج تمرین داده شدند. در قسمت فوقانی

5 Body map

6 National Academy of Sports Medicine

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]



شکل ۱. نمونه ای از تمرینات کششی و انعطاف پذیری ایستا در تمرینات حرکات اصلاحی(۲۸).

پشت نیز عضلات ذوزنقه ای ۱ تا ۴، عضلات فوق و تحت کاری، عضلات دلتوئید و گوشه ای و در نواحی زانو و ران عضله چهار سر زانو و عضلات همسترینگ و در ناحیه آرنج عضلات دو سر و سه سر بازویی، عضله بازوی زند اعلایی و براکیالیس مورد تمرین قرار گرفتند(۲۶).

با توجه به اینکه در پرسشنامه نوردیک بخشی از ناراحتی ها در طول یک هفته گذشته مورد پرسش قرار می گیرد به منظور ارزیابی مجدد شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در بین کارکنان، بلافاصله بعد از اجرای مداخلات، مجدداً پرسشنامه ی نوردیک تکمیل گردید.

آنالیز آماری

با توجه به اینکه ۱۴ نفر از کارکنان در دوره آموزشی شرکت کردند، یافته های مرتبط با ۱۴ نفر در پژوهش حاضر، قبل و بعد از آموزش حرکات اصلاحی مورد آنالیز قرار می گیرد. در ابتدا به منظور بررسی نرمال و غیرنرمال بودن داده ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. سپس جهت بررسی روابط اطلاعات دموگرافیک و شغلی کارکنان با شیوع و شدت اختلالات، میزان استراحت و کاهش فعالیت کاری در طول یکسال و ۷ روز گذشته از آزمون وی کرامر استفاده شد. روابط بین متغیرهای میزان کاهش شیوع اختلالات اسکلتی – عضلانی در نواحی با شیوع بالاتر (متغیر کیفی اسمی به صورت داشتن یا نداشتن ناراحتی) و کل بدن (فراوانی اظهار درد در نواحی ۹ گانه بدن) در طی ۷ روز گذشته، قبل و بعد مداخله آموزشی حرکات اصلاحی به ترتیب با استفاده از آزمون های مک نمار و ویل کاکسون مورد بررسی قرار گرفت. کلیه آنالیزها با استفاده از نرم افزار spss نسخه ۲۳ انجام شد.

یافته ها

نتایج توصیفی پرسشنامه های دموگرافیک، نوردیک و نقشه بدن قبل و بعد از مداخله

براساس نتایج این مطالعه، میانگین و انحراف معیار سن و قد کارکنان به ترتیب ۶/۳۶±۳۸/۷۱ سال و ۱۶/۳±۱۷۲/۸۵ سانتی متر می باشد. سایر اطلاعات

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

جدول۱. اطلاعات دموگرافیک و شغلی افراد مورد مطالعه (n=۱۴)

اطلاعات کمی		اطلاعات کیفی			
متغیر	انحراف معیار ± میانگین	متغیر		فراوانی	درصد
سن (سال)	۳۸/۷۱ ±۶/۳۶	وضعیت تاهل	مجرد	۱	۷/۱
قد (سانتی‌متر)	۱۷۲/۸۵ ±۱۶/۳		متأهل	۱۳	۹۲/۹
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۴۲ ±۱۵/۱۶	وضعیت تحصیلات	دیپلم	۳	۲۱/۴
کل سابقه‌کار (سال)	۱۵/۵ ±۶/۷۹		کارشناسی	۶	۴۲/۹
سابقه‌کار با کامپیوتر (سال)	۱۳/۷۸ ±۷/۰۵		کارشناسی ارشد و بالاتر	۵	۳۵/۷
میزان ساعت کاری در شیفت (ساعت)	۹/۵ ±۱/۲۸	-	-	-	-
میزان ساعت کار با کامپیوتر (ساعت)	۸ ±۱/۹۷	-	-	-	-
تعداد روزهای کاری (روز)	۵/۶ ±۰/۵۷	-	-	-	-

نمودار ۱. درصد میزان شیوع ناراحتی اسکلتی – عضلانی در نواحی مختلف بدن کارکنان در طی یکسال گذشته براساس پرسشنامه نوردیک (n=۱۴)

دموگرافیک و شغلی کارکنان در جدول شماره ۱ گزارش شده است.

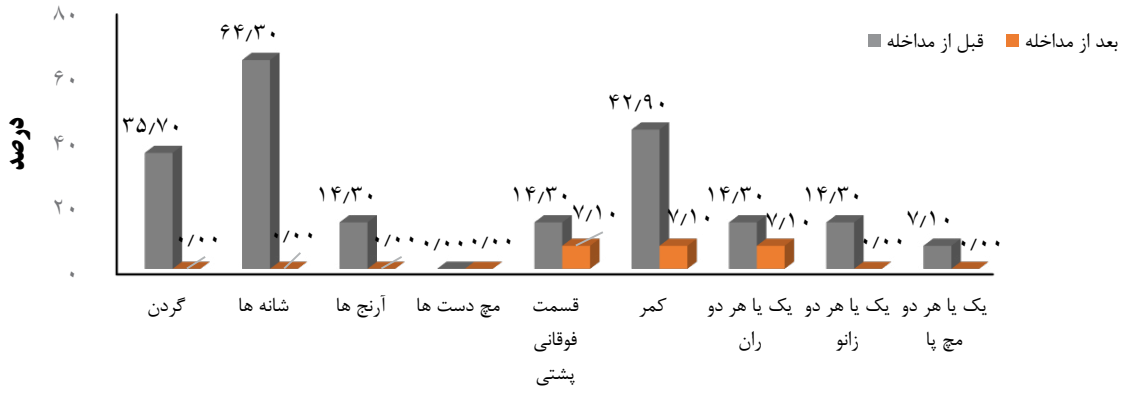
درصد میزان ناراحتی اسکلتی- عضلانی در نواحی مختلف بدن کارکنان شرکت کننده در دوره ی آموزشی در طی یکسال گذشته قبل از مداخله در نمودار شماره ۱ گزارش شده است که بیشترین اختلالات به ترتیب مربوط به نواحی زانو و کمر (۵۷٪)، گردن (۵۰٪) و شانه راست (۳۶٪) می باشد. با توجه به اینکه اثر آموزش در کوتاه مدت و یک هفته بعد از مداخله بررسی شد، امکان ارزیابی مجدد شیوع ناراحتی ها در طول یک سال گذشته بعد از مداخله نبوده و فقط در طول یک هفته گذشته بررسی شده است.

بررسی میزان استراحت و کاهش فعالیت کاری در بین افراد مورد مطالعه در طی یک سال گذشته قبل از مداخله نشان داد که به علت درد یا ناراحتی در ناحیه تحتانی پشت/کمر (۲۱/۴٪)، ناحیه فوقانی پشت (۱۴/۳٪)، نواحی گردن، مچ دست و ران (۷/۱٪) کارکنان مجبور به استراحت و یا کاهش فعالیت کاری شدند. هیچ گونه استراحت و کاهش فعالیت کاری در سایر نواحی توسط افراد گزارش نشده است.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

جدول۲. فراوانی و درصد میزان شدت درد در نواحی مختلف بدن افراد شرکت کننده در مطالعه در طی یکسال گذشته بر اساس پرسشنامه نقشه بدن (n=۱۴)

نام عضو	کم و بدون درد		متوسط		شدید و خیلی شدید	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
گردن	۶	۴۲/۹	۸	۵۷/۱	-	-
شانه راست	۷	۵۰	۷	۵۰	-	-
شانه چپ	۹	۶۴/۳	۵	۳۵/۷	-	-
قسمت فوقانی کمر	۹	۶۴/۳	۳	۲۱/۴	۲	۱۴/۳
انگشتان دست راست	۹	۶۴/۳	۳	۲۱/۴	۲	۱۴/۳
قسمت تحتانی کمر	۹	۶۴/۳	۲	۱۴/۳	۳	۲۱/۴
زانوی چپ	۱۰	۷۱/۴	۲	۱۴/۳	۲	۱۴/۳



نمودار۲. درصد میزان شیوع ناراحتی اسکلتی. عضلانی در نواحی مختلف بدن کارکنان در طی یک هفته گذشته قبل و بعد از مداخله براساس پرسشنامه نوردیک (n=۱۴)

نتایج حاصل از ارزیابی میزان شدت ناراحتی بر اساس پرسشنامه ی نقشه بدن در مقیاس لیکرت (بدون درد=۰ تا خیلی شدید=۴) در جدول شماره ۲ گزارش شده است.

میزان ناراحتی اسکلتی- عضلانی در نواحی مختلف بدن کارکنان شرکت کننده در دوره ی آموزشی در طی ۷ روز گذشته قبل و بعد از مداخله در نمودار شماره ۲ گزارش شده است که بیشترین اختلالات قبل از مداخله مربوط به نواحی شانه ها (۶۴/۳٪)، کمر (۴۲/۹٪) و گردن (۳۵/۷٪) و بعد از مداخله مربوط به نواحی فوقانی پشت، کمر و ران (۷/۱٪) می باشد.

نتایج تحلیلی پرسشنامه ها توسط آزمون های آماری

بررسی روابط بین اطلاعات دموگرافیک و شغلی افراد شرکت کننده در مطالعه در نواحی با شدت بالا (گردن، شانه راست و چپ، قسمت فوقانی و تحتانی کمر، انگشتان دست راست و زانوی چپ) براساس آزمون وی کرامر در طی یک سال گذشته نشان داد که بین میزان تحصیلات و تعداد روز کاری با شدت ناراحتی در انگشتان دست راست ($P\leq ۰/۰۵$) رابطه معناداری وجود دارد و سایر متغیرهای مستقل با شدت بالای اختلالات ارتباط معناداری نداشتند ($P>۰/۰۵$).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

جدول ۳. بررسی تغییر میزان کاهش شیوع اختلالات اسکلتی.عضلانی نواحی گردن، شانه و کمر در طی ۷ روز گذشته قبل و بعد از مداخله بر اساس آزمون مک نمار

میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی گردن در طی ۷ روز گذشته	P-value	Number
قبل از مداخله	۰/۰۵	۵
بعد از مداخله		۰
میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی شانه در طی ۷ روز گذشته	**P-value**	**Number**
قبل از مداخله	۰/۰۰	۹
بعد از مداخله		۰
میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی کمر در طی ۷ روز گذشته	**P-value**	**Number**
قبل از مداخله	۰/۱	۶
بعد از مداخله		۰

جدول ۴. بررسی تغییر میزان کاهش شیوع اختلالات اسکلتی.عضلانی کل بدن در طی ۷ روز گذشته قبل و بعد از مداخله بر اساس آزمون ویل کاکسون

میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی کل بدن در طی ۷ روز گذشته	P-value	z	Mean Rank
قبل از مداخله	۰/۰۱۱	-۲/۵۳	۴/۵
بعد از مداخله			۰

بررسی توزیع نرمال داده ها بر اساس آزمون کولموگروف- اسمیرنوف نشان داد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در طی ۷ روز گذشته قبل و بعد از مداخله برای نواحی با شیوع بالا (گردن، شانه و کمر) و همین طور کل بدن دارای توزیع نرمال نمی باشد ($P\leq ۰/۰۵$).

همچنین براساس نتایج جدول ۳ با استناد به مقدار آزمون مک نمار که در سطح خطای ۰/۰۵ در ناحیه گردن و در سطح خطای ۰/۰۱ در ناحیه شانه معنادار است باید گفت به ترتیب به لحاظ آماری با اطمینان ۹۵ و ۹۹ درصد میزان شیوع ناراحتی در نواحی گردن و شانه در زمان قبل از مداخله نسبت به زمان بعد از مداخله تغییر کرده است و مداخلات آموزشی حرکات اصلاحی بر ناحیه گردن و شانه تاثیر مثبت داشته است ولی طبق اعداد جدول ۳ تمرینات بر ناحیه کمر قبل و بعد از مداخله باعث شیوع کمتر در این ناحیه شده اما بر اساس مقدار P-value =۰/۱ مقدار کاهش معنادار نمی باشد.

طبق جدول ۴ با استناد به مقدار آزمون ویل کاکسون z= -۲/۵۳ که در سطح خطای ۰/۰۱ معنادار است باید گفت که از لحاظ آماری به اطمینان ۹۹ درصد بین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی کل بدن در طی ۷ روز گذشته قبل و بعد از مداخله تفاوت معنادار وجود دارد و میانگین رتبه در زمان بعد از مداخله (۰) کمتر از قبل از مداخله (۴/۵) می باشد.

بحث

همان طور که در بخش های پیشین گفته شد هدف از مطالعه حاضر تاثیر ۸ هفته تمرین حرکات اصلاحی بر کاهش شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی کاربران کامپیوتر شرکت گاز استان قزوین بود. در مطالعه حاضر

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

بیشترین میزان شیوع در نواحی زانو و کمر (۵۷٪)، گردن (۵۰٪) و شانه راست (۳۶٪) می باشد. وقوع زیاد اختلالات در این نواحی احتمالاً به خاطر ماهیت شغلی کاربران کامپیوتر و هم چنین وضعیت قرارگیری نامناسب بدن هنگام انجام کار و ناشی از نشستن طولانی مدت، ایستگاه های کاری نامطلوب، کار استاتیک و تکراری و خم کردن گردن هنگام کار با صفحه کلید می باشد(۲۹). استاتیک و تکراری بودن کار در برخی مطالعات دیگر نیز به عنوان عامل مهمی در بروز این اختلالات مطرح شده است(۳۰) . در مطالعه حبیبی و همکاران که به بررسی وضعیت بدنی و اختلالات اسکلتی- عضلانی در کاربران کامپیوتر شرکت گاز استان اصفهان پرداختند، بیشترین میزان شیوع ناراحتی و درد را در نواحی کمر، گردن، شانه، زانو، مچ دست و پشت گزارش نمودند(۱۲). بر اساس مطالعه اوانز و پاترسون[7] که بر روی ۱۷۰ نفر از کاربران کامپیوتر انجام شد، نتایج نشان داد که ۶۵٪ از شرکت کنندگان در مطالعه از درد شانه و گردن شکایت دارند(۳۱).

بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی کارکنان شرکت کننده قبل از آموزش در ۷ روز گذشته مربوط به نواحی شانه ها (۶۴/۳٪)، کمر (۴۲/۹٪) و گردن (۳۵/۷٪) و بعد از آموزش مربوط به ناحیه فوقانی پشت، کمر و ران (۷/۱٪) می باشد. این نتایج نشان می دهد که دوره ی آموزشی حرکات اصلاحی بر کاهش شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی تاثیر مثبت داشته است که با مطالعات مشابه انجام شده قبلی در این زمینه هم خوانی دارد(۳۲, ۳۳).

بر اساس نتایج حاصل از پرسشنامه نقشه بدن، گردن (۵۷/۱٪)، شانه راست (۵۰٪)، نواحی شانه چپ، قسمت فوقانی و تحتانی کمر و انگشتان دست راست (۳۵/۷٪) دارای بالاترین میزان شدت اختلالات اسکلتی- عضلانی می باشند. علت این موضوع علاوه بر آناتومی منحصر به فرد و ظریف ستون فقرات می تواند به عوامل متعدد فردی، فیزیکی و روانی اجتماعی نظیر سن، جنسیت، سطح تحصیلات، میزان استعمال دخانیات، استرس زیاد و عدم رضایت شغلی و ... مرتبط باشد. فاکتورهای مستعدکننده شغلی مثل خم کردن گردن هنگام کار، نشستن های طولانی مدت و استاتیک در ناحیه کمر، کار تکراری انگشتان با صفحه کلید و دور نگه داشتن شانه ها هنگام کار با موس و صفحه کلید از دیگر عوامل تاثیر گذار می باشند. عدم رعایت اصول ارگونومی در طراحی ایستگاه های کار و استفاده از میز و صندلی نامناسب نیز نقش مهمی در بروز ناراحتی ها دارند(۷, ۳۴). مطالعه کریستنسن[8] و همکاران نیز نشان داد که شیوع این ناراحتی ها در پرسنل اداری در نواحی گردن، شانه ها و کمر نسبت به دیگر نواحی بالا و همسو با نتایج مطالعه حاضر می باشد(۳۵).

در مطالعه حاضر میزان تحصیلات و تعداد روز کاری با شدت ناراحتی در انگشتان دست راست ($P\leq ۰/۰۵$) رابطه معناداری نشان دادند و سایر متغیرهای مستقل با شدت بالای اختلالات ارتباط معناداری نداشتند. علت این امر می تواند فعالیت و استفاده بیشتر انگشتان دست راست برای کار با موس و کلیک کردن باشد، بنابراین با افزایش روزهای کاری امکان بروز درد افزایش خواهد یافت. علاوه بر این با افزایش میزان تحصیلات به دلیل افزایش حجم کاری و کارکردن بیشتر با کامپیوتر، احتمال افزایش شدت ناراحتی وجود دارد. براساس مطالعات، ساعات طولانی کار در طول روز، یکی از عوامل خطر ساز ابتلاء به اختلالات اسکلتی- عضلانی گردن، شانه و کمر گزارش شده است(۳۶) که در مطالعه حاضر کارکنان حدود ۱۰ ساعت در روز با کامپیوتر کار می کنند.

نتایج مشخص کرد که ۸ هفته تمرینات اصلاحی بر کاهش اختلالات گردن تاثیر مثبت داشته است که این نتیجه با تحقیقات صورت گرفته در این زمینه هم خوانی دارد(۳۷, ۳۸). تمرینات ایزومتریک عضلات ستون فقرات گردنی به همراه تمرینات انعطاف پذیری مربوط به این ناحیه باعث کاهش معنادار درد گردن شد. از جمله دلایل بهبودی درد گردن می توان به مدت درمان اشاره

7 Evans & Patterson

8 Kristensen

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

کرد که با نتایج ویلجانن[۹] و همکاران هم خوانی دارد(۳۹).

یکی دیگر از نتایج تحقیق حاضر، تاثیر معنا دار ۸ هفته تمرینات اصلاحی بر شیوع ناراحتی شانه کارکنان بوده است. برنامه تمرینی ویژه شانه در تحقیق حاضر بر تقویت عضلات و انعطاف پذیری تاکید داشته است، به نظر می رسد که تمرینات از لحاظ اصول علمی خوب طراحی شده و به همین دلیل موجب بهبود وضعیت آزمودنی ها گردیده است. محققینی هم چون مک کلور[۱۰] و همکاران(۱۹) و لارسون[۱۱] و همکاران(۴۰) به تاثیرات مثبت تمرینات در کاهش اختلالات شانه پرداخته اند.

برنامه تمرینی ویژه ناحیه کمر که از تمرینات فلکشنی با تاکید بر تقویت عضلات ناحیه شکم انجام گرفت به میزان ۳۵/۸ درصد بر کاهش شیوع اختلالات- اسکلتی عضلانی این ناحیه موثر بوده ولی از نظر آماری معنادار نمی باشد که با نتایج تحقیقات انجام شده در این زمینه هم خوانی ندارد(۳۷, ۴۱). دلیل این امر می تواند کوتاه بودن زمان تمرینات برای این ناحیه از بدن باشد و احتمالاً عضلات این ناحیه نیازمند تمرین طولانی تر می باشند.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان می دهد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی حداقل در یکی از نواحی بدن در کاربران کامپیوتر شرکت گاز بالا بوده و تمرینات اصلاحی برای آن ها مفید بوده و باعث کاهش شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی شده است.

محدودیت های مطالعه و پیشنهادات

از محدودیت های مطالعه حاضر می توان عدم تمایل به همکاری برخی از کارکنان در تکمیل پرسشنامه ها و مشارکت در دوره آموزشی حرکات اصلاحی اشاره کرد که پیشنهاد می گردد در مطالعات آتی با ارائه راهکارهایی همچون مداخلات آموزشی جهت آگاه نمودن آن ها از عواقب وضعیت بدنی نامناسب قبل از تمرینات اصلاحی و تشویق توسط محقق و سازمان، میزان مشارکت کارکنان را افزایش و در نتیجه اثربخشی بیشتر مداخلات را مورد سنجش قرار داد. همچنین استفاده از روش های مختلف ارزیابی پوسچر قبل و بعد از مداخلات توصیه می گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله مراتب قدردانی خود را از شرکت ملی گاز استان قزوین بخاطر حمایت مالی و همکاری صادقانه در مراحل جمع آوری داده ها پایان نامه ابراز می دارد. لازم به ذکر است که این مقاله برگرفته از پایان نامه مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی قزوین به شناسه IR.QUMS.REC.1397.087 می باشد. همچنین این مقاله برگرفته از قرارداد پژوهشی با شرکت گاز استان قزوین به شماره گ۹۵۱/۰۷۰/۴۹ می باشد.

REFERENCES

1. Sokas RK, Levy BS, Wegman DH, Baron SL. Recognizing and preventing occupational and environmental disease and injury: Oxford University Press, New York; 2011.
2. Samaei SE, Tiregar Aram, Khanjani Narges, Mostafaei Maryam, Bagheri Hosseinabadi Majid, Mohammad A. Evaluation of the risk of ergonomic factors affecting the occurrence of musculoskeletal disorders in office workers. Journal of Health and Safety at work. 2015;5(4):1-12.
3. Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SBM. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. Brazilian journal of physical therapy. 2018;22(2):144-53.
4. Holzgreve F, Maltry L, Lampe J, Schmidt H, Bader A, Rey J, et al. The office work and stretch training (OST) study: an individualized and standardized approach for reducing musculoskeletal disorders in office workers. Journal of Occupational Medicine and Toxicology. 2018;13(1):37.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

5. Saravanan K, Kumar IP. Effects of Ergonomic Training and Active Exercises for Non–Specific Work Related Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Women Working in Video Display Units. Asian Journal of Orthopaedic Research. 2019:1-12.
6. Rahimian-Boogar I, Ghodrati-Mirkouhi M. Psychosocial and Occupational Risk Factors of Musculoskeletal Pains among Computer Users: Retrospective Cross-Sectional Study in Iran. International Journal of Occupational Hygiene. 2013;5(2):46-52.
7. Bawab W, Ismail K, Awada S, Rachidi S, Al Hajje A, Salameh P. Prevalence and risk factors of low back pain among office workers in lebanon. International Journal of Occupational Hygiene. 2015;7(1):45-52.
8. Thorp AA, Healy GN, Winkler E, Clark BK, Gardiner PA, Owen N, et al. Prolonged sedentary time and physical activity in workplace and non-work contexts: a cross-sectional study of office, customer service and call centre employees. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 2012;9(1):128.
9. Parry S, Straker L. The contribution of office work to sedentary behaviour associated risk. BMC public health. 2013;13(1):296.
10. Nasiri I. The survey of musculoskeletal disorders risk factors among office workers and the implementation of an ergonomic training program. Journal Mil Med. 2015;16(4):211-6.
11. Adel Mazloumi, Reza Pourbabaki, Samiei S. Studying factors influencing eye indicators of computer users: A systematic review. Journal of Health and Safety at Work. 2019;9(3):231-40.
12. Habibi E. The effect of three ergonomics intervention on work-related posture and musculoskeletal disorders in office workers (computer users) Gas Company of Isfahan. 2013.
13. Choobineh A. Occupational Health Overview: Koushamar Publications; 1378.
14. Mueller GF, Hassenzahl M. Sitting comfort of ergonomic office chairs—developed versus intuitive evaluation. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2010;16(3):369-74.
15. Rempel D, Krause N, Goldberg R, Benner D, Hudes M, Goldner G. A randomised controlled trial evaluating the effects of two workstation interventions on upper body pain and incident musculoskeletal disorders among computer operators. Occupational and environmental medicine. 2006;63(5):300-6.
16. Bremander A, Bergman S. Non-pharmacological management of musculoskeletal disease in primary care. Best Practice & Research Clinical Rheumatology. 2008;22(3):563-77.
17. Blangsted AK, Sogaard K, Hansen EA, Hannerz H, Sjogaard G. One-year randomized controlled trial with different physical-activity programs to reduce musculoskeletal symptoms in the neck and shoulders among office workers. Scandinavian journal of work, environment & health. 2008;34(1):55.
18. Barredo RDV, Mahon K. The effects of exercise and rest breaks on musculoskeletal discomfort during computer tasks: an evidence-based perspective. Journal of Physical Therapy Science. 2007;19(2):151-63.
19. McClure PW, Bialker J, Neff N, Williams G, Karduna A. Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program. Physical therapy. 2004;84(9):832-48.
20. Rahnama N, Bambaeichi E, Ryasati F. The Effect of Eight Weeks Corrective Exercise with Ergonomic Intervention on Musculoskeletal Disorders among Loabiran Industry Workers. Journal of Isfahan Medical School. 2010;28(108).
21. Khodabakhshi Z, Saadatmand SA, Anbarian M, Heydari Moghadam R. An ergonomic assessment of musculoskeletal disorders risk among the computer users by RULA technique and effects of an eight-week corrective exercises program on reduction of musculoskeletal pain. Iranian Journal of Ergonomics. 2014;2(3):44-56.
22. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied ergonomics. 1987;18(3):233-7.
23. Choobineh A. Method of posture evaluation in the occupational ergonomics. Tehran: Fanavaran publication; 2004.
24. Hasanvand B, Karami K, Hashemi S, Ghanei Gheshlagh R, Afshar F, Zahednezhad H. The effect of corrective exercises on musculoskeletal disorders of Khoramabad workers. Journal of Shahrekord Uuniversity of Medical Sciences. 2015;17.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

25. Sirvani M, Rahnama N. The effect of eight weeks of corrective exercises on musculoskeletal disorders in female staff of the Isfahan municipality. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2017;9(1):41-53.
26. Micheal C, Scott L. NASM Essentials of Corrective Exercise Training: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
27. Kamali.Mariam. The comprative effect of two kinds of traditional and NASM corrcetive exercises training protocols on correction of hyperlordosis in female students. Shahrekord: Shahrekord University Faculty of Technical and Engineer; 2015.
28. Alizadeh MH. Fundamentals of Corrective Training: Hatmi publication; 2018.
29. Matos M, Arezes PM. Ergonomic evaluation of office workplaces with Rapid Office Strain Assessment (ROSA). Procedia Manufacturing. 2015;3:4689-94.
30. Martin G. Helander, Thomas K. Landauer and Prasad V. Prabhu (eds.). Handbook of Human-Computer Interaction. North-Holland/Elsevier, 1997.
31. Evans O, Patterson K. Predictors of neck and shoulder pain in non-secretarial computer users. International Journal of Industrial Ergonomics. 2000;26(3):357-65.
32. Hoozemans M, Van der Beek A, Frings-Dresen M, Van der Woude L, Van Dijk F. Pushing and pulling in association with low back and shoulder complaints. Occup Environ Med. 2002;59(10):696-702.
33. Ylinen JJ, Häkkinen AH, Takala E-P, Nykänen MJ, Kautiainen HJ, Mälkiä EA, et al. Effects of neck muscle training in women with chronic neck pain: one-year follow-up study. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2006;20(1):6-13.
34. Hoogendoorn WE, van Poppel MN, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Systematic review of psychosocial factors at work and private life as risk factors for back pain. Spine. 2000;25(16):2114-25.
35. 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. Occupational and environmental medicine. 2005;62(3):188-94.
36. Trinkoff AM, Le R, Geiger-Brown J, Lipscomb J, Lang G. Longitudinal relationship of work hours, mandatory overtime, and on-call to musculoskeletal problems in nurses. American journal of industrial medicine. 2006;49(11):964-71.
37. Sousa CM, Coimbra D, Machado J, Greten HJ. Effects of self-administered exercises based on Tuina techniques on musculoskeletal disorders of professional orchestra musicians: a randomized controlled trial. Journal of integrative medicine. 2015;13(5):314-8.
38. Andersen CH, Andersen LL, Mortensen OS, Zebis MK, Sjøgaard G. Protocol for shoulder function training reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck: a randomized controlled trial. BMC musculoskeletal disorders. 2011;12(1):14.
39. Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. Bmj. 2003;327(7413):475.
40. Larsson B, Søgaard K, Rosendal L. Work related neck–shoulder pain: a review on magnitude, risk factors, biochemical characteristics, clinical picture and preventive interventions. Best Practice & Research Clinical Rheumatology. 2007;21(3):447-63.
41. Janbozorgi A. Effect of 8 weeks worrective exercises on musculoskeletal disorders in Isfahan's teachers with an ergonomic intervention. 2013.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]