Journal of Health and Safety at Work 2024; 13(4): 685-700

ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effect of Awkward Upper Body Postures on the Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Office Workers Based on Objective Techniques

Maryam Nourollahi-Darabad[1], Davood Afshari[2*], Sanaz Mohipour[2], Gholam-Abbas Shirali[2]

[1]Department of Occupational Health, School of Health, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran
[2]Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

Received: 18-3-2023 Accepted: 7-12-2023

ABSTRACT

Introduction: Musculoskeletal disorders (MSDs) have a multifactorial nature. Biomechanical factors are one of the most important factors. Consequently, the precise identification of effective factors plays a significant role in controlling and preventing these disorders. Therefore, the current study aimed to identify the awkward upper body postures and their effect on the prevalence of MSDs in office workers in both women and men groups by objective methods.

Material and Methods: In this cross-sectional study, the participants were 36 office workers (18 women and 18 men). The prevalence of musculoskeletal discomfort was evaluated using the Nordic questionnaire. The upper limbs posture, including the back, neck, and wrists, was evaluated continuously with an electronic inclinometer and an electrogoniometer for 30 min, followed by analyzing the collected data.

Results: The results revealed that the highest prevalence of musculoskeletal symptoms in both gender groups was in the neck (58.33%), trunk (52.77%), and wrist (47.22%), respectively. The results disclosed that the median trunk and neck flexion in both groups is over 20° and the posture angle in women is higher than that of men ($P<0.05$). The results showed that pain and discomfort in the trunk and neck in both gender groups have a significant relationship with the median posture angle ($P<0.05$). Also, the wrist posture in both gender groups during work was in extension and static condition.

Conclusion: Based on the results of this study, the prevalence of disorders in women was higher than in men. Although the tasks performed in both groups were similar, the assessment of postures disclosed that women office workers had more awkward postures in the trunk and neck than men. In both groups, the prevalence of musculoskeletal discomfort had a significant relationship with awkward postures in the trunk and neck. According to the results of the current study, ergonomic interventions are recommended to reduce awkward postures and to prevent MSDs, particularly among women office workers.

Keywords: *Musculoskeletal disorders, Office workers, Awkward posture, Upper limbs*

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Nourollahi-darabad M, Afshari D, Mohipour S, Shirali GA. The Effect of Awkward Upper Body Postures on the Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Office Workers Based on Objective Techniques. J Health Saf Work. 2024; 13(4): 685-700.

1. INTRODUCTION

Musculoskeletal disorders (MSDs) have a multifactorial nature. Generally, the risk factors for creating work-related MSDs include individual, biomechanical, and psychosocial risk factors. The most common occupational risk factors in office workers' workstations include awkward and static postures, long hours of computer work, long hours of using the mouse and keyboard, non-ergonomic workstations, and work-related psychological risk factors. According to the results of studies, gender,

* Corresponding Author Email: *davodafi@yahoo.com*

Copyright © 2024 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 2024-10-06]

sedentary lifestyle, and a high body mass index can be mentioned as individual risk factors. The results of a study on the factors affecting the development of MSDs in the upper limbs have revealed that the individual and occupational variables affecting the development of these disorders are different in the two groups of men and women. Therefore, to properly design the workstation and prevent/control these disorders, it is essential to precisely assess and identify related risk factors in both groups of women and men. Consequently, the current study aimed to investigate the prevalence of MSDs and evaluate the impact of awkward postures of the upper body on the prevalence of MSDs in office workers, emphasizing the differences between men and women while performing the same work tasks.

2. MATERIAL AND METHODS

A total of 36 office workers (18 women and 18 men) took part in this cross-sectional study. The participants were selected randomly according to the inclusion criteria for the study, including 1) at least 12 months of work experience, 2) having at least 4 hours of daily work with a computer at work, and 3) not having any neurological disease, severe spinal deformity, and musculoskeletal pain not related to work. In the current study, the Nordic Musculoskeletal Questionnaire was used to determine the prevalence of MSDs. The posture of the upper limbs was assessed using objective techniques, including an electronic inclinometer and an electrogoniometer.

1. Assessment of trunk and neck postures using an electronic inclinometer

In the present study, a portable three-axis inclinometer with a sampling frequency of 7.5 Hz was used to continuously monitor the trunk and neck postures in the sagittal and frontal planes. To measure trunk angles, an electronic inclinometer was installed on the sternum using a designed belt. The inclinometer used to measure neck angles was also installed in the forehead using a designed forehead strap. Samples were collected for 30 min. Then, the recorded signals were downloaded and processed by MATLAB software. The distribution of angles of working postures was determined using the amplitude probability distribution functions (APDF) method.

2. Assessment of wrist posture using an electrogoniometer

In the current study, an electrogoniometer was used to measure wrist posture during work. To measure angles in the wrist area, one end of the electrogoniometer was installed in the middle of the wrist, along the metacarpal bone 3, and the other end was installed in the middle-back part of the ulnar and radius. Samples were taken for 30 min, and the distribution range of angles was calculated after processing the data.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The results of the prevalence of musculoskeletal disorders among women and men revealed that the highest prevalence of musculoskeletal symptoms was related to neck (58.33%), low back (52.77%), and wrists (47.22%).

1. Neck posture

According to the results, the median (50th percentile) trunk flexion angle in the participant women and men was (34.27±5.74°) and (32.45±4.03°) respectively. The difference in the median values in the two gender groups was 1.8 degrees, the median angle measured in the investigated group of women was higher than that of men, and according to the results of statistical analysis, this difference was statistically significant. The same trend was observed for the median neck angle in the frontal plane. Based on the results, it was found that the awkward posture of the neck

Table 1: Musculoskeletal disorders and posture in neck, back and wrist among women (N=18)

Variable	Disorders	Response	Number	M (±SD)	P
Neck flexion APDF 50 (±SD)	Neck	YES	11	35.78 (3.6)	0.04
		NO	7	21.14 (5.3)	
Trunk flexion APDF 50 (±SD)	Lower back	YES	10	29.15 (6.4)	0.04
		NO	8	19.21 (7.3)	
Wrist flexion APDF 50 (±SD)	Wrist	YES	9	23.16 (2.4)	0.16
		NO	9	20.18 (1.3)	

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

Table 2: Musculoskeletal disorders and posture in neck, back and wrist among men (N=18)

Variable	Disorders	Response	Number	M (±SD)	P
Neck flexion APDF 50 (±SD)	Neck	YES	10	30.65 (3/6)	0.04
		NO	8	22.14 (4/0)	
Trunk flexion APDF 50 (±SD)	Lower back	YES	9	25.54 (6/9)	0.05
		NO	9	21.18 (4/3)	
Wrist flexion APDF 50 (±SD)	Wrist	YES	8	27.26 (4/6)	0.29
		NO	10	26.38 (2/5)	

in both groups of women and men participating in the study has a significant relationship with musculoskeletal disorders in the neck (Table 1,2), (P<0.05). In this concern, Weon et al concluded that sitting activities with long-term forward neck posture may lead to pain in the neck and shoulders during work time compared with a neutral neck posture.

2. Trunk posture

The results showed that the median (50th percentile) trunk flexion angle in the two groups of men and women was 26.33±9.54° and 23.21±6.96°, respectively. Several epidemiological studies have shown that trunk flexion angle more than 20 degrees is an important risk factor in occupational back pain. According to the results, the average trunk angle in the sagittal plane in the women group was 3.12° higher than in the man group, and it was statistically significant. It was also found that in both groups of women and men, low back pain and disorders are significantly related to awkward trunk posture (Tables 1, 2). (P<0.05)

3. Wrist posture

The results of investigating the wrist angle in the sagittal plane showed that the median wrist angle (extension) in the group of women and men was 25.06±2.43° and 28.84±4.31°, respectively. The median angle difference in the two gender groups studied was not statistically significant. Likewise, by comparing the 10th and 90th percentile of the wrist angle, it was found that the wrist posture is static.

4. CONCLUSIONS

The results of the current study revealed that the highest prevalence of musculoskeletal symptoms was in the neck, low back, and wrist, respectively, and the reported prevalence was higher in the women group than in the men group. Posture assessment disclosed that the angle of the trunk and neck was higher in women office workers than in men, and MSDs were significantly related to awkward trunk and neck posture in both groups. The results can help develop strategies and interventions tailored to the gender group to reduce the incidence of musculoskeletal symptoms among office workers.

5. ACKNOWLEDGMENT

This study was financially supported by Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences (grant no. U-99311). The authors would like to thank all participants for their cooperation.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

تاثیر پوسچرهای نامطلوب اندام های بالا تنه بر شیوع اختلالات اسکلتی–عضلانی در کارکنان دفاتر اداری بر مبنای تکنیک عینی

مریم نوراللهی درآباد[۱]، داوود افشاری[۲*]، ساناز محی پور[۲]، غلامعباس شیرالی[۲]

[۱]گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز،کرج، ایران

[۲]گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۷، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۹/۱۶

چکیده

مقدمه: ناراحتی های اسکلتی-عضلانی ماهیت چند عاملی دارند. فاکتورهای بیومکانیکی، یکی از عوامل بسیار مهم می باشند. درنتیجه شناسایی دقیق این فاکتورها می تواند نقش مهمی در کنترل و پیشگیری اختلالات اسکلتی-عضلانی داشته باشد. لذا مطالعه حاضر با هدف شناسایی پوسچرهای نامطلوب اندام های بالاتنه و تاثیر آن ها بر شیوع ناراحتی های اسکلتی-عضلانی در کارکنان اداری در دو گروه زن و مرد به روش عینی انجام شد.

روش کار: در مطالعه توصیفی تحلیلی حاضر، ۳۶ کارمند اداری شرکت کردند. شیوع ناراحتی اسکلتی-عضلانی با استفاده از پرسشنامه نوردیک ارزیابی شد. پوسچر اندام های فوقانی شامل کمر، گردن و مچ دست نیز به ترتیب با شیب سنج الکترونیکی و الکتروگونیامتر به صورت پیوسته به مدت ۳۰ دقیقه ارزیابی شد و سپس داده های جمع آوری شده، آنالیز شدند.

یافته ها: نتایج نشان داد که بیشترین میزان شیوع ناراحتی های اسکلتی-عضلانی در هر دو گروه جنسیتی به ترتیب در گردن (۵۸/۳۳ ٪)، کمر (۵۲/۷۷ ٪) و مچ دست (۴۷/۲۲ ٪) بود. نتایج نشان داد که میانگین زاویه خمش کمر و گردن در هر دو گروه بیش از ۲۰ درجه می باشد و زاویه پوسچر در زنان بیشتر از مردان است ($P<۰,۰۵$). نتایج نشان داد که در هر دو گروه جنسیتی، ارتباط معناداری بین احساس ناراحتی در نواحی کمر و گردن با میانگین زاویه خمش کمر و گردن وجود دارد($P<۰,۰۵$). همچنین پوسچر مچ دست در هر دو گروه جنسیتی، در شرایط اکستنشن و استاتیک قرار داشت.

نتیجه گیری: بر مبنای نتایج مطالعه حاضر، میزان شیوع ناراحتی در زنان بیشتر از مردان بود. اگرچه وظایف انجام شده در هر دو گروه مشابه بود، اما ارزیابی پوسچرها نشان داد که پوسچرهای نامطلوب در کمر و گردن کارکنان زن بیشتر از مردان بوده است و در هر دو گروه شیوع ناراحتی اسکلتی-عضلانی با پوسچرهای نامطلوب در ناحیه کمر و گردن ارتباط معنی داری دارد. با توجه به نتایج مطالعه حاضر، به منظور پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی به خصوص در میان کارکنان زن، مداخلات ارگونومیکی با هدف کاهش پوسچرهای نامطلوب پیشنهاد می گردد.

کلمات کلیدی: *ناراحتی اسکلتی عضلانی، کارکنان اداری، پوسچر نامناسب، اندام های فوقانی*

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: *davodafi@yahoo.com*

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

مقدمه

اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار یکی از دلایل مهم ایجاد ناتوانی در مشاغل مختلف می‌باشند. ناراحتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی یکی از دلایل اصلی غیبت‌های کوتاه مدت و بلندمدت کارکنان از کار بوده و اثرات اقتصادی جدی برای افراد و جامعه دارند، در حال حاضر هزینه‌های اقتصادی ناشی از این اختلالات بسیار زیاد است و همچنین پیش‌بینی می‌شود که این هزینه‌ها در آینده افزایش یابد (۱، ۲). بنابراین پیشگیری از این اختلالات در بسیاری از کشورها به یک اولویت ملی تبدیل شده است، برای پیشگیری و مدیریت ناراحتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی، در مرحله اول شناسایی دقیق عوامل خطر بالقوه مرتبط در هر گروه شغلی بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

یکی از مشاغلی که شیوع ناراحتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی در آن‌ها بسیار گزارش شده است، افراد شاغل در ایستگاه‌های کار کامپیوتری می‌باشند. بر مبنای مطالعات انجام شده ایستگاه‌های کار کامپیوتری در بسیاری از مکان‌های شغلی مانند دانشگاه‌ها، بیمارستان‌ها، ادارات دولتی و صنایع رایج است. اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار در بین کارکنان اداری به عنوان یکی از علل شایع مشکلات سلامتی و همچنین چهارمین علت اصلی ناتوانی در سراسر جهان گزارش شده است (۳، ۴). بر مبنای مطالعات انجام شده افرادی که زمان زیادی از ساعت کاری خود را به صورت نشسته می‌گذرانند، در معرض کمردرد می‌باشند. در واقع تا حدود ۳۷ درصد از کمردردهای گزارش شده در افراد، ناشی از شغل آن‌ها می‌باشد، که البته این میزان در کشورهای مختلف با تغییرات دو برابری، متفاوت می‌باشد (۵، ۶). برخی از مطالعات یک رابطه علّی را بین کار با کامپیوتر و ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی نشان داده‌اند، در حالی که برخی مطالعات همبستگی متوسطی را بین مواجهه با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی و ایجاد درد و ناراحتی در کارکنان اداری گزارش کرده‌اند (۷، ۸). شیوع ناراحتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های اصلی درگیر در میان افرادی که به طور مکرر از کامپیوتر استفاده می‌کنند (۳ تا ۵ ساعت در روز) از چهل درصد در بین دانشجویان تا پنجاه درصد در بین کارکنان تازه استخدام شده در سال اول کار متغیر می‌باشد (۹).

بر مبنای مطالعات انجام شده اندام‌های اصلی که در کارکنان ایستگاه‌های کار کامپیوتری بیشتر درگیر این اختلالات می‌شوند شامل گردن، کمر و شانه‌ها می‌باشد (۱۰، ۱۱)، در همین راستا نتایج مطالعات انجام شده در ایران نیز نشان داده است که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در این گروه شغلی بسیار زیاد می‌باشد و بیشترین میزان شیوع مربوط به گردن، شانه‌ها و کمر است (۱۲، ۱۳). در حقیقت درد و اختلالات در کمر و گردن منجر به محدودیت‌های فیزیکی و روانی در افراد می‌شود و همچنین منجر به کاهش کیفیت زندگی افراد و غیبت از کار می‌گردد (۱۴). در مشاغل اداری به دلیل ماهیت استاتیک و نشسته‌ی کار با کامپیوتر، افراد با ریسک فاکتورهای متعدد ایجاد این اختلالات مواجهه دارند.

در حالت کلی ریسک فاکتورهای ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار شامل ریسک فاکتورهای فردی، بیومکانیکی و روانی-اجتماعی می‌باشند. رایج‌ترین ریسک فاکتورهای بیومکانیکی در ایستگاه‌های کاری کارکنان اداری شامل پوسچرهای نامناسب و استاتیک، زمان‌های طولانی کار با رایانه، زمان طولانی استفاده از ماوس و صفحه کلید، تجهیزات ناکافی و طراحی غیر ارگونومیک ایستگاه‌های کار می‌باشند. بر مبنای نتایج مطالعات انجام شده از عوامل خطر فردی نیز می‌توان به سبک زندگی کم تحرک، شاخص توده بدنی بالا و جنسیت اشاره کرد (۱۵-۱۷). در همین راستا نتایج مطالعه‌ی انجام شده بر روی عوامل موثر بر ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های فوقانی شامل شانه و گردن بر اساس جنسیت نشان داده است، که متغیرهای فردی و شغلی که بر ایجاد این اختلالات موثر هستند، در دو گروه مردان و زنان متفاوت می‌باشند (۱۸). بر مبنای مطالعات انجام شده شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در زنان بیشتر از مردان گزارش شده است، دلایل این

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

تفاوت ممکن است به عوامل بیولوژیکی و یا اجتماعی-فرهنگی و نوع شغل انتخابی، وابسته باشد (۱۶، ۱۹). در حقیقت وظایف کاری متفاوت و در نتیجه نیازهای فیزیکی و ذهنی متفاوت می‌تواند توضیحی برای این تفاوت در میزان شیوع علایم اسکلتی-عضلانی در زنان و مردان باشد. بر اساس مطالعه‌ی انجام شده در میان کاربران کامپیوتر نیز مشخص شده است که زنان بیشتر از مردان در معرض نیازهای فیزیکی و روانی در محیط‌های کاری خود می‌باشند، که در نتیجه منجر به شیوع بیشتر علایم اسکلتی-عضلانی در زنان در مقایسه با مردان می‌شود. همچنین مشخص شده است که علی‌رغم وظایف یکسان، ممکن است زنان و مردان مواجهه‌ی فیزیکی متفاوتی را تجربه کنند، که این مواجهه فیزیکی متفاوت ممکن است به دلیل تفاوت در ویژگی‌های آنتروپومتریک و یا شیوه‌ی متفاوت انجام یک وظیفه‌ی یکسان در زنان و مردان باشد (۲۰-۲۲). از این‌رو بررسی پوسچر کاربران کامپیوتری زن و مرد که وظایف کاری مشابهی را انجام می‌دهند، می‌تواند به شناسایی دقیق ریسک فاکتورهای بیومکانیکی مرتبط در ایجاد ناراحتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی دو گروه زنان و مردان در حین انجام وظایف مشابه، کمک کند. لذا مطالعه‌ی حاضر با هدف ۱) بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ۲) ارزیابی تاثیر پوسچرهای نامطلوب اندام‌های بالاتنه بر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارکنان دفاتر اداری، با تاکید بر تفاوت‌های بین زنان و مردان در حین انجام وظایف کاری یکسان انجام شد.

روش کار

۱. شرکت‌کنندگان در مطالعه

مطالعه توصیفی-تحلیلی حاضر در بین کارکنان اداری یکی از دانشگاه‌های علوم پزشکی در سال ۱۴۰۰ انجام شد. تعداد مشارکت‌کنندگان با در نظر گرفتن فاصله اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۸۰ درصد، حداقل ۳۶ کارمند (۱۸ زن، ۱۸ مرد) محاسبه شد. مشارکت‌کنندگان با توجه به معیارهای ورود به مطالعه به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه داشتن ۱) حداقل سابقه کار به مدت ۱۲ ماه و ۲) حداقل ۴ ساعت کار روزانه با رایانه در محل کار بود، معیارهای خروج از مطالعه، ابتلا به هرگونه بیماری عصبی، ناهنجاری ستون فقرات و سابقه‌ی جراحی در ستون فقرات بود. در مطالعه حاضر پس از تشریح اهداف و روش انجام مطالعه، افراد به صورت داوطلبانه در مطالعه شرکت کردند.

۲. تعیین شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی

در مطالعه حاضر به منظور تعیین میزان شیوع ناراحتی اسکلتی-عضلانی از نسخه‌ی فارسی پرسشنامه استاندارد نوردیک استفاده شد. روایی و پایایی نسخه فارسی این پرسشنامه مورد بررسی و تایید قرار گرفته است (۲۳). این پرسشنامه دارای دو بخش می‌باشد؛ بخش اول به تعیین اطلاعات دموگرافیک شامل: سن، جنسیت، قد، وزن، سابقه کار و ساعت کاری، به عنوان متغیرهای دموگرافیکی و بخش دوم به تعیین علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی نهگانه بدن که در طی ۱۲ ماه گذشته دچار ناراحتی یا مشکل شده است، می‌پردازد.

۳. ارزیابی پوسچر کمر و گردن با استفاده از شیب‌سنج الکترونیکی

در مطالعه حاضر به منظور پایش پیوسته زاویه کمر و گردن در دو صفحه ساجیتال و فرونتال از شیب‌سنج الکترونیکی سه محوری قابل حمل(Microstrain, Williston, VC-223)ساخت کشور آمریکا با فرکانس نمونه‌برداری ۵/۷ هرتز استفاده شد. برای اندازه‌گیری زوایای پوسچر کمر پس از کالیبراسیون دستگاه طبق دستورالعمل شرکت سازنده، شیب‌سنج الکترونیکی با استفاده از کمربند طراحی شده بر روی جناغ سینه نصب شد. شیب‌سنج الکترونیکی مورد استفاده برای ارزیابی زوایای گردن نیز با استفاده از یک پیشانی‌بند طراحی شده، در ناحیه پیشانی نصب شد. اعتبار این دستگاه برای ارزیابی پوسچر کمر و گردن ارزیابی و تأیید شده است (۲۴). (شکل ۱) پس از قرار گرفتن دستگاه‌ها درون کمربند و پیشانی‌بند طراحی شده و قبل از شروع فعالیت،

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

شکل ۱: پوسچر کاری و دستگاه های مورد استفاده

پوسچر رفرنس برای هر فرد ثبت شد، به این منظور از افراد خواسته شد تا برای ۳۰ ثانیه در حالت ایستاده، به طوری که بالاتنه کاملا کشیده و راست بوده با نگاه کردن به یک نقطه در ارتفاع چشم قرار گیرند و زاویه‌ی پوسچر مرجع گردن و کمر افراد ثبت شد. پس از ثبت پوسچر رفرنس از افراد خواسته شد وظایف خود را انجام دهند و نمونه‌برداری به صورت پیوسته به مدت ۳۰ دقیقه انجام شد. پس از پایان زمان نمونه‌برداری نیز از افراد شرکت‌کننده در مطالعه خواسته شد تا ۳۰ ثانیه مستقیم و کشیده در حالت ایستاده قرار گیرند و زاویه‌ی پوسچر رفرنس پایانی نیز برای گردن و کمر ثبت شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات مربوط به پوسچر افراد به وسیله شیب‌سنج‌ها، سیگنال‌های خام ثبت شده از حافظه دستگاه شیب‌سنج به کامپیوتر دانلود شد و سپس توسط برنامه‌ی نوشته شده در نرم‌افزار متلب (نسخه ۵/۷، R2007B)پردازش داده‌ها انجام شد. در مطالعه حاضر به منظور تعیین توزیع زوایای پوسچرهای کاری، از روش دامنه توزیع احتمالی زوایا (APDF) استفاده شد. در این روش صدک ۱۰ به عنوان حداقل زوایا، صدک ۵۰ به عنوان متوسط زوایا و صدک ۹۰ به عنوان حداکثر زوایای اندام درگیر که کارکنان در حین کار تجربه می‌کنند، در نظر گرفته شد (۲۵).

۴. ارزیابی پوسچر مچ دست با استفاده از الکتروگونیامتر

در این مطالعه به منظور بررسی وضعیت پوسچر مچ دست در حین کار، از الکتروگونیامتر استفاده شد. الکتروگونیامتر استفاده شده در مطالعه حاضر مدلBiometrics Ltd ساخت کشور فنلاند بود. (شکل ۱) برای اندازه‌گیری پیوسته‌ی زاویه در ناحیه مچ دست یک سر الکتروگونیامتر در وسط مچ دست، در امتداد استخوان متاکارپ سوم و سر دیگر آن در قسمت میانی-پشتی اولنار و رادیوس نصب شد (۲۶). برای ثابت نگه‌داشتن الکترودها در حین اندازه‌گیری از چسب‌های دو طرفه و لکوپلاست استفاده شد (شکل ۱) پس از نصب الکترودها، پوسچر رفرنس ثبت شد، در این حالت از افراد خواسته شد تا به مدت ۳۰ ثانیه مچ دست را در زاویه خنثی در راستای تنه قرار دهند، پس از ثبت پوسچر رفرنس از افراد خواسته شد وظایف خود را انجام دهند و نمونه‌برداری به مدت ۳۰ دقیقه انجام شد و پس از پردازش داده‌ها، دامنه توزیع احتمالی زوایا (APDF) محاسبه شد.

۵. آنالیز آماری

آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام گرفت. جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون Kolmogorov-Smirnov استفاده گردید. با

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

توجه به آنالیز داده‌ها، توزیع همه داده‌ها نرمال بود. جهت بررسی تفاوت میانگین زوایا، از آزمون‌هایIndependent Samples Test، استفاده شد. از آزمونMann-Whitney Uنیز برای بررسی ارتباط بین زاویه پوسچر و علائم درد و ناراحتی در گردن، کمر و مچ دست استفاده شد.

یافته ها

در مطالعه حاضر ۳۶ کارمند اداری (۱۸ زن، ۱۸ مرد) شرکت کردند. میانگین سن زنان و مردان شرکت‌کننده در مطالعه به ترتیب (۶/۱۷±) ۳۸/۲۸ و (۷/۸۱ ±)۳۷/۵ بود (جدول ۱).

۱. شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی

نتایج بررسی شیوع ناراحتی اسکلتی-عضلانی در میان زنان و مردان شرکت‌کننده در مطالعه نشان داد که بیشترین شیوع ناراحتی اسکلتی - عضلانی به ترتیب در گردن (۵۸/۳۳ درصد)، کمر (۵۲/۷۷ درصد) و مچ دست (۴۷/۲۲ درصد) بوده است. بر مبنای نتایج به دست آمده شیوع ناراحتی اسکلتی-عضلانی در گروه زنان به ترتیب در گردن (۶۱/۱۱ درصد)، کمر (۵۵/۵۵ درصد) و مچ دست (۵۰ درصد) بود، شیوع ناراحتی اسکلتی-عضلانی در گروه مردان نیز به ترتیب در گردن (۵۵/۵۵ درصد)، کمر (۵۰/۵۵ درصد) و مچ دست (۴۴/ ۴۴ درصد) بوده است (جدول ۲).

۲. زاویه‌ی پوسچر گردن، کمر و مچ دست

در جدول ۳ میانگین زوایای گردن، کمر و مچ دست به تفکیک صدک‌های ۱۰ ، ۵۰ ، ۹۰ نشان داده شده است.

جدول ۱: میانگین و درصد فراوانی متغییر های دموگرافیکی افراد شرکت کننده در مطالعه

متغیر	گروه زنان (N=۱۸) میانگین (± انحراف معیار)	گروه مردان (N=۱۸) میانگین (± انحراف معیار)
سن (سال)	۳۸/۲۸ (± ۶/۱۷)	۳۷/۵ (± ۷/۸۱)
قد (سانتی متر)	۱۶۰/۶۷ (± ۴/۲۴)	۱۷۵/۷۲ (± ۶/۵۲)
وزن (کیلوگرم)	۶۹/۱۷ (± ۸/۲۳)	۷۹/۷۸ (± ۱۰/۶۲)
سابقه کار (سال)	۸/۲۲ (± ۲/۲۱)	۸/۳۳ (± ۳/۷۲)
ساعت کاری (ساعت)	۵/۱۴ (± ۰/۷۴)	۵/۰۵ (± ۰/۷۸)

جدول ۲: شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در دو گروه زنان و مردان (N = ۳۶)

متغیر	(درصد) تعداد زنان (تعداد=۱۸)	(درصد) تعداد مردان(تعداد=۱۸)	(درصد) تعداد کل (تعداد =۳۶)
گردن	۱۱ (٪۶۱/۱۱)	۱۰(٪۵۵/۵۵)	۲۱ (٪ ۵۸/۳۳)
شانه راست	۵ (٪۲۷/۷۷)	۷ (٪۳۸/۸۸)	۱۲(٪۳۳/۳۳)
شانه چپ	۱(٪۵/۵۵)	۰ (٪۰/۰)	۱(٪۲/ ۷۷)
آرنج راست	۰(٪۰/۰)	۵ (٪۲۷/۷۷)	۵ (٪۱۳/ ۸۸)
آرنج چپ	۲(٪۱۱/۱۱)	۰(٪۰/۰)	۲ (٪۵/ ۵۵)
مچ راست	۹ (٪۵۰/۰۰)	۸ (٪۴۴/۴۴)	۱۷ (٪۴۷/۲۲)
مچ چپ	۰(٪۰/۰)	۱ (٪۵/۵۵)	۱(٪۲/ ۷۷)
فوقانی پشت	۵(٪۲۷/۷۷)	۶ (٪۳۳/۳۳)	۱۱ (٪۳۰/۵۵)
کمر	۱۰(٪۵۵/۵۵)	۹(٪۵۰/۰۰)	۱۹ (٪۵۲/۷۷)
باسن و ران	۴ (٪۲۲/۲۲)	۱ (٪۵/۵۵)	۵ (٪۱۳/۸۸)
زانو	۵ (٪۲۷/۷۷)	۴ (٪۲۲/۲۲)	۹ (٪۲۵/۰۰)
مچ پا	۳ (٪۱۶/۶۶)	۲ (٪۱۱/۱۱)	۵ (٪۱۳/۸۸)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

۳. *زاویه‌ی پوسچر گردن*

بر مبنای نتایج به دست آمده میانگین زاویه‌ی گردن در صفحه ساجیتال برای دو گروه زنان و مردان شرکت‌کننده در مطالعه به ترتیب (°۵/۷۴ ±۳۴/۲۷) و (°۴/۰۳±۳۲/۴۵) بود. تفاوت در مقادیر میانگین در دو گروه مورد بررسی ۱/۸ درجه بود، میانگین زاویه اندازه‌گیری شده در گروه زنان مورد بررسی، نسبت به مردان بیشتر بود و بر مبنای نتایج آنالیز آماری این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود. همچنین نتایج نشان داد که حداکثر زاویه خمش گردن نیز در گروه زنان °۵/۱۴ بیشتر از مردان است. آنالیز آماری نیز نشان داد که این تفاوت در حداکثر زاویه‌ی خمش گردن نیز معنی‌دار می‌باشد. همین روند نیز برای میانگین زاویه گردن در صفحه فرونتال مشاهده شد، زاویه انحراف گردن در زنان °۳/۱۸ بیشتر از مردان بود، که از لحاظ آماری این تفاوت در زاویه معنی‌دار بود. همچنین با توجه به نتایج جدول ۴ و ۵ مشخص شد که خمش گردن با زاویه بیش از ۲۰ درجه در هر دو گروه زنان و مردان شرکت‌کننده در مطالعه فاکتور موثر بر ایجاد درد و ناراحتی و اختلال در ناحیه گردن بوده است.

۴. *زاویه‌ی پوسچر کمر*

نتایج نشان داد که میانگین زاویه‌ی کمر در صفحه ساجیتال در دو گروه زنان و مردان مورد بررسی به ترتیب °۹/۵۴±۲۶/۳۳ و °۶/۹۶±۲۳/۲۱ بوده است. همچنین

جدول ۳: میانگین دامنه توزیع احتمالی زوایا برای صدک ۱۰ ، ۵۰ و ۹۰ گردن، کمر و مچ دست در صفحه فرونتال و ساجیتال

متغیر	زنان (N=۱۸) میانگین ± انحراف معیار	مردان (N=۱۸) میانگین ± انحراف معیار	P-value
گردن - ساجیتال			
APDF 10 (±SD)	۸/۱۴ (± ۳/۲۰)	۶/۱۲ (± ۲/۰۴)	۰/۰۰۱
APDF 50 (±SD)	۳۴/۲۷ (± ۵/۴۷)	۳۲/۴۵ (± ۴/۰۳)	۰/۰۰۱
APDF 90(±SD)	۴۲/۷۸ (± ۶/۸۷)	۳۷/۶۴ (± ۵/۴۷)	۰/۰۰۱
گردن - فرونتال			
APDF 10 (±SD)	۲/۹۸ (± ۱/۳۵)	۲/۱۰ (± ۱/۲۷)	۰/۰۰۱
APDF 50 (±SD)	۱۴/۳۲ (± ۷/۳۱)	۱۱/۱۴ (± ۵/۶۷)	۰/۰۰۱
APDF 90(±SD)	۱۹/۲۱ (± ۱۱/۸۹)	۱۶/۶۵ (± ۰/۸۹)	۰/۰۰۱
کمر - ساجیتال			
APDF 10 (±SD)	۷/۴۶ (± ۵/۷۸)	۴/۸۴ (± ۴/۰۸)	۰/۰۴۷
APDF 50 (±SD)	۲۶/۳۳ (± ۹/۵۴)	۲۳/۲۱ (± ۶/۹۶)	۰/۰۰۱
APDF 90(±SD)	۴۱/۲۵ (± ۱۳/۶۵)	۲۹/۵۷ (± ۱۱/۷۹)	۰/۰۰۱
کمر - فرونتال			
APDF 10 (±SD)	۳/۰۱ (± ۱/۸۷)	۲/۰۷ (± ۰/۴۹)	۰/۰۳۲
APDF 50 (±SD)	۶/۴۱ (± ۳/۶۵)	۳/۱۵ (± ۱/۴۱)	۰/۰۰۱
APDF 90(±SD)	۱۲/۳۴ (± ۴/۱۲)	۷/۳۸ (± ۲/۲۸)	۰/۰۲۱
مچ دست - ساجیتال			
APDF 10 (±SD)	۷/۸۶ (± ۲/۰۷)	۹/۵۶ (± ۳/۱۳)	۰/۲۷۹
APDF 50 (±SD)	۲۵/۰۶ (± ۲/۴۳)	۲۸/۸۴ (± ۴/۳۱)	۰/۶۳۵
APDF 90(±SD)	۳۱/۵۹ (± ۴/۱۰)	۳۴/۲۱ (± ۴/۵۸)	۰/۱۳۸
مچ دست- فرونتال			
APDF 10 (±SD)	۳/۸۹ (± ۳/۱۳)	۵/۵۷ (± ۴/۸۹)	۰/۱۵۲
APDF 50 (±SD)	۱۲/۱۰ (± ۵/۸۶)	۱۳/۲۸ (± ۶/۸۲)	۰/۱۲۳
APDF 90(±SD)	۱۷/۵۷ (± ۹/۴۹)	۱۹/۹۵ (± ۸/۶۹)	۰/۵۶۳

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

جدول ۴: اختلالات اسکلتی عضلانی و پوسچر در ناحیه گردن، کمر و مچ دست در میان زنان (N=۱۸).

متغیر	ناراحتی و اختلال	پاسخ	تعداد	میانگین(انحراف معیار)	P-value
خمش گردن APDF 50 (±SD)	گردن	بله	۱۱	۳۵/۷۸ (۳/۶)	۰/۰۴
		خیر	۷	۲۱/۱۴ (۵/۳)	
خمش کمر APDF 50 (±SD)	کمر	بله	۱۰	۲۹/۱۵ (۶/۴)	۰/۰۴
		خیر	۸	۱۹/۲۱ (۷/۳)	
خمش مچ دست APDF 50 (±SD)	مچ دست	بله	۹	۲۳/۱۶ (۲/۴)	۰/۱۶
		خیر	۹	۲۰/۱۸ (۱/۳)	

جدول ۵: اختلالات اسکلتی- عضلانی و پوسچر در ناحیه گردن، کمر و مچ دست در میان مردان (N=۱۸).

متغیر	ناراحتی و اختلال	پاسخ	تعداد	میانگین(انحراف معیار)	P-value
خمش گردن APDF 50 (±SD)	گردن	بله	۱۰	۳۰/۶۵ (۳/۶)	۰/۰۴
		خیر	۸	۲۲/۱۴ (۴/۱)	
خمش کمر APDF 50 (±SD)	کمر	بله	۹	۲۵/۵۴ (۶/۹)	۰/۰۵
		خیر	۹	۲۱/۱۸ (۴/۳)	
خمش مچ دست APDF 50 (±SD)	مچ دست	بله	۸	۲۷/۲۶ (۴/۶)	۰/۲۹
		خیر	۱۰	۲۶/۳۸ (۲/۵)	

مشخص شد که در هر دو گروه زنان و مردان درد و اختلال در کمر با میانگین زاویه خمش کمر به صورت معنی‌داری مرتبط است. (جدول ۴ و ۵) بر مبنای نتایج میانگین زاویه کمر در صفحه ساجیتال در گروه زنان ۳/۱۲° بیشتر از گروه مردان بود و این تفاوت در میانگین زاویه از لحاظ آماری نیز معنی‌دار بود. حداکثر زاویه خمش کمر نیز در گروه زنان ۱۱/۷° بیشتر از مردان بود و نتایج آنالیز آماری نشان داد که این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد. میانگین زاویه کمر در صفحه فرونتال نیز در گروه زنان ۳/۲۶° بیشتر از مردان بود و تفاوت در میانگین زاویه کمر در دو گروه مورد بررسی در صفحه فرونتال از لحاظ آماری نیز معنی‌دار بود.

۵. زاویه‌ی پوسچر مچ دست

نتایج بررسی زاویه مچ دست در صفحه ساجیتال نشان داد که میانگین زاویه مچ دست در صفحه ساجیتال (خمش به عقب) در گروه زنان و مردان به ترتیب°۲۵/۰۶±۲/۴۳ و °۲۸/۸۴±۴/۳۱ بود، بر مبنای نتایج به دست آمده این اختلاف در میانگین زاویه، از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. برای زاویه مچ دست در صفحه فرونتال نیز همین روند مشاهده شد، همچنین با مقایسه صدک ۱۰ و ۹۰ زاویه مچ دست مشخص شد که پوسچر مچ دست استاتیک می‌باشد(جدول ۳).

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر پوسچرهای نامطلوب اندام‌های بالاتنه بر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارکنان دفاتر اداری بر مبنای تکنیک عینی انجام شد. در حالت کلی نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین میزان شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در هر دو گروه جنسیتی به ترتیب در گردن، کمر و مچ دست بوده است، در گروه زنان مورد بررسی بیش از نیمی از افراد شرکت‌کننده در مطالعه، ناراحتی را در این سه بخش از بدن گزارش کردند، در حالی که در مردان درصد میزان شیوع گزارش شده کمتر بود. نتایج ارزیابی پوسچر در مطالعه حاضر نشان داد که میانگین زاویه‌ی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

خمش کمر و گردن در هر دو گروه بیش از ۲۰ درجه می‌باشد، همچنین مقایسه نتایج زاویه پوسچر گردن و کمر در دو گروه زنان و مردان مورد مطالعه نشان داد که زنان در معرض درجه‌ی بالاتری از پوسچرهای نامناسب گردن و کمر، در صفحه‌ی ساجیتال قرار دارند. بر مبنای نتایج مطالعه مشخص شد که در هر دو گروه، زاویه مچ دست در صفحه ساجیتال بیشتر از ۱۵ درجه بوده است و پوسچر مچ دست به صورت خمش به عقب (اکستنشن) می‌باشد. بر مبنای نتایج آنالیز آماری مشخص شد که درد و ناراحتی در کمر و گردن در هر دو گروه جنسیتی با میانگین زاویه خمش کمر و گردن مرتبط است.

۱. شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین میزان شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در هر دو گروه جنسیتی به ترتیب در گردن، کمر و مچ دست بوده است. در همین راستا نتایج مطالعه انجام شده بر روی کارکنان اداری نشان داده است، که شیوع ناراحتی اسکلتی -عضلانی در کارکنان اداری در کمر، گردن و اندام‌های فوقانی شیوع بیشتری داشته است (۲۳، ۲۲). نتایج مطالعه‌ی Collins و همکاران نیز نشان داده است که بیش از نیمی از کارمندان اداری مورد پژوهش، ناراحتی و درد را در کمر و گردن گزارش کرده‌اند (۲۷). بر مبنای نتایج مطالعه حاضر مشخص شد که متوسط ساعت کار با کامپیوتر در هر دو گروه زنان و مردان شرکت‌کننده در مطالعه تقریبا ۵ ساعت بوده است. در همین راستا نتایج مطالعه کوهورت انجام شده بر روی کاربران کامپیوتر نشان داده است که رابطه معنی‌داری بین بروز نشانه‌های اختلالات اسکلتی- عضلانی و ساعات استفاده از کامپیوتر در طول روز وجود دارد و با افزایش ساعت استفاده از رایانه به بیش از ۳ ساعت، نشانه‌های اختلالات اسکلتی-عضلانی ۵۰ درصد افزایش می‌یابد (۲۸). بنابراین با توجه به اینکه افراد شرکت‌کننده در مطالعه حاضر به طور متوسط ۵ ساعت در روز از کامپیوتر استفاده می‌کنند، شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در این گروه دور از انتظار نیست. نتایج مطالعه حاضر همچنین نشان داد که زنان و مردان مورد بررسی میزان شیوع متفاوتی را از ناراحتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی گزارش کرده‌اند. شیوع ناراحتی اسکلتی- عضلانی در هر دو گروه به ترتیب در گردن، کمر و مچ دست بود، ولی در گروه زنان مورد بررسی بیش از پنجاه درصد از افراد شرکت‌کننده در مطالعه، ناراحتی را در این سه بخش از بدن گزارش کرده بودند، در حالی که در مردان میزان درصد شیوع گزارش شده کمتر بود. مطالعات مختلف تفاوت‌هایی را در میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان زنان و مردان گزارش کرده‌اند، در همین راستا نتایج مطالعات انجام شده، نشان داده‌اند که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در زنان در شانه، گردن و اندام‌های فوقانی نسبت به مردان بیشتر است و تعداد بیشتری از زنان درد و ناراحتی را گزارش کرده‌اند (۲۹-۳۱). نتایج مطالعه‌ی کوهورت انجام شده بر روی اختلالات اسکلتی عضلانی کارکنان اداری بر مبنای جنسیت نیز نشان داده است که اختلالات اسکلتی عضلانی در شانه، کمر و گردن در زنان بیشتر از مردان می‌باشد (۲۷). بر مبنای نتایج مطالعات انجام شده، منشاء احتمالی بروز این تفاوت‌ها ممکن است به دلیل برخی تفاوت‌های بیولوژیکی بین زن و مرد، نظیر اندازه بدن، ظرفیت و قدرت عضلانی، شرایط هورمونی و همچنین تماس‌های شغلی متفاوت، قوانین اجتماعی، عوامل ژنتیکی، روانشناختی و تجربه‌ی متفاوت درد باشد (۳۲، ۳۳). علاوه بر موارد ذکر شده فاکتورهای بیومکانیکی نیز می‌تواند نقش مهمی در ایجاد این تفاوت‌ها داشته باشند.

۲. زاویه‌ی پوسچر گردن

بر اساس نتایج مطالعه حاضر مشخص شد که میانگین زاویه خمش گردن در هر دو گروه جنسیتی مورد مطالعه بیشتر از ۲۰ درجه است و پوسچر به صورت معنی‌داری بر روی درد و اختلال در گردن تاثیر داشته است. پوسچرهای استاتیک همراه با زاویه نامناسب، به عنوان عامل تشدیدکننده‌ی خطر در ایجاد اختلالات

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

اسکلتی-عضلانی در گردن و اندام‌های فوقانی شناخته شده است (۳۴). در حقیقت پوسچر گردن تاثیر قابل توجهی بر سطح فعالیت ماهیچه‌های گردنی می‌گذارد، در نتیجه خمش گردن با زاویه‌ی نامناسب و استرس زا ممکن است منجر به فعالیت بیشتر ماهیچه‌های گردن در مقایسه با پوسچر طبیعی شود (۳۵). بر مبنای مطالعات صورت‌گرفته در این زمینه، زاویه خمش گردن بیش از ۲۰ درجه برای یک دوره‌ی طولانی مدت، به دلیل انقباض استاتیک ماهیچه‌های گردن به عنوان یک ریسک فاکتور برای درد در ناحیه گردن و شانه در نظر گرفته شده است (۳۶, ۳۷). مقایسه نتایج زاویه پوسچر گردن در دو گروه زنان و مردان مورد مطالعه نشان داد که زنان در معرض درجه‌ی بالاتری از پوسچرهای نامناسب گردن در صفحه‌ی ساجیتال قرار دارند. برمبنای نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر میانگین و حداکثر زاویه خمش گردن به صورت معنی‌داری در این گروه بالاتر از گروه مردان بود. در همین راستا نتایج مطالعات انجام شده نشان داده است که تفاوت حدود ۵ درجه در زاویه خمش گردن می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر گشتاور و نیروهای عضلانی مورد نیاز برای تحمل وزن سر داشته باشد (۳۸, ۳۹). علاوه بر این، مطالعات نشان داده است که هنگام انجام فعالیت‌های مشابه در پوسچر یکسان، عضله ذوزنقه‌ای، دلتوئید و عضله دوسر در زنان نسبت به مردان، با شدت بالاتری فعال می‌شود (۱۵, ۳۱). بنابراین با توجه به اینکه میانگین زاویه خمش در گروه زنان در مقایسه با مردان بیشتر بوده است، لذا زنان در معرض آسیب‌های گردنی بیشتری نسبت به مردان قرار دارند. همچنین مقایسه نتایج زاویه پوسچر گردن در دو گروه زنان و مردان مورد مطالعه در صفحه‌ی فرونتال نیز نشان داد که زنان در معرض درجه‌ی بالاتری از پوسچرهای نامناسب گردن قرار دارند. برمبنای نتایج، میانگین و حداکثر زاویه خمش گردن به صورت معنی‌داری در این گروه بالاتر از گروه مردان بود. در همین راستا نتایج مطالعه‌ی انجام شده بر روی کاربران کامپیوتری در سوئد نشان داده است که زنان نسبت به مردان در معرض شرایط فیزیکی نامناسبی قرار داشته‌اند، در این مطالعه مشخص شده است که تفاوت در ویژگی‌های آنتروپومتریک زنان و مردان، باعث می‌شود که زنان در پوسچرهای حداکثری و نامناسبی کار کنند و یا از نیروی عضلانی بیشتری نسبت به مردان استفاده کنند (۱۷). در مطالعه حاضر نیز قد افراد به عنوان ویژگی آنتروپومتریک اندازه‌گیری شده، متفاوت بود که در نتیجه می‌تواند به عنوان یک فاکتور موثر در تفاوت پوسچری در این دو گروه باشد. در حقیقت پوسچرهای کاری نشسته همراه با ایستگاه‌های کاری نامناسب ارگونومیکی، که منطبق با ویژگی‌های آنتروپومتریک افراد نیز نباشند، می‌توانند فعالیت عضلات گردن را تا حدود ۳۵ درصد افزایش دهند، این شرایط می‌تواند منجر به افزایش فشار داخلی بر روی هسته دیسک بین مهره‌ای شده و همچنین منجر به افزایش بار فشاری بر روی رباط‌های گردن، کپسول‌های مفصلی و سایر ساختارهای ستون فقرات گردنی شود، در نتیجه این شرایط منجر به ایجاد التهاب در ساختارهای اسکلتی عضلانی شده و منجر به علائم درد در گردن می‌شود (۲۰). بنابراین با توجه به اینکه میانگین زاویه خمش در مطالعه‌ی حاضر در گروه زنان در مقایسه با مردان بیشتر بوده است، لذا زنان در معرض آسیب‌های گردنی بیشتری نسبت به مردان قرار دارند.

۳. زاویه‌ی پوسچر کمر

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در هر دو گروه زنان و مردان بیش از نیمی از افراد درد و ناراحتی در کمر را گزارش کرده‌اند. بر مبنای نتایج مطالعه حاضر زاویه‌ی خمش کمر در هر دو گروه جنسیتی بیش از ۲۰ درجه تعیین شد و به عنوان فاکتور موثر در ایجاد ناراحتی در کمر بود. مطالعات اپیدمیولوژیکی متعددی نشان داده‌اند که زاویه خمش بیش از ۲۰ درجه به عنوان یک ریسک فاکتور مهم در ایجاد کمردردهای شغلی می‌باشد (۴۰، ۴۱). همچنین بر مبنای نتایج مطالعات انجام شده نشستن طولانی مدت در پوسچرهای نامناسب برای بیش از ۵ دقیقه منجر به تغییرات بافتی و در نهایت خستگی می‌شود، در همین راستا مطالعات مختلف ارتباط بین

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

نشستن و علائم اسکلتی-عضلانی را نشان داده‌اند (۴۲، ۴۳). افزایش استفاده از کامپیوتر، دوره‌های زمانی طولانی نشستن، پوسچر نامناسب و کار بی‌تحرک از فاکتورهای مرتبط با ایجاد درد و ناراحتی ناحیه کمر در کارکنان اداری می‌باشند. در حقیقت این عوامل می‌توانند منجر به افزایش بالقوه فشار داخل دیسکی،کاهش گردش خون و افزایش بار استاتیکی ستون فقرات و بافت‌های اسکلتی عضلانی اطراف شوند، که در نتیجه منجر به ایجاد علائم اسکلتی عضلانی می‌گردد (۴۴). علاوه بر این، با توجه به اینکه ماهیت اختلالات اسکلتی-عضلانی چند عاملی و پیچیده است، لذا توجه به فاکتورهای موثر دیگر نظیر جنسیت و ابعاد آنتروپومتریک نیز حائز اهمیت می‌باشد (۳۳). بر مبنای نتایج مطالعه حاضر مشخص شد که میانگین و حداکثر زاویه‌ی خمش کمر به صورت معنی‌داری در گروه زنان بیشتر از مردان است. نتایج مقایسه قد افراد در مطالعه‌ی حاضر نشان داد که میانگین قد زنان شرکت‌کننده در مطالعه تقریبا ۱۵ سانتیمتر کوتاه‌تر از مردان شرکت‌کننده در مطالعه می‌باشد، لذا تفاوت در ابعاد آنتروپومتریک می‌تواند به عنوان یکی از فاکتورهای موثر بر تفاوت پوسچر افراد باشد. در همین راستا بر مبنای مطالعه انجام شده بر روی طراحی ایستگاه کار زنان قالیباف نیز مشخص شده است که ابعاد آنتروپومتریک به عنوان یکی از ریسک فاکتورهای مهم برای علایم مربوط به اختلالات اسکلتی عضلانی می‌باشد و مداخلات و طراحی‌های ایستگاه‌های کاری باید بر مبنای اندازه و شکل بدن زنان نیز تمرکز داشته باشد (۴۵). بنابراین مشخصات آنتروپومتریک متفاوت، طراحی نامناسب ایستگاه کار، غیر قابل تنظیم بودن ابعاد و چیدمان ایستگاه کاری مانند صندلی نامناسب و همچنین ابعاد ایستگاه‌های کاری که بیشتر بر مبنای ابعاد آنتروپومتریک مردان طراحی شده باشند، از عوامل موثر بر تفاوت در زوایای پوسچر و همچنین میزان شیوع در میان گروه زنان و مردان می‌باشند (۶،۵).

۴. زاویه ی پوسچر مچ دست

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در هر دو گروه زنان و مردان مورد مطالعه، زاویه مچ دست در صفحه ساجیتال بیشتر از ۱۵ درجه بوده است. بر مبنای نتایج مطالعه حاضر پوسچر مچ دست به صورت خمش به عقب (اکستنشن) بود و به سمت اولنار نیز انحراف داشت. از دیدگاه بیومکانیکی، پوسچرهای نامطلوب مچ دست می‌توانند بار داخلی روی عضلات و مفاصل را افزایش دهند، به ویژه پوسچر اکستنشن مچ دست می‌تواند منجر به افزایش فشار در مچ دست شود (۴۵). بر مبنای نتایج مطالعات گذشته، اختلاف صدک ۹۰ با ۱۰ نشان‌دهنده‌ی تنوع پوسچر و شرایط دینامیکی و استاتیکی می‌باشد (۴، ۴۶)، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تفاوت صدک ۹۰ با ۱۰ پوسچر مچ دست در صفحه ساجیتال زیاد می‌باشد که در نتیجه نشان‌دهنده‌ی این موضوع می‌باشد که پوسچر مچ دست در این صفحه در حالت استاتیک می‌باشد. با توجه به مطالعات گذشته، پوسچرهای نامطلوب مچ دست در شرایط استاتیکی برای یک دوره‌ی طولانی مدت می‌تواند از فاکتورهای موثر بر ایجاد درد و ناراحتی در ناحیه‌ی مچ دست محسوب شود، پوسچرهای نامطلوب مچ دست در شرایط استاتیکی در حین کار با موس ممکن است منجر به افزایش فشار در تونل کارپال شده و در نتیجه منجر به درد و ناراحتی و اختلال در مچ دست شود، در حقیقت قرار گرفتن در معرض کارهای تکراری با بار کم، مانند استفاده از رایانه در کارکنان اداری یک عامل خطر برای ایجاد سندرم تونل کارپال به ویژه در طولانی مدت است (۴۷، ۴۸). در همین راستا نتایج مطالعه انجام شده بر روی دندانپزشکان نیز نشان داده است که پوسچر مچ دست، در وظایف دندانپزشکی به صورت استاتیک بوده و با زاویه‌ی اکستنشن بیش از ۱۵ درجه می‌باشد، که در نتیجه منجر به افزایش فشار بر روی مچ دست و علاوه بر این منجر به افزایش بارهای بیومکانیکی بر روی عضلات ذوزنقه‌ای نیز می‌گردد (۴۲). بنابراین عدم تنوع پوسچر، افزایش انحرافات از پوسچر خنثی در مچ دست در مدت زمان طولانی می‌توانند باعث بروز ناراحتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه‌ی مچ دست شوند. در این شرایط توصیه می‌شود به منظور پیشگیری از اختلالات

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

اسکلتی-عضلانی، از روش‌های کنترل مدیریتی که شامل تعیین زمان کار-استراحت و همچنین نرمش‌های لازم برای اندام‌های درگیر استفاده شود.

نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین شیوع ناراحتی اسکلتی-عضلانی در بین دو گروه جنسیتی به ترتیب در ناحیه گردن، کمر و مچ دست بوده است و میزان شیوع ناراحتی در زنان بیشتر از مردان بوده است. اگرچه نوع کار انجام شده در هر دو گروه مشابه بود، اما ارزیابی عینی از پوسچرها نشان داد که پوسچرهای نامطلوب در کمر و گردن کارکنان زن بیشتر از مردان بوده است. نتایج نشان داد که در هر دو گروه، شیوع ناراحتی اسکلتی-عضلانی با پوسچرهای نامطلوب در ناحیه کمر و گردن ارتباط معنی‌داری دارد. با توجه به نتایج مطالعه حاضر، به منظور پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی به خصوص در میان کارکنان زن، مداخلات ارگونومیکی متناسب با ویژگی‌های آنتروپومتری و تفاوت‌های جنسیتی با هدف کاهش پوسچرهای نامطلوب از طریق روش‌های کنترلی فنی-مهندسی و مدیریتی، توصیه می‌شود. پس از اجرای مداخلات ارگونومیکی، ارزیابی مجدد با استفاده از تکنیک‌های عینی نیز پیشنهاد می‌گردد.

محدودیت

در مطالعه‌ی حاضر، شیب‌سنج‌های الکترونیکی مورد استفاده قادر به اندازه‌گیری زاویه‌ی چرخشی در اندام‌ها نبود و تنها زاویه پوسچر اندام‌های مورد بررسی در دو صفحه‌ی ساجیتال و فرونتال بررسی شد. هر چند چرخش کمر و به ویژه گردن می‌تواند یکی از ریسک‌فاکتورهای بیومکانیکی موثر بر اختلالات اسکلتی-عضلانی باشد. لذا در مطالعات آینده توصیه می‌شود به منظور ارزیابی دقیق‌تر ریسک‌فاکتورها، زوایای چرخشی در اندام‌های بالاتنه نیز مورد ارزیابی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر بخشی از پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی بهداشت حرفه ای با شناسه اخلاق IR.AJUMS.REC.1399.786 و کد طرح U-99311 می باشد. نویسندگان از همکاری کارکنان محترم اداری شرکت کننده در مطالعه نهایت سپاسگزاری را دارند.

REFERENCES

1. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Stewart J. Incidence and risk factors associated with lower back pain among university office workers. Int J Occup Saf Ergon. 2021;27(4):1215-21.
2. Espinoza MA, Bilbeny N, Abbott T, Carcamo C, Zitko P, Zamorano P, et al. Cost analysis of chronic pain due to musculoskeletal disorders in Chile. PLoS One. 2022;17(10):e0273667.
3. Maakip I, Keegel T, Oakman J. Prevalence and predictors for musculoskeletal discomfort in Malaysian office workers: Investigating explanatory factors for a developing country. Appl Ergon. 2016;53:252-7.
4. Emerson S, Emerson K, Fedorczyk J. Computer workstation ergonomics: Current evidence for evaluation, corrections, and recommendations for remote evaluation. J Hand Ther. 2021;34(2):166-78.
5. Afshari D, Mazloumi A, Nourollahi-Darabad M, Saraji GN, Foroushani AR. Effect of neck posture on cervicothoracic loads in overhead crane operators. Int J Occup Saf Ergon. 2018;316-322
6. Kaliniene G, Ustinaviciene R, Skemiene L, Vaiciulis V, Vasilavicius P. Associations between musculoskeletal pain and work-related factors among public service sector computer workers in Kaunas County, Lithuania. BMC Musculoskelet Disord. 2016;17:1-12.
7. Comper MLC, Macedo F, Padula RS. Musculoskeletal symptoms, postural disorders and occupational risk factors: correlation analysis. Work. 2012;41(Supplement 1):2445-8.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

8. Silva B, Maduro P, Silva T, Trombini-Souza F. Are body posture and self-reported musculoskeletal symptoms different between employees in the healthcare and administrative sectors? Work. 2019;64(2):283-90.
9. Mohan V, Justine M, Jagannathan M, Aminudin SB, Johari SHB. Preliminary study of the patterns and physical risk factors of work-related musculoskeletal disorders among academicians in a higher learning institute. J Orthop Sci. 2015;20(2):410-7.
10. Moom RK, Sing LP, Moom N. Prevalence of musculoskeletal disorder among computer bank office employees in Punjab (India): a case study. Procedia Manuf. 2015;3:6624-31.
11. Malińska M, Bugajska J, Bartuzi P. Occupational and non-occupational risk factors for neck and lower back pain among computer workers: a cross-sectional study. Int J Occup Saf Ergon. 2021;27(4):1108-15.
12. Bispo LG, Moreno CF, de Oliveira Silva GH, de Albuquerque NL, da Silva JM. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A study in the inner regions of Alagoas and Bahia. Saf Sci. 2022;153:105804.
13. Singh H, Singh LP. Musculoskeletal disorders among insurance office employees: A case study. Work. 2019;64(1):153-60.
14. Kaya Aytutuldu G, Birinci T, Tarakcı E. Musculoskeletal pain and its relation to individual and work-related factors: a cross-sectional study among Turkish office workers who work using computers. Int J Occup Saf Ergon. 2022;28(2):790-7.
15. Cui A, Emery K, Beaudoin A-S, Feng J, Côté JN. Sex-specific effects of sitting vs standing on upper body muscle activity during text typing. Appl Ergon. 2020;82:102957.
16. Afshari D, Latifi SM, Kord S, Nourollahi-Darabad M. Assessment of low back disorders risk based on allowable weight limits for manual lifting in Iran. Ind Health. 2018;56(4):327-35.
17. Karlqvist L, Tornqvist EW, Hagberg M, Hagman M, Toomingas A. Self-reported working conditions of VDU operators and associations with musculoskeletal symptoms: a cross-sectional study focussing on gender differences. Int J Ind Ergon. 2002;30(4-5):277-94.
18. Laberge M, Caroly S, Riel J, Messing K. Considering sex and gender in ergonomics: Exploring the hows and whys. Appl Ergon; 2020;85:103039.
19. Widanarko B, Legg S, Stevenson M, Devereux J, Eng A, Mannetje At, et al. Gender differences in work-related risk factors associated with low back symptoms. Ergonomics. 2012;55(3):327-42.
20. Arvidsson I, Gremark Simonsen J, Lindegård-Andersson A, Björk J, Nordander C. The impact of occupational and personal factors on musculoskeletal pain-a cohort study of female nurses, sonographers and teachers. BMC Musculoskelet Disord. 2020;21(1):1-8.
21. Nourollahi M, Afshari D, Dianat I. Awkward trunk postures and their relationship with low back pain in hospital nurses. Work. 2018;59(3):317-23.
22. Arvidsson I, Arvidsson M, Axmon A, Hansson GÅ, Johansson CR, Skerfving S. Musculoskeletal disorders among female and male air traffic controllers performing identical and demanding computer work. Ergonomics. 2006;49(11):1052-67.
23. Afshari D, Motamedzade M, Salehi R, Soltanian AR. The impact of ergonomics intervention on trunk posture and cumulative compression load among carpet weavers. Work. 2015;50(2):241-8.
24. Hansson G, Asterland P, Holmer N-G, Skerfving S. Validity and reliability of triaxial accelerometers for inclinometry in posture analysis. Med Biol Eng Comput. 2001;39:405-13.
25. Standard B. Safety of machinery: Human physical performance. BS EN. 2005:1005-4.
26. Mangiapelo L. Implementing an electrogoniometer using freescale's low g accelerometers. It's Making World a Smarter Place. 2016:57-60.
27. Collins JD, O'Sullivan LW. Musculoskeletal disorder prevalence and psychosocial risk exposures by age and gender in a cohort of office based employees in two academic institutions. Int J Ind Ergon. 2015;46:85-97.
28. Chang Ch, Amick III BC, Menendez CC, Katz JN, Johnson PW, Robertson M, et al. Daily computer usage correlated with undergraduate students' musculoskeletal symptoms. Am J Ind Med. 2007;50(6):481-8.
29. Prakash K, Neupane S, Leino-Arjas P, von Bonsdorff MB, Rantanen T, von Bonsdorff ME, et al. Work-related biomechanical exposure and job strain as separate and joint predictors of musculoskeletal diseases: A 28-year prospective follow-up study. Am J Epidemiol. 2017;186(11):1256-67.
30. Herquelot E, Bodin J, Roquelaure Y, Ha C, Leclerc A, Goldberg M, et al. Work-related risk factors for lateral

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]

epicondylitis and other cause of elbow pain in the working population. Am J Ind Med. 2013;56(4):400-9.
31. Otto A, Emery K, Côté JN. Differences in muscular and perceptual responses to a neck/shoulder fatiguing task between women and men. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2018;43:140-7.
32. Martinez R, Bouffard J, Michaud B, Plamondon A, Côté JN, Begon M. Sex differences in upper limb 3D joint contributions during a lifting task. Ergonomics. 2019;62(5):682-93.
33. Waongenngarm P, van der Beek AJ, Akkarakittichoke N, Janwantanakul P. Perceived musculoskeletal discomfort and its association with postural shifts during 4-h prolonged sitting in office workers. Appl Ergon. 2020;89:103225.
34. Xie Y, Szeto GP, Dai J, Madeleine P. A comparison of muscle activity in using touchscreen smartphone among young people with and without chronic neck–shoulder pain. Ergonomics. 2016;59(1):61-72.
35. Palmer KT, Smedley J. Work relatedness of chronic neck pain with physical findings—a systematic review. Scand J Work Environ Health. 2007:165-91.
36. Namwongsa S, Puntumetakul R, Neubert MS, Boucaut R. Effect of neck flexion angles on neck muscle activity among smartphone users with and without neck pain. Ergonomics. 2019;62(12):1524-33.
37. Balogh I, Arvidsson I, Björk J, Hansson GÅ, Ohlsson K, Skerfving S, Nordander C. Work-related neck and upper limb disorders–quantitative exposure–response relationships adjusted for personal characteristics and psychosocial conditions. BMC Musculoskelet Disord. 2019;20(1):1-9.
38. Nourollahi-Darabad M, Mazloumi A, Saraji GN, Afshari D, Foroushani AR. Full shift assessment of back and head postures in overhead crane operators with and without symptoms. J Occup Health. 2018;60(1):46-54.
39. Eitivipart AC, Viriyarojanakul S, Redhead L. Musculoskeletal disorder and pain associated with smartphone use: A systematic review of biomechanical evidence. Hong Kong Physiother J. 2018;38(02):77-90.
40. La Touche R, Pérez-Fernández M, Barrera-Marchessi I, López-de-Uralde-Villanueva I, Villafañe JH, Prieto-Aldana M.et. al Psychological and physical factors related to disability in chronic low back pain. J Back Musculoskelet Rehabil. 2019;32(4):603-11.
41. Wai EK, Roffey DM, Bishop P, Kwon BK, Dagenais S. Causal assessment of occupational bending or twisting and low back pain: results of a systematic review. Spine J. 2010;10(1):76-88.
42. Yu D, Dural C, Morrow MM, Yang L, Collins JW, Hallbeck S, Kjellman M, Forsman M. Intraoperative workload in robotic surgery assessed by wearable motion tracking sensors and questionnaires. Surgical endoscopy. 2017;31:877-86.
43. Chen S-M, Liu M-F, Cook J, Bass S, Lo SK. Sedentary lifestyle as a risk factor for low back pain: a systematic review. Int Arch Occup Environ Health. 2009;82:797-806.
44. Wu S, He L, Li J, Wang J, Wang S. Visual Display Terminal Use Increases the Prevalence and Risk of Work-related Musculoskeletal Disorders among Chinese Office Workers: A Cross-sectional Study. J Occup Health. 2012;54(1):34-43.
45. Motamedzade M, Moghimbeigi A. Musculoskeletal disorders among female carpet weavers in Iran. Ergonomics. 2012;55(2):229-36.
46. Trillos-Chacón M-C, Castillo-M JA, Tolosa-Guzman I, Medina AFS, Ballesteros SM. Strategies for the prevention of carpal tunnel syndrome in the workplace: A systematic review. Appl Ergon. 2021;93:103353.
47. Graben PR, Schall Jr MC, Gallagher S, Sesek R, Acosta-Sojo Y. Reliability Analysis of Observation-Based Exposure Assessment Tools for the Upper Extremities: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(17):10595.
48. Schmid AB, Kubler PA, Johnston V, Coppieters MW. A vertical mouse and ergonomic mouse pads alter wrist position but do not reduce carpal tunnel pressure in patients with carpal tunnel syndrome. Appl Ergon. 2015;47:151-6.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-06]