UMSHA Press

Iranian Journal of Ergonomics

Iran J Ergon, 2024; 11(4): 293-305

https://journal.iehfs.ir/

Original Article

Evaluation of Anthropometric Fit of Faculty Members with Office Workstation Characteristics

Zohre Goudarzi[1], Sara Izadi[1], Abbas Seifollah Zade[1], Roghayyeh Hassanzadeh[2], Neda Mahdavi[1,*]

[1] Department of Ergonomics, Occupational Health and Safety Research Center, Center of Excellence for Occupational Health, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
[2] Department of Biostatistics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Article History:
Received: 05/12/2023
Revised: 08/02/2024
Accepted: 12/02/2024
ePublished: 19/03/2024

***Corresponding author:** Neda Mahdavi, Department of Ergonomics, Occupational Health and Safety Research Center, Center of Excellence for Occupational Health, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
Email: nmahdavi1@yahoo.com

Abstract

Objectives: Musculoskeletal disorders are among the health challenges for faculty members, affecting their performance and work-related quality of life. The present study aimed to investigate the relationship between these disorders and the ergonomic features of their workstations.

Methods: This research was conducted among 22 faculty members after obtaining informed consent and using a census method. The prevalence of disorders was assessed using the Cornell questionnaire, and the evaluation of the workstation was performed using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) method. Then, 14 anthropometric dimensions (differentiated by gender) were measured, and 13 workstation characteristics were assessed. Finally, 11 criteria were used for anthropometric fitness evaluation. Moreover, data analysis was carried out using SPSS software (version 26).

Results: Approximately 46% of the participants had experienced pain and discomfort in one of the musculoskeletal areas, with the wrist, neck, shoulder, and lower back being the most affected areas, respectively. The ROSA results indicated that 22.73% of the participants' workstations required ergonomic improvements. The most significant mismatches were found in the criteria of 1) trunk length-chair backrest length, 2) thigh thickness in a seated position-distance between thighs and desk, and 3) shoulder width-chair seat width.

Conclusion: The signs of a connection between the high prevalence of musculoskeletal disorders and the lack of anthropometric compatibility/inadequate knowledge among faculty members in the field of ergonomics were observed. This issue underscores the importance of considering ergonomic/anthropometric characteristics of office desks and chairs during the procurement of office supplies and emphasizes the need to enhance ergonomics knowledge.

Keywords: Musculoskeletal disorders, Faculty members, Anthropometric fit, ROSA method, Cornell questionnaire

Copyright © 2024 Iranian Journal of Ergonomics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (*http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/*) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

Extended Abstract

Background and Objective

Musculoskeletal disorders are among the health challenges faculty members face, and they have unfavorable effects on the efficiency and quality of their working lives. The present study aimed to investigate the relationship between these disorders and the characteristics of faculty members' workstations.

Materials and Methods

The present research was conducted among 22 faculty members after obtaining informed consent and in the form of a census. The prevalence of disorders was assessed using the Cornell musculoskeletal discomfort questionnaire, and the assessment of workstations was performed by employing the rapid office strain assessment (ROSA) method. Afterwards, 14 anthropometric dimensions (separately for men and women) were measured by determining the quartiles and 13 characteristics of workstations. Finally, 11 criteria were applied to evaluate the anthropometric fit. This cross-sectional descriptive study investigated administrative workstations and anthropometric dimensions of 22 faculty members employed in the health faculty of Hamedan University of Medical Sciences, Iran. After obtaining informed consent, this study was conducted in seven steps.

First step: Each subject's demographic data were collected, which included age, gender, body mass index (BMI), hours of physical activity, work experience as a faculty member, overall work experience, underlying diseases, and experience of suffering from musculoskeletal disorders.

Second step: The prevalence of musculoskeletal disorders among this working population was investigated using the Cornell questionnaire.

Third step: Workstations were evaluated using the ROSA method. The purpose of this evaluation was to consider the effect of the design and arrangement of office equipment (chair, mouse, monitor, keyboard, telephone) on individuals.

Fourth step: A total of 14 anthropometric dimensions of the subjects were measured using tools for measuring body dimensions, including large and small anthropometers, rulers, measuring tapes, calipers, and a stadiometer chair. These dimensions included the rump length in the sitting position, the Popliteal to knee lengh in the sitting position, shoulder to elbow length, shoulder width (between two deltoids), hip width, eye height in the sitting position, trunk length, shoulder height in the sitting position, popliteal height, elbow height in the sitting position, thigh thickness in the sitting position, hand width, hand length, and the distance of two elbows.

Fifth step: Six dimensions related to the chair (seat height, back length, handle height, seat depth, seat width, and back width), four dimensions related to the table (table height, table width, table surface thickness, and seat to bottom distance), one dimension related to the monitor (height of the upper part of the monitor from the ground), and two dimensions related to the mouse (mouse width and length) were measured to evaluate the conditions of the desks and chairs in the workstations of subjects.

Sixth step: In the final stage, based on the fit criteria and existing standards, the degree of anthropometric fit between the anthropometric dimensions of the subjects and their workstations was investigated.

Seventh step: Descriptive statistics (mean, standard deviation, frequency, and percentage) and inferential statistics (independent t-test, Mann-Whitney, and Chi-squared test) were used to analyze the data. Moreover, the Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests were employed to assess the normality of the observations.

Results

Approximately 46% of the subjects experienced pain and discomfort in one of the areas of the musculoskeletal system. In addition, the wrist, neck, left shoulder, and back were the most affected areas, in respective order. The results of the ROSA method indicated that 22.73% of the subjects' workstations needed ergonomic enhancements. The highest unfitness was observed in the following criteria: 1) trunk length- chair back length; 2) thigh thickness in the sitting position-distance between the thigh and the table; 3) shoulder width-chair back width.

Discussion

The present study investigated the prevalence of musculoskeletal disorders among faculty members and its possible relationship with the anthropometric fit/unfitness of the users. The prevalence of musculoskeletal disorders among the subjects was high, and nearly 50% reported pain and discomfort in at least one part of the musculoskeletal system. It seems that physical risk factors, such as inappropriate postures, long hours of working with computers, writing on the board, and standing positions for teaching, are the most important causes of the prevalence of musculoskeletal disorders among this population. The results of assessments with the ROSA method demonstrated that the workstations were inappropriate among 25% of subjects. Indeed, improper equipment and arrangement leads to placing the body in an inappropriate position and suffering from musculoskeletal disorders. A more precise examination indicated that the most ergonomic unawareness and the need for change is in adjusting the height and distance of the chair handles, and this issue was the common challenge of all the subjects. The monitor is one of the main predictors of pain in the neck area. The lack of knowledge regarding the appropriate height of the monitor and the lack of possibility to adjust the seat depth were also among the important findings of this section of the study. In addition, the cause of discomfort in the lower back area is related to office equipment, including the chair, time, and manner of sitting. Other reasons for the occurrence of disorders in these areas can be attributed to inappropriate and static working postures, inconsistency between the height of the eyes in the sitting position and the upper part of the monitor, working above shoulder level and stretching the arm while writing on the board, and long teaching intervals. The improper wrist posture while using the keyboard is the reason for the higher prevalence of this disorder in the subjects. The compatibility of the characteristics of the physical components of the work environment with the anthropometric dimensions of people in the office

environment is of great significance. Anthropometric unfitness, as the root cause of inappropriate postures, is one of the most important causes of musculoskeletal disorders. One of the limitations of the present investigation is the relatively small sample size due to the reluctance of the subjects to participate in the study. Due to this limitation, necessary qualitative and descriptive assessments were conducted. Another limitation of this study is the non-consideration of other responsibilities, such as employment as the head of a department or executive positions leading to an increase in sitting behind a desk for a long time.

Conclusion

The results indicated the high prevalence of musculoskeletal disorders in the subjects, especially in the shoulder, neck, waist, and wrist areas. This issue reminds us of the necessity of implementing ergonomic interventions, such as paying attention to the ergonomic characteristics of office supplies while purchasing and modifying workstations based on anthropometric dimensions.

Please cite this article as follows: Goodarzi Z, Izadi S, Seifollah Zade A, Hassanzadeh R, Mahdavi N. Evaluation of Anthropometric Fit of Faculty Members with Office Workstation Characteristics . Iran J Ergon. 2024; 11(4): 293-305.

مجله ارگونومی
دوره ۱۱، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲، صفحات: ۳۰۵-۲۹۳
https://journal.iehfs.ir
UMSHA Press

مقاله پژوهشی

ارزیابی تناسب آنتروپومتریک اعضای هیئت‌علمی با مشخصه‌های ایستگاه کار اداری آن‌ها

زهره گودرزی[۱]، سارا ایزدی[۱]، عباس سیف‌اله زاده[۱]، رقیه حسن زاده[۲]، ندا مهدوی[۱،*]

[۱] گروه ارگونومی، مرکز تحقیقات بهداشت و ایمنی شغلی، قطب علمی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
[۲] گروه آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۹/۱۴
تاریخ داوری مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۹
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۲۹

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** ندا مهدوی، گروه ارگونومی، مرکز تحقیقات بهداشت و ایمنی شغلی، قطب علمی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
ایمیل: nmahdavi1@yahoo.com

چکیده

اهداف: اختلالات اسکلتی‌عضلانی یکی از چالش‌های سلامتی اعضای هیئت‌علمی است که تأثیرات نامناسبی بر کارایی و کیفیت زندگی کاری آنان دارد. هدف مطالعه‌ی حاضر بررسی رابطه‌ی این اختلالات و عدم تناسب آنتروپومتریک بین ابعاد بدنی آنان و ابعاد ایستگاه کاری‌شان خواهد بود.

روش کار: این پژوهش در میان ۲۲ نفر از اعضای هیئت‌علمی، پس از کسب رضایت آگاهانه و به‌صورت سرشماری انجام گرفت. شیوع اختلالات با استفاده از پرسش‌نامه‌ی کرنل، ارزیابی ایستگاه کار با روش ROSA (Rapid Office Strain Assessment) صورت گرفت. سپس، ۱۴ بعد آنتروپومتری (به‌تفکیک جنسیت) با تعیین چارک‌ها و ۱۳ مشخصه‌ی ایستگاه کاری اندازه‌گیری شد. در نهایت، برای ارزیابی تناسب آنتروپومتریک، ۱۱ معیار به کار گرفته شد. از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۶ برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: حدود ۴۶ درصد از آزمودنی‌ها در یکی از نواحی سامانه‌ی اسکلتی‌عضلانی درد و ناراحتی را تجربه کرده و نواحی مچ دست، گردن، شانه‌ی چپ و کمر به‌ترتیب درگیرترین نواحی بودند. نتایج روش ROSA نشان می‌دهد که ایستگاه کاری ۲۲/۷۳ درصد از آزمودنی‌ها نیازمند بهبودهای ارگونومیک هستند. بیشترین عدم تناسب به‌ترتیب، در معیارهای طول تنه-طول تکیه‌گاه کمری صندلی، ضخامت ران در حالت نشسته-فاصله‌ی بین ران تا میز و عرض شانه-عرض تکیه‌گاه صندلی وجود دارد.

نتیجه‌گیری: نشانه‌هایی از ارتباط بین شیوع بالای اختلالات اسکلتی‌عضلانی و عدم برقراری تناسب آنتروپومتریک/ دانش ناکافی اعضای هیئت‌علمی در حوزه‌ی ارگونومی مشاهده می‌شود. این مسئله ضرورت توجه به مشخصه‌های ارگونومیک/آنتروپومتریک میز و صندلی اداری حین خرید ملزومات اداری و ارتقای دانش ارگونومی را یادآور می‌شود.

کلید واژه‌ها: اختلالات اسکلتی‌عضلانی، عضو هیئت‌علمی، تناسب آنتروپومتریک، روش ROSA، پرسش‌نامه‌ی کرنل

استناد: گودرزی، زهره؛ ایزدی، سارا؛ سیف اله زاده، عباس؛ حسن زاده، رقیه؛ مهدوی، ندا. ارزیابی تناسب آنتروپومتریک اعضای هیئت‌علمی با مشخصه‌های ایستگاه کار اداری آن‌ها. مجله ارگونومی، زمستان ۱۴۰۲؛۱۱(۴): ۳۰۵-۲۹۳.

مقدمه

یکی از محیط‌های کاری مهم و حساس که پیشرفت جوامع انسانی به آن وابسته است، محیط‌های آموزشی، به‌خصوص دانشگاه‌ها هستند که سلامت و راحتی کارکنان آن، به‌ویژه مدرسان آن می‌تواند نقش مهمی در رشد و اعتلای دانش و فرهنگ هر کشوری داشته باشد. پیاده‌سازی هرچه بیشتر اصول ارگونومی در هر محیط کاری بدون شک از ابزارهای مؤثر تضمین تندرستی کارکنان سازمان‌ها به شمار می‌رود.

اعضای هیئت‌علمی به‌عنوان یکی از نیروهای انسانی بسیار تأثیرگذار در برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌ها، دارای ماهیت و تنوع وظیفه‌ای

پیچیده‌ای هستند. به‌طور کلی، فعالیت‌ها و وظایف شغلی اعضای هیئت‌علمی را می‌توان در سه دسته‌ی کلی آموزش، انجام فعالیت‌های پژوهشی و مشارکت در رفع مشکلات صنعت و جامعه تقسیم‌بندی کرد. محدودیت‌های زمانی و فشارهای وظیفه‌ای اعضای هیئت‌علمی به موازات مواجهه با بار کاری ذهنی بالا، آنان را ملزم به حضور طولانی‌مدت در محیط کاری‌شان کرده است [۱]. بازه‌ی طولانی کار به موازات عدم استراحت به میزان کافی، فعالیت‌های مستمر شغلی در وضعیت‌های استاتیک (نشسته و بی‌تحرک) و عدم برقراری تناسب آنتروپومتریک از ریسک‌فاکتورهای مهم ارگونومیکی است که این دسته از شاغلان با آن مواجه می‌شوند. به همین دلیل، شغل آموزگاری، به‌خصوص در سطح دانشگاهی، شغلی بسیار پرتنش محسوب می‌شود و چالش‌های جسمی (اختلالات اسکلتی‌عضلانی) و روانی (استرس) متعددی برای شاغلان این حوزه ایجاد کرده است [۱،۲].

یکی از چالش‌های مهم جسمانی در بین جمعیت‌های کاری، تجربه‌ی اختلالات اسکلتی‌عضلانی ناشی از شغل است که غالباً خود را با احساس درد و ناراحتی در نواحی سامانه‌ی اسکلتی‌عضلانی از جمله عضلات، اعصاب، استخوان‌ها، مفاصل و... نشان می‌دهد. Erick و همکاران معتقدند که به بیماری‌های ناشی از شغل همچون اختلالات اسکلتی‌عضلانی و علل ایجادکننده‌ی آن در بین مدرسان دانشگاه کمتر توجه شده‌است [۳]. ازآنجاکه این اختلالات با پیامدهای نامناسبی همچون از دست رفتن زمان مفید کار، افزایش هزینه‌های درمان، افزایش غیبت‌های شغلی و ناتوانی در انجام وظیفه همراه است، ضرورت کنترل آن در بین این گروه شغلی بسیار حائز اهمیت است. به نظر می‌رسد که از راهکارهای مهم کنترلی برقراری تناسب آنتروپومتریک بین ایستگاه کاری با ابعاد بدنی اعضای هیئت‌علمی باشد. Fatudimu و همکاران معتقدند که عدم برقراری تناسب آنتروپومتریک از جمله ارتفاع نامناسب میز و صندلی، حدود دسترسی نامناسب، در کنار زمان نشستن طولانی‌مدت و آگاهی ضعیف در مورد ارگونومی از علل مهم این اختلالات است [۴]. Karakolis و همکاران اهمیت نقش تناسب آنتروپومتریک در طراحی ایستگاه کاری را که موجب کاهش خطرهای شغلی و به‌تبع آن، بهره‌وری بالاتر می‌شود، گزارش کرده‌اند [۵].

عناصر مهم موجود در ایستگاه‌های کاری اداری میز، صندلی و ملحقات مختلف کامپیوتر آنان (موس، صفحه‌کلید، مانیتور و...) است [۶]. عدم تناسب آنتروپومتری و عدم آگاهی در زمینه‌ی قوانین و اصول ارگونومی کار در ایستگاه‌های کار با کامپیوتر، به وضعیت بدنی نامناسب در بین کارکنان منجر می‌شود [۷]. بنابراین، یافتن روابط معنادار بین مفهوم ایستگاه کاری ارگونومیک/ تناسب آنتروپومتریک می‌تواند موضوعی باشد که نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد. برخی مطالعات به بررسی تأثیر عواملی همچون میزان فعالیت فیزیکی [۸]، ریسک‌فاکتورهای فیزیکی و... بر اختلالات اسکلتی‌عضلانی مدرسان دانشگاه پرداخته‌اند، اما به رابطه‌ی بین این اختلالات و تناسب آنتروپومتری بین فرد و سطح ارگونومیک بودن ایستگاه کاری‌اش کمتر توجه شده است [۹]. بنابراین، هدف مطالعه‌ی حاضر بررسی میزان شیوع اختلالات اسکلتی و شفاف کردن رابطه‌ی این اختلالات با تناسب/عدم‌تناسب آنتروپومتریک بین ابعاد بدنی اعضای هیئت‌علمی دانشکده‌ی بهداشت همدان و ایستگاه کاری آن‌ها و نیز سنجش استرین‌های فیزیکی کار اداری خواهد بود.

روش کار

این مطالعه‌ی توصیفی‌مقطعی به بررسی ایستگاه کاری اداری و ابعاد آنتروپومتری در اعضای هیئت‌علمی دانشکده بهداشت پرداخته است. از بین ۴۰ نفر از اعضای هیئت‌علمی که به روش سرشماری تعیین شده بودند، این پژوهش با همکاری ۲۲ نفر که رضایت آگاهانه‌ای برای مشارکت در مطالعه داشتند، در قالب ۷ گام انجام شد. جزئیات هریک از گام‌های طی‌شده برای این مطالعه در ادامه مشاهده می‌شود.

گام اول

در ابتدای کار، پس از اخذ رضایت آگاهانه از افراد در قالب رضایت‌نامه‌ای از پیش طراحی‌شده، اقدام به جمع‌آوری داده‌های دموگرافیک هریک از آزمودنی‌ها شد. این متغیرهای دموگرافیک مستقل شامل سن، جنسیت، شاخص توده‌ی بدنی، ساعات فعالیت فیزیکی، سابقه‌ی کار به‌عنوان عضو هیئت‌علمی، سابقه‌ی کاری کل، بیماری‌های زمینه‌ای و سابقه‌ی تجربه‌ی اختلالات اسکلتی‌عضلانی بود.

گام دوم

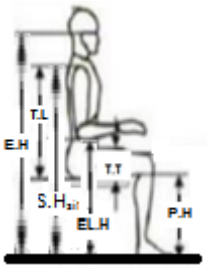
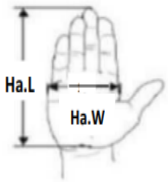
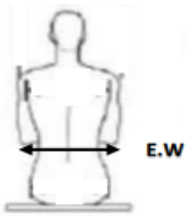
پس از جمع‌آوری داده‌های دموگرافیک، با استفاده از پرسش‌نامه‌ی کرنل، به بررسی شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در بین این جمعیت کاری پرداخته شد. پرسش‌نامه‌ی فارسی ناراحتی‌های اسکلتی‌عضلانی کرنل ابزاری کارا در بررسی میزان ناراحتی‌های اسکلتی‌عضلانی است که اطلاعاتی در خصوص وجود و شدت احساس درد و ناراحتی در ۱۲ قسمت بدن به‌صورت خودگزارش‌دهی فراهم می‌کند [۱۰]. این ابزار دارای روایی و پایایی معتبری برای ارزیابی‌های ارگونومیکی است [۱۰].

گام سوم

در این گام، به ارزیابی ایستگاه کار با استفاده از روش ROSA (Rapid Office Strain Assessment) پرداخته خواهد شد. هدف از انجام این ارزیابی در نظر گرفتن تأثیر وضعیت طراحی و چیدمان تجهیزات اداری (صندلی، موس، مانیتور، کیبورد و تلفن) بر فرد بود [۱۱]. در صورتی که نمره‌ی ROSA بیشتر از ۵ باشد، سطح کار دارای ریسک بالا است و نیاز به بهبود سریع ایستگاه کاری احساس می‌شود.

گام چهارم

در این مرحله، با استفاده از ابزارهای سنجش ابعاد بدن همانند آنتروپومتر بزرگ و کوچک، خط‌کش، متر نواری، کولیس و صندلی استادیومتری، ۱۴ بعد آنتروپومتری اعضای هیئت‌علمی دانشکده‌ی بهداشت اندازه‌گیری شد (شکل ۱).

شماره	بعد آنتروپومتری	تصویر	شماره	بعد آنتروپومتری	تصویر
۱	طول کفل-رکبی در حالت نشسته (H.P)		۶	عرض شانه (فاصله‌ی بین دو دلتوئید) (SH.W)	
۲	طول کفل-زانو در حالت نشسته (P.K)		۷	پهنای لگن (H.W)	
			۸	ارتفاع چشم در حالت نشسته ($E.H_{sit}$)	
۳	طول شانه تا آرنج (SH.E)		۹	طول تنه (T.L)	
			۱۰	ارتفاع شانه در حالت نشسته ($S.H_{sit}$)	
			۱۱	ارتفاع رکبی ($P.H_{sit}$)	
			۱۲	ارتفاع آرنج در حالت نشسته ($S.H_{sit}$)	
			۱۳	ضخامت عمودی ران در حالت نشسته ($T.T_{sit}$)	
۴	پهنای دست (Ha.W)		۱۴	فاصله‌ی بین دو آرنج (E.W)	
۵	طول دست (Ha.L)				

توجه

Hip to Popliteal length: H.P ،Popliteal to Knee length: PK ،Shoulder to Elbow length: SH.E ،Hand Length: H.L ،Hand Width: H.W ،Deltoid Shoulder Width: sh.w ،Hip Width: HW ،sitting Eye Height: $E.H_{sit}$ ،Trunk Length: T.L ،Sitting Sholder Height: $S.H_{sit}$ ،Popliteal height: P.H ،Sitting Thigh Thickness: TT_{sit} ،Elbow Width: E.W ،Sitting Elbow Height: $EL.H_{sit}$.

شکل ۱: ۱۴ بعد آنتروپومتری ارزیابی‌شده در مطالعه‌ی حاضر

گام پنجم

برای بررسی وضعیت میز و صندلی‌های موجود در ایستگاه‌های کاری اعضای هیئت‌علمی، متغیرهای مشخص‌شده در شکل ۲ سنجیده شد. ۶ بعد این سنجش مربوط به صندلی، ۴ بعد مربوط به میز، ۱ بعد مربوط به مانیتور و ۲ بعد در مورد موس است.

اندازه‌گیری این ابعاد با استفاده از متر نواری فلزی صورت گرفت و برای سنجش زاویه‌ی پشتی صندلی از گونیامتر استفاده شد.

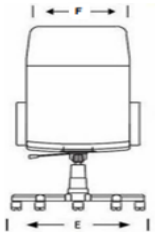
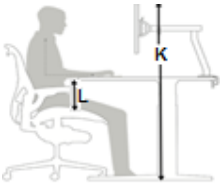
گام ششم

در مرحله‌ی پایانی، براساس معیارهای تناسب، به بررسی میزان برقراری تناسب آنتروپومتریک بین ابعاد آنتروپومتری آزمودنی‌ها و ایستگاه کاری آن‌ها پرداخته شد [۱۲-۱۴].

گام هفتم

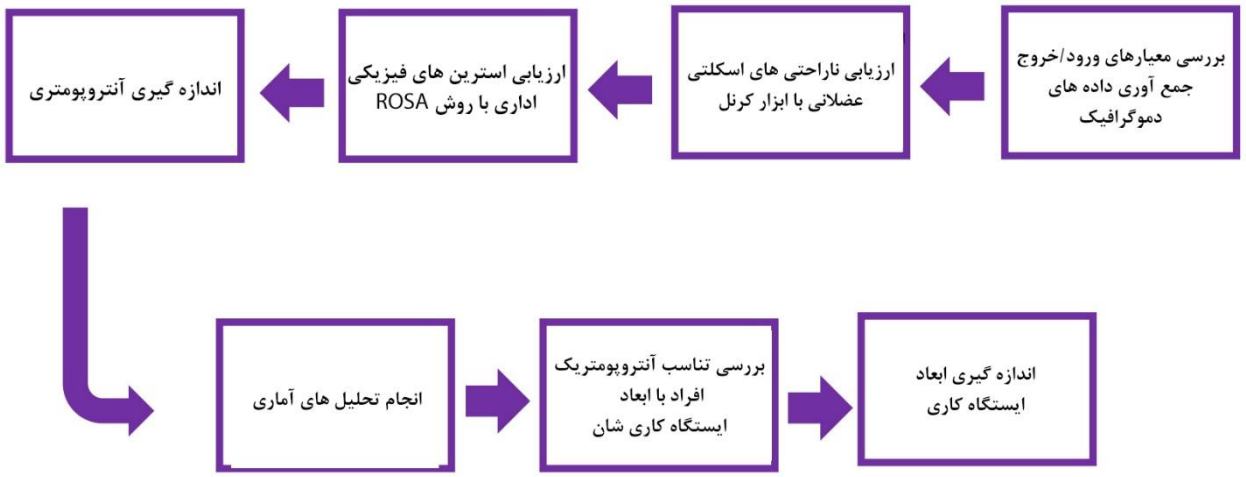
به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، از روش‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد) و آمار استنباطی (تی مستقل، من‌ویتنی و کای‌اسکوئر) استفاده شده است.

از آزمون شاپیروویلک و کلموگروف‌اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن مشاهدات استفاده شده است. تمام تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۶ انجام شده است و سطح معناداری تمام آزمون‌ها ۵ درصد در نظر گرفته شده‌است.

ردیف	تجهیزات محیط کار	نام بعد	نشانه	تصویر
۱	صندلی	ارتفاع نشیمنگاه صندلی	A	
۲		طول پشتی صندلی	B	
۳		ارتفاع دسته‌ی صندلی	C	
۴		عمق نشیمنگاه	D	
۵		عرض نشیمنگاه صندلی	E	
۶		عرض پشتی	F	
۷	میز و مانیتور	ارتفاع میز	G	
۸		عرض میز	H	
۹		ضخامت سطح میز	I	
۱۰		فاصله‌ی لبه‌ی بالایی مانیتور از زمین	J	
۱۱		فاصله‌ی نشیمنگاه صندلی تا زیر میز	K	
۱۲	موس	عرض موس	L	
۱۳		طول موس	M	

شکل ۲: ابعاد تجهیزات ایستگاه کار آزمودنی‌های مطالعه‌ی حاضر

هفت گام شرح‌داده‌شده در نمودار جریان زیر (شکل ۳) به‌طور خلاصه قابل مشاهده است.



شکل ۳: نمودار جریان گام‌های اجرایی مطالعه‌ی حاضر

یافته‌ها

در این پژوهش، ۲۲ نفر از اعضای هیئت‌علمی دانشکده‌ی بهداشت مشارکت داشتند که از این تعداد، ۹ نفر (۴۰/۹ درصد) زن و ۱۳ نفر (۵۹/۱ درصد) مرد بودند. میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های کمی تمام افراد تحت مطالعه شامل سن، قد، وزن، شاخص توده‌ی بدنی و میزان سابقه‌ی کاری در جدول ۱ قابل مشاهده است. همچنین، توصیفی از متغیرهای دموگرافیک کیفی (شامل وضعیت تأهل، ورزش کردن، سابقه‌ی ابتلا به بیماری‌های زمینه‌ای، سابقه‌ی ابتلا به اختلالات اسکلتی‌عضلانی و داشتن شغل دوم) در جدول ۲ قابل مشاهده است. گفتنی است که همه‌ی افراد مشارکت‌کننده راست‌دست بودند.

میانگین طول قد اعضای هیئت‌علمی در گروه مردان و زنان به‌ترتیب برابر با ۷/۹۵ ± ۱۸۱/۰۴ و ۸/۷۱ ± ۱۶۵/۱۱ و P<۰/۰۰۱ و میانگین وزن آن‌ها در گروه مردان و زنان به‌ترتیب برابر با ۱۳/۶۰ ± ۸۲/۳۸ و ۷/۵۹ ± ۶۹/۲۵ و P=۰/۰۱۷ بود که تفاوت آماری معناداری داشتند. میانگین طول قد و وزن مردان به‌ترتیب، ۱۵/۹۴ سانتی‌متر و ۱۳/۱۳ کیلوگرم بیشتر از زنان بود. بین دو گروه تفاوت آماری معناداری از نظر سایر متغیرهای دموگرافیک چون سن، شاخص توده‌ی بدنی، میزان سابقه‌ی کار و میزان ساعت کار با رایانه وجود نداشت.

جدول ۱: ویژگی‌های دموگرافیک کمی افراد تحت بررسی در مطالعه

متغیر	تعداد کل (n=۲۲)			گروه‌های مورد مطالعه: زنان (n=۹)	گروه‌های مورد مطالعه: مردان (n=۱۳)	P-value
	کمینه	بیشینه	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	
سن (سال)	۳۶	۶۴	۴۴/۱۸ ± ۷/۸۷	۴۲/۴۴ ± ۵/۴۸	۴۵/۳۸ ± ۹/۱۸	۰/۸۶۶**
طول قد (سانتی‌متر)	۱۵۲/۴۰	۱۹۴	۱۷۴/۵۳ ± ۱۱/۳۸	۱۶۵/۱۱ ± ۸/۷۱	۱۸۱/۰۴ ± ۷/۹۵	<۰/۰۰۱*
وزن (کیلوگرم)	۵۲	۱۰۷	۷۷/۰۱ ± ۱۳/۰۹	۶۹/۲۵ ± ۷/۵۹	۸۲/۳۸ ± ۱۳/۶۰	۰/۰۱۷*
شاخص توده‌ی بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۱۷/۸۹	۳۶/۱۷	۲۵/۲۶ ± ۳/۵۶	۲۵/۶۱ ± ۴/۳۱	۲۵/۰۲ ± ۳/۰۹	۰/۶۱۶**
سابقه‌ی کار (سال)	۳	۳۳	۱۴/۰۹ ± ۹/۱۳	۱۱/۱۱ ± ۹/۱۰	۱۶/۱۵ ± ۸/۹۱	۰/۲۱۱*
میزان ساعت کار با رایانه (ساعت در روز)	۴	۹	۶/۳۲ ± ۱/۲۹	۶/۵۵ ± ۱/۲۳	۶/۱۵ ± ۱/۳۴	۰/۴۸۵*

* آزمون تی مستقل ** آزمون من‌ویتنی، معناداری آماری P-value<۰/۰۵

جدول ۲: ویژگی‌های دموگرافیک کیفی افراد تحت بررسی در مطالعه

متغیر	رده	تعداد کل (n=۲۲)		زنان (n=۹)		مردان (n=۱۳)		P-value*
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
وضعیت تأهل	متأهل	۲۰	۹۰/۹۰	۷	۷۷/۸۰	۱۳	۱۰۰	۰/۱۵۶
	مجرد	۲	۹/۱۰	۲	۲۲/۲۰	۰	۰	
عادت ورزش	دارد	۱۵	۶۸/۲۰	۵	۵۵/۶۰	۱۰	۲۳/۱۰	۰/۳۷۶
	ندارد	۷	۳۱/۸۰	۴	۴۴/۴۰	۳	۷۶/۹۰	
سابقه‌ی بیماری	دارد	۵	۲۲/۷۰	۱	۱۱/۱۰	۴	۳۰/۸۰	۰/۳۶۰
	ندارد	۱۷	۷۷/۳۰	۸	۸۸/۹۰	۹	۶۹/۲۰	
سابقه‌ی اختلال اسکلتی	دارد	۹	۴۰/۹۰	۶	۶۶/۷۰	۳	۲۳/۱۰	۰/۰۷۹
	ندارد	۱۳	۵۹/۱۰	۳	۳۳/۳۰	۱۰	۷۶/۹۰	
شغل دوم	دارد	۳	۱۳/۶۰	۱	۱۱/۱۰	۲	۱۵/۴۰	۰/۹۹۰
	ندارد	۱۹	۸۶/۴۰	۸	۸۸/۹۰	۱۱	۸۴/۶۰	

* آزمون کای‌اسکوئر

مطابق نتایج آزمون کای‌اسکوئر، توزیع فراوانی افراد تحت مطالعه از نظر تمام متغیرهای دموگرافیک کیفی چون وضعیت تأهل، عادت به ورزش، سابقه‌ی بیماری و... در بین دو گروه زنان و مردان یکسان بود و به‌لحاظ آماری، تفاوت معناداری نداشتند.

بررسی شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی با ابزار کرنل، نشان می‌دهد که از ۲۲ نفر افراد شرکت‌کننده در مطالعه، ۱۰ نفر (۴۵/۴۵ درصد) حداقل در یکی از اندام‌های خود تجربه‌ی درد و ناراحتی داشتند. همچنین، با توجه به ارزیابی‌های صورت‌گرفته، نواحی مچ دست راست (با امتیاز کل کرنل ۲/۱۴)، گردن (با نمره‌ی کل کرنل ۲/۰۹) و شانه‌ی چپ (با نمره‌ی کل ۱/۷۳) بیشترین تأثیر را از اختلالات اسکلتی‌عضلانی پذیرفته‌اند.

نتایج ارزیابی ایستگاه کاری با روش ROSA حاکی از آن است که ایستگاه کاری ۲۲/۷۳ درصد از آزمودنی‌ها نمره‌ی ۵ و بالاتر دارد و نیازمند اصلاحات فوری است. همچنین، نگاه دقیق‌تر به ارزیابی

جدول ۳: ابعاد آنتروپومتریکی اندازه‌گیری‌شده‌ی زنان و مردان مطالعه

مقادیر آنتروپومتری زنان (n=۹)					
ردیف	متغیر آنتروپومتری	میانگین (انحراف معیار)	چارک اول	چارک دوم	چارک سوم
۱	ارتفاع چشم در حالت نشسته ($E.H_{sit}$)	۱۲۱/۳۳ (۲/۸۲)	۱۲۰/۰۰	۱۲۲/۰۰	۱۲۳/۰۰
۲	ارتفاع آرنج درحالت نشسته ($S.H_{sit}$)	۶۶/۹۸ (۷/۲۳)	۶۱/۹۰	۶۵/۸۰	۷۱/۸۵
۳	طول تنه (T.L)	۴۷/۷۷ (۹/۳۸)	۴۲/۲۵	۴۷/۰۰	۵۱/۶۰
۴	ارتفاع شانه در حالت نشسته ($S.H_{sit}$)	۹۹/۲۷ (۸/۱۳)	۹۲/۹۵	۹۷/۴۰	۱۰۵/۷۰
۵	ضخامت ران نشسته ($T.T_{sit}$)	۱۴/۰۳ (۰/۸۰)	۱۳/۵۰	۱۳/۸۰	۱۴/۶۰
۶	ارتفاع رکبی ($P.H_{sit}$)	۳۹/۰۰ (۲/۱۹)	۳۷/۳۰	۳۹/۶۰	۴۰/۶۰
۷	طول شانه تا آرنج (SH.E)	۳۲/۲۷ (۲/۶۳)	۳۱/۲۰	۳۱/۹۰	۳۳/۷۰
۸	عرض (پهنای) شانه (Sh.W)	۳۷/۸۰ (۱/۷۷)	۳۷/۰۵	۳۷/۵۰	۳۸/۲۰
۹	عرض آرنج (E.W)	۳۶/۳۷ (۳/۹۰)	۳۲/۵۰	۳۵/۹۰	۳۹/۴۰
۱۰	طول کفل زانو (P.K)	۵۳/۶۵ (۲/۹۹)	۵۲/۱۰	۵۳/۳۰	۵۴/۸۵
۱۱	طول کفل-رکبی (H.P)	۴۰/۴۷ (۳/۸۸)	۳۶/۲۵	۴۱/۳۰	۴۳/۹۰
۱۲	پهنای لگن (H.W)	۳۶/۰۷ (۵/۰۹)	۳۲/۲۰	۳۵/۲۰	۳۸/۱۰
۱۳	طول دست (Ha.L)	۱۶/۲۷ (۱/۱۳)	۱۵/۳۵	۱۶/۵۰	۱۷/۲۵
۱۴	عرض (پهنای) دست (Ha.W)	۸/۳۸ (۰/۴۸)	۷/۹۴	۸/۴۰	۸/۸۱
مقادیر آنتروپومتری مردان (n=۱۳)					
ردیف	متغیر آنتروپومتری	میانگین (انحراف معیار)	چارک اول	چارک دوم	چارک سوم
۱	ارتفاع چشم در حالت نشسته ($E.H_{sit}$)	۱۲۴/۴۶ (۲/۷۸)	۱۲۲/۰۰	۱۲۴/۰۰	۱۲۶/۵۰
۲	ارتفاع ارنج درحالت نشسته ($S.H_{sit}$)	۶۷/۱۶ (۳/۲۵)	۶۴/۵۵	۶۷/۱۰	۶۹/۵۰
۳	طول تنه (T.L)	۵۴/۲۹ (۸/۸۰)	۴۶/۰۵	۵۴/۵۰	۶۱/۴۰
۴	ارتفاع شانه در حالت نشسته ($S.H_{sit}$)	۱۰۴/۶۷ (۵/۵۱)	۱۰۱/۱۵	۱۰۳/۳۰	۱۰۸/۱۰
۵	ضخامت ران نشسته ($T.T_{sit}$)	۱۷/۱۶ (۲/۰۵)	۱۶/۲۵	۱۷/۶۰	۱۸/۶۵
۶	ارتفاع رکبی ($P.H_{sit}$)	۴۲/۱۲ (۲/۰۸)	۴۰/۴۵	۴۲/۱۰	۴۳/۹۵
۷	طول شانه تا آرنج (SH.E)	۳۷/۵۰ (۳/۶۴)	۳۵/۷۵	۳۷/۱۰	۳۸/۷۰
۸	عرض (پهنای) شانه (Sh.W)	۴۴/۲۹ (۲/۸۸)	۴۲/۲۵	۴۴/۲۰	۴۶/۳۵
۹	عرض آرنج (E.W)	۳۹/۲۳ (۳/۲۵)	۳۶/۵۵	۳۸/۹۰	۴۱/۶۵
۱۰	طول کفل زانو (P.K)	۵۶/۵۷ (۵/۹۷)	۵۴/۶۰	۵۸/۵۰	۵۹/۵۵
۱۱	طول کفل-رکبی (H.P)	۴۴/۰۱ (۲/۶۴)	۴۲/۷۰	۴۳/۲۰	۴۶/۵۵
۱۲	پهنای لگن (H.W)	۳۶/۶۰ (۸/۵۷)	۳۶/۹۰	۳۹/۱۰	۴۰/۵۵
۱۳	طول دست (Ha.L)	۱۸/۵۸ (۱/۳۹)	۱۷/۹۵	۱۸/۵۰	۱۹/۰۹
۱۴	عرض (پهنای) دست (Ha.W)	۹/۹۷ (۰/۴۲)	۹/۶۵	۱۰/۰۲	۱۰/۱۳

توجه:

Hip to Popliteal length: H.P ،Popliteal to Knee length: PK ،Shoulder to Elbow length: SH.E ،Hand Length: H.L ،Hand Width: H.W ،Deltoid Shoulder Width: sh.w ،Hip Width: HW ،sitting Eye Height: $E.H_{sit}$ ،Trunk Length: T.L ،Sitting Sholder Height: $S.H_{sit}$ ،Popliteal height: P.H ،Sitting Thigh Thickness: TT_{sit} ،Elbow Width: E.W ،Sitting Elbow Height: $EL.H_{sit}$.

جدول ۴: معیارهای برقراری تناسب بین ابعاد آنتروپومتری و ابعاد ایستگاه کار [۱۴-۱۲]

ردیف	بعد آنتروپومتریک	بعد ایستگاه کار	معیار برقراری تناسب (Matching Criteria)	برقراری تناسب تعداد (درصد)		
				کل (n=۲۲)	مردان (n=۱۳)	زنان (n=۹)
۱	$E.H_{sit}$	J	E.H-1< J < E.H+1	۳ (۱۳/۶)	۲ (۱۵/۴)	۱ (۱۱/۱)
۲	$El.H_{sit}$	C	C= El.H	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
۳	T.L	B	B≈T.L	۲۲ (۱۰۰)	۱۳ (۱۰۰)	۹ (۱۰۰)
۴	EL.H P.H $S.H_{Sit}$	G	$(P.H + SC) \cos 30^{\circ} + El.H_{Sit} \leq G \leq (P.H + SC) \cos 5^{\circ} + (EL.H * 0.8517) + (S.H_{Sit} * 0.1483)$	۱۱ (۵۰)	۶ (۴۶/۱۵)	۵ (۵۵/۶)
۵	P.H	A	$(PH + SC) \cos 30^{\circ} \leq A \leq (PH + SC) \cos 5^{\circ}$	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
۶	H.P	D	0.80 H.P ≤ D ≤ 0.95 H.P	۵ (۲۲/۷۱)	۴ (۳۰/۷۷)	۱ (۱۱/۱۱)
۷	Sh.W	F	Sh.W < F	۹(۴۰/۹۱)	۸ (۶۹/۲۳)	۱ (۱۱/۱۱)
۸	H.W	E	H.W < E	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
۹	Ha.W	L	LM + 2 ≈ Ha.W	۲۲ (۱۰۰)	۱۳ (۱۰۰)	۹ (۱۰۰)
۱۰	Ha.L	M	M≈Ha.L	۲۲ (۱۰۰)	۱۳ (۱۰۰)	۹ (۱۰۰)
۱۱	TT_{sit}	K	TT + 2 < K	۱۷ (۷۷/۳)	۹ (۶۹/۲)	۸ (۸۸/۹)

توجه: Hip to Popliteal length: H.P، Popliteal to Knee length: PK، Shoulder to Elbow length: SH.E، Hand Length: H.L، Hand Width: H.W، Deltoid Shoulder Width: sh.w، Hip Width: HW، sitting Eye Height: $E.H_{sit}$، Trunk Length: T.L، Sitting Shoulder Height: $S.H_{sit}$، Popliteal height: P.H، Sitting Thigh Thickness: TT_{sit}، Elbow Width: E.W، Sitting Elbow Height: $EL.H_{sit}$، SC= ضریب تصحیح کفش.

ایستگاه کاری با روش ROSA نشان می‌دهد که بخش‌های ارتفاع دسته‌ی صندلی، فاصله‌ی دو تکیه‌گاه آرنج روی صندلی با امتیاز عدم تناسب ۱۰۰ درصد، ارتفاع بخش بالایی مانیتور با امتیاز عدم‌تناسب ۸۶/۴ درصد و عمق صندلی با امتیاز ۷۷/۳ درصد دارای نامناسب‌ترین اجزای ایستگاه‌های کاری آزمودنی‌ها هستند و بیشترین نمره‌ی خطر را دریافت کرده‌اند و در اولویت بهبودهای ارگونومیک قرار دارند.

نتایج اندازه‌گیری ۱۴ بعد آنتروپومتری آزمودنی‌های مطالعه شامل میانگین (انحراف معیار)، چارک اول، چارک دوم و چارک سوم در جدول ۳ قابل مشاهده است.

در جدول ۴، درصد افرادی که بین ابعاد آنتروپومتریک و ابعاد ایستگاه کاری آنان تناسب وجود داشت، قابل مشاهده است.

در حدود ۵۰ درصد از ایستگاه‌های کاری، ارتفاع دسته‌ی صندلی (C) کمتر از ارتفاع سطح زیرین میز نبود (H)؛ به همین علت، امکان نزدیک شدن تنه‌ی آزمودنی‌ها به میز وجود نداشت و آزمودنی‌ها برای دسترسی به اجزای ایستگاه کاری واقع روی میز ناچار به خم شدن روی سطح میز بودند. دسته‌های صندلی هیچ‌یک از آزمودنی‌ها قابلیت تنظیم ارتفاع، زاویه و فاصله از یکدیگر را نداشتند. در مقابل، ضخامت میز همه‌ی آزمودنی‌ها (J) در محدوده‌ی مجاز (کمتر از ۵ سانتی‌متر) بود. زاویه‌ی تکیه‌گاه صندلی همه‌ی آزمودنی‌ها در محدوده‌ی مناسب (۹۵°-۱۱۰) قرار داشت. عرض همه‌ی میزها (I) در محدوده‌ی مجاز ۶۰ تا ۷۰ سانتی‌متری و جنس همه‌ی صندلی‌ها از مواد تنفس‌پذیر بود.

بحث

اختلالات اسکلتی‌عضلانی یکی از علل شایع مشکلات سلامتی و چهارمین علت اصلی ناتوانی در بین کل کارکنان اداری در سراسر جهان است [۱]. با توجه به اینکه مطالعات مختلف به اهمیت استفاده از ویژگی‌های آنتروپومتریکی در طراحی ارگونومیک ایستگاه‌های کاری و نقش آن در پیشگیری و کاهش ناراحتی‌های اسکلتی‌عضلانی در محیط‌های اداری اشاره کرده‌اند [۱۵]، این مطالعه به‌طور کلی، به بررسی شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در بین اعضای هیئت‌علمی پرداخته و رابطه‌ی احتمالی آن با برخی از مشخصه‌های ارگونومیک ایستگاه کاری همچون تناسب/ عدم تناسب آنتروپومتریک کاربران با ایستگاه کاری را بررسی کرده است.

اعضای هیئت‌علمی دانشگاه نقشی اساسی در آموزش و کیفیت ایفا می‌کنند. بااین‌حال، شرایط کاری آن‌ها به‌گونه‌ای است که با اختلالات جدی اسکلتی‌عضلانی مواجه هستند [۱۶]. شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی (طی یک هفته‌ی اخیر) در بین آزمودنی‌های مطالعه‌ی اخیر بالا بود و نزدیک به نیمی از افراد حداقل در یکی از بخش‌های سامانه‌ی اسکلتی‌عضلانی خود، درد و ناراحتی را گزارش کرده بودند. با توجه به میانگین سنی و سابقه‌ی کاری آزمودنی‌های مطالعه، با گذر زمان مسلماً شیوع این اختلالات بیشتر نیز خواهد شد. در مطالعه‌ی Mohan و همکاران، شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در بین مدرسان دانشگاهی بالا گزارش شده است [۱۷]، اما آن‌ها معتقدند افزایش سن و سابقه‌ی کاری تأثیری بر افزایش شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی ندارند [۱۷]. پژوهش جعفری ندوشن و همکاران نیز نشان داد که شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در زنان به‌طور معناداری، بیشتر از مردان است و بین سابقه‌ی کاری و سن با اختلالات در برخی نواحی بدن ارتباط معنادار به چشم می‌خورد [۱۶]. این در

حالی است که روشنی و همکاران این ارتباط را رد کرده‌اند [۱۸] و میرمحمدی و همکاران [۱۹] و همچنین، ذاکریان و همکاران آن را تأیید کرده‌اند [۲۰]. شیوع این اختلالات (طی یک هفته‌ی اخیر نزدیک به ارزیابی) در بین مدرسان دانشگاهی در مطالعه‌ی Tami و همکاران، در حدود ۵۶/۷ درصد بوده است [۹]. به‌طور کلی، به نظر می‌رسد که ریسک‌فاکتورهای فیزیکی همچون پوسچرهای نامناسب و ناراحت (که به‌علت عدم تناسب آنتروپومتریک و عادات نامناسب ایجاد می‌شود)، ساعات طولانی کار با کامپیوتر، نوشتن روی تخته، مطالعه [۳] و موقعیت‌های ایستاده برای تدریس از علل مهم بالا بودن شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در بین این جمعیت کاری، به‌خصوص در کشورهای درحال‌توسعه باشد [۱۶].

تجهیزات و چیدمان نامناسب به قرارگیری بدن در وضعیت نامناسب و ابتلا به اختلالات اسکلتی‌عضلانی منجر می‌شود [۱۹]. نتایج ارزیابی با روش ROSA نشان از نامناسب بودن ایستگاه کار و دانش ضعیف در حوزه‌ی ارگونومی کار با کامپیوتر در بین یک‌چهارم آزمودنی‌های مطالعه دارد. بررسی دقیق‌تر نشان می‌دهد که بیشترین ناآگاهی ارگونومی و نیاز به تغییر در تنظیم ارتفاع و فاصله‌ی دسته‌های صندلی وجود دارد و این موضوع چالش مشترک تمام آزمودنی‌ها بود. صندلی نقش مهمی در جلوگیری از ابتلا به اختلالات اسکلتی‌عضلانی دارد؛ البته، این بدین معنا نیست که صندلی یگانه عامل اختلالات است، بلکه تمام تجهیزات می‌توانند فاکتورهای ریسک محسوب شوند [۱۹]. مانیتور نیز یکی از پیش‌بینی‌کننده‌های اصلی درد در ناحیه‌ی گردن به حساب می‌آید [۲۱]. عدم آگاهی از ارتفاع مناسب مانیتور و عدم امکان تنظیم عمق نشیمنگاه نیز از یافته‌های مهم این بخش از مطالعه بود؛ زیرا با وجود فراهم بودن امکان تنظیم آن، آزمودنی‌ها از این امکان بهره نبرده بودند. هم‌راستا با مطالعه‌ی حاضر، نتایج مطالعه‌ی Iram و همکاران نشان داد که شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی ناحیه‌ی شانه، بازو و گردن در بین کارکنان به‌علت نقایص ارگونومیک ایستگاه کاری اداری از جمله شرایط نامناسب دسته‌های صندلی، بالاست [۲۲]. Tahernejad و همکاران نیز معتقدند که رفتار نشستن آزمودنی‌ها عامل مهم و تأثیرگذاری در ارزیابی ریسک‌های ارگونومیک ایستگاه‌های کاری به شمار می‌رود که معمولاً نادیده انگاشته می‌شود و به همین علت، ارگونومیک بودن ایستگاه کاری نمی‌تواند تضمین‌کننده‌ی رفتار صحیح نشستن آزمودنی‌ها باشد [۲۳]. بر اساس مطالعه‌ی میرمحمدی و همکاران، ناراحتی‌های مربوط به ناحیه‌ی گردن و قسمت تحتانی پشت با شرایط کار از نظر زمان و پوسچر مرتبط است. همچنین، علت ناراحتی در قسمت تحتانی پشت به تجهیزات اداری مانند صندلی، زمان و نحوه‌ی نشستن مربوط می‌شود [۱۹]. این یافته علاوه بر پیشنهاد راهنمای ارگونومی برای خرید تجهیزات اجزای ایستگاه کار برای مدیران سازمان، ضرورت ارائه‌ی آموزش‌های ارگونومی در زمینه‌ی تنظیم و استفاده‌ی صحیح از اجزای ایستگاه کاری شامل صندلی، مانیتور، تلفن، موس و کیبورد، چیدمان مناسب تجهیزات و مدیریت زمان و حرکات تکراری را نیز بیان می‌کند.

بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی، پیش‌بینی می‌شد در جنبه‌هایی از ایستگاه کار که سطح مشترک بین مچ دست راست، گردن و شانه هستند، الزامات ارگونومیک دارای نقص یا نقایصی باشند. علاوه بر این، بر اساس یافته‌های ارزیابی با روش ROSA، پیش‌بینی می‌شد که شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی به ترتیب در نواحی آرنج، شانه و مچ (به‌علت عدم امکان تنظیم ارتفاع و فاصله‌ی دو تکیه‌گاه آرنج)، گردن (به‌علت دانش ناکافی در زمینه‌ی تنظیم ارتفاع قرارگیری مانیتور)، زانو و کمر (به‌علت تنظیم‌ناپذیر بودن عمق نشیمنگاه صندلی) بیشتر از سایر نواحی سامانه‌ی اسکلتی‌عضلانی باشد. این اختلالات از مشکلات بزرگ مرتبط با کار است و سبب ایجاد ناتوانی در کارمندان و اتلاف سرمایه می‌شود [۲۴]. در مطالعه‌ی Mohan و همکاران، اختلالات اسکلتی‌عضلانی نواحی گردن، شانه و کمر به‌ترتیب در حدود ۴۴/۷، ۴۰/۴ و ۳۳/۳ درصد برآورد شده است [۱۷]. همچنین، در مطالعه‌ی صالحی سهل‌آبادی و همکاران، همانند مطالعه‌ی قبل، بیشترین اختلالات مربوط به نواحی گردن، شانه و کمر بود که شیوع اختلالات در این نواحی با نمره‌ی نهایی حاصل از ارزیابی پوسچر ROSA دارای ارتباط بود و از دلایل بروز اختلالات در این نواحی می‌توان به پوسچرهای کاری نامناسب و استاتیک و حرکات تکراری اشاره کرد [۲۴]. در همین راستا، Laeser و همکاران نیز به بررسی شیوع این اختلالات پرداختند که نتایج مطالعه‌ی آن‌ها نیز همانند مطالعه‌ی پیشین منطبق بر رابطه‌ی میان امتیاز نهایی ROSA و بروز اختلالات مذکور بود [۲۵]. در مطالعه‌ی Tami و همکاران نیز اختلالات ناحیه‌ی گردن، شانه و کمر بیشترین فراوانی را داشته‌اند [۹]. علت شیوع بالاتر اختلالات اسکلتی‌عضلانی در ناحیه‌ی گردن مدرسان دانشگاه را می‌توان عدم تناسب بین ارتفاع چشم در حالت نشسته با بخش بالایی مانیتور یا کار بالاتر از سطح شانه و کشیده شدن بازو در نوشتن محتوای درسی روی تخته یا نشانه رفتن بخش‌هایی از تصویر روی بورد در بازه‌ی طولانی تدریس دانست [۹]. این دو علت ممکن است به تنش در نواحی سرویکو-براکیال و در نتیجه، درد شانه و گردن منجر شود. ارتباط میان شیوع اختلالات و امتیاز نهایی ROSA خود می‌تواند تأییدی بر مناسب بودن این روش برای ارزیابی وضعیت ارگونومیک کارکنان اداری باشد. درد و ناراحتی ناحیه‌ی مچ دست که در مطالعه‌ی حاضر به دست آمد، در سایر مطالعات کمتر مشاهده شده است [۲۴،۲۵]. علت شیوع بالاتر این اختلال در آزمودنی‌های مطالعه‌ی حاضر را نیز می‌توان در پوسچر نامناسب مچ دست (همه‌ی آزمودنی‌ها راست‌دست بودند) حین استفاده از مچ و کیبورد دانست. پوسچر نامناسب ناحیه‌ی مچ ممکن است به‌علت بازه‌ی زمانی طولانی، حرکات تکراری و نیز عدم تناسب بین ارتفاع آرنج در حالت ایستاده و ارتفاع سطح کار و در نتیجه، تنش واردشده به عضلات فلکسور و عصب مدیان ایجاد شده باشد.

سازگار بودن ویژگی‌های اجزای فیزیکی محیط کار با ابعاد آنتروپومتریک افراد در محیط اداری دارای اهمیت بالایی است و عدم توجه به این سازگاری و عدم تناسب به ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی و اتلاف منابع انسانی، مالی و زمانی منجر می‌شود [۲۶]. در

این مطالعه، با بررسی ۱۱ معیار، برقراری تناسب آنتروپومتریک بین ابعاد بدنی آزمودنی‌ها و ایستگاه کارشان ارزیابی شد. یافته‌ها نشان می‌دهد که بیشترین عدم تناسب به‌ترتیب در معیارهای طول تنه-طول تکیه‌گاه کمری صندلی (ایجاد تنش در عضلات شانه و گردن)، ضخامت ران در حالت نشسته- فاصله‌ی بین ران تا میز (ایجاد خمش در ناحیه‌ی کمری و در نتیجه، پوسچر نامناسب در این ناحیه) و عرض شانه-عرض تکیه‌گاه صندلی (ایجاد تنش در عضلات ناحیه‌ی شانه و آرنج) وجود دارد. یافته‌های حاصل از مطالعه‌ی تناسب/عدم تناسب آنتروپومتری و نیز یافته‌های حاصل از ابزار کرنل هم‌راستا با یکدیگر، خبر از ایجاد اختلالات اسکلتی‌عضلانی در نواحی شانه، گردن و کمر در آینده‌ای نزدیک برای این دسته از آزمودنی‌ها می‌دهد. اگرچه اختلالات اسکلتی‌عضلانی چندفاکتوری هستند، عدم تناسب آنتروپومتریک به‌عنوان علت ریشه‌ای پوسچرهای نامناسب، در دسته‌ی عوامل مهم ایجاد اختلالات اسکلتی‌عضلانی قرار می‌گیرند. عدم تناسب آنتروپومتریک و پوسچر نامناسب ناشی از آن موجب تحمیل تنش و فشار تجمعی به سامانه‌ی اسکلتی‌عضلانی و در نتیجه، اختلالات اسکلتی‌عضلانی می‌شود. تناسب اجزای محیط کاری با ابعاد آنتروپومتریک افراد به حفظ ساختار بدن، حفاظت از اندام‌ها در برابر موقعیت نامناسب و به حداقل رساندن مصرف انرژی در اندام‌های مختلف بدن منجر می‌شود [۲۶]. در مطالعه‌ی Fogleman and Lewis و همکاران، موقعیت نامناسب کیبورد و مانیتور به درد و ناراحتی در نواحی کمر، شانه و گردن منجر شده بود [۲۷]. Lale و همکاران به این نتیجه رسیدند که طراحی بهینه‌ی ایستگاه کاری اداری موجب کاهش فشار واردشده به سامانه‌ی اسکلتی‌عضلانی می‌شود [۲۸]. LEE و همکاران خود شاهد کاهش ناراحتی‌های سامانه‌ی اسکلتی‌عضلانی شانه، گردن، کمر و مچ دست در بین آزمودنی‌های دارای ایستگاه‌های کاری متناسب با ابعاد آنتروپومتری (ارتفاع رکبی، ارتفاع آرنج و...) بودند [۲۹]. به‌طور کلی، در یک طراحی بهینه‌ی ارگونومیک، تجهیزات ایستگاه‌های کاری اداری باید متناسب با ابعاد بدنی کاربران آن باشد و قابلیت تنظیم کافی داشته باشد تا سلامتی و راحتی پوسچری را برای فرد به همراه داشته باشد [۳۰].

هر پژوهشی به موازات یافته‌ها و نتایج ارزشمند، با محدودیت‌ها و نقاط ضعف همراه است. از محدودیت‌های مهم مطالعه‌ی حاضر می‌توان به حجم نمونه‌ی نسبتاً کم به‌علت عدم تمایل به شرکت در مطالعه اشاره کرد. به‌علت این محدودیت، بررسی رابطه‌ی بین اختلالات اسکلتی‌عضلانی و مشخصات ایستگاه کاری به‌صورت کیفی و توصیفی صورت گرفت. بدیهی است که مطالعات آتی با افزایش حجم نمونه می‌توانند ارزیابی‌های کمی و معتبرتری در این حوزه داشته باشند. از دیگر کاستی‌های این مطالعه در نظر نگرفتن سمت‌های دیگری مانند مدیرگروه یا پست‌های اجرایی استادان است که به افزایش وضعیت کاری نامطلوب به‌علت شرکت در جلسات کاری متعدد، تنظیم گزارش‌ها، انجام برنامه‌ریزی‌ها و دیگر وظایف مرتبط با نشستن‌های ممتد پشت میز منجر می‌شود. ازاین‌رو، پیشنهاد می‌کنیم که در مطالعات آتی، به این موضوع توجه شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت آموزش و نقش استادان دانشگاه در کیفیت امور آموزشی و اهمیت سلامت آن‌ها، در این پژوهش، تأثیر مشخصه‌های ایستگاه کاری بر سلامت سیستم اسکلتی‌عضلانی استادان دانشکده‌ی بهداشت همدان بررسی شد. یافته‌های این مطالعه بالا بودن شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در آزمودنی‌های مطالعه، به‌خصوص در نواحی شانه، گردن، کمر و مچ دست را نشان می‌دهد. با توجه به ارزیابی‌های صورت‌گرفته در مورد ایستگاه کار (ارزیابی به روش ROSA و ارزیابی تناسب آنتروپومتریک)، وجود درد و ناراحتی در نواحی اشاره‌شده توجیه‌پذیر است. این مسئله ضرورت پیاده‌سازی مداخلات ارگونومی مانند توجه به مشخصه‌های ارگونومیک ملزومات اداری حین خرید، اصلاح ایستگاه‌های کاری، تدوین پروتکل برای انجام حرکات کششی و انجام فعالیت بدنی حین کار را یادآور می‌شود. گفتنی است که با برگزاری جلسات توجیهی در زمینه‌ی اختلالات اسکلتی‌عضلانی و آگاه‌سازی اعضای هیئت‌علمی از عوامل ایجادکننده‌ی این اختلالات و عوارض ناشی از آن، می‌توان شدت این اختلالات را کاهش داد.

تشکر و قدردانی

ضروری می‌دانیم از تمام اعضای هیئت‌علمی دانشکده‌ی بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان که برای انجام این پژوهش با ما همکاری کردند، تشکر کنیم.

تضاد منافع

بین نویسندگان، هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

سهم نویسندگان

نگارش مقاله: زهره گودرزی، ندا مهدوی.

طراحی و اجرای مطالعه:خانم دکتر مهدوی.

نگارش پروپوزال:زهره گودرزی.

جمع آوری داده: سارا ایزدی و عباس سیف اله زاده.

تحلیل داده ها: رقیه حسن زاده.

درضمن همه نویسندگان نسخه نهایی مقاله را مطالعه نموده و مسئولیت پژوهش را پذیرفته اند.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه پس از تصویب در کمیته اخلاق (IR.UMSHA.REC. 1401.1022) و با کسب رضایت آگاهانه از شرکت‌کننده‌ها انجام شد. همچنین جهت حفظ حریم اجتماعی و شخصی آزمودنی‌ها آزمونگران زن ابعاد بدنی آزمودنی‌های خانم را اندازه‌گیری نمودند و بالعکس.

حمایت مالی

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی دانشجویی به شماره‌ی IR.UMSHA.REX.1401.1022 است و معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان منابع مالی آن را تأمین کرده است.

REFERENCES

1. Kusnanto K, Rohmah FA, Wahyudi AS, Arifin H. Mental workload and stress with blood glucose level: A correlational study among lecturers who are structural officers at the university. Syst Rev Pharm.2020;11(7):253–7. [Link]
2. Margaret BF, Afolakemi O, Talhatu KH. Point prevalence and risk factors for work-related musculoskeletal disorders among academic staff in a Nigerian University.J Niger Soc Physiother. 2022;21(1):1–10. [Link]
3. Erick PN, Smith DR. Musculoskeletal disorders in the teaching profession: an emerging workplace hazard with significant repercussions for developing countries. Ind Health.2015;53(4):385–6. [DOI: 10.2486/indhealth.2014-0218] [PMID]
4. Fatudimu MB, Odekunle A, Hamzat TK. Point prevalence and risk factors for work-related musculoskeletal disorders among academic staff in a Nigerian University. J Niger Soc Physiother. 2022;21(1):1–10. [DOI: 10.5897/JNSP2021.0013]
5. Karakolis T, Callaghan JP. The impact of sit–stand office workstations on worker discomfort and productivity: a review. Appl Ergon.2014;45(3):799–806. [DOI: 10.1016/j.apergo.2013.10.001] [PMID]
6. 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. [DOI: 10.1016/j.jht.2021.04.002] [PMID]
7. Adu G, Adu S. Mismatch between office furniture and anthropometric measures in Ghanaian institutions. Ergonomics.2015;4(5). [DOI:10.15680/IJIRSET.2015.0402005]
8. Radwan A, Barnes L, DeResh R, Englund C, Gribanoff S. Effects of active microbreaks on the physical and mental well-being of office workers: A systematic review. Cogent Eng. 2022;9(1):2026206. [DOI: 10.1080/23311916.2022.2026206]
9. Tami AM, Bika Lele EC, Mekoulou Ndongo J, Ayina Ayina CN, Guessogo WR, Lobe Tanga M-Y, et al. Epidemiology of musculoskeletal disorders among the teaching staff of the University of Douala, Cameroon: association with physical activity practice. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(11):6004. [DOI: 10.3390/ijerph18116004]
10. Afifehzadeh-Kashani H, Choobineh A, Bakand S, Gohari MR, Abbastabar H, Moshtaghi P. Validity and reliability of farsi version of Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ). 2011;7(4):69-75. [Link]
11. Sonne M, Villalta DL, Andrews DM. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA–Rapid office strain assessment. Appl Ergon. 2012;43(1):98–108. [DOI: 10.1016/j.apergo.2011.03.008] [PMID]
12. Abd Rahman NI, Md Dawal SZ, Yusoff N, Mohd Kamil NS. Anthropometric measurements among four Asian countries in designing sitting and standing workstations. Sādhanā. 2018;43(1):1–9. [DOI: 10.1007/s12046-017-0768-8]
13. Castellucci HI, Viviani C, Arezes P, Molenbroek JFM, Martínez M, Aparici V. Application of mismatch equations in dynamic seating designs. Appl Ergon. 2021;90:103273. [DOI: 10.1016/j.apergo.2020.103273]
14. Umami MK, Zannah NI, Lumintu I. Evaluating the match/mismatch between the mouse dimensions and the hand anthropometry of the primary school students. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing. 2019;494(1): 12012. [DOI 10.1088/1757-899X/494/1/012012]
15. Sohrabi MS, Anbarian M. Using Anthropometric Characteristics to Office Furniture Design: Case Study; Hormozgan Province Gas Company.[in persian] Iran J Ergon. 2020;7(4):62–71. [DOI: 10.30699/jergon.7.4.62]
16. Jafari-Nodoushan A, Bagheri G. Effect of COVID-19 virus on prevalence of musculoskeletal disorders of faculty members of Yazd University. [in persian] Iran J Ergon. 2020;8(3):1–12. [DOI: 10.30699/jergon.8.3.1]
17. 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. [DOI: 10.1007/s00776-014-0682-4] [PMID]
18. Mortazavi SB, Khavanin A, Motamedzade M, Hajizade E, Mohseni M. The effect of postures on musculoskeletal disorders in work places.[in persian] J Kermanshah Univ Med Sci. 2012;16(5). [Link]
19. Mirmohammadi T, Gook O, Mousavinasab N, Mahmoodi Sharafe H. Investigating the prevalence of musculoskeletal disorders in melli bank staff and determining its relationship with office tension in North Khorasan province in 2019. [in persian] Iran J Ergon. 2020;7(4):31–9. [DOI: 10.30699/jergon.7.4.31]
20. Zakerian SA, Abbaszadeh M, Janani L, Kazemi Z, Safarain MH. The prevalence of musculoskeletal disorders among ultrasound specialists and identifying their work-related risk factors. [in persian] Journal of Health in the Field.2015;3(2). [Link]
21. Silvian SP, Maiya A, Resmi AT, Page T. Antecedents of work related musculoskeletal disorders in software professionals. Int J Enterp Netw Manag. 2011;4(3):247–60. [DOI: 10.1504/IJENM.2011.041155]
22. Iram H, Kashif M, Sattar M, Bhatti ZM, Dustgir A, Mehdi Z. Ergonomic risk factors among computer office workers for complaints of arm, neck and shoulder and workstation evaluation. Work. 2022;73(1):321-326. [DOI: 10.3233/WOR-211029] [PMID]
23. Tahernejad S, Choobineh A, Razeghi M, Abdoli-Eramaki M, Parsaei H, Daneshmandi H, et al. Investigation of office workers' sitting behaviors in an ergonomically adjusted workstation. Int J Occup Saf Ergon. 2022;28(4):2346–54. [DOI: 10.1080/10803548.2021.1990581] [PMID]
24. Salehi Sahlabadi A, Karim A, Khatabakhsh A, Soori H. Ergonomic evaluation of office staff by Rapid Office Strain Assessment method and its relationship with the prevalence of musculoskeletal disorders. [in persian] J Heal. 2020; 11(2):223–34. [Link]
25. Laeser KL, Maxwell LE, Hedge A. The effect of computer workstation design on student posture. J Res Comput Educ. 1998;31(2):173–88. [DOI: 10.1080/08886504.1998.10782249]
26. Kelkanlo R, Kouhnavard B, Falaki SH. Investigating Hand Anthropometric Dimensions-A Case Study on Office Personnel and Car Mechanics. Int J Occup Hyg. 2020; 12(3):180–91. [Link]
27. Fogleman M, Lewis RJ. Factors associated with self-reported musculoskeletal discomfort in video display terminal (VDT) users. Int J Ind Ergon. 2002;29(6):311–8. [DOI: 10.1016/S0169-8141(01)00071-3]
28. Lale K, Korhan O. Reducing perceived musculoskeletal discomfort in office employees through anthropometric computer workstation design. Anthropol. 2015;21(1–2):39–45. [DOI: 10.1080/09720073.2015.11891791]
29. Lee S, DE Barros FC, DE Castro CSM, DE Oliveira Sato T. Effect of an ergonomic intervention involving workstation adjustments on musculoskeletal pain in office workers-a randomized controlled clinical trial. Ind Health. 2021;59(2):78-85. [DOI: 10.2486/indhealth.2020-0188] [PMID]
30. Helander M. Anthropometry in workstation design. A Guid to Ergon Manuf Taylor Fr London. 1997;17–28.