

**Accepted Manuscript**

**Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)**

**Title:** Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Symptoms and Their Association with Fatigue and Job Satisfaction among Administrative Employees of Semnan University of Medical Sciences

**Authors:** Farzaneh Kermani<sup>1,2</sup>, Marziyeh Poshtvan<sup>3</sup>, Sanaz Dostmohamadi<sup>3</sup>, Mohammad Reza Nasiri<sup>3</sup>, Amirhossein Mirzahosseini<sup>3</sup>, Mina sadat Mirshoja<sup>4,5,\*</sup>

1. *Social Determinants of Health Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
2. *Department of Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
3. *Student Research Committee, School of Allied Medical Sciences, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
4. *Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Neuroscience Research Institute, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
5. *Department of Rehabilitation Management, School of Rehabilitation, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran.*

To appear in: **Archives of Rehabilitation**

**Received date:** 2025/12/13

**Accepted date:** 2026/07/27

**First Online Published:** 2026/08/08

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Archives of Rehabilitation provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

**Please cite this article as:**

Kermani F, Poshtvan M, Dostmohamadi S, Nasiri MR, Mirzahosseini A, Mirshoja MS. [Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Symptoms and Their Association with Fatigue and Job Satisfaction among Administrative Employees of Semnan University of Medical Sciences (Persian)]. Archives of Rehabilitation. Forthcoming 2026.

## نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

**عنوان:** شیوع علائم اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار و ارتباط آن با خستگی و رضایت شغلی در کارکنان اداری دانشگاه علوم پزشکی سمنان

**نویسندگان:** فرزانه کرمانی<sup>۱،۲</sup>، مرضیه پشتوان<sup>۳</sup>، ساناز دوست محمدی<sup>۳</sup>، محمدرضا نصیری<sup>۳</sup>، امیرحسین میرزاحسینی<sup>۳</sup>، مینا سادات میرشجاع<sup>۴،۵\*</sup>

۱. مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۲. گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۳. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۴. مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی-عضلانی، پژوهشکده علوم اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۵. گروه مدیریت توانبخشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

نشریه: آرشیو توانبخشی

تاریخ دریافت: 1404/9/22

تاریخ پذیرش: 1405/05/05

تاریخ انتشار اولیه: 1405/05/17

این نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرایند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرایند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه آرشیو توانبخشی گزینه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آن‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرایند آماده‌سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیطه مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این‌گونه استناد شود:

Kermani F, Poshtvan M, Dostmohamadi S, Nasiri MR, Mirzahosseini A, Mirshoja MS. [Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Symptoms and Their Association with Fatigue and Job Satisfaction among Administrative Employees of Semnan University of Medical Sciences (Persian)]. Archives of Rehabilitation. Forthcoming 2026.

## Abstract

**Objective:** Musculoskeletal symptoms and pains are critical occupational issues affecting quality of life and disability. This study determined the prevalence of these symptoms and their association with fatigue and job satisfaction among employees at Semnan University of Medical Sciences.

**Material and Methods:** This descriptive-analytical cross-sectional study included all administrative staff in 2025. Stratified random sampling with proportional allocation was applied. Based on Cochran's formula (design effect=2, attrition=20%), 140 individuals were estimated; finally, 125 complete questionnaires were analyzed. Instruments included demographic form, standardized Nordic questionnaire (9 body regions), Minnesota Satisfaction Questionnaire, and MFI-20 fatigue scale. Data were analyzed using SPSS-26 with Kolmogorov-Smirnov, chi-square, Pearson, and Spearman tests. Significance level was set at 0.05.

**Results:** Among 125 employees (60.8% female), mean age was 41.18 years and mean work experience 13.39 years. Mean BMI was 28.06 (overweight range). Weekly computer work hours (40.33 hrs.) were significantly higher than non-computer tasks (21.19 hrs.), ratio 1.6:1. Overall prevalence of musculoskeletal symptoms was 30.6%. The most prevalent sites were neck (41.6%,  $p=0.001$ ), shoulders (37.6%,  $p=0.004$ ), and low back/buttocks (34.4%). Neck and shoulder pain were significantly more frequent in women than men (52.6% vs. 24.5% for neck; 47.4% vs. 22.4% for shoulders). Smoking was significantly associated with thigh pain ( $p=0.028$ ). Linear trend test revealed a significant positive linear relationship between increased stress and shoulder/upper back pain. A significant positive correlation was observed between fatigue and ankle pain ( $p=0.041$ , Spearman's  $\rho=0.189$ ). Moreover, a significant negative correlation was found between fatigue and job satisfaction, indicating that higher fatigue was linked to lower satisfaction.

**Conclusion:** Musculoskeletal symptoms show moderate prevalence among administrative staff, with neck, shoulders, and low back being the most common sites. Various individual (female gender, overweight), behavioral (prolonged computer use, smoking), and psychosocial factors (perceived stress) each contributed to increased pain in specific regions. Fatigue was associated with reduced job satisfaction and increased ankle pain. These findings provide local evidence for human resource managers and occupational health professionals to design targeted ergonomic interventions (optimizing workstations), stress management programs, and corrective exercise schemes to reduce fatigue, enhance job satisfaction, and promote physical and mental health among employees.

**Keywords:** Prevalence, Musculoskeletal Pain, Occupational, Fatigue, Job Satisfaction, Semnan.

## Introduction

Lifestyle in modern society has been accompanied by decreased physical activity and increased sedentary behaviors, which is a serious risk to public health. On the other hand, due to the nature of office duties, administrative employees have limited opportunities for mobility during working hours, and this prolonged sitting lays the groundwork for the occurrence of work-related musculoskeletal symptoms and pains (1).

These symptoms usually manifest as pain, discomfort, stiffness, or functional limitation in various body regions, including the neck, shoulders, back, wrists, and lower limbs, and can affect job performance, quality of life, and employee productivity. Work-related musculoskeletal symptoms and pains are such that the World Health Organization has identified them as one of the ten main causes of disability and reduced quality of life in the working population (2). It is estimated that approximately 1.71 billion people worldwide suffer from musculoskeletal symptoms and pains (3). In the United States, the incidence rate of symptoms and pains was reported as 27.2 cases per 10,000 full-time workers, and in European Union member countries, it varies, including 79% in Finland, 75% in France, and 73% in Denmark (4). The prevalence of this disorder ranges from 43.1% to 48.4% in Thailand (5) and from 7.8% to 47.7% in Iran (6).

Low back pain, as the most common form of this problem, is recognized as the most important cause of disability in 160 out of 204 countries studied (3). However, its incidence rate in Europe was 43%, and muscle pain in the shoulders, neck, and upper limbs was 41% (4). Among Iranian office employees, the prevalence of pain in the neck (47.7%), wrist (40.4%), and elbow (8.7%) has also been reported separately (6).

Musculoskeletal symptoms and pains can be caused by various factors, including individual-related and work-related factors (7). Factors related to poor nutrition, smoking and alcohol consumption, insufficient rest, specific medical conditions, and demographic factors such as age greatly increase the risk of musculoskeletal symptoms and pains. On the other hand, fixed and prolonged postures, repetitive movements, improper design of work environments, and psychosocial stressors are among the most important predictors of work-related musculoskeletal symptoms and pains in the employee population (8). What complicates the situation further is the existence of a vicious cycle in which work-related musculoskeletal symptoms interact dynamically with fatigue and reduced job satisfaction. In other words, musculoskeletal symptoms and pains are not merely a physical phenomenon but a biopsychosocial issue with complex dimensions. Occupational fatigue not only appears as a physical consequence of muscle pain but can also act as an aggravating factor, reducing pain tolerance and increasing the individual's perception of symptom severity (9). On the other hand, low job satisfaction, as a psychosocial stressor, increases muscle tension and reduces the individual's motivation to seek treatment or correct ergonomic behaviors (13). Several studies in recent years have confirmed a significant relationship between these three constructs; however, most of these studies have examined these variables in pairs, and simultaneous examination of all three in one population is rare (10, 11).

Although musculoskeletal symptoms and pains are usually not life-threatening diseases, they are typically associated with pain and limitation in motor skills, leading to fatigue, reduced job satisfaction, and consequently early retirement (3). Several studies in recent years have confirmed the significant relationship between work-related musculoskeletal symptoms and pains with job

satisfaction and fatigue (9, 11-13). Furthermore, these problems are considered the most important cause of lost work time, increased costs, and human damage to the workforce and are one of the biggest occupational health issues in developing countries. Moreover, according to studies, more than half of workplace absences, reduced work motivation, fatigue, and burnout among office employees are due to musculoskeletal symptoms and pains.

Despite the abundance of studies in this field, a deeper review of the research background reveals significant contradictions. For example, regarding the role of gender, some studies have reported a significant difference and higher prevalence of musculoskeletal symptoms and pains in women (14-16), while the study by Wuytack et al. has shown that these differences are more due to the type of job tasks and the level of occupational exposure than gender alone (17). Also, regarding the relationship between body mass index and musculoskeletal symptoms and pains, some studies have found a strong association with low back pain (18-20). However, the study by Alangari et al. stated that the physical load of work has a greater share than overweight (21). Regarding computer work hours, there is also a contradiction: the study by Gosain found a direct linear relationship (22), while the study by Azmi et al. considered the quality of ergonomics and movement breaks to be more determining (23).

In addition to contradictions, several unknown and ambiguous points exist in the literature. Firstly, despite confirming the pairwise relationship between musculoskeletal symptoms and pains with fatigue and musculoskeletal symptoms and pains with job satisfaction, the exact mechanism of the simultaneous interaction of these three variables and the possible role of fatigue as a mediating or moderating variable in the relationship between musculoskeletal symptoms and job satisfaction are still not properly understood. Secondly, the role of less studied variables such as sleeping position and perceived stress in the Iranian office employee population, considering the specific work culture and lifestyle, remains unknown. Thirdly, the relationship between fatigue and pain in specific areas such as the ankle, which has been mentioned in limited studies, requires more evidence. Due to differences in working conditions, type of organizational activity, and demographic characteristics, the results of studies conducted in different environments cannot be fully generalized to the employees of medical sciences universities.

These contradictions and unknown points clearly reveal the following research gap: No study has yet simultaneously and comprehensively examined the three constructs of musculoskeletal symptoms and pains, fatigue, and job satisfaction in the community of employees of Semnan University of Medical Sciences (considering the specific working conditions including long hours of computer work, psychosocial pressures arising from providing health services, and the specific demographic characteristics of this region). Considering the high burden of these problems among Iranian office employees and their well-known consequences on reduced productivity and increased absenteeism, conducting a study that simultaneously examines the prevalence of musculoskeletal symptoms and its relationship with fatigue and job satisfaction in this high-risk population seems essential and inevitable for designing preventive interventions and promoting the occupational health of employees at Semnan University of Medical Sciences. Therefore, the present study was designed and conducted to investigate the prevalence of work-related musculoskeletal symptoms and their relationship with fatigue and job satisfaction among employees of Semnan University of Medical Sciences. Accordingly, it is hypothesized that the prevalence of musculoskeletal symptoms, especially in the neck, shoulders, and back areas, is considerable in this population. It is also predicted that there is a significant positive relationship

between the level of fatigue and the occurrence of these symptoms; meaning that employees who experience more fatigue are more likely to report pain in various body regions. On the other hand, it is assumed that there is a negative relationship between job satisfaction and musculoskeletal symptoms; that is, individuals who are less satisfied with their job show a higher prevalence of muscle pains. Furthermore, it is expected that demographic and behavioral variables such as gender, age, body mass index, computer work hours, smoking, exercise pattern, perceived stress level, and sleeping position are associated with the occurrence of pain in different body regions. Finally, as an exploratory hypothesis, it is possible that the level of fatigue influences the link between musculoskeletal symptoms and the level of job satisfaction and interacts with them mutually.

## Methods

### *Type of Research and Participants*

This study was a descriptive-analytical cross-sectional study conducted to investigate the prevalence of occupational musculoskeletal symptoms and pains and their relationship with fatigue and job satisfaction among employees of Semnan University of Medical Sciences in 2025.

The research population included all administrative employees working at the central headquarters and university complex of Semnan University of Medical Sciences located in Semnan city. In this study, stratified random sampling with proportional allocation was used. The initial sample size was calculated using Cochran's formula  $n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 pq}{d^2}$  and considering a 95% confidence level ( $z=1.96$ ), estimated prevalence of 0.9, and absolute precision of 0.08. Accordingly, the initial sample size was estimated at 54 individuals.

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 pq}{d^2} = \frac{(1.96)^2 \times 0.9 \times 0.1}{(0.08)^2} = \frac{3.841 \times 0.09}{0.0064} = 54.02$$

Then, applying a design effect of 2, the sample size reached 108 individuals.

$$54 \times 2 = 108$$

Considering a 20% attrition rate, the final sample size was calculated as 135 individuals. To ensure sample adequacy across different strata, 140 questionnaires were distributed, of which 125 complete questionnaires were returned (response rate 89.3%).

$$n = \frac{108}{1 - 0.2} = \frac{108}{0.8} = 135$$

Sampling was performed using stratified random sampling with proportional allocation. For this purpose, the statistical population was divided into five strata based on organizational units (educational, research, financial and administrative, support, and information technology). Although the nature of work for all participating employees (office desk workers) was similar in terms of ergonomic conditions, to ensure sample representativeness at the university level and

prevent sample concentration in specific units, the statistical population was divided based on organizational units. The sample size in each stratum was calculated using proportional allocation and the formula  $n_h = \frac{N_h}{N} \times n$ . Accordingly, the formula was used where  $n_h$  is the sample size in stratum  $h$ ,  $N_h$  is the population size in stratum  $h$ ,  $N$  is the total population size, and  $n$  is the total sample size. From the 140 distributed questionnaires, finally, 125 complete and analyzable questionnaires were collected, indicating a response rate of 89.3%. The distribution of the final sample across different strata was as follows:

Table 1. Final distribution of samples across different strata

| Row   | Strata                  | Statistical Population | Distributed Sample | Collected Sample |
|-------|-------------------------|------------------------|--------------------|------------------|
| 1     | Educational Units       | 61                     | 42                 | 38               |
| 2     | Research Units          | 35                     | 28                 | 25               |
| 3     | Financial & Admin Units | 46                     | 35                 | 31               |
| 4     | Support Units           | 44                     | 21                 | 18               |
| 5     | Information Tech. Units | 26                     | 14                 | 13               |
| Total | -                       | 212                    | 140                | 125              |

Table 1. Final distribution of samples across different strata

Details regarding the selection, allocation, and exclusion process of participants at different stages of the study are shown in Table 1.

Figure 1: CONSORT flowchart of the study process

#### *Inclusion and Exclusion Criteria*

Inclusion criteria for this study included having at least three years of full-time work experience in the current administrative position, employment in one of the approved administrative positions at the university, performing at least 6 hours of administrative work per day, being within the age range of 30 to 60 years, and having the willingness and ability to complete the questionnaires (in person or electronically).

Exclusion criteria included a history of trauma, injury, or surgery in the musculoskeletal region in the past 6 months, having systemic diseases affecting the musculoskeletal system (such as rheumatism, lupus, MS), being pregnant at the time of the study, having a second job with heavy physical activity, and a history of work absence of more than one month in the past 6 months.

### *Implementation Method*

First, the necessary approvals were obtained from the Ethics Committee for Biomedical Research at Semnan University of Medical Sciences, and participants were included in the study based on the inclusion criteria. After identifying eligible samples in each stratum, the researcher contacted the selected individuals through official organizational email and telephone calls, coordinated with the managers of each unit. During these contacts, the study objectives, confidentiality of information, voluntary participation, and the possibility of withdrawal at any stage were explained. Upon initial declaration of willingness, the time and place of the meeting (at the workplace during office hours) were scheduled. During the face-to-face session, complete explanations were provided again, and after obtaining written informed consent from each participant, the questionnaires were given to them. To reduce bias and increase the response rate, two methods for completing the questionnaires were considered: (1) a printed version completed by the participant on-site and immediately received by the researcher, and (2) an electronic version designed on the Google Forms platform, the link of which was sent via email or SMS to those who preferred to complete it remotely. The researcher was present throughout the questionnaire completion process to answer potential questions from participants and ensure data accuracy. The average time required to complete all questionnaires for each participant was between 15 and 20 minutes. Finally, from the 140 distributed questionnaires, 125 complete and analyzable questionnaires were collected, indicating a response rate of 89.3%.

This study used four questionnaires: a demographic questionnaire to collect demographic information (such as age, gender, work experience, etc.), the Nordic questionnaire to assess the prevalence and severity of musculoskeletal symptoms and pains in different body regions, the Minnesota Satisfaction Questionnaire to measure the level of job satisfaction, and the MFI-20 fatigue scale to assess the level of occupational fatigue.

### *Data Collection Instruments*

**Demographic Questionnaire:** A demographic questionnaire including age, gender, education, height, weight, occupation, job experience in years, weekly computer/non-computer work hours.

**Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ):** The Nordic questionnaire was first introduced in 1987 by Kuorinka et al., and its revised version was introduced in 2009 by Anna P. Dawson. The Nordic questionnaire, as a standard tool, screens musculoskeletal symptoms and pains in nine main body regions: neck, shoulders, back, elbows, wrists/hands, thighs, knees, shins, and ankles. In addition to identifying affected areas, this tool also collects information on whether the pain is acute or chronic, its intensity, and duration. It should be noted that this questionnaire measures the prevalence of "symptoms and pains" reported by the individual and is not designed to diagnose "structural musculoskeletal abnormalities," which require clinical examination and imaging. The reliability of the Persian version of this questionnaire has been confirmed in internal studies, with a Cronbach's alpha coefficient of 0.87, indicating its high reliability in the Iranian population (24).

**Multidimensional Fatigue Inventory (MFI):** This questionnaire was first designed and introduced in 1995 by Smets et al. The questionnaire consists of 20 items organized into 5 subscales (general fatigue, physical fatigue, reduced activity, reduced motivation, and mental fatigue) and is used to assess different dimensions of fatigue. An important feature of this tool is that it measures fatigue

based on the individual's feeling and expression, thus also considering the subjective and perceptual dimensions of fatigue (25). This questionnaire has been translated and localized into Persian, and its validity and reliability have been confirmed in internal studies. The reliability coefficient of the Persian version is reported as 0.72, indicating the acceptable reliability of this tool in the Iranian population (26).

**Minnesota Satisfaction Questionnaire (MSQ):** The Minnesota Satisfaction Questionnaire was first developed in 1967 by Weiss et al. to measure job satisfaction, focusing on intrinsic and extrinsic factors. This questionnaire consists of 19 items and 6 subscales: payment system (3 questions), job type (4 questions), opportunities for advancement (3 questions), organizational climate (2 questions), leadership style (4 questions), and physical conditions (3 questions), used to measure job satisfaction. The scoring of this questionnaire is based on a Likert scale, with scores 1, 2, 3, 4, and 5 assigned respectively. Scores between 19 and 38 indicate poor job satisfaction, between 38 and 57 indicate average job satisfaction, and scores above 57 indicate very good job satisfaction. The validity and reliability of this questionnaire have been evaluated in Persian, with a reliability of 0.78 and validity (Cronbach's alpha coefficient) equivalent to 0.82 in Persian (27, 28).

#### *Data Analysis Method*

All statistical analyses were performed based on the study protocol using SPSS version 26 software. Data analysis was conducted at both descriptive and inferential levels. In the descriptive section, quantitative variables were reported using mean, standard deviation, median, and range, while qualitative variables were reported using frequency and percentage. In inferential analysis, the normality of the data was first checked using the Kolmogorov-Smirnov test. The chi-square test was used to examine the relationship between qualitative variables, Pearson correlation was used to examine the correlation between job satisfaction and musculoskeletal symptoms and pains, and Spearman's rank correlation test was used to examine the correlation between fatigue and musculoskeletal symptoms and pains. The significance level for all tests was set at  $p < 0.05$ .

#### **Results**

In this study, 125 employed staff with a mean age (years) of 41.18 and standard deviation of 7.49 participated. Table 2 shows the distribution of demographic characteristics of the participants.

Table 2. Demographic characteristics of the participants

| Variable                       |  | Sex    | Range       | Mean   | Std. Deviation | p-value |
|--------------------------------|--|--------|-------------|--------|----------------|---------|
| Age (years)                    |  | Female | 25-60       | 40.78  | 7.89           | -       |
|                                |  | Male   | 30-59       | 41.53  | 6.85           | -       |
|                                |  | Total  | 25-55       | 41.18  | 7.49           | 0.462   |
| Weight (kg)                    |  | Female | 52-95       | 67.09  | 12.82          | -       |
|                                |  | Male   | 63-120      | 89.90  | 12.84          | -       |
|                                |  | Total  | 52-120      | 74.86  | 16.04          | <0.001  |
| Height (cm)                    |  | Female | 162-180     | 161.54 | 14.08          | -       |
|                                |  | Male   | 160-191     | 179.63 | 6.11           | -       |
|                                |  | Total  | 160-191     | 167.81 | 16.54          | <0.001  |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> )       |  | Female | 21.89-29.30 | 27.28  | 19.06          | -       |
|                                |  | Male   | 20.06-33.28 | 29.31  | 16.97          | -       |
|                                |  | Total  | 20.06-33.28 | 28.06  | 18.24          | 0.041   |
| Daily Work Hours               |  | Total  | 5-12        | 8.00   | 0.833          | 0.738   |
| Work Experience (years)        |  | Total  | 3-24        | 13.39  | 12.79          | 0.218   |
| Weekly Computer Work Hours     |  | Total  | 2-35        | 33.40  | 15.98          | 0.048   |
| Weekly Non-Computer Work Hours |  | Total  | 5-60        | 21.19  | 16.71          | 0.091   |

The mean age of all participants indicates that the research population is in middle age. The lack of a statistically significant difference between the mean age of women and men ( $p=0.462$ ) suggests homogeneity between the two groups in terms of age. Furthermore, physiological differences between women and men are evident. Men, on average, had higher weight (about 90 kg vs. 67 kg), taller height (about 179 cm vs. 161 cm), and consequently, a higher BMI (29.31 vs. 27.28). These differences were statistically confirmed at a highly significant level ( $p < 0.001$ ) for weight and height, and at a significant level ( $p < 0.041$ ) for BMI. According to BMI indicators, the average for both groups falls within the overweight range (between 25 and 30), which can be considered a health risk factor in this population. The mean daily work hours were 8 hours, and the mean work experience was 13.39 years. These figures indicate that the study population has considerable work experience and standard working hours. Since the p-values for these two variables are 0.738 and 0.218, respectively, there is no significant difference between men and women regarding daily work hours and years of experience. The findings indicate that individuals

spend significantly more hours per week on computer work (33.40 hours) compared to non-computer activities (21.19 hours). Comparison between gender groups shows that the difference in computer work hours is statistically significant ( $p=0.048$ ). This could indicate differences in the type of jobs or tasks assigned to men and women in work environments. However, for non-computer work hours, this difference was not statistically significant ( $p=0.091$ ).

The ratio of female to male participants was 76 and 49, respectively, with percentages of 60.8% and 39.2%. Table 3 shows the frequency distribution and percentage of demographic characteristics, including gender, marital status, education level, smoking, physical activity pattern, perceived stress level, and sleeping position.

Table 3. Frequency distribution and percentage of demographic characteristics of participants

| Variable               | Frequency | Percentage |
|------------------------|-----------|------------|
| <b>Gender</b>          |           |            |
| Male                   | 49        | 39.2%      |
| Female                 | 76        | 60.8%      |
| <b>Marital Status</b>  |           |            |
| Single                 | 26        | 20.8%      |
| Married                | 95        | 76.0%      |
| Divorced               | 1         | 0.8%       |
| Separated              | 3         | 2.4%       |
| <b>Education Level</b> |           |            |
| Under Diploma          | 2         | 1.6%       |
| Diploma                | 6         | 4.8%       |
| Associate Degree       | 2         | 1.6%       |
| Bachelor's Degree      | 21        | 16.8%      |
| Master's Degree        | 79        | 63.2%      |
| Specialist Doctorate   | 15        | 12.0%      |
| <b>Smoking</b>         |           |            |
| Yes                    | 6         | 4.8%       |
| No                     | 119       | 95.2%      |
| <b>Exercise</b>        |           |            |
| Daily                  | 19        | 15.2%      |
| Three times a week     | 31        | 24.8%      |
| Once a week            | 20        | 16.0%      |
| Four times a week      | 10        | 8.0%       |

|                          |    |       |
|--------------------------|----|-------|
| Once a month             | 6  | 4.8%  |
| No                       | 39 | 31.2% |
| <b>Stress Level</b>      |    |       |
| Very High                | 10 | 8.0%  |
| High                     | 16 | 12.8% |
| Moderate                 | 58 | 46.4% |
| Low                      | 27 | 21.6% |
| No Stress                | 14 | 11.2% |
| <b>Sleeping Position</b> |    |       |
| Supine (Back)            | 22 | 17.6% |
| Prone (Stomach)          | 14 | 11.2% |
| Side                     | 75 | 60.0% |
| Fetal Position           | 14 | 11.2% |

The results in Table 3 show that the majority of participants were female (60.8%) and married (76%). Regarding education, the highest frequency was for individuals with a master's degree (63.2%) and a Specialist Doctorate (12%), indicating a high education level of the sample under investigation. Regarding smoking, only 4.8% of participants were smokers, indicating a low prevalence of this risky behavior in the study population. The physical activity pattern showed that 68.8% of individuals exercised at least once a week, while 31.2% had no physical activity. The highest frequency was for exercising three times a week (24.8%) and daily (15.2%). In examining perceived stress levels, the highest frequency was for the "moderate" level (46.4%), and only 8% of individuals reported a "very high" level. This distribution indicates a significant dispersion in the experience of stress among participants. Regarding sleeping position, the most common posture was side sleeping (60%), which is consistent with natural and ergonomic sleep patterns. Other postures included supine (17.6%), prone (11.2%), and fetal position (11.2%).

To investigate the prevalence of musculoskeletal pains in different body regions, a questionnaire focusing on high-risk areas in sedentary and computer-based activities was designed and administered. The data show that overall, 35.22% of women, 23.57% of men, and 30.66% of all participants had at least one pain in different body regions. The data from this assessment are presented in Table 4 and include the frequency and percentage of pain occurrence in the neck, shoulders, elbows, wrists, low back, buttocks, thighs, knees, and ankles/feet, broken down by gender.

Table 4. Frequency and percentage of musculoskeletal pain in different body regions by gender

| Variable        | Female    |            | Male      |            | All Participants |            |
|-----------------|-----------|------------|-----------|------------|------------------|------------|
|                 | Frequency | Percentage | Frequency | Percentage | Frequency        | Percentage |
| Neck Pain       | 40        | 52.6%      | 12        | 24.5%      | 52               | 41.6%      |
| Shoulder Pain   | 36        | 47.4%      | 11        | 22.4%      | 47               | 37.6%      |
| Elbow Pain      | 12        | 15.8%      | 5         | 10.2%      | 17               | 13.6%      |
| Wrist/Hand Pain | 22        | 28.9%      | 7         | 14.3%      | 29               | 23.2%      |
| Low Back Pain   | 31        | 40.8%      | 12        | 24.5%      | 43               | 34.4%      |
| Buttock Pain    | 34        | 44.7%      | 17        | 34.7%      | 51               | 40.8%*     |
| Thigh Pain      | 23        | 30.3%      | 11        | 22.4%      | 34               | 27.2%      |
| Knee Pain       | 28        | 36.8%      | 17        | 34.7%      | 45               | 36.0%      |
| Ankle/Foot Pain | 15        | 19.7%      | 12        | 24.5%      | 27               | 21.6%      |

\*(Note: The total percentage for buttock pain in the "All Participants" column appears to have a minor inconsistency in the source text (40.8% vs 34.4% for low back). The calculation based on frequencies ( $51/125 = 40.8\%$ ) is presented here for accuracy, while the text mentions 34.4% for both low back and buttocks collectively elsewhere. The translation preserves the data as presented in the table.)

As shown in Table 4, neck, shoulder, low back, and buttock pain were among the most prevalent pain areas among participants. Women reported a higher frequency of pain in most areas, including neck (52.6%), shoulders (47.4%), low back (40.8%), and buttocks (44.7%), compared to men. These differences could be due to ergonomic differences, type of job tasks, or physiological factors. In contrast, men showed considerable percentages in some areas, such as ankle/foot pain (24.5%) and buttock pain (34.7%).

To determine the appropriate statistical test for analyzing the correlation between the variables "job satisfaction" and "fatigue" with work-related musculoskeletal symptoms and pains, the distribution of data for these two variables was first examined for normality. For this purpose, both the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were used. The reason for using both tests simultaneously was to increase the accuracy in decision-making and follow methodological recommendations for samples with a size of less than 2000 (11). The results of these tests are presented in Table 5.

Table 5. Determining the normality of the study data

| Variable         | df  | Kolmogorov-Smirnov | Shapiro-Wilk |
|------------------|-----|--------------------|--------------|
| Job Satisfaction | 116 | 0.200              | 0.735        |
| Fatigue          | 116 | 0.029              | 0.004        |

Based on the above results, the variable "job satisfaction" has a normal distribution, as the significance level in both tests is greater than 0.05, and the hypothesis of normality is not rejected. In contrast, the variable "fatigue" does not have a normal distribution, as the significance level in both tests is less than 0.05, and the normality hypothesis is rejected. Therefore, Pearson correlation was used to examine the correlation between "job satisfaction" and musculoskeletal symptoms and pains, and Spearman's rank correlation was used to examine the correlation between "fatigue" and musculoskeletal symptoms and pains. It should be noted that from the 125 completed questionnaires, due to missing data or inconsistent responses in the job satisfaction and fatigue variables, 9 samples were excluded from the normality and correlation analyses; thus, the tests for these two variables were performed on 116 samples.

Furthermore, to investigate the factors associated with the occurrence of musculoskeletal pains in different body regions, statistical tests appropriate for the variable types were conducted. For categorical variables (such as gender, smoking, exercise, stress, sleeping position, and fatigue), the chi-square test was used, and for continuous variables (such as job satisfaction), the Pearson correlation coefficient was used. Table 6 presents the results of these analyses separately for each pain region and independent variable.

Table 6. Results of statistical tests for examining the relationship between individual and behavioral variables and the occurrence of musculoskeletal pains in different body regions

| Variable                                    | / | Neck   | Shoulder | Elbow | Wrist/Hand | Low Back | Buttock | Thigh | Knee  | Ankle/Foot |
|---------------------------------------------|---|--------|----------|-------|------------|----------|---------|-------|-------|------------|
| <b>Musculoskeletal Pain in Body Regions</b> |   |        |          |       |            |          |         |       |       |            |
| <b>Gender</b>                               |   |        |          |       |            |          |         |       |       |            |
| $\chi^2$                                    |   | 10.126 | 8.221    | 0.895 | 3.745      | 3.712    | 1.386   | 0.879 | 0.046 | 0.427      |
| df                                          |   | 1      | 1        | 1     | 1          | 1        | 1       | 1     | 1     | 1          |
| p-value                                     |   | 0.001  | 0.004    | 0.344 | 0.053      | 0.054    | 0.239   | 0.349 | 0.830 | 0.513      |
| <b>Age</b>                                  |   |        |          |       |            |          |         |       |       |            |
| $\chi^2$                                    |   | 1.539  | 5.684    | 6.171 | 1.975      | 4.431    | 3.445   | 1.169 | 6.800 | 2.762      |
| df                                          |   | 3      | 3        | 3     | 3          | 3        | 3       | 3     | 3     | 3          |
| p-value                                     |   | 0.673  | 0.128    | 0.104 | 0.578      | 0.219    | 0.328   | 0.760 | 0.079 | 0.430      |
| <b>Smoking</b>                              |   |        |          |       |            |          |         |       |       |            |

|                   |       |        |       |       |       |       |       |       |        |
|-------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| $\chi^2$          | 0.168 | 2.216  | 0.043 | 2.492 | 2.848 | 1.698 | 4.803 | 2.460 | 2.897  |
| df                | 1     | 1      | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1      |
| p-value           | 0.682 | 0.137  | 0.836 | 0.114 | 0.091 | 0.193 | 0.028 | 0.117 | 0.089  |
| Exercise          |       |        |       |       |       |       |       |       |        |
| $\chi^2$          | 8.943 | 2.156  | 6.820 | 1.523 | 3.719 | 6.231 | 5.761 | 5.687 | 4.045  |
| df                | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      |
| p-value           | 0.111 | 0.827  | 0.234 | 0.910 | 0.591 | 0.284 | 0.330 | 0.338 | 0.543  |
| Stress Level      |       |        |       |       |       |       |       |       |        |
| $\chi^2$          | 2.463 | 1.886  | 5.870 | 2.951 | 6.506 | 4.376 | 7.835 | 4.910 | 7.262  |
| df                | 4     | 4      | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      |
| p-value           | 0.651 | 0.757  | 0.209 | 0.566 | 0.164 | 0.358 | 0.098 | 0.539 | 0.123  |
| Sleeping Position |       |        |       |       |       |       |       |       |        |
| $\chi^2$          | 0.723 | 6.101  | 3.635 | 0.760 | 0.423 | 1.388 | 1.987 | 0.491 | 0.452  |
| df                | 3     | 3      | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3      |
| p-value           | 0.868 | 0.107  | 0.304 | 0.859 | 0.935 | 0.708 | 0.575 | 0.921 | 0.929  |
| Job Satisfaction  |       |        |       |       |       |       |       |       |        |
| r (Pearson)       | 0.064 | 0.082  | 0.167 | 0.034 | 0.062 | 0.117 | 0.083 | 0.101 | -0.159 |
| p-value           | 0.491 | 0.376  | 0.069 | 0.711 | 0.501 | 0.205 | 0.372 | 0.273 | 0.084  |
| Fatigue           |       |        |       |       |       |       |       |       |        |
| r_s (Spearman)    | 0.093 | -0.105 | -     | 0.064 | 0.034 | 0.038 | 0.140 | 0.019 | 0.189  |
|                   |       |        | 0.017 |       |       |       |       |       |        |
| p-value           | 0.319 | 0.262  | 0.858 | 0.494 | 0.715 | 0.687 | 0.133 | 0.835 | 0.041  |

The results of the chi-square test showed a statistically significant relationship between gender and the occurrence of pain in the neck ( $p=0.001$ ) and shoulders ( $p=0.004$ ); such that the prevalence of these pains was reported to be significantly higher in women than in men. Also, for the wrist/hand ( $p=0.053$ ) and low back ( $p=0.054$ ) regions, the relationship was at the borderline of significance and requires further investigation. In other body regions, the observed differences were not statistically significant. It should be noted that although the age range of participants was wide, the statistical test showed no significant relationship between age and any of the pain regions ( $p > 0.05$  for all regions). Among the different body regions, only thigh pain showed a statistically significant relationship with smoking ( $p=0.028$ ). Furthermore, although the overall chi-square test did not show a significant relationship between stress level and shoulder or back pain, the Linear-by-Linear Association test confirmed the existence of a significant relationship between increased stress level and the prevalence of pain in the shoulder and upper back region. Also, regarding ankle pain, the chi-square test did not show a significant relationship ( $p=0.123$ ), but the Likelihood Ratio test reported this relationship as significant ( $p=0.048$ ). Examining the relationship between

sleeping position and experiencing pain using the chi-square test showed that none of the body regions had a significant relationship with sleeping position. However, the prevalence of pain in the neck, shoulders, and back was slightly higher among those who slept on their side or stomach, but these differences were not statistically confirmable. Pearson correlation analysis between job satisfaction and pain showed that none of the body regions had a significant correlation with job satisfaction. However, pain in the elbows ( $p=0.069$ ) and ankle/foot ( $p=0.084$ ) were at the borderline of significance. Examining the relationship between fatigue level and pain occurrence using Spearman's test showed that only pain in the ankle/foot region had a weak but positive relationship with fatigue ( $p=0.041$ ), indicating a small effect size. In other words, individuals who reported higher fatigue were more likely to experience pain in this area. Other body regions did not show a significant correlation with fatigue. Finally, examining the relationship between fatigue level and job satisfaction showed that these two variables have a significant negative correlation. This means that as fatigue increases, the level of satisfaction significantly decreases.

## Discussion

The present study aimed to determine the prevalence of musculoskeletal symptoms and pains and their relationship with fatigue and job satisfaction among 125 employees of Semnan University of Medical Sciences. The findings showed that the overall prevalence of at least one musculoskeletal pain in the study population was 30.6%. The most common affected areas were the neck (41.6%), shoulders (37.6%), low back (34.4%), and buttocks (34.4%). A significant difference was also observed in the prevalence of neck and shoulder pain between women and men (in favor of women). A significant positive association was found between fatigue and ankle pain, and a significant negative correlation was found between fatigue and job satisfaction. In the following, the main findings are discussed in comparison with previous research.

### *Overall Prevalence and Most Common Affected Areas*

The 30.6% prevalence of musculoskeletal pains in the present study is lower than some domestic reports. For example, Samaei et al. (2015) reported a prevalence of 60.4% in administrative staff of Babol University of Medical Sciences (29). Salehi Sahlabadi et al. (2020) also found a prevalence of over 70% in administrative staff of Tehran hospitals (30). Jafari et al. (2021) reported a prevalence of 85%, and Akhlaghi Pirposhteh et al. (2020) reported a prevalence of 87.5% (31, 32). This considerable difference can be attributed to several factors: First, the present study only included administrative-service employees with predominantly sedentary activity, while the mentioned studies also included hospital staff (with higher physical loads such as patient handling, prolonged standing). Second, the measurement tool in some studies (e.g., ROSA and REBA methods) assessed ergonomic risks in addition to pain prevalence, which may show higher rates. Third, differences in the definition of "pain" (acute vs. chronic) and the recall period (e.g., past 12 months vs. past 7 days) could also be influential.

However, the prevalence in the present study is more consistent with the findings of Riyahi et al. (2019) in Arak education staff (about 35%) and the global study by Bonfiglioli et al. (2022), which reported the prevalence of musculoskeletal pain among office employees to be between 20 and 40% (3, 33). Internationally, the prevalence of musculoskeletal pain falls within the range reported from Thailand (43.1-48.4%) and Iran (7.8-47.7%) (34, 35). This finding emphasizes that

musculoskeletal pain is a common but demographically variable problem among Iranian office employees.

The most common affected areas in our study (neck, shoulders, low back, and buttocks) are consistent with most previous research. Prolonged sitting, neck flexion towards the monitor, lack of proper back support, and continuous use of a mouse and keyboard create sustained mechanical stress on these areas. The lower involvement of the elbows (13.6%) and ankles (21.6%) is also expected, as these joints are less involved in repetitive movements or weight-bearing in office work.

### *Gender Differences in Pain Prevalence*

Another important finding was the significantly higher prevalence of neck and shoulder pain in women compared to men (52.6% vs. 24.5% and 47.4% vs. 22.4%, respectively). This result is consistent with studies by Dries et al. (2024), who reported the prevalence of musculoskeletal symptoms and pains in women as 95% and in men as 77.5%, and with the study by Grabara (2025) among Polish office employees and the study by Holzgreve (2021) (14, 15, 36, 37). The reasons for this difference could be multiple: a) anatomical and physiological differences (muscle-to-fat ratio, hormonal effects on ligaments), b) differences in the type of job tasks (women may spend more hours on repetitive and precise computer tasks; in our study, women had significantly more computer work hours than men), c) psychosocial factors (women may report higher perceived stress and seek treatment more readily). However, the study by Wuytack et al. (2024) showed that after adjusting for the type of occupational exposure, the gender difference disappears (17). This perspective emphasizes that workplace and ergonomic factors play a more determining role than biological sex.

### *Role of Body Mass Index (Overweight) and Computer Work Hours*

The mean body mass index of both groups was in the overweight range (28.06). Although no significant relationship was found between BMI and specific pains in the bivariate analysis, the high average BMI itself is a known risk factor for musculoskeletal pains, especially low back pain. Studies by Walsh et al. (2018) and Chen et al. (2022) have confirmed a strong association between obesity and chronic musculoskeletal pains (18, 19). The absence of a significant relationship in our study may be due to the limited sample size or the dominance of a stronger factor (such as computer work hours). In contrast, the study by Alangari et al. (2022) also showed that the physical load of work is a stronger predictor than overweight alone (21). It appears that overweight, as a predisposing factor, manifests its effect in interaction with other risk factors.

The mean weekly computer work hours (33.40 hours) was more than double the non-computer work hours (21.19 hours), and this difference was greater in women. Long computer work hours have been linearly associated with the prevalence of neck, shoulder, and back pain (22, 23, 38). However, the study by Azmi et al. (2022) suggested that the quality of ergonomics and the presence of movement breaks are more determining than mere working hours (23). In our study, the lack of a significant relationship between computer work hours and shoulder or back pain (in the chi-square test) may be due to low variance in this variable (most people worked long hours) or the presence of intervening factors.

### *Relationship between Fatigue and Job Satisfaction with Musculoskeletal Symptoms and Pains*

An interesting finding was the significant positive relationship between fatigue and ankle pain ( $p=0.041$ ). Although this relationship seems unexpected at first glance, it can be justified through the following mechanisms: general body fatigue leads to altered gait patterns and improper weight distribution on the ankle joint. Also, muscle fatigue may reduce the ability to stabilize the ankle joint, thus placing more stress on ligaments and tendons. Unfortunately, few studies have addressed this specific relationship, and further research with biomechanical assessments is needed.

Although this finding requires replication, biomechanical studies have shown that fatigue of proximal muscles (such as gluteals and hamstrings) can alter gait patterns and create abnormal loading on the ankle. Also, systemic fatigue is associated with reduced reaction time of ankle-stabilizing muscles. However, due to the weak correlation (0.189), this result should be interpreted with caution.

More importantly, we found a significant negative correlation between fatigue and job satisfaction (the more fatigue, the lower job satisfaction). This finding is consistent with the study by Azadchehr et al. (2023) among Kashan University employees and the study by Zheng et al. (2023) among information technology employees in China (11, 38). This inverse relationship can be interpreted from two directions: on the one hand, fatigue caused by musculoskeletal symptoms and pains reduces motivation, increases errors, and creates a feeling of inefficacy, which in turn lowers job satisfaction. On the other hand, low job satisfaction can act as a psychosocial stressor and exacerbate perceived fatigue. This vicious cycle necessitates simultaneous ergonomic and psychosocial interventions. Furthermore, in Karasek's Demand-Control Model, high fatigue is often seen in jobs with "high psychological demands" and "low control." Administrative employees at medical sciences universities may face high demands in terms of volume of correspondence, high precision, and responsiveness to multiple stakeholders, but have little control over how and when they perform their work. This mismatch both increases fatigue and decreases satisfaction. Additionally, Siegrist's Effort-Reward Imbalance Theory states that when an individual's effort (including physical effort to endure pain and fatigue) is not matched by appropriate rewards (salary, respect, job security), job satisfaction decreases. Fatigue caused by muscle pain is a neglected effort that does not receive proportional reward (39).

### *Other Variables (Smoking, Stress, Sleeping Position)*

The significant relationship between smoking and thigh pain ( $p=0.028$ ) is an emerging finding that has been less mentioned in previous studies. Smoking, by reducing tissue blood flow and delaying the repair of connective tissues, can increase the vulnerability of the hip joint. However, due to the small number of smokers in the sample (6 individuals), generalizing this finding should be done with caution.

Perceived stress levels, although not showing a significant relationship with shoulder and back pain in the chi-square test, the Linear-by-Linear Association test confirmed the existence of a positive linear relationship (as stress increases, pain prevalence increases). This finding aligns with the biopsychosocial model, in which stress increases muscle tension and lowers the pain threshold (40). Regarding sleeping position, although no significant relationship was observed, the higher

prevalence of neck and shoulder pain in individuals who slept on their side warrants further investigation with more precise tools.

### *Limitations and Suggestions*

The present study has limitations that should be considered when interpreting the results. First, the study was cross-sectional and therefore cannot prove causal relationships between variables. Particularly, although the possible role of fatigue as a mediating variable in the relationship between musculoskeletal symptoms and job satisfaction was mentioned in the introduction, the present study, due to its cross-sectional design and lack of use of structural equation modeling or mediation tests, was unable to test this hypothesis. Second, the data on musculoskeletal symptoms and pains, fatigue, and job satisfaction were collected based on self-reports, which raises the possibility of recall or reporting bias. Third, the Nordic questionnaire is a screening tool and reports only the "prevalence of symptoms and pains," not the "prevalence of clinically diagnosed structural abnormalities." Fourth, the wide age range of participants (30 to 60 years with a 30-year range) may have influenced age-related changes. Although the chi-square test showed no significant differences based on age, due to the wide age range and the potential impact of confounding factors (such as work experience and underlying diseases), this issue is considered a limitation.

Given the above limitations, it is recommended that future studies with longitudinal designs and larger sample sizes examine the mediating role of fatigue and use clinical examinations, objective methods such as surface electromyography, motion analysis, and magnetic resonance imaging alongside questionnaires. Additionally, conducting future studies with smaller age groupings (e.g., 30-39, 40-49, 50-60 years) and using logistic regression analysis adjusting for confounding variables could provide a more accurate picture of the effect of age on musculoskeletal symptoms in office employees. Finally, investigating the effect of ergonomic interventions combined with psychosocial counseling in the context of randomized clinical trials would be the logical next step to determine causality and provide practical solutions.

### **Conclusion**

This descriptive-analytical cross-sectional study on 125 employees of Semnan University of Medical Sciences showed that the overall prevalence of musculoskeletal symptoms and pains in this population is 30.6%, and the most common affected areas are the neck, shoulders, low back, and buttocks, respectively. The findings indicated that the prevalence of pain in the neck and shoulder region is significantly higher in women than in men. There was also a significant positive relationship between fatigue and ankle pain, and a significant negative correlation was observed between fatigue and job satisfaction, meaning that as fatigue increases, the level of job satisfaction decreases. Smoking showed a relationship with thigh pain, and perceived stress level showed a significant linear relationship with shoulder and upper back pain. The mean body mass index of participants was in the overweight range, and the mean computer work hours were more than double the non-computer work hours.

Based on the above findings, the practical benefits of this research for managers and occupational health experts include: the necessity of ergonomic design of workstations with an emphasis on support for the neck, shoulders, and back; special attention to the female group through ergonomics training and adjustment of computer workload; management of fatigue and occupational stress by

holding work-life balance and mindfulness workshops; implementation of weight control and regular exercise programs in the workplace; establishing regular movement breaks (every 45 minutes, 5 minutes of walking or stretching); and periodic annual screening using the Nordic questionnaire for early detection of warning signs. Furthermore, the research title is fully consistent with the descriptive-analytical cross-sectional method, as the present study examined the prevalence and description of relationships between variables, and no intervention or longitudinal follow-up was conducted. In conclusion, considering the considerable prevalence of musculoskeletal symptoms and their significant relationship with fatigue and reduced job satisfaction, the simultaneous implementation of ergonomic, psychosocial, and weight management interventions can lead to improved employee health, increased job satisfaction, and enhanced organizational productivity.

### **Ethical Considerations**

This study is the result of an approved research project by the Student Research and Technology Committee of Semnan University of Medical Sciences with ethics code IR.SEMUMS.REC.1404.064. In this study, all participants signed informed written consent forms. Furthermore, the confidentiality of information, the right to withdraw from the research at any time, and other rights related to the participants, along with other ethical principles, were fully observed at all stages of the research implementation.

### **Financial Support**

This research was financially supported by the Vice-Chancellery for Research and Technology of Semnan University of Medical Sciences.

### **Authors' Contributions**

Conceptualization: F.K., M.P., S.D., M.N., and A.M.; Methodology: F.K., M.P., S.D., M.N., and A.M.; Analysis: M.M.; Investigation: M.P., S.D., M.N., and A.M.; Writing - Original Draft: F.K. and M.M.; Writing - Review & Editing: M.M.; Supervision: F.K.; Project Administration: F.K. and M.M.

### **Conflict of Interest**

The authors declare that this article has no conflict of interest.

### **Statement on the Use of Artificial Intelligence Tools**

The authors declare that they used DeepSeek AI solely in the writing and language editing process of the article, and the scientific content and research results are the responsibility of the authors.

## چکیده

**هدف:** علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی از معضلات شغلی مؤثر بر کیفیت زندگی و ناتوانی کارکنان است. این مطالعه با هدف تعیین شیوع این علائم و ارتباط آن با خستگی و رضایت شغلی در کارمندان دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام شد.

**روش بررسی:** پژوهش توصیفی-تحلیلی مقطعی بر روی کلیه کارمندان اداری دانشگاه در سال ۱۴۰۴ انجام شد. نمونه‌گیری به روش طبقه‌ای تصادفی با تخصیص متناسب و بر اساس فرمول کوکران (با اثر طراحی ۲ و نرخ ریزش ۲۰٪)، ۱۴۰ نفر برآورد شد که در نهایت ۱۲۵ پرسشنامه کامل تحلیل گردید. ابزارها شامل پرسشنامه‌های دموگرافیک، استاندارد نوردیک (۹ ناحیه بدن)، رضایت شغلی مینه‌سوتا و خستگی چندبعدی استمس بودند. داده‌ها با SPSS نسخه ۲۶ و آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف، کای‌دو، پیرسون و اسپیرمن تحلیل شدند. سطح معناداری ۰,۰۵ در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** ۱۲۵: کارمند با میانگین سنی ۴۱,۱۸ سال و سابقه کار ۱۳,۳۹ سال بررسی شدند (۶۰,۸٪ زن، ۳۹,۲٪ مرد). میانگین شاخص توده بدنی در محدوده اضافه وزن (۲۸,۰۶) بود. ساعات کار با رایانه (۴۰,۳۳ ساعت/هفته) به طور معناداری بیشتر از کار غیررایانه‌ای (۲۱,۱۹ ساعت) بود (نسبت ۱,۶ به ۱). شیوع کلی علائم اسکلتی-عضلانی ۳۰,۶٪ بود. شایع‌ترین نواحی گردن (۴۱,۶٪،  $p=0/001$ )، شانه (۳۷,۶٪،  $p=0/004$ )، کمر و نشیمنگاه (۳۴,۴٪) بود. شیوع درد گردن و شانه در زنان به طور معناداری بالاتر از مردان بود (به ترتیب ۵۲,۶٪ در برابر ۲۴,۵٪ و ۴۷,۴٪ در برابر ۲۲,۴٪). ارتباط معناداری بین مصرف سیگار و درد ران مشاهده شد ( $p=0/028$ ). آزمون روند خطی نشان داد افزایش سطح استرس با شیوع درد شانه و بالای کمر رابطه خطی مثبت دارد. همچنین همبستگی مثبت معناداری بین خستگی و درد قوزک پا ( $p=0/041$ ، ضریب اسپیرمن = ۰/۱۸۹) و همبستگی منفی معناداری بین خستگی و رضایت شغلی یافت شد.

**نتیجه‌گیری:** علائم اسکلتی-عضلانی در کارکنان اداری با شیوع متوسط وجود دارد و شایع‌ترین نواحی گردن، شانه و کمر هستند. عوامل فردی (جنسیت زن، اضافه وزن)، رفتاری (ساعات طولانی کار با رایانه، مصرف سیگار) و روانی-اجتماعی (استرس ادراک‌شده) هر یک به نحوی با افزایش درد در نواحی خاص همراه بودند. خستگی با کاهش رضایت شغلی و افزایش درد قوزک پا مرتبط است. نتایج می‌تواند برای طراحی مداخلات ارگونومیک (بهینه‌سازی ایستگاه‌های کاری)، دوره‌های مدیریت استرس و برنامه‌های حرکات اصلاحی در محیط کار مورد استفاده قرار گیرد.

**کلیدواژه‌ها:** شیوع، دردهای اسکلتی عضلانی، شغل، خستگی، رضایت شغلی، سمنان

سبک زندگی در جامعه مدرن با کاهش فعالیت بدنی و افزایش رفتارهای سکونتی همراه شده که یک خطر جدی برای سلامت عمومی است. از سوی دیگر، به دلیل ماهیت وظایف دفتری، کارکنان اداری فرصت محدودی برای تحرک در ساعات کاری دارند که این نشست‌های طولانی، زمینه‌ساز بروز علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار است (۱).

این علائم معمولاً به صورت درد، ناراحتی، خشکی یا محدودیت عملکرد در نواحی مختلف بدن از جمله گردن، شانه، کمر، مچ دست و اندام تحتانی بروز می‌کنند و می‌توانند عملکرد شغلی، کیفیت زندگی و بهره‌وری کارکنان را تحت تأثیر قرار دهند. علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار به گونه‌ای است که سازمان جهانی بهداشت آن را یکی از ده عامل اصلی معلولیت و کاهش کیفیت زندگی در جمعیت شاغل معرفی کرده است (۲). تخمین زده می‌شود که تقریباً ۱/۷۱ میلیارد نفر در سراسر جهان به علائم و دردهای اسکلتی عضلانی مبتلا هستند (۳). در ایالات متحده، نرخ بروز علائم و دردها به ۲۷/۲ مورد در هر ۱۰,۰۰۰ کارگر تمام‌وقت و در کشورهای عضو اتحادیه متفاوت از جمله فنلاند ۷۹٪، فرانسه ۷۵٪، و دانمارک ۷۳٪ گزارش شده است (۴). شیوع این اختلال در تایلند از ۴۳/۱٪ تا ۴۸/۴٪ (۵) و در ایران از ۷/۸٪ تا ۴۷/۷٪ متغیر است (۶).

کمردرد، به عنوان شایع‌ترین شکل این مشکل، مهم‌ترین علت ناتوانی در ۱۶۰ کشور از ۲۰۴ کشور مورد بررسی شناخته شده است (۳). با این حال نرخ بروز آن در اروپا ۴۳٪ و دردهای عضلانی در شانه‌ها، گردن و اندام‌های فوقانی ۴۱٪ بود (۴). در میان کارمندان اداری ایرانی نیز به تفکیک درد در نواحی گردن ۴۷/۷٪، مچ دست ۴۰٪ و آرنج ۸/۷٪ گزارش شده است (۶).

علائم و دردهای اسکلتی عضلانی می‌تواند توسط عوامل متعددی از جمله عوامل فردی<sup>۱</sup> و محیط کاری<sup>۲</sup> ایجاد شود (۷). عوامل مرتبط با تغذیه نامناسب، مصرف سیگار و نوشیدنی‌های الکلی، استراحت ناکافی، شرایط خاص پزشکی و فاکتورهای دموگرافیک مانند سن به میزان زیاد منجر به افزایش خطر علائم و دردهای اسکلتی عضلانی‌ها خواهند شد. از سوی دیگر وضعیت‌های بدنی ثابت و طولانی مدت، حرکات تکراری، طراحی نامناسب محیط‌های کاری و استرسورهای روانی-اجتماعی از مهم‌ترین عوامل پیش‌بینی‌کننده بروز علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار در قشر کارمندان هستند (۸). آنچه وضعیت را پیچیده‌تر می‌کند، وجود چرخه معیوبی است که در آن علائم اسکلتی عضلانی مرتبط با کار، در تعامل پویا با خستگی و کاهش رضایت شغلی قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر، علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی نه تنها یک پدیده فیزیکی، بلکه یک مسئله بایوپسیکوسوشیال<sup>۳</sup> با ابعاد پیچیده است. خستگی شغلی نه تنها به عنوان یک پیامد فیزیکی دردهای عضلانی ظاهر می‌شود، بلکه می‌تواند به عنوان یک عامل تشدیدکننده، آستانه تحمل درد را کاهش داده و ادراک فرد از شدت علائم را افزایش دهد (۹). از سوی دیگر، رضایت شغلی پایین به عنوان یک استرسور روانی-اجتماعی، تنش عضلانی را افزایش داده و انگیزه فرد برای جستجوی درمان یا اصلاح رفتارهای ارگونومیک را کاهش می‌دهد (۱۳). مطالعات متعددی در سال‌های اخیر ارتباط معناداری بین این سه سازه را تأیید کرده‌اند، با این حال بیشتر این مطالعات به بررسی دویه‌دوی این متغیرها پرداخته‌اند و بررسی همزمان هر سه در یک جمعیت نادر است (۱۰، ۱۱).

اگرچه علائم و دردهای اسکلتی عضلانی معمولاً بیماری‌های تهدیدکننده زندگی نیستند، اما معمولاً با درد، محدودیت در مهارت‌های حرکتی همراه هستند که منجر به خستگی، کاهش رضایت شغلی و در نتیجه بازنشستگی زودرس می‌شوند (۳). مطالعات متعددی در سال‌های اخیر رابطه معنادار بین علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار را با رضایت شغلی و خستگی تأیید کرده‌اند (۹)،

<sup>1</sup> individual-related

<sup>2</sup> work-related

<sup>3</sup> [Biopsychosocial](#)

۱۱-۱۳). به علاوه این مشکلات به عنوان مهم ترین عامل از دست رفتن زمان کاری، افزایش هزینه ها و آسیب های انسانی نیروی کار محسوب می شوند و یکی از بزرگ ترین معضلات بهداشت شغلی در کشورهای در حال توسعه هستند. به علاوه، طبق مطالعات بیش از نیمی از غیبت ها در محیط کار، کاهش انگیزه کاری، خستگی و فرسودگی در میان کارمندان اداری به دلیل علائم و دردهای اسکلتی عضلانی هستند.

با وجود انبوه مطالعات در این حوزه، بررسی عمیق تر پیشینه تحقیق نشان دهنده تناقضات قابل توجهی است. به عنوان مثال، در مورد نقش جنسیت، برخی مطالعات تفاوت معنادار و بالاتر بودن شیوع علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی در زنان را گزارش کرده اند (۱۴-۱۶)، در حالی که مطالعه ووتک و همکاران<sup>۱</sup> نشان داده است که این تفاوت ها بیشتر ناشی از نوع وظایف شغلی و میزان مواجهه شغلی تا جنسیت به تنهایی است (۱۷). همچنین در مورد ارتباط شاخص توده بدنی با علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی، برخی مطالعات ارتباط قوی با کمردرد یافته اند (۲۰-۱۸). اما مطالعه النگری و همکاران<sup>۲</sup> بیان کرده است که بار فیزیکی کار سهم بیشتری نسبت به اضافه وزن دارد (۲۱). در خصوص ساعات کار با رایانه نیز، تناقض وجود دارد: مطالعه گوسین<sup>۳</sup> رابطه خطی مستقیم یافته (۲۲)، در حالی که مطالعه عظیمی نقش کیفیت ارگونومی و وقفه های حرکتی را تعیین کننده تر دانسته است (۲۳).

علاوه بر تناقضات، نکات مجهول و مبهم متعددی در ادبیات موضوع وجود دارد. اولاً، علی رغم تأیید ارتباط دو به دوی علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی با خستگی و علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی با رضایت شغلی، مکانیسم دقیق تعامل همزمان این سه متغیر و نقش احتمالی خستگی به عنوان متغیر میانجی یا تعدیل گر در ارتباط بین علائم اسکلتی-عضلانی و رضایت شغلی هنوز به درستی شناخته نشده است. ثانیاً، نقش متغیرهای کمتر بررسی شده ای مانند نوع وضعیت خوابیدن و استرس ادراک شده در جمعیت کارمندان اداری ایران با توجه به فرهنگ کاری و سبک زندگی خاص، مجهول باقی مانده است. ثالثاً، ارتباط بین خستگی و درد در نواحی خاص مانند قوزک پا که در مطالعات محدودی به آن اشاره شده، نیازمند شواهد بیشتر است. به دلیل تفاوت در شرایط کاری، نوع فعالیت سازمانی و ویژگی های جمعیتی، نتایج مطالعات انجام شده در محیط های مختلف قابل تعمیم کامل به کارکنان دانشگاه های علوم پزشکی نیست.

این تناقضات و نکات مجهول، به وضوح خلأ تحقیقاتی زیر را نمایان می سازد که تاکنون هیچ مطالعه ای به بررسی همزمان و یکپارچه سه سازه علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی، خستگی و رضایت شغلی در جامعه کارکنان دانشگاه علوم پزشکی سمنان (با توجه به شرایط خاص کاری شامل ساعات طولانی کار با رایانه، فشارهای روانی-اجتماعی ناشی از ارائه خدمات سلامت، و ویژگی های جمعیت شناختی خاص این منطقه) نپرداخته است. با توجه به بار بالای این مشکلات در کارمندان اداری ایران و پیامدهای شناخته شده آن بر کاهش بهره وری و افزایش غیبت، انجام مطالعه ای که به طور همزمان شیوع علائم اسکلتی-عضلانی و ارتباط آن با خستگی و رضایت شغلی را در این جامعه پرخطر بررسی کند، برای طراحی مداخلات پیشگیرانه و ارتقای سلامت شغلی کارکنان دانشگاه علوم پزشکی سمنان ضروری و اجتناب ناپذیر به نظر می رسد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف بررسی شیوع علائم اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار و ارتباط آن با خستگی و رضایت شغلی در کارکنان دانشگاه علوم پزشکی سمنان طراحی و اجرا شد. بر این اساس، فرض می شود که شیوع علائم اسکلتی-عضلانی به ویژه در نواحی گردن، شانه و کمر در این جمعیت قابل توجه باشد. همچنین پیش بینی می شود که بین میزان خستگی و بروز این علائم ارتباط مثبت و معناداری وجود داشته باشد؛ به این معنا که کارکنانی که خستگی بیشتری را تجربه می کنند، احتمال بیشتری برای گزارش درد در نواحی مختلف بدن خواهند داشت. از سوی دیگر، فرض می رود که

<sup>1</sup> Wuytack et al.

<sup>2</sup> Alangari

<sup>3</sup> Gosain

بین رضایت شغلی و علائم اسکلتی-عضلانی ارتباط منفی برقرار است؛ یعنی افرادی که از شغل خود رضایت کمتری دارند، شیوع بالاتری از دردهای عضلانی را نشان می‌دهند. علاوه بر این، انتظار می‌رود متغیرهای جمعیت‌شناختی و رفتاری مانند جنسیت، سن، شاخص توده بدنی، ساعات کار با رایانه، مصرف سیگار، الگوی ورزش، میزان استرس ادراک‌شده و وضعیت خوابیدن با بروز درد در نواحی مختلف بدن ارتباط داشته باشند. در نهایت، به عنوان یک فرضیه اکتشافی، احتمال می‌رود که سطح خستگی، پیوند میان علائم اسکلتی-عضلانی و میزان رضایت شغلی را تحت تأثیر قرار داده و با آن‌ها در یک تعامل متقابل باشد.

## روش

### نوع پژوهش و شرکت‌کنندگان

این مطالعه، یک مطالعه توصیفی-تحلیلی و مقطعی بود که با هدف بررسی شیوع علائم و دردهای اسکلتی عضلانی شغلی و ارتباط آن با خستگی و رضایت شغلی کارمندان دانشگاه علوم پزشکی استان سمنان در سال ۱۴۰۴ انجام شد.

جامعه پژوهش شامل کلیه کارمندان اداری شاغل در ستاد مرکزی و مجتمع دانشگاهی دانشگاه علوم پزشکی استان سمنان واقع در شهر سمنان بود. در این مطالعه، از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی با تخصیص متناسب استفاده شد. حجم نمونه اولیه با استفاده از فرمول کوکران  $n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 pq}{d^2}$  و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪،  $Z=1/96$ ، برآورد شیوع ۰/۹ و دقت مطلق ۰/۰۸ محاسبه گردید. بر این اساس، حجم نمونه اولیه ۵۴ نفر برآورد شد.

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 pq}{d^2} = \frac{(1.96)^2 \times 0.9 \times 0.1}{(0.08)^2} = \frac{3.841 \times 0.09}{0.0064} = 54.02$$

سپس با اعمال اثر طراحی<sup>۱</sup> (Design Effect=2) حجم نمونه به ۱۰۸ نفر رسید.

$$54 \times 2 = 108$$

با در نظر گرفتن نرخ ریزش ۲۰٪، حجم نمونه نهایی ۱۳۵ نفر محاسبه گردید. و برای اطمینان از کفایت نمونه در طبقات مختلف، ۱۴۰ پرسشنامه توزیع شد که از این میان ۱۲۵ پرسشنامه کامل بازگردانده شد (نرخ پاسخگویی ۸۹،۳٪).

$$n = \frac{108}{1 - 0.2} = \frac{108}{0.8} = 135$$

نمونه‌گیری به روش طبقه‌ای تصادفی با تخصیص متناسب انجام گردید. بدین منظور جامعه آماری بر اساس واحدهای سازمانی به پنج طبقه (آموزشی، پژوهشی، مالی و اداری، پشتیبانی و فناوری اطلاعات) تقسیم شد. اگرچه ماهیت کاری تمامی کارمندان شرکت‌کننده (اداری پشت میز نشین) از نظر شرایط ارگونومیک یکسان بود، اما برای اطمینان از نمایندگی نمونه در سطح کل دانشگاه و جلوگیری از تجمع نمونه در واحدهای خاص، جامعه آماری بر اساس واحدهای سازمانی تقسیم شدند. حجم نمونه در هر طبقه با استفاده از روش تخصیص متناسب و فرمول  $n_h = \frac{N_h}{N} \times n$  محاسبه گردید. براین اساس، از فرمول استفاده شد که در آن  $n_h$  حجم نمونه در طبقه  $h$ ،  $N_h$  حجم جامعه در طبقه  $h$ ،  $N$  حجم کل جامعه و  $n$  حجم کل نمونه است. از میان ۱۴۰ پرسشنامه توزیع شده،

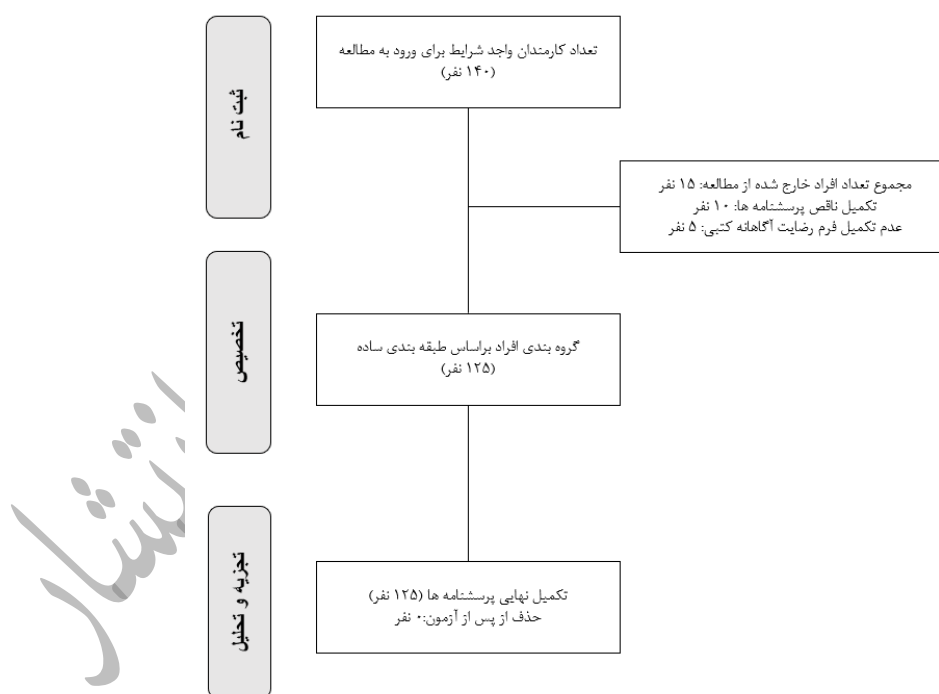
<sup>1</sup> Design Effect

در نهایت تعداد ۱۲۵ پرسشنامه کامل و قابل تحلیل جمع‌آوری گردید که نرخ پاسخگویی ۸۹/۳٪ را نشان می‌دهد. توزیع نمونه نهایی در طبقات مختلف به شرح زیر بود:

جدول ۱. توزیع نهایی نمونه‌ها در طبقات مختلف

| ردیف | طبقه                   | جامعه آماری | نمونه توزیع شده | نمونه جمع‌آوری شده |
|------|------------------------|-------------|-----------------|--------------------|
| ۱    | واحدهای آموزشی         | ۶۱          | ۴۲              | ۳۸                 |
| ۲    | واحدهای پژوهشی         | ۳۵          | ۲۸              | ۲۵                 |
| ۳    | واحدهای مالی و اداری   | ۴۶          | ۳۵              | ۳۱                 |
| ۴    | واحدهای پشتیبانی       | ۴۴          | ۲۱              | ۱۸                 |
| ۵    | واحدهای فناوری اطلاعات | ۲۶          | ۱۴              | ۱۳                 |
| جمع  | -                      | ۲۱۲         | ۱۴۰             | ۱۲۵                |

جزئیات مربوط به فرآیند انتخاب، تخصیص و حذف شرکت‌کنندگان در مراحل مختلف مطالعه در جدول ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱: نمودار کانسورت فرآیند انجام مطالعه

## معیارهای ورود و خروج از مطالعه

معیارهای ورود در این مطالعه شامل داشتن حداقل سه سال سابقه کار تمام وقت در پست اداری فعلی، اشتغال در یکی از پست‌های اداری مصوب دانشگاه، انجام حداقل ۶ ساعت کار اداری در روز، قرار داشتن در بازه سنی ۳۰ الی ۶۰ سال، و داشتن تمایل و توانایی برای تکمیل پرسشنامه‌ها (به صورت حضوری یا الکترونیکی) بود.

معیارهای خروج شامل داشتن سابقه ضربه، آسیب یا جراحی در ناحیه اسکلتی-عضلانی در ۶ ماه گذشته، ابتلا به بیماری‌های سیستمیک مؤثر بر سیستم اسکلتی-عضلانی (مانند روماتیسم، لوپوس، ام‌اس)، وجود بارداری در زمان مطالعه، داشتن شغل دوم با فعالیت فیزیکی سنگین، و سابقه غیبت کاری بیش از یک ماه در ۶ ماه گذشته بود.

## روش اجرا

ابتدا مجوزهای لازم از کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیستی دانشگاه علوم پزشکی سمنان دریافت شد و شرکت‌کنندگان براساس معیارهای ورود وارد مطالعه شدند. پس از تعیین نمونه‌های واجد شرایط در هر طبقه، پژوهشگر با هماهنگی مدیران هر واحد، از طریق پست الکترونیک سازمانی و تماس تلفنی با افراد منتخب ارتباط برقرار کرد. در این تماس‌ها، ابتدا اهداف مطالعه، محرمانه بودن اطلاعات، داوطلبانه بودن مشارکت و امکان انصراف در هر مرحله برای افراد شرح داده شد. در صورت اعلام تمایل اولیه، زمان و مکان ملاقات (در محیط کار و در ساعات اداری) با هماهنگی قبلی تعیین گردید. در جلسه حضوری، مجدداً توضیحات کامل ارائه شد و پس از اخذ رضایت آگاهانه کتبی از هر شرکت‌کننده، پرسشنامه‌ها در اختیار آنان قرار گرفت. به منظور کاهش سوگیری و افزایش نرخ پاسخ‌دهی، دو روش برای تکمیل پرسشنامه در نظر گرفته شد: (۱) نسخه چاپی که در محل توسط شرکت‌کننده تکمیل و بلافاصله توسط پژوهشگر دریافت می‌گردید، (۲) نسخه الکترونیکی طراحی شده در سامانه گوگل فرم که لینک آن از طریق پست الکترونیک یا پیامک برای افرادی که تمایل به تکمیل غیرحضوری داشتند، ارسال می‌شد. پژوهشگر در طول فرآیند تکمیل پرسشنامه‌ها در محل حاضر بود تا به سوالات احتمالی شرکت‌کنندگان پاسخ دهد و از صحت تکمیل داده‌ها اطمینان حاصل نماید. میانگین زمان مورد نیاز برای تکمیل تمامی پرسشنامه‌ها برای هر شرکت‌کننده بین ۱۵ تا ۲۰ دقیقه بود. در نهایت، از میان ۱۴۰ پرسشنامه توزیع شده، تعداد ۱۲۵ پرسشنامه کامل و قابل تحلیل جمع‌آوری گردید که نرخ پاسخگویی ۸۹,۳٪ را نشان می‌دهد.

در این مطالعه از چهار پرسشنامه دموگرافیک جهت جمع‌آوری اطلاعات جمعیت‌شناختی (مانند سن، جنسیت، سابقه کاری و سایر موارد)، پرسشنامه نوردیک جهت ارزیابی شیوع و شدت علائم و دردهای اسکلتی عضلانی در نقاط مختلف بدن، پرسشنامه رضایت شغلی مینه سوتا جهت سنجش میزان رضایت شغلی و پرسشنامه خستگی استمس به منظور ارزیابی میزان خستگی شغلی استفاده شد.

## ابزارهای گردآوری داده‌ها

### پرسشنامه دموگرافیک

پرسشنامه دموگرافیک که شامل سن، جنسیت، تحصیلات، قد، وزن، شغل، سابقه شغلی بر حسب سال، میزان کار با رایانه/ غیر رایانه در هفته بر حسب ساعت است.

## پرسشنامه اسکلتی عضلانی نوردیک<sup>۱</sup>

پرسشنامه نوردیک برای اولین بار در سال ۱۹۸۷ توسط کورنیکا و همکاران و نسخه ویرایش شده آن در سال ۲۰۰۹ توسط آنا پی. داوسون<sup>۲</sup> مطرح شد. پرسشنامه نوردیک به عنوان یک ابزار استاندارد، به غربالگری علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی در نه ناحیه اصلی بدن شامل گردن، شانه، کمر، آرنج، مچ دست/دست، ران، زانو، ساق و مچ پا می پردازد. این ابزار علاوه بر شناسایی نواحی درگیر، اطلاعاتی در خصوص حاد یا مزمن بودن درد، شدت و مدت آن نیز جمع آوری می کند. لازم به ذکر است که این پرسشنامه شیوع «علائم و دردهای» گزارش شده توسط فرد را می سنجد و برای تشخیص «ناهنجاری های ساختاری اسکلتی-عضلانی» که نیازمند معاینه بالینی و تصویربرداری است، طراحی نشده است. پایایی نسخه فارسی این پرسشنامه در مطالعات داخلی مورد تأیید قرار گرفته و ضریب آلفای کرونباخ آن ۰/۸۷ گزارش شده است که نشان دهنده قابلیت اعتماد بالای آن در جمعیت ایرانی است (۲۴).

## پرسشنامه سنجش چندبعدی خستگی<sup>۳</sup>

این پرسشنامه نخستین بار در سال ۱۹۹۵ توسط استمس و همکاران طراحی و معرفی گردید. پرسشنامه مذکور شامل ۲۰ گویه است که در قالب ۵ خرده مقیاس (خستگی عمومی، خستگی جسمانی، کاهش فعالیت، کاهش انگیزش، و خستگی ذهنی) تدوین شده و به منظور ارزیابی ابعاد مختلف خستگی به کار می رود. ویژگی مهم این ابزار آن است که خستگی را بر اساس احساس و بیان فرد اندازه گیری می کند و بنابراین، ابعاد ذهنی و ادراکی خستگی را نیز در نظر می گیرد (۲۵). این پرسشنامه به زبان فارسی ترجمه و بومی سازی شده است و روایی و پایایی آن در مطالعات داخلی مورد تأیید قرار گرفته است. ضریب پایایی نسخه فارسی برابر با ۰/۷۲ گزارش شده است که نشان دهنده قابلیت اعتماد قابل قبول این ابزار در جمعیت ایرانی است (۲۶).

## پرسشنامه رضایت شغلی مینه سوتا<sup>۴</sup>

پرسشنامه رضایت شغلی مینه سوتا برای نخستین بار در سال ۱۹۶۷ توسط ویسو و همکاران<sup>۵</sup> به منظور سنجش رضایت شغلی با تمرکز بر عوامل درونی و بیرونی تهیه شد. این پرسشنامه از ۱۹ گویه و ۶ خرده مقیاس نظام پرداخت (۳ سؤال)، نوع شغل (۴ سؤال)، فرصت های پیشرفت (۳ سؤال)، جو سازمانی (۲ سؤال)، سبک رهبری (۴ سؤال) و شرایط فیزیکی (۳ سؤال) تشکیل شده است که به منظور سنجش رضایت شغلی به کار می رود. نمره گذاری این پرسشنامه به صورت طیف لیکرت می باشد که به ترتیب امتیازات ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ در نظر گرفته می شود. امتیازات بین ۱۹ تا ۳۸ نشان دهنده میزان رضایت شغلی ضعیف، بین ۳۸ تا ۵۷ نشان دهنده میزان رضایت شغلی متوسط و امتیازات بالای ۵۷ نشان دهنده میزان رضایت شغلی بسیار خوب می باشد. روایی و پایایی این پرسشنامه در زبان فارسی بررسی شده است و دارای پایایی ۰/۷۸ و روایی (ضریب آلفای کرونباخ) معادل ۰/۸۲ در زبان فارسی است (۲۷، ۲۸).

<sup>1</sup> Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)

<sup>2</sup> Anna P. Dawson

<sup>3</sup> Multidimensional Fatigue Inventory (MFI)

<sup>4</sup> Minnesota Satisfaction Questionnaire (MSQ)

<sup>5</sup> Weiss

کلیه تحلیل‌های آماری بر اساس پروتکل مطالعه و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد. تحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام گرفت. در بخش توصیفی، متغیرهای کمی با شاخص‌های میانگین، انحراف معیار، میانه و دامنه و متغیرهای کیفی با فراوانی و درصد گزارش شدند. در تحلیل استنباطی، ابتدا نرمالیتی داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. برای بررسی ارتباط بین متغیرهای کیفی از آزمون کای-دو، برای بررسی همبستگی بین رضایت شغلی و علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی از آزمون همبستگی پیرسون، و برای بررسی همبستگی بین خستگی و علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی، از آزمون همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن استفاده شد. سطح معناداری در تمامی آزمون‌ها  $p < 0.05$  در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در این مطالعه، ۱۲۵ کارمند شاغل با میانگین سنی (سال) ۴۱/۱۸ و انحراف معیار ۷/۴۹ شرکت کردند. جدول ۲ توزیع ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان را نشان می‌دهد.

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان

| متغیر                             | دامنه تغییرات | میانگین     | انحراف معیار | سطح معناداری |
|-----------------------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| سن (سال)                          | زن            | ۲۵-۶۰       | ۴۰/۷۸        | ۷/۸۹         |
|                                   | مردان         | ۳۰-۵۹       | ۴۱/۵۳        | ۶/۸۵۰        |
|                                   | کل افراد      | ۲۵-۵۵       | ۴۱/۱۸        | ۷/۴۹         |
| وزن (کیلوگرم)                     | زن            | ۵۲-۹۵       | ۶۷/۰۹        | ۱۲/۸۲        |
|                                   | مردان         | ۶۳-۱۲۰      | ۸۹/۹۰        | ۱۲/۸۴        |
|                                   | کل افراد      | ۵۲-۱۲۰      | ۷۴/۸۶        | ۱۶/۰۴        |
| قد (سانتی متر)                    | زن            | ۱۶۲-۱۸۰     | ۱۶۱/۵۴       | ۱۴/۰۸        |
|                                   | مردان         | ۱۶۰-۱۹۱     | ۱۷۹/۶۳       | ۶/۱۱۲        |
|                                   | کل افراد      | ۱۶۰-۱۹۱     | ۱۶۷/۸۱       | ۱۶/۵۴        |
| نوده بدنی<br>(کیلوگرم × متر مربع) | زن            | ۲۱/۸۹-۲۹/۳۰ | ۲۷/۲۸        | ۱۹/۰۶        |
|                                   | مردان         | ۲۰/۰۶-۳۳/۲۸ | ۲۹/۳۱        | ۱۶/۹۷        |
|                                   | کل افراد      | ۲۰/۰۶-۳۳/۲۸ | ۲۸/۰۶        | ۱۸/۲۴        |
| ساعت کاری در روز                  |               | ۵-۱۲        | ۸/۰۰         | ۰/۸۳۳        |
| سابقه کار (سال)                   |               | ۲۴-۳        | ۱۳/۳۹        | ۱۲۶/۷۹       |
| ساعت کار با رایانه در هفته        |               | ۲-۳۵        | ۳۳/۴۰        | ۱۵/۹۸        |
| ساعت کار غیر یارانه ای در هفته    |               | ۵-۶۰        | ۲۱/۱۹        | ۱۶/۷۱        |

میانگین سنی کل افراد شرکت‌کننده نشان می‌دهد جامعه پژوهش در میانسالی قرار دارند. نبود تفاوت آماری معنادار بین میانگین سنی زنان و مردان (سطح معناداری ۰/۴۶۲) حاکی از همگن بودن دو گروه از نظر متغیر سن می‌باشد. همچنین به توضیح تفاوت‌های فیزیولوژیک بین زنان و مردان مشهود است. مردان به طور میانگین وزن بیشتری (حدود ۹۰ کیلوگرم در مقابل ۶۷ کیلوگرم)، قد بلندتری (حدود ۱۷۹ سانتی‌متر در مقابل ۱۶۱ سانتی‌متر) و در نتیجه، شاخص توده بدنی بالاتری (۳۱/۲۹ در مقابل ۲۷/۲۸) داشتند. این تفاوت‌ها از نظر آماری در سطح بسیار معنادار ( $p < 0.001$ ) برای وزن و قد، و معنادار ( $p < 0.041$ ) برای شاخص توده بدنی تأیید شده‌اند. با توجه به شاخص‌های توده بدنی، میانگین هر دو گروه در محدوده اضافه وزن بین ۲۵ تا ۳۰ قرار دارد که می‌تواند به عنوان یک عامل خطر سلامتی در این جامعه مد نظر باشد. میانگین ساعات کاری روزانه افراد ۸ ساعت و میانگین سابقه کار آن‌ها ۱۳/۳۹ سال گزارش شده است. این ارقام نشان می‌دهد جامعه مورد مطالعه، جمعیتی با سابقه کاری قابل توجه و ساعت کاری استاندارد هستند. از آنجایی که سطح معناداری مربوط به این دو متغیر به ترتیب ۰/۷۳۸ و ۰/۲۱۸ است، تفاوت معناداری بین زنان و مردان از نظر میزان ساعات کاری روزانه و سال‌های سابقه کار وجود ندارد. یافته‌ها حاکی از آن است که افراد به طور میانگین ساعات بیشتری در هفته را به کار با رایانه (۳۳/۴۰ ساعت) نسبت به فعالیت‌های غیررایانه‌ای (۲۱/۱۹ ساعت) اختصاص می‌دهند. مقایسه بین گروه‌های جنسیتی نشان می‌دهد که تفاوت در ساعات کار با رایانه از نظر آماری معنادار است (سطح معناداری ۰/۰۴۸). این امر می‌تواند نشان‌دهنده تفاوت در نوع مشاغل یا وظایف محوله به زنان و مردان در محیط‌های کاری باشد. با این حال، در ساعات کار غیررایانه‌ای، این تفاوت از نظر آماری معنادار نبوده است ( $p = 0.091$ ).

نسبت شرکت زنان به مردان به ترتیب ۴۹ و ۷۶ نفر با درصد فراوانی ۶۰/۸٪ و ۳۹/۲٪ بود. جدول ۳ توزیع فراوانی و درصد ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، از جمله جنسیت، وضعیت تأهل، سطح تحصیلات، مصرف سیگار، الگوی فعالیت بدنی، میزان استرس ادراک‌شده و وضعیت خوابیدن را نشان می‌دهد.

جدول ۳. توزیع فراوانی و درصد فراوانی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت کنندگان

| متغیر         | فراوانی          | درصد فراوانی |
|---------------|------------------|--------------|
| جنسیت         | مرد              | ۴۹           |
|               | زن               | ۷۶           |
| وضعیت تأهل    | مجرد             | ۲۶           |
|               | متأهل            | ۹۵           |
|               | مطلقه            | ۱            |
|               | متارکه           | ۳            |
|               | زیردیپلم         | ۲            |
| میزان تحصیلات | دیپلم            | ۶            |
|               | کاردانی          | ۲            |
|               | کارشناسی         | ۲۱           |
|               | کارشناسی ارشد    | ۷۹           |
|               | دکتری تخصصی      | ۱۵           |
| مصرف سیگار    | بله              | ۶            |
|               | خیر              | ۱۱۹          |
| ورزش          | روزانه           | ۱۹           |
|               | سه بار در هفته   | ۳۱           |
|               | یک بار در هفته   | ۲۰           |
|               | چهار بار در هفته | ۱۰           |
|               | یک بار در ماه    | ۶            |
|               | خیر              | ۳۹           |
|               | خیلی زیاد        | ۱۰           |
|               | زیاد             | ۱۶           |
|               | متوسط            | ۵۸           |
|               | کم               | ۲۷           |
| میزان استرس   | بدون استرس       | ۱۴           |
|               | به پشت           | ۲۲           |
|               | به شکم           | ۱۴           |
|               | به پهلو          | ۷۵           |
|               | حالت جنینی       | ۱۴           |
| طرز خوابیدن   | به پشت           | ۲۲           |
|               | به شکم           | ۱۴           |
|               | به پهلو          | ۷۵           |
|               | حالت جنینی       | ۱۴           |
|               | حالت جنینی       | ۱۴           |

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که اکثریت شرکت‌کنندگان زن (۶۰.۸٪) و متأهل (۷۶٪) بودند. از نظر تحصیلات، بیشترین فراوانی مربوط به افراد دارای مدرک کارشناسی ارشد (۶۳.۲٪) و دکتری تخصصی (۱۲٪) بود که نشان‌دهنده سطح تحصیلی بالای نمونه مورد بررسی است. در زمینه مصرف سیگار، تنها ۴.۸٪ از شرکت‌کنندگان سیگاری بودند که بیانگر شیوع پایین این رفتار پرخطر در

جمعیت مطالعه است. الگوی فعالیت بدنی نشان داد که ۶۸.۸٪ از افراد حداقل یک بار در هفته ورزش می‌کردند، در حالی که ۳۱.۲٪ هیچ‌گونه فعالیت ورزشی نداشتند. بیشترین فراوانی مربوط به ورزش سه بار در هفته (۲۴.۸٪) و روزانه (۱۵.۲٪) بود. در بررسی میزان استرس ادراک‌شده، بیشترین فراوانی مربوط به سطح «متوسط» بود (۴۶.۴٪)، و تنها ۸٪ از افراد سطح «خیلی زیاد» را گزارش کردند. این توزیع نشان‌دهنده پراکندگی قابل توجه در تجربه استرس میان شرکت‌کنندگان است. در خصوص وضعیت خوابیدن، رایج‌ترین حالت، خوابیدن به پهلو بود (۶۰٪)، که با الگوهای خواب طبیعی و ارگونومیک هم‌خوانی دارد. سایر وضعیت‌ها شامل خوابیدن به پشت (۱۷.۶٪)، به شکم (۱۱.۲٪) و حالت جنینی (۱۱.۲٪) بودند.

برای بررسی شیوع دردهای اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف بدن، پرسشنامه‌ای با محوریت نواحی پرخطر در فعالیت‌های نشسته و رایانه‌محور طراحی و اجرا شد. داده‌ها نشان می‌دهد که به طور کلی ۳۵/۲۲٪ از زنان و ۲۳/۵۷٪ از مردان و ۳۰/۶۶٪ از کل شرکت‌کنندگان حداقل یک درد در نقاط مختلف بدنشان داشته‌اند. داده‌های حاصل از این ارزیابی در جدول ۴ ارائه شده‌اند و شامل فراوانی و درصد بروز درد در نواحی گردن، شانه، آرنج، مچ دست، کمر، نشیمنگاه، ران، زانو و مچ پا/قوزک به تفکیک جنسیت می‌باشد.

جدول ۴. فراوانی و درصد بروز دردهای اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف بدن به تفکیک جنسیت

| متغیر            | زنان    |              | مردان   |              | همه شرکت‌کنندگان |              |
|------------------|---------|--------------|---------|--------------|------------------|--------------|
|                  | فراوانی | درصد فراوانی | فراوانی | درصد فراوانی | فراوانی          | درصد فراوانی |
| درد گردن         | ۴۰      | ۵۲/۶٪        | ۱۲      | ۲۴/۵٪        | ۵۲               | ۴۱/۶٪        |
| درد شانه         | ۳۶      | ۴۷/۴٪        | ۱۱      | ۲۲/۴٪        | ۴۷               | ۳۷/۶٪        |
| درد آرنج         | ۱۲      | ۱۵/۸٪        | ۵       | ۱۰/۲٪        | ۱۷               | ۱۳/۶٪        |
| درد مچ دست و دست | ۲۲      | ۲۸/۹٪        | ۷       | ۱۴/۳٪        | ۲۹               | ۲۳/۲٪        |
| درد کمر          | ۳۱      | ۴۰/۸٪        | ۱۲      | ۲۴/۵٪        | ۴۳               | ۳۴/۴٪        |
| درد نشیمنگاه     | ۳۴      | ۴۴/۷٪        | ۱۷      | ۳۴/۷٪        | ۵۱               | ۳۴/۴٪        |
| درد ران          | ۲۳      | ۳۰/۳٪        | ۱۱      | ۲۲/۴٪        | ۳۴               | ۲۷/۲٪        |
| درد زانو         | ۲۸      | ۳۶/۸٪        | ۱۷      | ۳۴/۷٪        | ۴۵               | ۳۶/۰٪        |
| درد مچ پا/قوزک   | ۱۵      | ۱۹/۷٪        | ۱۲      | ۲۴/۵٪        | ۲۷               | ۲۱/۶٪        |

همان‌طور که در جدول ۴ نشان داده شده است، درد گردن، شانه، کمر و نشیمنگاه از شایع‌ترین نواحی درد در میان شرکت‌کنندگان بوده است. زنان در اکثر نواحی درد، از جمله گردن (۵۲.۶٪)، شانه (۴۷.۴٪)، کمر (۴۰.۸٪) و نشیمنگاه (۴۴.۷٪)، فراوانی بالاتری نسبت به مردان گزارش کرده‌اند. این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت‌های ارگونومیک، نوع وظایف شغلی یا عوامل فیزیولوژیک باشد. در مقابل، مردان در برخی نواحی مانند درد مچ پا/قوزک (۲۴.۵٪) و درد نشیمنگاه (۳۴.۷٪) درصد قابل توجهی را نشان داده‌اند. به‌منظور تعیین نوع آزمون آماری مناسب برای تحلیل همبستگی بین متغیرهای «رضایت شغلی» و «خستگی» با علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار، ابتدا توزیع داده‌های این دو متغیر از نظر نرمال بودن مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، از هر دو آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک استفاده شد. دلیل استفاده همزمان از دو آزمون، افزایش دقت در تصمیم‌گیری و پیروی از توصیه‌های روش‌شناختی برای نمونه‌های با حجم کمتر از ۲۰۰۰ نفر بود (۱۱). نتایج حاصل از این آزمون‌ها در جدول ۵ آمده است.

| متغیر      | Df  | کولموگروف-اسمیرنوف | شاپیرووویلک |
|------------|-----|--------------------|-------------|
| رضایت شغلی | ۱۱۶ | ۰/۲۰۰              | ۰/۷۳۵       |
| خستگی      | ۱۱۶ | ۰/۰۲۹              | ۰/۰۰۴       |

بر اساس نتایج فوق، متغیر «رضایت شغلی» دارای توزیع نرمال است، زیرا سطح معناداری در هر دو آزمون بیشتر از ۰/۰۵ بوده و فرض نرمال بودن داده ها رد نشده است. در مقابل، متغیر «خستگی» از توزیع نرمال برخوردار نیست، چرا که سطح معناداری در هر دو آزمون کمتر از ۰/۰۵ بوده و فرض نرمال بودن رد شده است. به همین دلیل، جهت بررسی همبستگی بین «رضایت شغلی» و علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی، از آزمون همبستگی پیرسون و برای بررسی همبستگی بین «خستگی» و علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی، از آزمون همبستگی رتبه ای اسپیرمن استفاده شد. لازم به ذکر است که از ۱۲۵ پرسشنامه تکمیل شده، به دلیل وجود داده های پرت<sup>۱</sup> یا پاسخ های ناهمبستگی (در متغیرهای رضایت شغلی و خستگی)، ۹ نمونه از تحلیل نرمالیتی و همبستگی خارج شدند؛ بنابراین آزمون های مربوط به این دو متغیر روی ۱۱۶ نمونه انجام شده است.

بعلاوه، به منظور بررسی عوامل مرتبط با بروز دردهای اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف بدن، آزمون های آماری متناسب با نوع متغیرها اجرا شد. برای متغیرهای طبقه ای (مانند جنسیت، مصرف سیگار، ورزش، استرس، طرز خوابیدن و خستگی) از آزمون کای دو و برای متغیرهای پیوسته (مانند رضایت شغلی) از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. جدول ۶ نتایج این تحلیل ها را به تفکیک ناحیه درد و متغیر مستقل نشان می دهد.

<sup>1</sup> Missing data

جدول ۶. نتایج آزمون‌های آماری برای بررسی ارتباط بین متغیرهای فردی و رفتاری با بروز دردهای اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف بدن

| متغیر/ علائم و دردهای اسکلتی عضلانی در اندام های بدن | گردن                    | شانه  | آرنج   | مچ دست و دست | کمر   | نشیمنگاه ران | زانو  | مچ پا/ قوزک |       |       |       |
|------------------------------------------------------|-------------------------|-------|--------|--------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| جنسیت                                                | مقدار (X <sup>2</sup> ) | آماره | ۱۰/۱۲۶ | ۸/۲۲۱        | ۰/۸۹۵ | ۳/۷۴۵        | ۳/۷۱۲ | ۱/۳۸۶       | ۰/۸۷۹ | ۰/۰۴۶ | ۰/۴۲۷ |
|                                                      | درجه آزادی              | ۱     | ۱      | ۱            | ۱     | ۱            | ۱     | ۱           | ۱     | ۱     | ۱     |
|                                                      | سطح معناداری            | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۴  | ۰/۳۴۴        | ۰/۰۵۳ | ۰/۰۵۴        | ۰/۲۳۹ | ۰/۳۴۹       | ۰/۸۳۰ | ۰/۵۱۳ |       |
| سن                                                   | مقدار (X <sup>2</sup> ) | آماره | ۱/۵۳۹  | ۵/۶۸۴        | ۶/۱۷۱ | ۱/۹۷۵        | ۴/۴۳۱ | ۳/۴۴۵       | ۱/۱۶۹ | ۶/۸۰۰ | ۲/۷۶۲ |
|                                                      | درجه آزادی              | ۳     | ۳      | ۳            | ۳     | ۳            | ۳     | ۳           | ۳     | ۳     | ۳     |
|                                                      | سطح معناداری            | ۰/۶۷۳ | ۰/۱۲۸  | ۰/۱۰۴        | ۰/۵۷۸ | ۰/۲۱۹        | ۰/۳۲۸ | ۰/۷۶۰       | ۰/۰۷۹ | ۰/۴۳۰ |       |
| مصرف سیگار                                           | مقدار (X <sup>2</sup> ) | آماره | ۰/۱۶۸  | ۲/۲۱۶        | ۰/۰۴۳ | ۲/۴۹۲        | ۲/۸۴۸ | ۱/۶۹۸       | ۴/۸۰۳ | ۲/۴۶۰ | ۲/۸۹۷ |
|                                                      | درجه آزادی              | ۱     | ۱      | ۱            | ۱     | ۱            | ۱     | ۱           | ۱     | ۱     | ۱     |
|                                                      | سطح معناداری            | ۰/۶۸۲ | ۰/۱۳۷  | ۰/۸۳۶        | ۰/۱۱۴ | ۰/۰۹۱        | ۰/۱۹۳ | ۰/۰۲۸       | ۰/۱۱۷ | ۰/۰۸۹ |       |
| ورزش                                                 | مقدار (X <sup>2</sup> ) | آماره | ۸/۹۴۳  | ۲/۱۵۶        | ۶/۸۲۰ | ۱/۵۲۳        | ۳/۷۱۹ | ۶/۲۳۱       | ۵/۷۶۱ | ۵/۶۸۷ | ۴/۰۴۵ |
|                                                      | درجه آزادی              | ۵     | ۵      | ۵            | ۵     | ۵            | ۵     | ۵           | ۵     | ۵     | ۵     |
|                                                      | سطح معناداری            | ۰/۱۱۱ | ۰/۸۲۷  | ۰/۲۳۴        | ۰/۹۱۰ | ۰/۵۹۱        | ۰/۲۸۴ | ۰/۳۳۰       | ۰/۳۳۸ | ۰/۵۴۳ |       |
| میزان استرس                                          | مقدار (X <sup>2</sup> ) | آماره | ۲/۴۶۳  | ۱/۸۸۶        | ۵/۸۷۰ | ۲/۹۵۱        | ۶/۵۰۶ | ۴/۳۷۶       | ۷/۸۳۵ | ۴/۹۱۰ | ۷/۲۶۲ |
|                                                      | درجه آزادی              | ۴     | ۴      | ۴            | ۴     | ۴            | ۴     | ۴           | ۴     | ۴     | ۴     |
|                                                      | سطح معناداری            | ۰/۶۵۱ | ۰/۷۵۷  | ۰/۲۰۹        | ۰/۵۶۶ | ۰/۱۶۴        | ۰/۳۵۸ | ۰/۰۹۸       | ۰/۵۳۹ | ۰/۱۲۳ |       |
| طرز خوابیدن                                          | مقدار (X <sup>2</sup> ) | آماره | ۰/۷۲۳  | ۶/۱۰۱        | ۳/۶۳۵ | ۰/۷۶۰        | ۰/۴۲۳ | ۱/۳۸۸       | ۱/۹۸۷ | ۰/۴۹۱ | ۰/۴۵۲ |
|                                                      | درجه آزادی              | ۳     | ۳      | ۳            | ۳     | ۳            | ۳     | ۳           | ۳     | ۳     | ۳     |

|                 |       |        |        |       |       |       |       |       |        |
|-----------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| سطح<br>معناداری | ۰/۸۶۸ | ۰/۱۰۷  | ۰/۳۰۴  | ۰/۸۵۹ | ۰/۹۳۵ | ۰/۷۰۸ | ۰/۵۷۵ | ۰/۹۲۱ | ۰/۹۲۹  |
| رضایت<br>شغلی   | ۰/۰۶۴ | ۰/۰۸۲  | ۰/۱۶۷  | ۰/۰۳۴ | ۰/۰۶۲ | ۰/۱۱۷ | ۰/۰۸۳ | ۰/۱۰۱ | -۰/۱۵۹ |
| سطح<br>معناداری | ۰/۴۹۱ | ۰/۳۷۶  | ۰/۰۶۹  | ۰/۷۱۱ | ۰/۵۰۱ | ۰/۲۰۵ | ۰/۳۷۲ | ۰/۲۷۳ | ۰/۰۸۴  |
| خستگی           | ۰/۰۹۳ | -۰/۱۰۵ | -۰/۰۱۷ | ۰/۰۶۴ | ۰/۰۳۴ | ۰/۰۳۸ | ۰/۱۴۰ | ۰/۰۱۹ | ۰/۱۸۹  |
| سطح<br>معناداری | ۰/۳۱۹ | ۰/۲۶۲  | ۰/۸۵۸  | ۰/۴۹۴ | ۰/۷۱۵ | ۰/۶۸۷ | ۰/۱۳۳ | ۰/۸۳۵ | ۰/۰۴۱  |

نتایج آزمون کای دو نشان داد که بین جنسیت و بروز درد در نواحی گردن ( $p=0/001$ ) و شانه ( $p=0/004$ ) رابطه آماری معناداری وجود دارد؛ به طوری که شیوع این دردها در زنان به طور قابل توجهی بیشتر از مردان گزارش شده است. همچنین، در نواحی مچ دست و دست ( $p=0/053$ ) و کمر ( $p=0/054$ ) رابطه در آستانه معناداری قرار داشت و نیازمند بررسی های تکمیلی است. در سایر نواحی بدن، تفاوت های مشاهده شده از نظر آماری معنادار نبودند. لازم به ذکر است که اگرچه بازه سنی شرکت کنندگان گسترده بود (، آزمون آماری ارتباط معناداری بین سن و هیچ یک از نواحی درد نشان نداد ( $p>0/05$ )). از میان نواحی مختلف بدن، تنها درد ران با مصرف سیگار رابطه معنادار آماری نشان داد ( $p=0/028$ ). همچنین اگرچه آزمون کلی کای دو رابطه معناداری بین میزان استرس و درد شانه یا کمر نشان نداد، اما آزمون روند خطی<sup>۱</sup> وجود رابطه معناداری بین افزایش سطح استرس و شیوع درد در ناحیه شانه و بالای کمر را تأیید کرد. همچنین، در مورد درد قوزک پا، آزمون کای دو رابطه معناداری نشان نداد ( $p=0/123$ )، اما آزمون نسبت درست نمایی این رابطه را معنادار گزارش کرد ( $p=0/048$ ). بررسی رابطه بین وضعیت خوابیدن و تجربه درد با استفاده از آزمون کای دو نشان داد که هیچ یک از نواحی بدن رابطه معناداری با طرز خوابیدن نداشتند. با این حال، شیوع درد در نواحی گردن، شانه و کمر در میان افرادی که به پهلو یا روی شکم می خوابند، اندکی بیشتر بود، ولی این تفاوت ها از نظر آماری قابل تأیید نبودند. تحلیل همبستگی پیرسون بین رضایت شغلی و درد نشان داد که هیچ یک از نواحی بدن همبستگی معناداری با رضایت شغلی نداشتند. با این حال، درد در نواحی آرنج ( $p=0/069$ ) و قوزک پا ( $p=0/084$ ) در آستانه معناداری قرار داشتند. بررسی رابطه بین میزان خستگی و بروز درد با استفاده از آزمون اسپیرمن نشان داد که تنها درد در ناحیه قوزک پا با خستگی رابطه مثبت اما ضعیف دارد ( $p=0/041$ ) که نشان دهنده اندازه اثر کوچک است. به عبارت دیگر، افرادی که خستگی بیشتری را گزارش کرده اند، احتمال بیشتری برای تجربه درد در این ناحیه داشته اند. سایر نواحی بدن همبستگی معناداری با خستگی نداشتند. در نهایت، بررسی رابطه بین میزان خستگی و سطح رضایت شغلی نشان داد که این دو متغیر دارای همبستگی منفی و معنادار هستند. این بدان معناست که با افزایش خستگی، سطح رضایت به طور معناداری کاهش می یابد.

## بحث

مطالعه حاضر با هدف تعیین شیوع علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی و ارتباط آن با خستگی و رضایت شغلی در میان ۱۲۵ نفر از کارکنان دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام شد. یافته ها نشان داد که شیوع کلی حداقل یک درد اسکلتی-عضلانی در جمعیت مورد مطالعه ۳۰،۶٪ است. شایع ترین نواحی درگیر به ترتیب گردن (۴۱،۶٪)، شانه (۳۷،۶٪)، کمر (۳۴،۴٪) و نشیمنگاه (۳۴،۴٪) بودند.

<sup>1</sup> Linear-by-Linear Association

همچنین تفاوت معناداری در شیوع درد گردن و شانه بین زنان و مردان مشاهده شد (به نفع زنان). ارتباط مثبت و معناداری بین خستگی و درد قوزک پا و همبستگی منفی معناداری بین خستگی و رضایت شغلی یافت شد. در ادامه، یافته‌های اصلی در مقایسه با پژوهش‌های پیشین مورد بحث قرار می‌گیرد.

#### شیوع کلی و شایع‌ترین نواحی درگیر

شیوع ۳۰٫۶٪ دردهای اسکلتی-عضلانی در مطالعه حاضر نسبت به برخی گزارش‌های داخلی پایین‌تر است. برای نمونه، سمائی و همکاران (۱۳۹۴) شیوع ۶۰٫۴٪ را در کارکنان اداری دانشگاه علوم پزشکی بابل گزارش کردند (۲۹). صالحی سهل‌آبادی و همکاران (۱۳۹۹) نیز شیوع بیش از ۷۰٪ را در کارکنان اداری بیمارستان‌های تهران یافتند (۳۰). جعفری و همکاران (۱۴۰۰) شیوع ۸۵٪ و اخلاقی پیرپشته و همکاران (۱۳۹۹) شیوع ۸۷٫۵٪ را گزارش کرده‌اند (۳۱، ۳۲). این اختلاف قابل توجه را می‌توان به عوامل متعددی نسبت داد: نخست، مطالعه حاضر صرفاً روی کارمندان اداری-خدماتی با فعالیت عمدتاً نشسته انجام شد، در حالی که مطالعات یادشده کارکنان بیمارستانی (با بار فیزیکی بالاتر مانند جابجایی بیمار، ایستادن طولانی) را نیز شامل می‌شدند. دوم، ابزار اندازه‌گیری در برخی مطالعات (مانند روش ROSA و REBA) علاوه بر شیوع درد، ریسک‌های ارگونومیک را نیز ارزیابی کرده‌اند که ممکن است نرخ‌های بالاتری را نشان دهد. سوم، تفاوت در تعریف «درد» (حاد در مقابل مزمن) و دوره زمانی بازه زمانی (مثلاً ۱۲ ماه گذشته در مقابل ۷ روز گذشته) نیز می‌تواند مؤثر باشد.

با این حال، شیوع مطالعه حاضر با یافته‌های ریاحی و همکاران (۱۳۹۸) در کارمندان آموزش و پرورش اراک (حدود ۳۵٪) و با مطالعه جهانی بونفیلیولی و همکاران (۲۰۲۲) که شیوع درد اسکلتی عضلانی را در کارمندان اداری بین ۲۰ تا ۴۰٪ گزارش کرده‌اند، همخوانی بیشتری دارد (۳۳، ۳). در سطح بین‌المللی، شیوع درد اسکلتی عضلانی در دامنه گزارش‌شده از تایلند (۴۳٫۱-۴۸٫۴٪) و ایران (۷٫۸-۴۷٫۷٪) قرار می‌گیرد (۳۴، ۳۵). این یافته تأکید می‌کند که درد اسکلتی عضلانی در میان کارمندان اداری ایرانی یک مشکل شایع اما با نوسانات جمعیتی قابل توجه است.

شایع‌ترین نواحی درگیر در مطالعه ما (گردن، شانه، کمر و نشیمنگاه) با اکثر تحقیقات پیشین همسو است. نشستن طولانی‌مدت، خم شدن گردن به سمت مانیتور، عدم وجود تکیه‌گاه مناسب برای کمر و استفاده مداوم از ماوس و صفحه کلید، فشارهای مکانیکی پایدار بر این نواحی وارد می‌کند. درگیری کمتر آرنج (۱۳٫۶٪) و مچ پا (۲۱٫۶٪) نیز قابل انتظار است، زیرا این مفاصل در کارهای اداری کمتر درگیر حرکات تکراری یا تحمل وزن هستند.

#### تفاوت‌های جنسیتی در شیوع درد

یافته مهم دیگر، شیوع بالاتر معنادار درد گردن و شانه در زنان نسبت به مردان بود (به ترتیب ۵۲٫۶٪ در مقابل ۲۴٫۵٪ و ۴۷٫۴٪ در مقابل ۲۲٫۴٪). این نتیجه با مطالعات دریس و همکاران (۲۰۲۴) که شیوع علائم و درد اسکلتی عضلانی را در زنان ۹۵٪ و در مردان ۷۷٫۵٪ گزارش کردند، و با مطالعه گرابارا (۲۰۲۵) در کارکنان اداری لهستان و مطالعه هولزگریو (۲۰۲۱) همسو است (۱۴، ۱۵، ۳۶، ۳۷). علل این تفاوت می‌تواند چندگانه باشد: الف) تفاوت‌های آناتومیک و فیزیولوژیک (نسبت توده عضلانی به چربی، تأثیر هورمون‌ها بر لیگامان‌ها)، ب) تفاوت در نوع وظایف شغلی (زنان ممکن است ساعات بیشتری را صرف کارهای تکراری و دقیق با رایانه کنند؛ در مطالعه ما زنان به طور معناداری ساعات کار با رایانه بیشتری نسبت به مردان داشتند)، ج) عوامل روانی-اجتماعی (زنان ممکن است استرس ادراک‌شده بالاتری گزارش دهند و بیشتر به دنبال درمان باشند). با این حال، مطالعه ووتک و همکاران (۲۰۲۴) نشان داد که پس از تعدیل بر اساس نوع مواجهه شغلی، تفاوت جنسیتی از بین می‌رود (۱۷). این دیدگاه تأکید می‌کند که عوامل محیط کاری و ارگونومیک نقش تعیین‌کننده‌تری نسبت به جنس بیولوژیک دارند.

نقش شاخص توده بدنی (اضافه وزن) و ساعات کار با رایانه

میانگین شاخص توده بدنی هر دو گروه در محدوده اضافه وزن (۲۸,۰۶) قرار داشت. اگرچه در تحلیل دو متغیره ارتباط معناداری بین شاخص توده بدنی و دردهای خاص یافت نشد، اما میانگین بالای شاخص توده بدنی خود یک عامل خطر شناخته شده برای دردهای اسکلتی عضلانی، به ویژه کمردرد است. مطالعات والش و همکاران (۲۰۱۸) و چن و همکاران (۲۰۲۲) ارتباط قوی بین چاقی و دردهای مزمن اسکلتی را تأیید کرده‌اند (۱۸, ۱۹). عدم مشاهده رابطه معنادار در مطالعه ما ممکن است به دلیل اندازه نمونه محدود و یا غلبه عامل قوی‌تر (مانند ساعات کار با رایانه) باشد. در مقابل، مطالعه النگری و همکاران (۲۰۲۲) نیز نشان داد که بار فیزیکی کار نسبت به اضافه وزن به تنهایی پیش‌بینی کننده قوی‌تری است (۲۱). به نظر می‌رسد که اضافه وزن به عنوان یک عامل زمینه‌ای، اثر خود را در تعامل با سایر ریسک فاکتورها نشان می‌دهد.

میانگین ساعات کار با رایانه در هفته (۳۳,۴۰) بیش از دو برابر ساعات کار غیررایانه‌ای (۲۱,۱۹) بود و این تفاوت در زنان بیشتر بود. ساعات کار طولانی با رایانه با شیوع دردهای گردن، شانه و کمر ارتباط خطی دارد (۲۲, ۲۳, ۳۸). با این حال، مطالعه عظیمی و همکاران (۲۰۲۲) نقش کیفیت ارگونومی و وجود وقفه‌های حرکتی را تعیین‌کننده‌تر از صرف ساعات کار می‌داند (۲۳). در مطالعه ما، نبود رابطه معنادار بین ساعات کار با رایانه و درد شانه یا کمر (در آزمون کای‌دو) ممکن است به دلیل واریانس کم در این متغیر (اغلب افراد ساعات‌های بالایی کار می‌کردند) یا وجود عوامل مداخله‌گر باشد.

#### *ارتباط خستگی و رضایت شغلی با علائم و دردهای اسکلتی عضلانی*

یافته جالب توجه، ارتباط مثبت و معنادار بین خستگی و درد قوزک پا ( $p = ۰/۰۴۱$ ) بود. اگرچه در نگاه اول این ارتباط دور از انتظار به نظر می‌رسد، اما می‌توان آن را از طریق مکانیسم‌های زیر توجیه کرد: خستگی عمومی بدن منجر به تغییر الگوی راه رفتن و توزیع نادرست وزن بر روی مفاصل مچ پا می‌شود. همچنین، خستگی عضلانی ممکن است توانایی تثبیت مفصل مچ پا را کاهش دهد و در نتیجه فشار بیشتری بر لیگامان‌ها و تاندون‌ها وارد آید. متأسفانه مطالعات کمی به این ارتباط خاص پرداخته‌اند و نیاز به تحقیقات بیشتر با معاینات بیومکانیک دارد.

هر چند این یافته نیاز به تکرار دارد، اما مطالعات بیومکانیک نشان داده‌اند که خستگی عضلات پروگزیمال (مانند گلوئثال و همسترینگ) می‌تواند الگوی راه رفتن را تغییر داده و بارگذاری غیرعادی بر مچ پا ایجاد کند. همچنین خستگی سیستمیک با کاهش زمان واکنش عضلات تثبیت‌کننده مچ پا همراه است. با این حال، به دلیل ضعف همبستگی (۰/۱۸۹)، این نتیجه باید با احتیاط تفسیر شود.

اما مهم‌تر از آن، ما یک همبستگی منفی و معنادار بین خستگی و رضایت شغلی یافتیم (هر چه خستگی بیشتر، رضایت شغلی کمتر). این یافته با مطالعه آزادچهر و همکاران (۲۰۲۳) در کارکنان دانشگاه کاشان و با مطالعه ژنگ و همکاران (۲۰۲۳) در کارکنان فناوری اطلاعات چین همسو است (۱۱, ۳۸). این رابطه معکوس را می‌توان از دو جهت تفسیر کرد: از یک سو، خستگی ناشی از علائم و دردهای اسکلتی عضلانی باعث کاهش انگیزه، افزایش خطاها و احساس ناکارآمدی می‌شود که به نوبه خود رضایت شغلی را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، رضایت شغلی پایین می‌تواند به عنوان یک استرسور روانی-اجتماعی عمل کرده و خستگی درک‌شده را تشدید کند. این چرخه معیوب، مداخلات همزمان ارگونومیک و روانی-اجتماعی را ضروری می‌سازد. همچنین در مدل تقاضا-کنترل<sup>۱</sup> کارینازک<sup>۲</sup>، خستگی بالا اغلب در مشاغل با «تقاضای روانی بالا» و «کنترل پایین» دیده می‌شود. کارمندان اداری دانشگاه علوم پزشکی ممکن است تقاضای بالایی از نظر حجم مکاتبات، دقت بالا و پاسخگویی به ذی‌نفعان متعدد داشته باشند، اما کنترل کمی بر نحوه و زمان انجام کار خود دارند. این عدم تطابق، هم خستگی را افزایش می‌دهد و هم رضایت را کاهش می‌دهد. علاوه بر این نظریه

<sup>1</sup> Demand-Control Model

<sup>2</sup> Karasek

تعادل تلاش-پاداش<sup>۱</sup> سیگریست<sup>۲</sup> بیان می کند وقتی تلاش فرد (از جمله تلاش فیزیکی برای تحمل درد و خستگی) با پاداش‌های مناسب (حقوق، احترام، امنیت شغلی) همراه نباشد، رضایت شغلی کاهش می‌یابد. خستگی ناشی از دردهای عضلانی، تلاشی نادیده گرفته شده است که پاداش متناسبی ندارد (۳۹).

سایر متغیرها (مصرف سیگار، استرس، وضعیت خوابیدن)

ارتباط معنادار بین مصرف سیگار و درد ران ( $p = 0.028$ ) یک یافته نوظهور است که در مطالعات پیشین کمتر به آن اشاره شده است. سیگار با کاهش جریان خون بافتی و تأخیر در ترمیم بافت‌های همبند، می‌تواند آسیب‌پذیری مفاصل ران را افزایش دهد. هر چند به دلیل تعداد کم افراد سیگاری در نمونه (۶ نفر)، تعمیم این یافته با احتیاط انجام می‌شود. میزان استرس ادراک شده اگرچه در آزمون کای دو با درد شانه و کمر رابطه معنادار نشان نداد، اما آزمون روند خطی<sup>۳</sup> وجود یک رابطه خطی مثبت را تأیید کرد (با افزایش استرس، شیوع درد بیشتر می‌شود). این یافته با مدل بایوپسیکوسوشیال تطابق دارد که در آن استرس تنش عضلانی را افزایش داده و آستانه درد را کاهش می‌دهد (۴۰). در مورد وضعیت خوابیدن، اگرچه ارتباط معناداری مشاهده نشد، اما شیوع بیشتر درد گردن و شانه در افرادی که به پهلوی می‌خوابیدند، نیازمند بررسی بیشتر با ابزارهای دقیق‌تر است. محدودیت‌ها و پیشنهادها

پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی است که باید در تفسیر نتایج مد نظر قرار گیرد. نخست، مطالعه به صورت مقطعی طراحی شده و بنابراین نمی‌تواند روابط علی بین متغیرها را اثبات کند. به ویژه، اگرچه در مقدمه به نقش احتمالی خستگی به عنوان متغیر میانجی در ارتباط بین علائم اسکلتی-عضلانی و رضایت شغلی اشاره شد، مطالعه حاضر به دلیل طراحی مقطعی و عدم استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری یا آزمون‌های میانجی‌گری، قادر به آزمون این فرضیه نبود. دوم، داده‌های مربوط به علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی، خستگی و رضایت شغلی بر اساس خوداظهاری جمع‌آوری شده‌اند که احتمال سوگیری حافظه یا گزارش‌دهی وجود دارد. سوم، پرسشنامه نوردیک یک ابزار غربالگری است و صرفاً «شیوع علائم و دردها» را گزارش می‌دهد، نه «شیوع ناهنجاری‌های ساختاری تشخیص داده شده بالینی» را. چهارم، بازه سنی وسیع شرکت‌کنندگان (۳۰ تا ۶۰ سال با دامنه ۳۰ ساله) ممکن است تغییرات وابسته به سن را تحت تأثیر قرار داده باشد. اگرچه آزمون کای دو تفاوت معناداری بر اساس سن نشان نداد، اما به دلیل گستردگی دامنه سنی و احتمال تأثیر عوامل مخدوش‌گر (مانند سابقه کار و بیماری‌های زمینه‌ای)، این موضوع به عنوان یک محدودیت تلقی می‌شود.

با توجه به محدودیت‌های فوق، توصیه می‌شود مطالعات آینده با طراحی طولی و حجم نمونه بیشتر، نقش میانجی خستگی را بررسی کنند و از معاینات بالینی، روش‌های عینی مانند الکترومایوگرافی سطحی، آنالیز حرکت و تصویربرداری تشدید مغناطیسی در کنار پرسشنامه‌ها استفاده نمایند. همچنین انجام مطالعات آینده با گروه‌بندی سنی کوچک‌تر (مانند ۳۹-۳۰، ۴۹-۴۰ و ۵۰-۶۰ سال) و استفاده از تحلیل رگرسیون لجستیک با تعدیل متغیرهای مخدوش‌گر، می‌تواند تصویر دقیق‌تری از تأثیر سن بر علائم اسکلتی-عضلانی در کارمندان اداری ارائه دهد. در نهایت، بررسی اثر مداخلات ارگونومیک همراه با مشاوره روانی-اجتماعی در قالب کارآزمایی بالینی تصادفی شده، گام منطقی بعدی برای تعیین جهت علیت و ارائه راهکارهای عملی خواهد بود.

<sup>1</sup> Effort-Reward Imbalance Theory

<sup>2</sup> Siegrist

<sup>3</sup> Linear-by-Linear Association

## نتیجه گیری

این مطالعه با روش توصیفی-تحلیلی مقطعی بر روی ۱۲۵ کارمند دانشگاه علوم پزشکی سمنان نشان داد که شیوع کلی علائم و دردهای اسکلتی-عضلانی در این جمعیت ۳۰٫۶ درصد است و شایع‌ترین نواحی درگیر به ترتیب گردن، شانه، کمر و نشیمنگاه می‌باشند. یافته‌ها حاکی از آن بود که شیوع درد در ناحیه گردن و شانه در زنان به طور معناداری بیشتر از مردان است. همچنین بین خستگی و درد قوزک پا ارتباط مثبت و معناداری وجود داشت و همبستگی منفی معناداری بین خستگی و رضایت شغلی مشاهده شد، به این معنا که با افزایش خستگی، سطح رضایت شغلی کاهش می‌یابد. مصرف سیگار با درد ران و میزان استرس ادراک‌شده نیز با درد شانه و بالای کمر رابطه خطی معناداری نشان داد. میانگین شاخص توده بدنی شرکت‌کنندگان در محدوده اضافه وزن و میانگین ساعات کار با رایانه بیش از دو برابر ساعات کار غیررایانه‌ای بود.

بر اساس یافته‌های فوق، فواید کاربردی این تحقیق برای مدیران و کارشناسان سلامت شغلی عبارت است از: ضرورت طراحی ارگونومیک ایستگاه‌های کاری با تأکید بر حمایت از گردن، شانه و کمر؛ توجه ویژه به گروه زنان از طریق آموزش ارگونومی و تعدیل حجم کار رایانه‌ای؛ مدیریت خستگی و استرس شغلی با برگزاری کارگاه‌های تعادل کار-زندگی و ذهن‌آگاهی؛ اجرای برنامه‌های کنترل وزن و ورزش منظم در محیط کار؛ ایجاد وقفه‌های حرکتی منظم (هر ۴۵ دقیقه، ۵ دقیقه راه رفتن یا حرکات کششی)؛ و غربالگری دوره‌ای سالانه با استفاده از پرسشنامه نوردیک برای شناسایی زودهنگام علائم هشداردهنده. همچنین، عنوان تحقیق با روش توصیفی-تحلیلی مقطعی تناسب کامل دارد، زیرا مطالعه حاضر به بررسی شیوع و توصیف روابط بین متغیرها پرداخته و هیچ مداخله یا پیگیری طولی در آن انجام نشده است. در مجموع، با توجه به شیوع قابل توجه علائم اسکلتی-عضلانی و ارتباط معنادار آن با خستگی و کاهش رضایت شغلی، اجرای همزمان مداخلات ارگونومیک، روانی-اجتماعی و مدیریت وزن می‌تواند به بهبود سلامت کارکنان، افزایش رضایت شغلی و ارتقای بهره‌وری سازمانی منجر شود.

## ملاحظات اخلاقی

این مطالعه حاصل طرح پژوهشی مصوب کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی سمنان با کد اخلاق IR.SEMUMS.REC.1404.064 است. در این مطالعه، تمامی شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه کتبی آگاهانه را امضا نموده‌اند. همچنین، محرمانه بودن اطلاعات، حق خروج از پژوهش در هر زمان، و سایر حقوق مربوط به شرکت‌کنندگان، به همراه سایر اصول اخلاقی، در تمام مراحل اجرای پژوهش به‌طور کامل رعایت شده است.

## حامی مالی

این پژوهش با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام شده است.

## مشارکت نویسندگان

مفهوم سازی: ف.ک، م.پ، س.د، م.ن، و.ا.م، روش شناسی: ف.ک، م.پ، س.د، م.ن، و.ا.م، تحلیل: م.م، تحقیق و بررسی: م.پ، س.د، م.ن، و.ا.م، نگارش پیش نویس: ف.ک، و.م.م، ویراستاری و نهایی سازی نوشته: م.م، نظارت: ف.ک، مدیریت پروژه: ف.ک، و.م.م.

## تعارض منافع

نویسندگان اظهار می‌دارند که این مقاله فاقد هرگونه تعارض منافع است.

## بیانیه استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی

نویسندگان اعلام می‌دارند که از هوش مصنوعی دیپ‌سیک صرفاً در فرایند نگارش و ویرایش زبانی مقاله استفاده کرده‌اند و محتوای علمی و نتایج پژوهش، بر عهده نویسندگان است.

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

## References

1. Lin J-H, Kaufman B, Lin R-T, Bao S. Sedentary behavior and musculoskeletal symptoms among work from home employees. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2024;104:103653.
2. Gill TK, Mittinty MM, March LM, Steinmetz JD, Culbreth GT, Cross M, et al. Global, regional, and national burden of other musculoskeletal disorders, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*. 2023;5(11):e670-e82.
3. Bonfiglioli R, Caraballo-Arias Y, Salmen-Navarro A. Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders. *Current Opinion in Epidemiology and Public Health*. 2022;1(1):18-24.
4. De Kok J, Vroonhof P, Snijders J, Roullis G, Clarke M, Peereboom K, et al. Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. *European agency for safety and health at work*. 2019;1.
5. Thongtipmak S, Buranruk O, Eungpinichpong W, Konharn K. Immediate Effects and Acceptability of an Application-Based Stretching Exercise Incorporating Deep Slow Breathing for Neck Pain Self-management. *Healthc Inform Res*. 2020;26(1):50-60.
6. Alamshah ES, Milasi Z, Mazaheri M, Moradi mehr Y, Sabaghiyan P. Evaluation of the physical condition and the amount of musculoskeletal disorders in Ganjovian using the REBA and ROSA methods Dezful hospital employees. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2023;15(2):47-57.
7. Lanfranchi J-B, Duveau A. Explicative models of musculoskeletal disorders (MSD): From biomechanical and psychosocial factors to clinical analysis of ergonomics. *European Review of Applied Psychology*. 2008;58(4):201-13.
8. Sheet F. Occupational injuries and illnesses resulting in musculoskeletal disorders (msds)| May 2020.(2020, May 1). US Bureau of Labor Statistics.
9. Eshaghi Sani H, Mohebbi A, Zare M, Aghamolaei T, Khademian M, Soleimani Ahmadi M. Relationship between job satisfaction and musculoskeletal disorders. *Journal of Preventive Medicine*. 2019;6(1):52-46.
10. Gharibian N, Moavensaeidi M, Khajaviyan N, Saheban Maleki M. The relationship between job satisfaction and the prevalence of musculoskeletal symptoms in staff of Allameh Bohlool Gonabadi hospital in 2021. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2023;15(3):1-8.
11. Zheng B, Chen F, Wang J, Deng H, Li J, Zhou C, et al., editors. The prevalence and correlated factors of occupational stress, cumulative fatigue, and musculoskeletal disorders among information technology workers: A cross-sectional study in Chongqing, China. *Healthcare*; 2023: MDPI.
12. Yongu WT, Iorvaa T, Burbwa SN, Zwawua O, Efu ME. Correlation between Job Satisfaction and Musculoskeletal Disorders among Academic Staff of Universities in Benue State: A Theoretical Narrative. *Educational Research and Reviews*. 2024;19(10):135-42.
13. Gharibian N, Khajavian N, Sahebanmaleki M. The relationship between job satisfaction and the prevalence of musculoskeletal symptoms in staff of Allameh Bohlool Gonabadi Hospital in 2021. *Occupational Medicine*. 2023.
14. Ait Ali D, Oukhouya K, Aziz A, Bouhali H, El Khiat A, El Koutbi M, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders among healthcare professionals: A hospital-based study. *Advances in Medicine, Psychology, and Public Health*. 2024;1(1):12-25.
15. Grabara M. Prevalence of musculoskeletal disorders among Polish white-collar workers: the role of physical activity and risk factors. *Frontiers in Public Health*. 2025;13:1551728.
16. Heidari M, Borujeni MG, Rezaei P, Abyaneh SK. Work-related musculoskeletal disorders and their associated factors in nurses: a cross-sectional study in Iran. *The Malaysian journal of medical sciences: MJMS*. 2019;26(2):122.

- .۱۷ Wuytack F, Evanoff BA, Dale AM, Gilbert F, Fadel M, Leclerc A, et al. Comparison between musculoskeletal pain and gender-specific, non-gendered job-exposure matrix and self-reported exposures in CONSTANCES. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2024;34(3):594-605.
- .۱۸ Walsh TP, Arnold JB, Evans AM, Yaxley A, Damarell RA, Shanahan EM. The association between body fat and musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*. 2018;19(1):233.
- .۱۹ Chen X, Tang H, Lin J, Zeng R. Causal relationships of obesity on musculoskeletal chronic pain: A two-sample Mendelian randomization study. *Frontiers in endocrinology*. 2022;13:971997.
- .۲۰ Zheng H, Chen C. Body mass index and risk of knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *BMJ open*. 2015;5(12):e007568.
- .۲۱ Alangari AA, Almutairi MM, Alrrajeh AM, Aleidi MA, Alqarni MA, Almeneif HA, et al. The relation between body mass index and musculoskeletal injury. *Cureus*. 2022;14.(۹)
- .۲۲ Gosain L, Ahmad I, Rizvi MR, Sharma A, Saxena S. Prevalence of musculoskeletal pain among computer users working from home during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional survey. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2022;27(1):51.
- .۲۳ Azmi NAN, Aziz FA. The impact of risk factors associated with long-term computer use on musculoskeletal discomfort among administrative staff: a case study. *Journal of Modern Manufacturing Systems and Technology*. 2022;6(2):7-17.
- .۲۴ Namnik N, Negahban H, Salehi R, Shafizadeh R, Tabib MS. Validity and reliability of Persian version of the Specific Nordic questionnaire in Iranian industrial workers. *Work (Reading, Mass)*. 2016;54(1):35-41.
- .۲۵ Smets EMA, Garssen B, Bonke B, De Haes JCJM. The multidimensional Fatigue Inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue. *Journal of Psychosomatic Research*. 1995;39(3):315-25.
- .۲۶ Khani Jazni R, Sarmi M, Kavousi A, Shirzad H, Rezapour T. Examining different dimensions of fatigue in traffic police officers. *J Police Med*. 2011; 1 (1): 2-10.
- .۲۷ Jafar Jalal E, Joolae S, Hajibabae F, Bahrani N. Evaluating the relationship between nurses' occupational satisfaction and patients' satisfaction with nursing service. *Iranian Journal of Nursing Research*. 2015;10(1):25-34.
- .۲۸ Hajibabae F, SALEHI KM, Najafvandezadeh M, Haghighizadeh M. Job satisfaction and its effective factors among nurses working in pediatric wards. 2016.
- .۲۹ Samaei S, Tirgar A, Khanjani N, Mostafae M, Bagheri Hosseinabadi M, Amrollahi M. Assessment of ergonomics risk factors influencing incidence of musculoskeletal disorders among office workers. *Journal of Health and Safety at Work*. 2015;5(4):1-12.
- .۳۰ 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. *J Health*. 2020;11(2):223-34.
- .۳۱ JAFARI-NODOUSHAN R, TAHERZADEH S, ANOOSHEH VS, JAMBARSANG S, NEMATI M, KARIMI E, et al. Investigating the prevalence of musculoskeletal disorders and degree of body discomfort in administrative the office staff of the school of public health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences ,Yazd. *Occupational Hygiene and Health Promotion Journal*. 2021;5(3):272-84.
- .۳۲ Akhlaghi Pirposhteh E, Golrokh F, Ebrahimi HR, Salehi Sahl Abadi A. The prevalence of musculoskeletal disorders among administrative and service staff of selected hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences and their associated risk factors. *Health and Development Journal*. 2020;9(2):124-36.
- .۳۳ Riyahi A, Pooryamanesh L, Tanha F, Moradzadeh R. Studying musculoskeletal disorders prevalence and its associated factors among education office employees in Arak in 2016-17: A Descriptive Study. 2019.

۳۴. Thongtipmak S, Buranruk O, Eungpinichpong W, Konharn K. Immediate effects and acceptability of an application-based stretching exercise incorporating deep slow breathing for neck pain self-management. *Healthcare informatics research*. 2020;26(1):50-60.
۳۵. Alamshah ES, Milasi Z, Mazaheri M, Sabaghiyan P. Evaluation of the physical condition and the amount of musculoskeletal disorders in Ganjovian using the REBA and ROSA methods Dezful hospital employees. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2023;15(2):47-57.
۳۶. Rezai Fard Bosari S, Sedghi Sabet M, Kazemnejad Leyli E, Sedighi-Chafjiri A. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and related factors among nurses: A cross-sectional study. *Journal of Nursing Reports in Clinical Practice*. 2024;3(1):23-35.
۳۷. Holzgreve F, Fraeulin L, Haenel J, Schmidt H, Bader A, Frei M, et al. Office work and stretch training (OST) study: effects on the prevalence of musculoskeletal diseases and gender differences: a non-randomised control study. *BMJ open*. 2021;11(5):e044453.
۳۸. Azadchehr MJ, Zakerzade D, Saberi H, Mianehsaz E, Shamsi MS, Abrahimi A. Evaluation of musculoskeletal disorders and ergonomic risk factors among office workers of Kashan university of medical sciences in Iran. *Middle East J Rehabil Health Stud*. 2023;10(4):E134591.
۳۹. Stanhope J, Weinstein P. A scoping review of the effort-reward imbalance model applied to musculoskeletal symptom outcomes. *Occupational Health Science*. 2021;5(1):55-68.
۴۰. Pomarensky M, Macedo L, Carlesso LC. Management of chronic musculoskeletal pain through a biopsychosocial lens. *Journal of Athletic Training*. 2022;57(4):312-8.