



## Survey the relationship between working hours with workload and incidence of musculoskeletal disorders among the personnel of a Hospital in 2023

**Mohsen Noei**, Student Research Committee, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran.

**Mohammad Shafi Mojadadi**, Department of Immunology, School of Medicine, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

**Seyed Mehdi Mirhamidi**, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran.

✉ **Majid Fallahi**, (\*Corresponding author), Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Health, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran. Non-Communicable Diseases Research Center, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran. [mjfallh@yahoo.com](mailto:mjfallh@yahoo.com)

### Abstract

**Background and aims:** Musculoskeletal disorders (MSDs) are often exacerbated by factors such as prolonged working hours, excessive physical workload, mental workload, and poor ergonomic design. The aim of this study was to examine the relationship between working hours, workload, and musculoskeletal disorders among hospital personnel in 2023.

**Methods:** The current study is a descriptive-analytical cross-sectional study. The sample size under investigation was 90 health care workers working in a hospital. The Cornell questionnaire was used to determine the prevalence of musculoskeletal disorders; mental workload was determined by NASA-TLX, and the Borg scale was used to determine physical workload. The gathered data were analyzed using SPSS version 22 software.

**Results:** In this study, average working hours per week were highest among service personnel, with 54.14 hours, followed by nurses with 49.09 hours. The highest prevalence of musculoskeletal disorders was reported in the low back (66.7%), neck (55.6%), back (52.2%), right knee (35.6%), and right ankle (33.3%), respectively. A significant relationship was observed between the physical demand dimension and the Borg scale with working hours ( $P = 0.000$ ). There was also a significant relationship between the physical demand dimension and musculoskeletal disorders of the lower limbs (legs and feet). Furthermore, a significant relationship was observed between working hours and musculoskeletal disorders of the hip, thigh, knee, leg, and foot.

**Conclusion:** There is a notable correlation between the duration of employment, the physical exertion required, and the incidence of MSDs affecting the lower extremities. Given that the mean tenure of the employees is 8.5 years, it is advisable for hospital administrators to consider the implementation of ergonomic training programs, modification of workstations, introduction of job rotation, and adjustment of work shift arrangements to mitigate the prevalence of these disorders.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

### Keywords

Incidence

Work load

Musculoskeletal Disorders

Received: 2024/04/29

Accepted : 2025/04/17

## INTRODUCTION

Engaging in health care activities is among the most demanding professions, necessitating the execution of intricate and meticulous tasks, often under suboptimal working conditions and prolonged periods of standing. Hospital health care personnel encompass a diverse range of roles, including general practitioners, nurses, technicians, pharmacists, security personnel, transport operatives, custodial staff, administrative clerks, laundry attendants, and nutrition department employees each performing distinct duties and responsibilities at varying intervals. Furthermore, medical professionals and nursing staff across various departments face significant time constraints, urgent situations, and rigid working conditions. They are also vulnerable to potential risks of violence from patients, thereby compounding their levels of stress.

The duration of working hours has been recognized as a contributing factor to the incidence of musculoskeletal disorders (MSDs) within the nursing workforce. A particular study identified a correlation between extended working hours and an increase in reported MSD cases, substantiating the assertion that working hours serve as an independent risk factor for the onset of MSDs among nursing professionals. In a broader context, a notable correlation exists between working hours and the emergence of MSDs, particularly concerning back pain; however, the relationship between working hours and neck and shoulder pain appears to be less extensively documented.

The mechanisms linking prolonged working hours to MSDs include sustained exposure to elevated physical and psychosocial workloads, which generate increased demands and offer limited opportunities for sleep and recuperation—leading to heightened fatigue and a greater need for rest. Irregular shift patterns, when combined with extended working hours, may further exacerbate the likelihood of MSDs by intensifying the workload experienced by health care professionals.

This research was conducted with the objective of examining the relationship between working hours, workload, and musculoskeletal disorders among hospital personnel in the year 2023.

## METHODOLOGY

The current study is a descriptive-analytical cross-sectional study. The sample size consisted of 90 health care workers employed at a hospital. Based on the proportion of personnel in each job category relative to the total workforce (535 individuals), the sample included 45 nurses, 23 service personnel, 3 operating room staff, 3 intelligence staff, 7 administrative personnel, 7 specialists, and 2 general practitioners, all selected through random sampling. Each individual

was assigned a natural number based on their job category and selected using a simple random sampling method. The sample size was calculated using the following formula:

$$n_{srs} = \frac{Z^2 1 - \frac{\alpha}{2} P(1 - P)}{d^2}$$

In this regard,  $n_{srs}$  is the number of sample sizes calculated from simple random sampling

Z: Normal distribution value associated with 95% confidence interval=1.96

$\lambda$ : is the relative difference in the proportion of musculoskeletal disorders, which was considered to be 20%.

$$d = \lambda * p = 0.2 * 0.507 = 0.1014$$

P: 0.0507, 7.50% of healthcare personnel who reported pain in at least one body part in the past 12 months.

N=535 Total hospital personnel

According to the relationship, the sample size in this study was calculated:

$$n_{srs} = \frac{1.96^2 * 0.507(1 - 0.507)}{(0.1014)^2} = 93.38$$

and  $n_i$  is the number of sample size after adjustment with the study population

$$n_f = \frac{n_{srs}}{1 + \frac{n_{srs}}{N}} = \frac{94}{1 + \frac{94}{535}} = 80$$

Upon conducting a sample size calculation, a total of 80 participants was initially determined; however, this figure was augmented by 10% to account for potential attrition, culminating in a final sample size of 90 participants. The eligibility criteria for participation in the study encompassed individuals employed within the hospital setting who provide direct services to patients. Additionally, participants were required to possess a minimum of one year of professional experience in hospital departments and to voluntarily and knowingly consent to partake in the research study.

The Cornell questionnaire was employed to ascertain the prevalence of musculoskeletal disorders, while the NASA-TLX was utilized to evaluate mental workload, and the Borg scale was implemented to measure physical workload. The Borg scale serves as a tool for the subjective evaluation of physical workload or perceived exertion and is widely recognized for assessing physical activity levels. The Borg CR10 scale is a numerical rating scale ranging from 0 (not at all) to 10 (extremely), incorporating several verbal anchors to enhance usability for participants.

Following prior coordination, on the designated date, time, and location, the questionnaires were distributed to staff across various departments. After 48 hours, the completed questionnaires were retrieved

from each department, and the collected data were subsequently analyzed using SPSS version 22 software.

## RESULTS

In this study, the average age and body mass index (BMI) of the employees were 33.30 years and 24.21 kg/m<sup>2</sup>, respectively. Seventy percent of the employees were women. Of the participants, 36.6% engaged in regular physical activity, and 90% were shift workers. Additionally, 70% of the employees had sitting-standing job roles.

The highest prevalence of musculoskeletal disorders was reported in the lower back (66.7%), neck (55.6%), back (52.2%), right knee (35.6%), and right ankle (33.3%), respectively. The longest working hours were observed in the cardiac and neonatal departments. The highest average working hours per week were reported among service personnel (54.14 hours), followed by nurses (49.09 hours).

The relationship between the six dimensions of NASA-TLX was analyzed using Pearson's correlation test. The results indicated a significant inverse relationship between mental and physical demands ( $P = 0.02$ ). Additionally, a significant inverse relationship was observed between total weighted workload and mental demand ( $P = 0.008$ ). A significant positive correlation was also found between total weighted workload and the performance and effort dimensions ( $P = 0.001$ ).

A significant relationship was observed between physical demand and the Borg scale in relation to working hours ( $P = 0.001$  and  $P = 0.000$ , respectively). Furthermore, a significant association was found between the physical demand dimension and musculoskeletal disorders in the lower limbs, including the legs and feet ( $P < 0.05$ ). Similarly, a significant relationship was observed between working hours and musculoskeletal disorders affecting the hip, thigh, knee, leg, and foot ( $P < 0.05$ ).

## DISCUSSION

Irregular shift work patterns and prolonged working hours may elevate susceptibility to MSDs by intensifying the workload experienced by healthcare professionals. This study aimed to examine the relationship between working hours, workload, and the incidence of MSDs. The highest prevalence of MSDs was reported in the lumbar region, followed by the cervical and dorsal regions. The mean weekly working hours were 54.14 for service staff and 49.09 for nurses.

A comprehensive review indicated that MSDs are leading causes of absenteeism and prolonged disability, with nurses identified as one of the most vulnerable groups. Although extended workweeks may increase the risk of such disorders, the influence of specific

shift scheduling characteristics in healthcare settings appears limited. In addition to prolonged working hours, nocturnal shift work was recognized as a contributing risk factor for MSDs.

Several studies have shown that workload and individual characteristics serve as moderating variables in this context. A significant association was found between extended weekly work hours and shift work, correlating with an increased risk of MSDs among healthcare workers. Furthermore, sleep disturbances and personal factors, such as elevated body mass index (BMI), were linked to work schedules, heightening the risk of developing MSDs.

Given the high prevalence of MSDs in the nursing profession and the expected rise in demand for nurses and healthcare providers due to demographic changes globally prevention is critical. Strategies should aim to reduce both physical and psychosocial job demands while improving scheduling practices. Decreasing total working hours, limiting night shifts, and reducing the frequency of shift work may help mitigate the risk of these disorders.

A statistically significant positive correlation was identified between working hours and MSDs affecting the hip, thigh, knee, right and left leg, indicating that shift work, poor working conditions, and extended weekly hours are important risk factors. A high prevalence of MSDs was particularly noted among personnel responsible for patient transportation.

## CONCLUSION

In the present investigation, a noteworthy correlation was identified between the duration of working hours and the physical demand dimension, as well as between working hours and the Borg scale. However, no significant correlation was established between the mental demand dimension and working hours. Furthermore, a significant association was observed between working hours and the physical demand component in relation to work-related musculoskeletal disorders (WRMSDs) affecting the lower extremities.

Conversely, no significant relationship was found between working hours and workload with respect to WRMSDs in the lumbar, cervical, and thoracic regions, suggesting that other risk factors such as high physical exertion and repetitive motions not assessed in this investigation may contribute to the prevalence of disorders in these areas.

Based on the findings of this study, it is recommended that ergonomic interventions be implemented to improve working conditions for service staff and nursing personnel. These may include training programs on safe patient handling, identification of risk factors for musculoskeletal disorders, redesign of workstations, provision of

lifting equipment, optimization of job organization, implementation of work–rest cycles, and facilitation of job rotation. Additionally, it is proposed that, where feasible, the number of service staff and nurses in high-workload departments be increased as a management priority.

### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest regarding the publication of this manuscript.

### AUTHOR CONTRIBUTIONS

Mohsen Noei reviewed the concepts and literature related to the research, studied the research background, reviewed and collected data. Mohammad Shafi Mojadadi, Majid Fallahi, and Seyed Mehdi Mirhamidi, as the first supervisor, second supervisor, and expert consultant, respectively, supervised and guided the research throughout all stages. Majid Fallahi analyzed the data. Mohsen Noei and Majid Fallahi wrote the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

### OPEN ACCESS

©2025 The author(s). This article is licensed under

a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

### ETHICAL CONSIDERATION

This study was approved by the Vice-Chancellor for Research and Technology of Sabzevar University of Medical Sciences and received the ethics code IR.MEDSAB.REC.1402.062

### CODE OF ETHICS

IR.MEDSAB.REC.1402.062

### How to cite this article:

Mohsen Noei, Mohammad Shafi Mojadadi, Seyed Mehdi Mirhamidi, Majid Fallahi. Survey the relationship between working hours with workload and incidence of musculoskeletal disorders among the personnel of a Hospital in 2023. *Iran Occupational Health*. 2025 (01 Jun);21:8.

**\*This work is published under CC BY-NC 4.0 licence**



## بررسی ارتباط بین ساعات کاری با بار کاری و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در پرسنل یک بیمارستان در سال ۱۴۰۲

**محسن نوعی:** کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران.  
**محمد شفیق مجددی:** گروه ایمونولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران.  
**سید مهدی میرحمیدی:** گروه جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران.  
**مجید فلاهی:** (\* نویسنده مسئول) گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران و مرکز تحقیقات بیماری های غیرواگیر، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران . [mjflh@yahoo.com](mailto:mjflh@yahoo.com)

### چکیده

**کلیدواژه‌ها**  
شیوع  
بار کاری  
اختلالات اسکلتی-عضلانی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۲/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۲۸

**زمینه و هدف:** اختلالات اسکلتی عضلانی اغلب تحت تاثیر عواملی نظیر ساعات کاری طولانی، بار کار جسمانی زیاد، بار کار فکری و طراحی های ارگونومیکی ضعیف، بدتر می شوند. این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین ساعات کاری با بار کار و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در پرسنل یک بیمارستان در سال ۱۴۰۲ انجام شد.

**روش بررسی:** مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی از نوع توصیفی-تحلیلی است. حجم نمونه موردبررسی ۹۰ نفر از کارکنان مراقبت های بهداشتی شاغل در یک بیمارستان بودند. برای تعیین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی از پرسشنامه کرنل، تعیین بار کار ذهنی از پرسشنامه شاخص بار کار ناسا و تعیین بار کار فیزیکی از مقیاس نرخ گذاری تلاش درک شده بورگ استفاده شد. داده ها پس از جمع آوری با نرم افزار SPSS.۲۲ و استفاده از آزمون های همبستگی اسپیرمن و پیرسن تجزیه و تحلیل شد.

**یافته ها:** در این مطالعه بیشترین میانگین ساعت کاری در هفته مربوط به خدمات با ۵۴/۱۴ ساعت کار و سپس پرستار با ۴۹/۰۹ ساعت کار بود. بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی به ترتیب در کمر (۶۶/۷٪)، گردن (۵۵/۶٪)، پشت (۵۲/۲٪)، زانوی راست (۳۵/۶٪) و مچ دست راست (۳۳/۳٪) گزارش شد. در این مطالعه بین بعد نیاز فیزیکی و مقیاس بورگ با ساعات کاری ارتباط معنی داری مشاهده شد ( $P=0.001$ ). بین بعد نیاز فیزیکی و اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام تحتانی (پا و ساق پا) ارتباط معنی داری وجود داشت. همچنین، بین ساعات کاری و اختلالات اسکلتی-عضلانی (باسن، ران، زانو، ساق پا و پا) ارتباط معنی داری وجود داشت ( $P<0.05$ ).

**نتیجه گیری:** در این مطالعه بین ساعات کاری با نیاز فیزیکی و میزان اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام تحتانی ارتباط معنی داری وجود داشت. با توجه به اینکه متوسط سابقه کار کارکنان ۸/۵ سال است، توصیه می شود، مسئولین بیمارستان انجام برنامه های آموزش ارگونومی، اصلاح ایستگاه های کار، گردش شغلی و اصلاح الگوهای نوبت کار پرسنل را به منظور کاهش اختلالات مدنظر قرار دهند.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Mohsen Noei, Mohammad Shafi Mojadadi, Seyed Mehdi Mirhamidi, Majid Fallahi. Survey the relationship between working hours with workload and incidence of musculoskeletal disorders among the personnel of a Hospital in 2023. Iran Occupational Health. 2025 (01 Jun);21:8.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است

## مقدمه

و درمانی ناشی از استرس‌های شغلی مختلف (مثلاً بار روانی زیاد) گزارش شده است (۱۰). این اختلالات یکی از مهم‌ترین عوامل از دست دادن زمان کار، از دست دادن نیروی کار متخصص و افزایش خسارت است که ۴۸ درصد از کل بیماران شغلی را تشکیل می‌دهد (۱۱) بارکار به دو گروه بارکار فیزیکی و بارکار ذهنی تقسیم می‌شود (۱۲). بارکار ذهنی به‌عنوان «معیاری از میزان تلاش ذهنی موردنیاز برای انجام یک کار» تعریف می‌شود. سطوح نامناسب بارکار می‌تواند باعث بروز خطا و حوادث، تأخیر در پردازش اطلاعات، تأثیر بر عملکرد و ایجاد بیماری‌های شغلی و اختلالات اسکلتی-عضلانی شود (۱۳، ۱۴). بار کار فیزیکی عامل مهمی در ایجاد اختلالات است. مطالعه‌ای ارتباط معنی‌داری بین بار کار فیزیکی سنگین و اختلالات اسکلتی عضلانی در بین پرستاران را نشان داد (۱۵). نتایج مطالعه‌های نشان داد، تعداد زیاد درمان بیماران در هر شیفت به‌عنوان یک عامل خطر اولیه برای اختلالات اسکلتی-عضلانی شناسایی شد، که بیانگر تأثیر بار کار بر سیستم اسکلتی عضلانی است (۱۶).

نوبت‌کاری معمولاً به‌عنوان "سازمان‌دهی ساعات کاری روزانه که در آن گروه‌های مختلف پشت سر هم کار می‌کنند تا بیشتر یا تمام ۲۴ ساعت را پوشش دهند" تعریف می‌شود (۱۷). در اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۵، ۱۹٪ از کارگران کار شبانه و ۲۱٪ نوبت‌کار بودند. در ایالات متحده، حدود ۲۶٪ از کارگران به‌صورت نوبت‌کاری، چه در عصر، چه در شب، یا در نوبت‌های چرخشی کار می‌کردند (۱۸). ساعات کار نیز به‌عنوان یک عامل خطر ایجاد اختلالات در بین پرستاران شناسایی شده است. پرستاران و کارکنان مراقبت‌های بهداشتی اغلب ساعات طولانی کار میکنند، که با افزایش استرس و کاهش کارایی در آنها مرتبط است و به افزایش خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی کمک میکند. نتایج مطالعه‌ای نشان داد پرستارانی که به‌طور متوسط ۸/۶ ساعت در روز کار می‌کنند، شیوع بالایی از اختلالات اسکلتی عضلانی را گزارش کرده‌اند که کم‌درد شایع‌ترین اختلال است (۱۹). در سوئیس، کارکنان مراقبت‌های بهداشتی اختلالات اسکلتی عضلانی شدید را گزارش کردند، که پرستاران نرخ بالاتری را نسبت به سایر کارکنان بهداشتی تجربه می‌کردند، که نشان داد ساعات کار طولانی و تلاش فیزیکی مهم‌ترین عوامل خطر هستند (۲۰). در مطالعه‌ای که بر روی ۱۳۰۰ پرستار انجام شد، نتایج نشان داد که کار تمام وقت، ساعات کاری بیشتر

تحقیقات نشان می‌دهد که در بسیاری از مشاغل اختلالات اسکلتی-عضلانی مشاهده می‌شود (۱). این اختلالات طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها یا اختلالات را توصیف می‌کند که منجر به درد همراه با یا بدون اختلال عملکردی می‌شود (۲). آنها یکی از دلایل اصلی ناتوانی، کاهش کیفیت زندگی و کاهش بهره‌وری در محیط کار هستند و هزینه‌های زیادی به صنایع تحمیل میکنند (۳). اخیراً ارتباط عوامل روانی-اجتماعی مانند: نیازهای شغلی، رضایت شغلی، استرس شغل، حمایت اجتماعی، عوامل سازمانی شغلی (مثلاً ایستگاه کاری، آب‌وهوا، فرهنگ و شیوه‌های سازمان) و ویژگی‌های فردی (سن، جنس، شخصیت، ادراک) در ایجاد و پیشرفت این اختلالات مورد توجه قرار گرفته است (۴). ثابت شده است که نیازهای فیزیکی مرتبط با کار تنها تا حدی می‌تواند یکی از علل شیوع زیاد اختلالات اسکلتی-عضلانی باشد (۵). شاغلین مراقبت‌های بهداشتی در معرض خطر زیاد اختلالات هستند. برآورد میشود که تا ۹۰٪ از پزشکان در طول حرفه خود به این اختلالات دچار میشوند و ۵۰٪ اختلالات را در طی ۵ سال اول فعالیت تجربه می‌کنند (۶). در مطالعه‌ای که بر روی پرسنل بیمارستان‌ها انجام شد، نتایج نشان داد که ۶۱/۳ درصد از کارکنان بیمارستان کم‌درد را گزارش کرده بودند و بیش از ۵۰ درصد از دندان‌پزشکان علائم درد در شانه، گردن و کمر را تجربه کرده بودند (۷).

انجام فعالیت‌ها و مراقبت‌های بهداشتی از مشاغل پرمشغلی است که نیاز است وظایف دقیق و پیچیده و در وضعیت‌های کاری نامناسب و ایستادن طولانی‌مدت انجام شود. کارکنان مراقبت‌های بهداشتی در بیمارستان شامل پزشک عمومی، پرستار، تکنسین، داروساز، نگهبان، کارکنان حمل‌ونقل، سرایدار، کارمندان، کارکنان خشک‌شویی، کارکنان بخش تغذیه هستند، که وظایف و عملکردهای متفاوتی را در زمان‌های مختلف دارند (۸). پزشکان و پرستاران در بخش‌های مختلف با فشار زمانی، شتاب، و شرایط غیرقابل انعطاف مواجه هستند، همچنین در معرض خطراتی مانند اعمال خشونت از جانب بیماران هستند، بنابراین استرس بیشتری را باید تحمل کنند. گزارش سازمان ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا نشان می‌دهد که ۴۸ درصد از صدمات ناشی از اعمال بیش‌ازحد نیرو به بدن در نتیجه فعالیت‌هایی نظیر بلند کردن، خم شدن و سرخوردن رخ می‌دهد (۹). شیوع زیاد اختلالات اسکلتی-عضلانی در مراکز بهداشتی

در بیمارستان بودند که با توجه به نسبت پرسنل برای هر شغل (پرستار ۲۷۳ نفر، خدماتی ۱۴۲ نفر، اتاق عمل ۱۹ نفر، هوشبری ۱۶ نفر، اداری ۴۱ نفر، متخصص ۴۲ نفر و پزشک عمومی ۱۲ نفر) به کل جمعیت شاغلین که ۵۳۵ نفر است، تعداد پرستار ۴۵ نفر، خدماتی ۲۳ نفر، اتاق عمل ۳ نفر، هوشبری ۳ نفر، اداری ۷ نفر، متخصص ۷ نفر و پزشک عمومی ۲ نفر به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. با توجه به شغل، به هر فرد یک عدد طبیعی اختصاص یافت و به صورت تصادفی ساده انتخاب انجام شد. با توجه به بی‌نام بودن پرسشنامه‌ها و به منظور حفظ حریم شخصی و نداشتن نمونه تهاجمی، عوارضی برای فرد شرکت کننده وجود ندارد. قبل از انجام پژوهش و پس از هماهنگی که از قبل صورت گرفت، فرم رضایت اخلاقی شرکت در مطالعه به هر شرکت کننده داده و هدف مطالعه به آن‌ها توضیح داده شد. در روز، زمان و مکان مشخص در بخش‌های مختلف حاضر و پرسشنامه‌های کرنل، شاخص بارکار ناسا و مقیاس بورگ در اختیار آن‌ها قرار گرفت و در صورت نیاز پاسخ سوالات شرکت کنندگان توسط محقق داده شد. و بعد از ۴۸ ساعت با مراجعه به هر بخش پرسشنامه‌های تکمیل شده، جمع‌آوری شد.

در این پژوهش جمعیت مورد مطالعه ۵۳۵ نفر است. حجم نمونه با استفاده از رابطه زیر برآورد شد: (۲۶).

$$n_{srs} = \frac{Z^2 1 - \alpha P(1 - P)}{d^2}$$

این رابطه  $n_{srs}$  تعداد حجم نمونه محاسبه شده از نمونه برداری تصادفی ساده

$Z$ : مقدار توزیع نرمال مرتبط با حدود اطمینان ۹۵ درصد = ۱/۹۶

$\lambda$ : تفاوت نسبی نسبت اختلالات اسکلتی - عضلانی که ۲۰ درصد در نظر گرفته شد.

$$d = \lambda * p = 0.2 * 0.507 = 0.1014$$

$P: 0.507$ ،  $0.507$  درصد پرسنل خدمات بهداشتی درمانی که در ۱۲ ماه گذشته حداقل در یک عضو از بدن درد را گزارش کرده‌اند (۲۷).  
 $N = 535$  کل پرسنل بیمارستان  
 با توجه به رابطه، حجم نمونه در این مطالعه محاسبه گردید:

از ۸ ساعت در روز، انجام چند روز کار در آخر هفته در هر ماه، و انجام کار با برنامه‌ای متفاوت از شیفت‌های روزانه با ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی در یک یا چند قسمت از بدن مرتبط بود (۱۷). در مطالعه‌های بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با ساعات کاری طولانی ارتباط معنی داری مشاهده شد، و ساعات کار به عنوان یک عامل خطر مستقل در ایجاد اختلالات در پرستاران بود (۲۱). نتایج برخی مطالعات نشان داد که بین ساعات کار و کمردرد ارتباط معنی داری وجود داشت، درحالی که ارتباطی بین ساعات کار با درد گردن و شانه مشاهده نشد (۲۲، ۲۳). عواملی که در ایجاد ارتباط بین ساعات کار طولانی با اختلالات اسکلتی-عضلانی موثر هستند، شامل نیازهای فیزیکی و روانی اجتماعی زیاد و مدت زمان خواب و استراحت کوتاه است که منجر به خستگی می‌شود و نیاز به استراحت را افزایش می‌دهد (۲۴).

برآورد شده است که خطر آسیب در یک برنامه کاری ۶ روزه با ۸ ساعت کار در روز در مقایسه با کار به مدت ۴۰ ساعت در یک هفته، حدود ۳٪ افزایش یافته است، اما خطر آسیب برای مدت زمان ۴۸ ساعت کار در هفته (نوبت کاری ۱۲ ساعته در چهار روز) حدود ۲۰٪ افزایش یافته است، و برای کار در شیفت‌های شب (نوبت کاری ۱۲ ساعته در چهار روز) خطر آسیب حدود ۵۵٪ افزایش یافته است (۲۵). انجام کار نوبتی بدون الگوی منظم و ساعات کاری طولانی می‌تواند با افزایش بارکار تحمیل شده به کارکنان مراقبت‌های بهداشتی خطر ابتلا به اختلالات را افزایش دهد، نتایج چنین مطالعه‌ای می‌تواند منجر به انجام مداخلات مهندسی ارگونومی و تصمیمات مدیریتی مناسب در بیمارستان گردد و به کاهش اختلالات در شاغلین کمک نماید. با توجه به اینکه مطالعات دقیقی درباره ارتباط ساعات کاری طولانی مدت با بارکار و اختلالات اسکلتی-عضلانی انجام نشده است، لذا این مطالعه باهدف بررسی ارتباط بین ساعات کاری با بارکاری و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در پرسنل یک بیمارستان انجام شد.

## روش بررسی

مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی از نوع توصیفی-تحلیلی است. پس از تصویب طرح و اخذ کد اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه، هماهنگی اولیه در خصوص نحوه انجام کار با دریافت معرفی‌نامه از معاونت تحقیقات و مراجعه به بیمارستان انجام شد. حجم نمونه مورد بررسی ۹۰ نفر از کارکنان مراقبت‌های بهداشتی شاغل

تعیین پایایی در قسمت میزان فراوانی ناراحتی ۰/۹۵۵ در قسمت شدت ناراحتی ۰/۹۶۱ و مقدار تأثیر ناراحتی در توان کاری ۰/۹۶۰ محاسبه گردید (۲۸).

### مقیاس بورگ (Borg RPE)

از این پرسشنامه برای ارزیابی ذهنی بارکار فیزیکی یا سختی درک شده که به طور گسترده‌ای برای ارزیابی فعالیت جسمانی کاربرد دارد، استفاده می‌شود. مقیاس Borg RPE تلاش را از مقیاس ۶ (بدون تلاش) تا ۲۰ (حداکثر تلاش) درجه بندی میکند. درجه بندی بین ۱۲ تا ۱۴ معمولاً سطح شدت تلاش متوسط یا تا حدودی زیاد را نشان می‌دهد (جدول ۱). برای توصیف دقیق مقیاس و نحوه اجرای آن، به منبع (۲۹) مراجعه شود.

### شاخص بارکار ناسا

شاخص بارکار ناسا توسط گروه عملکرد انسانی مرکز تحقیقات ناسا توسعه یافت. یک روش نرخ‌گذاری چندبعدی حاوی شش زیر مقیاس: نیاز فکری، نیاز جسمانی، نیاز زمانی، عملکرد، تلاش و ناامیدی است. نرخ‌گذاری عددی برای هر زیر مقیاس توسط شرکت کننده روی یک خط که به ۲۰ فاصله یکسان تقسیم شده است، متداول‌ترین نمره بارکار کلی بر اساس میانگین نرخ‌گذاری وزنی زیر مقیاس‌ها محاسبه می‌شود. وزن زیر مقیاس‌ها توسط ارزیابی شرکت کننده در خصوص این که هر عامل چه سهمی در بارکار وظیفه دارد، تعیین می‌شود. پس از تکمیل نرخ‌گذاری اولیه، ۱۵ مقایسه جفت زیر مقیاس‌ها به فرد نشان داده می‌شود، و شرکت کننده یک زیر مقیاس از ۱۵ جفت را که از نظر او در بارکار وظیفه دارای اهمیت است، انتخاب می‌نماید. وزن هر زیر مقیاس تعداد موارد انتخاب شده تقسیم بر ۱۵ است. عدد بارکار کلی با ضرب هر بعد نرخ‌گذاری در وزن به دست آمده از آن زیر مقیاس محاسبه می‌شود و دارای گستره ۱۰۰-۰ است (۳۰). روایی و پایایی این شاخص بارکار قبلاً تأیید شده است. به منظور تعیین اعتبار ظاهری NASA-TLX از روش (ترجمه به عقب) استفاده شده است (۳۱). در دو مطالعه انجام شده برای ارزیابی بار کار فکری پرستاران در بخش مراقبت های ویژه تهران و اصفهان، پایایی آن مورد تأیید قرار گرفته است (ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۸۴۷ و ۰/۸۳) (۳۲، ۳۳).

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا ثبت داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گرفت و با استفاده از

$$n_{srs} = \frac{1.96^2 * 0.507(1-0.507)}{(0.1014)^2} = 93.38$$

تعداد حجم نمونه پس از تنظیم با جمعیت مورد مطالعه

$$n_f = \frac{n_{srs}}{1 + \frac{n_{srs}}{N}} = \frac{94}{1 + \frac{94}{535}} = 80$$

داد حجم نمونه پس از محاسبه ۸۰ نفر محاسبه شد که به دلیل احتمال ریزش، به اندازه ۱۰ درصد افزایش یافت، که حجم نمونه در این مطالعه ۹۰ نفر تعیین گردید. معیارهای ورود به مطالعه شامل: پرسنل بیمارستان رابطه استخدامی داشته باشند و مستقیماً به بیماران خدمت ارائه کنند. حداقل یک سال سابقه کار در بخش‌های بیمارستان را داشته باشند و داوطلبانه و آگاهانه در مطالعه شرکت نمایند. معیارهای عدم ورود به مطالعه نیز شامل پرسنلی که دچار اسکولیوز ساختاری باشند، پرسنلی که سابقه جراحی ستون فقرات دارند، و از مسکن‌ها در حین مطالعه استفاده کنند. پرسنلی که در طول دوره جمع‌آوری داده‌ها از مطالعه انصراف دهند. پرسنلی که در طول زمان جمع‌آوری در بیمارستان کار نکنند.

### ابزار مورد استفاده

#### پرسشنامه کرنل

پرسشنامه ناراحتی اسکلتی-عضلانی کرنل، توسط آلن هدج تهیه و طراحی شد و در تحقیق پژوهشی مورد استفاده قرار گرفت. روایی و پایایی ویرایش فارسی پرسشنامه ناراحتی اسکلتی-عضلانی کرنل توسط حسین عقیقه زاده کاشانی و همکارانش در سال ۱۳۸۹ در ایران انجام شد. جهت تعیین اعتبارسنجی پرسشنامه از ضرایب همبستگی Spearman و Kappa استفاده گردید. ضریب Kappa بین ۰/۰۹۶-۰/۰۸۲۸ و ضریب همبستگی Spearman در اندام‌های مختلف بدن بین ۰/۸۳۶-۰/۹۴۱ است که نشان‌دهنده همبستگی مثبت است. به منظور تعیین پایایی پرسشنامه از روش ثبات داخلی ابزار (Internal Consistency) استفاده شد. مطابق این روش ابزار مورد نظر تنها زمانی از پایایی مناسب برخوردار خواهد بود که ضریب آلفای کرونباخ بزرگ‌تر یا مساوی ۰/۷ باشد. در بررسی پایایی پرسشنامه CMDQ<sup>1</sup> ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۸۶ محاسبه شد.

جدول ۱. مقیاس نرخ گذاری تلاش درک شده بورگ

امتیاز	شرح میزان تلاش
۶-۷	هیچ نوع تلاشی انجام نمی‌شود.
۸	فوق العاده کم
۹-۱۰	بسیار کم
۱۱-۱۲	سبک
۱۳-۱۴	کمی زیاد
۱۵-۱۶	زیاد
۱۷-۱۸	بسیار زیاد
۱۹	فوق العاده زیاد
۲۰	حداکثر تلاش

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مشخصات دموگرافیک کارکنان مراقبت‌های بهداشتی

متغیرهای کمی	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
سن (سال)	۳۳/۳۰	۶/۵۷	۲۵	۵۵
وزن (kg)	۶۹/۸۳	۱۰/۵۷	۴۰	۹۵
قد (cm)	۱۶۹/۴۹	۷/۷۳	۱۵۲	۱۸۶
سابقه کار (سال)	۸/۵۲	۶/۰۷	۲	۳۰
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	۲۴/۲۱	۲/۶۵	۱۷/۳۱	۳۲/۱۱

جدول ۳. میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارکنان مراقبت‌های بهداشتی

گردن	شانه		بازو		کمر	آرنج		مچ دست	باسن	ران	زانو	ساق پا		پا				
	✓	✗	✓	✗		✓	✗					✓	✗					
۵۵/۶	۳۳/۲	۱۰	۵۲/۲	۱۴/۳	۸/۹	۱۶/۷	۸/۹	۳۳/۳	۱۵/۶	۱۶/۷	۷/۸	۱۰	۵/۶	۳۵/۶	۲۱/۱	۶/۷	۲۱/۱	۷/۸

(۷۰٪) زن، ۷۶ نفر (۸۴/۴٪) متأهل و ۱۴ نفر (۱۵/۶٪) مجرد بودند. ۳۳ نفر (۳۶/۷٪) از کارکنان فعالیت ورزشی داشتند و ۵۷ نفر (۶۳/۳٪) فعالیت ورزشی نداشتند. ۹ نفر (۱۰٪) از کارکنان الگوی کار روزانه و ۸۱ نفر (۹۰٪) الگوی کار نوبت کار داشتند. ۴۴ نفر (۴۸/۹٪) از کارکنان پرستار، ۱ نفر سرپرستار، ۲۲ نفر (۲۴/۴٪) خدمات، ۷ نفر (۷/۸٪) در بخش اداری، ۵ نفر (۵/۶٪) پزشک متخصص، ۳ نفر پزشک عمومی، ۳ نفر هوشبری، ۳ نفر اتاق عمل و ۲ نفر پزشک فوق تخصص بودند. ۶۳ نفر از کارکنان وضعیت کاری نشسته - ایستاده (توام) داشتند. شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در جدول ۳ ارائه شده است.

نتایج ارزیابی بارکار فکری با استفاده از روش شاخص بارکار ناسا نشان داد که از دیدگاه شاغلین و در فعالیت‌هایی که انجام می‌دهند به ترتیب بعد عملکرد، نیاز فیزیکی و نیاز فکری بیشترین اهمیت را داشته است. نتایج میانگین شش بعد از ابعاد شاخص بارکار ناسا و بارکار کل در شاغلین به تفکیک در جدول ۴ ارائه

جدول توزیع فراوانی، نمودار و شاخص‌های توصیفی نتایج استخراج شد و سپس با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن متغیرهای کمی موردبررسی قرار گرفت و پس از تأیید نرمال بودن داده‌ها، برای بررسی رابطه بین متغیرهای کمی از ضریب همبستگی پیرسن استفاده شد. چنانچه متغیرهای کمی از توزیع نرمال برخوردار نبودند از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد. سطح اطمینان در کلیه آزمون‌ها، ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه ۹۰ نفر از کارکنان مراقبت‌های بهداشتی شاغل در بیمارستان موردبررسی قرار گرفتند. میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۳۳/۳۰ سال، و میانگین نمایه توده بدن (BMI) در افراد مورد مطالعه ۲۴/۲۱ کیلوگرم بر مترمربع بود (جدول ۲).

از ۹۰ فرد موردبررسی ۲۷ نفر (۳۰٪) مرد و ۶۳ نفر

جدول ۴. میزان متوسط ابعاد بار کار ذهنی و بار کار کل در کارکنان مراقبت‌های بهداشتی

ابعاد بار کار فکری	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
نیاز فکری	۸۳/۷۷	۱۲/۲۵	۵۵/۰	۱۰۰/۰
نیاز فیزیکی	۸۶/۲۷	۱۶/۱۵	۱۵/۰	۱۰۰/۰
نیاز زمانی	۸۳/۷۲	۱۱/۰۸	۵۵/۰	۱۰۰/۰
عملکرد	۹۲/۶۶	۸/۷۱	۵۵/۰	۱۰۰/۰
تلاش	۷۸/۸۸	۱۰/۹۲	۳۵/۰	۱۰۰/۰
ناکامی	۷۶/۲۷	۱۸/۵۵	۱۵/۰	۱۰۰/۰
بار کار کل	۸۰/۷۷	۵/۴۸	۶۵/۶۷	۹۰/۰

جدول ۵. ارتباط ابعاد بار کار ناسا با مقیاس بورگ و ساعات کاری در کارکنان مراقبت‌های بهداشتی

ابعاد بار کار ناسا	مقیاس بورگ		ساعات کاری	
	ضریب همبستگی	Pvalue	ضریب همبستگی	Pvalue
نیاز فکری	-۰/۰۹۸	۰/۳۵	-۰/۲۹۷	۰/۰۰۵
نیاز فیزیکی	۰/۵۳۱	۰/۰۰۱	۰/۳۹۲	۰/۰۰۱
نیاز زمانی	۰/۰۴۱	۰/۷۰	۰/۰۹۶	۰/۳۶
کارایی	-۰/۱۱۸	۰/۲۶	۰/۰۴۸	۰/۶۵
تلاش و کوشش	۰/۳۱۲	۰/۰۰۳	۰/۰۶۸	۰/۵۲
ناکامی و سرخوردگی	۰/۳۵	۰/۰۰۱	۰/۲۳	۰/۰۲۸
بار کل	-۰/۰۵۷	۰/۵۹	۰/۲۲۰	۰/۰۳۷

بیشترین ساعات کاری به ترتیب در بخش‌های قلب و نوزادان بوده است، سپس به ترتیب بخش‌های اطفال PICU، اورژانس و CCU بوده است. بیشترین میانگین ساعت کاری مربوط به خدمات با ۵۴/۱۴ ساعت کار در هفته است و در مرتبه بعد شغل پرستار با ۴۹/۰۹ ساعت کار و در رده سوم، شغل پزشک با ۴۸/۴۰ ساعت کار در هفته است. همچنین کمترین ساعت کاری با میانگین ۴۶/۱۴ ساعت در هفته مربوط به شغل اداری بود در بین ابعاد بار کار ناسا، بین نیاز فیزیکی و درد در ناحیه ساق پای چپ ( $P=0/021$ ) و پای راست ( $0/19$ ) و پای چپ ( $P=0/04$ ) ارتباط معنی‌داری مشاهده گردید. نتایج آزمون همبستگی پیرسن نشان داد، بین بار کار کل مستخرج از روش بار کار ناسا با اختلالات اسکلتی - عضلانی ارتباط معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). لازم به ذکر است در این مطالعه بین بعد ناکامی و سرخوردگی و درد در ناحیه پا ( $r=0/203, P=0/027$ ) و ساق پا ( $r=0/185, P=0/041$ ) مشاهده شد. همچنین ارتباط معنی‌دار منفی بین بعد نیاز فکری با درد در ناحیه پا ( $r=0/322, P=0/001$ ) و ساق پا ( $r=0/185, P=0/041$ ) مشاهده گردید. بین بار کار فیزیکی (مقیاس بورگ) و اختلالات اسکلتی - عضلانی ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد. بین ساعات کاری با شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در

شده است. چنانچه متوسط بار کار کمتر از ۴۰، ۴۰-۶۰ و بیشتر از ۶۰ باشد، به ترتیب میزان بار کار تحمیل شده کم، متوسط و زیاد خواهد بود. در این مطالعه ارتباط بین شش بعد از ابعاد روش بار کار ناسا با استفاده از آزمون همبستگی پیرسن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ارتباط معنی‌دار معکوس بین نیاز فکری و نیاز فیزیکی وجود دارد ( $P=0/02$ ). یعنی کارکنان گزارش کرده‌اند در وظایفی که انجام می‌دهند، با افزایش نیاز فیزیکی، نیاز فکری کاهش یافته است و برعکس. همچنین بین بار کار کل با نیاز فکری ارتباط معنی‌دار معکوس وجود داشت ( $p=0/008$ ) بین بار کار کل با بعد عملکرد و بعد تلاش و کوشش نیز ارتباط معنی‌داری مثبت مشاهده شد ( $P=0/001$ ). همچنین بین بعد نیاز فیزیکی با مقیاس بورگ (سختی کار) و ساعات کاری ارتباط معنی‌داری وجود داشت ( $P=0/001$ ). نتایج ارتباط بین ابعاد بار کار ناسا با مقیاس بورگ و ساعات کاری در جدول ۵ ارائه شده است. میانگین میزان بار کار فیزیکی (سختی وظیفه) بر اساس مقیاس بورگ ۱۵/۹۱ به دست آمد. همان‌طور که در جدول ۶ ارائه شده است، بر اساس مقیاس بورگ به تفکیک ۳۴ نفر (۳۷/۸٪) بار کار فیزیکی (تلاش جسمانی) را بسیار زیاد، ۲۳ نفر (۲۵/۶٪) کمی زیاد و ۲۲ نفر (۲۴/۴٪) زیاد گزارش کردند.

جدول ۶. میزان بار کار فیزیکی (مقیاس بورگ) در کارکنان مراقبت‌های بهداشتی

بار کار فیزیکی (بورگ)	تعداد	درصد
بسیار کم	۱	۱/۱
کم	۲	۲/۲
کمی زیاد	۲۳	۲۵/۶
زیاد	۲۲	۲۴/۴
بسیار زیاد	۳۴	۳۷/۸
فوق‌العاده زیاد	۸	۸/۹
جمع کل	۹۰	۱۰۰

جدول ۷. ارتباط بین ساعات کاری با بار کار فیزیکی در کارکنان مراقبت‌های بهداشتی

ساعات کاری	مقیاس بورگ	ضریب همبستگی
۰/۳۸۰	۱/۰۰	۰/۰۰
P value		
۱/۰۰	۰/۳۸۰	۰/۰۰
P value		

کارکنان مراقبت‌های بهداشتی مورد بررسی قرار گرفتند. ۷۰ درصد از شاغلین وضعیت کاری نشسته - ایستاده داشتند. یافته‌های مطالعه محد مختار اعلم<sup>۱</sup> و همکاران نشان داد که متخصصان مراقبت‌های بهداشتی در معرض خطر ابتلا به اختلال اسکلتی عضلانی به‌ویژه در کمر، شانه‌ها، گردن و زانو هستند. وظایف کاری و عوامل روانی-اجتماعی به‌عنوان دلایل اصلی اختلالات اسکلتی-عضلانی کارکنان شناسایی شد. بنابراین، ارتقاء وضعیت ارگونومیکی در طراحی کار و فضای کاری برای کاهش خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی و بهبود مراقبت از بیمار موردنیاز بود (۳۴). در مطالعه حاضر، بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی به ترتیب در کمر، گردن، پشت، زانوی راست و میچ دست راست بود. که همسو با مطالعه فوق بیشترین میزان شیوع به ترتیب کمر، گردن و پشت و سپس زانو است. درصد شیوع کمتر می‌تواند به علت حجم نمونه کم نسبت به مطالعه محد مختار اعلم باشد. همچنین نتایج مطالعه حاضر همسو با مطالعه مارتا رجینا سزار واز<sup>۲</sup> بود. یافته‌های این مطالعه نشان داد که ۵۵/۳٪ شرکت‌کنندگان درد گردن و کمردرد را در ۱۲ ماه گذشته گزارش کردند. کارکنان زن، بیشترین شیوع کمردرد را داشتند (۳۵). نتایج مطالعه باسیل کوم مه<sup>۳</sup> و همکاران نشان داد که شیوع کلی اختلالات در میان کارکنان مراقبت‌های

برخی نواحی بدن همبستگی مثبت وجود دارد. که از موارد همبستگی مثبت بین ساعات کاری و اختلالات اسکلتی-عضلانی باسن چپ، ران چپ، زانوی چپ، ساق پای چپ، پای راست و پای چپ از نظر آماری معنادار است. نتایج آزمون همبستگی پیرسن نشان داد که بین بار کار کل و ساعات کاری ارتباط معنی‌داری وجود دارد ( $r=0/263, P=0/006$ ). همچنین بین بعد نیاز فیزیکی و ساعات کاری ارتباط معنی‌داری مشاهده شد ( $r=0/0, P=0/455$ ). ضریب همبستگی بین ساعات کاری با نیاز فکری  $r=-0/302$  است که این همبستگی منفی از نظر آماری  $P=0/002$  معنادار است. با توجه به جدول ۷، بین ساعات کاری و بار کار فیزیکی همبستگی مثبت وجود داشت که این همبستگی مثبت از نظر آماری معنادار بود.

### بحث

به نظر می‌رسد، انجام کار نوبتی بدون الگوی منظم و ساعات طولانی انجام کار می‌تواند با افزایش بار کار تحمیل‌شده به کارکنان مراقبت‌های بهداشتی، خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی را افزایش دهد. با توجه به اینکه مطالعات دقیقی درباره ارتباط ساعات کاری طولانی‌مدت با بار کار و اختلالات اسکلتی-عضلانی انجام نشده است، این مطالعه باهدف بررسی ارتباط بین ساعات کاری با بار کاری و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی انجام شد. در این مطالعه ۹۰ نفر از

1 Mohd Mukhtar Alam  
2 Marta Regina Cezar-Vaz  
3 Basil Kum Meh

ساعات کار، کاهش کار در شب یا کاهش نوبت‌کاری می‌تواند خطرات اختلالات را کاهش دهد (۳۷). در مطالعه‌ی حاضر ۱۰٪ از کارکنان الگوی کار روزانه و ۹۰٪ الگوی کار نوبت‌کار و ۷۰٪ از شاغلین وضعیت کاری نشسته- ایستاده داشتند. میانگین ساعت کاری در هفته مربوط به خدمات با ۵۴/۱۴ ساعت کار و سپس پرستار با ۴۹/۰۹ ساعت کار بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین ساعات کاری و اختلالات اسکلتی - عضلانی باسن، ران، زانو، ساق پا، پای راست و پای چپ از نظر آماری ارتباط همبستگی مثبت و معنادار وجود داشت، که نتایج همسو با مطالعه آنا آرلینگهوس بود و بیانگر این است که الگوی کار نوبت کار، وضعیت کاری نامطلوب و ساعت طولانی کار هفتگی از عوامل خطر اختلالات اسکلتی - عضلانی است.

یافته‌های مطالعه اشتین کیائرتس<sup>۲</sup> و همکاران نشان داد که کارکنان اغلب در ناحیه گردن و شانه و پایین کمر دچار اختلال بودند. نیازهای شغلی فیزیکی، استقلال در محل کار و ترس از حرکت، ارتباط مثبتی با اختلالات اسکلتی-عضلانی داشت. کارکنان مراقبت‌های بهداشتی که حمایت اجتماعی بالایی را در محل کار تجربه کردند، کمتر به اختلالات مبتلا بودند. ترس از حرکت با بار کار و استقلال کاری در اختلالات اسکلتی-عضلانی تأثیر منفی داشت. عوامل فیزیکی و روانی اجتماعی مرتبط با کار و همچنین ترس از حرکت با اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان مراقبت‌های بهداشتی مرتبط بود. همچنین ترس از حرکت یک تعدیل‌کننده مهم این رابطه گزارش شد و باید در کارکنان مراقبت‌های بهداشتی علاوه بر عوامل فیزیکی و روانی اجتماعی مرتبط با کار برای پیشگیری یا مقابله با اختلالات اسکلتی-عضلانی ارزیابی شود (۳۸). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین بعد نیاز فیزیکی شاخص بار کار ناسا و اختلالات اسکلتی - عضلانی نواحی پایین بدن ارتباط معنی داری وجود داشت. نتایج مطالعه همسو با مطالعه اشتین کیائرتس (۳۷) است و بیانگر این است که نیازهای فیزیکی و روانی اجتماعی مرتبط با کار با اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان مراقبت‌های بهداشتی مرتبط است. همچنین همسو با مطالعه اولیور هممیگ<sup>۳</sup> است که نشان داد اختلالات عمدتاً ناشی از بار کار فیزیکی یا وضعیت بدنی نامناسب در محل کار است (۲۰). یافته‌های مطالعه حنیف عبدالرحمن<sup>۴</sup> و همکاران، نشان داد که، ۶۱/۵

بهداشتی ۸۳/۴٪ بود. بیشترین شیوع اختلالات در قسمت پایین کمر و کم‌ترین در قسمت آرنج گزارش شد. گروه سنی ۳۰ تا ۳۹ سال به‌طور قابل‌توجهی با اختلال در سطح شانه، قسمت فوقانی پشت، آرنج، زانو و مچ پا و پا مرتبط بود. در این مطالعه میزان شیوع کلی اختلالات، در میان کارکنان مراقبت‌های بهداشتی بالا بود. شیوع در میان محققان آزمایشگاه‌های پزشکی و پرستاران بیشتر بود و بیش‌ترین آسیب در نواحی کمر، گردن و قسمت بالایی پشت گزارش شد. وضعیت کاری ثابت، شغل پرسترس و کارهای تکراری عوامل خطر اصلی مرتبط با اختلالات، در میان کارکنان مراقبت‌های بهداشتی در بیمارستان‌های دوآلا بودند (۳۶). یافته‌های مطالعه حاضر همسو با مطالعه باسیل کوم مه است، به‌طوری‌که بیشترین شیوع اختلالات در کمر بود. کمترین میزان شیوع اختلالات در ران چپ گزارش شد، اما در مطالعه فوق کم‌ترین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در آرنج بود. میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۳۳/۳۰ سال است که کمترین آن ۲۵ سال و بیشترین آن ۵۵ سال است. که همسو با مطالعه باسیل کوم مه است که بیان کردند که گروه سنی ۳۰ تا ۳۹ سال به‌طور قابل‌توجهی با اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط هستند. آنا آرلینگهوس<sup>۱</sup> و همکاران اظهار کردند، درحالی‌که ساعات کار طولانی در هفته می‌تواند خطر ابتلا به اختلالات را افزایش دهد، نقش ویژگی‌های برنامه شیفت خاص در مراقبت‌های بهداشتی ضعیف است. علاوه بر ساعات کار طولانی، کار در شیفت شب، به‌عنوان عوامل خطر اختلالات اسکلتی-عضلانی مطرح شد. برخی از مطالعات بارکار و عوامل فردی را به‌عنوان عامل تعدیل‌کننده نشان دادند. ارتباط معناداری بین ساعات طولانی کار هفتگی و نوبت‌کاری با افزایش خطر اختلالات اسکلتی-عضلانی در بخش مراقبت‌های بهداشتی وجود داشت. علاوه بر این، اختلال خواب و عوامل فردی مانند BMI بالا با برنامه کاری مرتبط بودند و خطر ابتلا به اختلالات را بیشتر افزایش داده بود. از آنجایی که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در حرفه پرستاری در سطح بالایی است و توسعه جمعیتی در بسیاری از کشورها منجر به افزایش تقاضا در پرستاران و متخصصان مراقبت‌های بهداشتی در آینده می‌شود، لذا پیشگیری از اختلالات مهم به نظر می‌رسد. اقدامات پیشگیرانه باید هم کاهش نیاز جسمی و روانی اجتماعی برای انجام کار و هم بهبود برنامه کاری را هدف قرار دهد. کاهش

2 Stijn Keyaerts

3 Oliver Hämmig

4 Hanif Abdul Rahman

1 Anna Arlinghouse

اسکلتی دست بیشتر از سایر اختلالات اسکلتی-عضلانی با غیبت در کار و کاهش بهره‌وری مرتبط است (۴۱). در مطالعه حاضر نیز همسو با مطالعه فوق نتایج نشان داد که به‌طور کلی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نیمه راست بدن بیشتر از نیمه چپ بدن است. در این مطالعه ۸۴/۴٪ متأهل و ۱۵/۶٪ مجرد، ۳۰٪ مرد و ۷۰٪ زن بودند که مشابه نتایج مطالعه ابراهیمی ارتباطی بین جنسیت و وضعیت تأهل با اختلالات اسکلتی-عضلانی مشاهده نشد.

در مطالعه رضایی و همکاران، شیوع کمردرد در طول عمر در پرسنل مراقبت‌های بهداشتی ۵۴/۸ درصد برآورد شد. نتایج نشان داد که شیوع کمردرد در پرسنل بهداشتی و درمانی نسبتاً بالاست. سن، شاخص توده بدنی، عدم فعالیت بدنی منظم، شغل و عوامل مرتبط با بیمار، وضعیت نامناسب بدن در محل کار و استرس عوامل مرتبط با کمردرد در پرسنل مراقبت‌های بهداشتی هستند (۴۲). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ۶۳/۳٪ فعالیت ورزشی ندارند و ۷۰٪ از شاغلین وضعیت کاری نشسته - ایستاده داشتند. یافته‌های مطالعه حاضر نیز نشان داد که همسو با مطالعه رضایی و همکاران عدم فعالیت بدنی منظم و وضعیت نامطلوب بدن در محل کار از عوامل اصلی مرتبط با اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند. یافته‌های مطالعه حیدری مقدم و همکاران، نشان داد که بین بار کار ذهنی و کیفیت خواب و خستگی با اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معنی‌داری وجود دارد. بر اساس نتایج این مطالعه، بار کار ذهنی می‌تواند از طریق خستگی و کیفیت پایین خواب در بروز اختلالات اسکلتی دخیل باشد (۴۳). در مطالعه حاضر بین بعد نیاز فکری و بعد نیاز فیزیکی ارتباط معنی‌داری معکوس مشاهده شد. یعنی شرکت‌کنندگان گزارش کردند که در حین انجام وظایف خود نیاز فیزیکی بیشتری در مقایسه با نیاز فکری را تجربه می‌کردند. همانطور که اشاره شد بین نیاز فیزیکی و اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام‌های پایین بدن ارتباط معنی‌داری مشاهده شد. لذا بین بعد نیاز فکری و اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد. یافته‌های مطالعه حاضر مغایر با مطالعه حیدری مقدم بود که نشان داد بار کار ذهنی می‌تواند از طریق خستگی و کیفیت پایین خواب در بروز اختلالات اسکلتی دخیل باشد.

در بررسی یافته‌های این مطالعه و پیامدهای آنها، توجه به محدودیت‌های مطالعه حائز اهمیت است. در این مطالعه خطر سوگیری خودگزارشی به دلیل استفاده

درصد از خستگی مزمن به علت عوامل روانی اجتماعی و اختلالات اسکلتی-عضلانی اتفاق می‌افتد. در میان عوامل روانی-اجتماعی، تعارض کار و خانواده به‌عنوان یک واسطه کلیدی برای پیشرفت اختلالات و خستگی متعاقب آن از طریق استرس و فرسودگی شغلی شناسایی شد. در این مطالعه بین عوامل روانی-اجتماعی، اختلالات اسکلتی-عضلانی و خستگی ناشی از کار رابطه معناداری وجود داشت (۳۹). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که انجام کار در ساعات طولانی با افزایش خستگی ناشی از فعالیت فیزیکی زیاد در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام‌های پایین بدن شاغلین مرتبط است که نتایج همسو با مطالعه حنیف عبدالرحمن است.

در مطالعه داداشی و همکاران، شیوع بسیار زیاد اختلالات اسکلتی عضلانی در بین افرادی که مسئولیت حمل‌ونقل بیمار را بر عهده داشتند، گزارش شده است. یافته‌های این مطالعه نشان داد جابجایی بیماران در بیمارستان‌ها یکی از دلایل اصلی شیوع بیماری‌های اسکلتی-عضلانی در بین مراقبت‌های بهداشتی است. با توجه به شیوع بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کادر درمانی، مداخلات انجام‌شده در زمینه آموزش روش صحیح حمل‌ونقل بیمار در ایران ناکافی به نظر می‌رسد، به‌طوری‌که نیاز به برنامه‌ریزی بهتر و طراحی مداخلات کاربردی‌تر است. همچنین اغلب ابزار و تجهیزات کافی برای حمل‌ونقل آسان در دسترس نیست که باید موردتوجه مدیران بیمارستان قرار گیرد (۴۰). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین میانگین ساعت کاری مربوط به خدمات با ۵۴/۱۴ ساعت کار در هفته است و بین ساعات کاری و بار کار فیزیکی همبستگی مثبت وجود دارد که این همبستگی مثبت از نظر آماری معنادار است، که این نتایج همسو با مطالعه داداشی است که نشان دادند، شیوع بالای اختلالات اسکلتی عضلانی در بین افرادی است که مسئولیت حمل‌ونقل بیمار را بر عهده داشتند. یافته‌های مطالعه ابراهیمی و همکاران، نشان داد شایع‌ترین نمرات اختلال اسکلتی عضلانی در مچ دست راست، مفصل شست دست راست و شست دست راست، مچ دست چپ و دست چپ و شست دست چپ بود. نمرات اختلال اسکلتی عضلانی دست راست بیشتر از دست چپ بود. درحالی‌که بین سطح تحصیلات، سال‌های کار و اختلالات اسکلتی دست ارتباط معناداری وجود دارد، هیچ ارتباطی در رابطه با اختلالات اسکلتی دست با جنسیت، وضعیت تأهل یا حرفه وجود نداشت. همچنین در این مطالعه مشخص شد که اختلالات

از داده های نظرسنجی (تکمیل پرسش نامه ها) وجود داشت. ارزیابی میزان شیوع اختلالات و بار کار بر اساس روش خود گزارش دهی انجام شد، لذا سوگیری اجتناب ناپذیر است. در این مطالعه، محققین تلاش زیادی برای دستیابی به پاسخ های دقیق توسط شرکت کنندگان از طریق توضیح هر سوال انجام دادند. یک محدودیت دیگر حجم نمونه ۹۰ نفر در این مطالعه بود که بهتر است در مطالعات آینده چنین پژوهشی با در نظر گرفتن شرکت کنندگان بیشتر و همچنین عوامل خطر اعمال نیروی زیاد و حرکات تکراری انجام گردد.

### نتیجه گیری

نتایج مطالعه نشان داد که بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی به ترتیب در کمر، گردن و پشت است. در این مطالعه بین بعد نیاز فکری با بعد نیاز فیزیکی ارتباط معنی دار معکوس مشاهده شد. بین ساعات کاری و بار کاری با اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی کمر، گردن و پشت ارتباط معنی داری مشاهده نشد. در این مطالعه بین ساعات کاری و بعد نیاز فیزیکی، همچنین ساعات کاری و مقیاس بورگ (سختی کار) ارتباط معنی داری وجود داشت. اما بین بعد نیاز فکری و ساعات کاری ارتباطی وجود نداشت. همچنین بین بعد ساعات کاری و بعد نیاز فیزیکی با اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام تحتانی ارتباط معنی داری مشاهده شد. در نهایت براساس یافته های این مطالعه، مداخلات ارگونومیک (مانند اجرای برنامه های آموزشی ارگونومیک درباره جابجایی ایمن بیمار، عوامل خطر ایجاد اختلالات اسکلتی - عضلانی، طراحی مجدد ایستگاه کاری، تهیه تجهیزات بالابر، سازماندهی شغل، الگوهای کار-استراحت، و گردش شغلی) برای بهبود شرایط کاری نیروهای خدماتی و پرستاران در این بیمارستان توصیه میشود. همچنین پیشنهاد می-شود در صورت امکان افزایش تعداد نیروهای خدماتی و پرستاران در بخش هایی که بار کار زیاد است، در دستور کار مدیریت قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه از طرح منتج از پایان نامه دکترای حرفه‌ای با کد کمیته اخلاق IR.MEDSAB.REC.1402.062 معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سبزوار انجام شده است. بدین وسیله از همکاری کلیه مسئولان و کارکنان شرکت کننده که با همکاری صمیمانه، امکان اجرای این پژوهش را فراهم نمودند، سپاسگزاری میکنیم

### حمایت مالی

مطالعه حاضر حاصل پایان نامه دکترای حرفه‌ای، مصوب معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سبزوار است

### ملاحظات اخلاقی

این مطالعه از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سبزوار کد اخلاق IR.MEDSAB.REC.1402.062 دریافت نموده است.

### کد اخلاق

IR.MEDSAB.REC.1402.062

### مشارکت نویسندگان

محسن نوعی بررسی مفاهیم و ادبیات موضوعی مرتبط با پژوهش، مطالعه پیشینه پژوهش، بررسی و جمع آوری داده ها را انجام داده اند. محمد شفیع مجددی و مجید فلاحی و سید مهدی میرحمیدی به ترتیب در مقام استاد راهنمای اول، استاد راهنمای دوم و مشاور تخصصی در تمام مراحل انجام پژوهش، نظارت و راهبری داشته اند. مجید فلاحی تجزیه و تحلیل داده ها را انجام داده است. محسن نوعی و مجید فلاحی مقاله را نوشته اند. همه نویسندگان نسخه نهایی خطی را خوانده و تایید کردند.

### دسترسی آزاد

کپی‌رایت نویسنده(ها) ©2025: این مقاله تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 اجازه استفاده، اشتراک گذاری، اقتباس، توزیع و تکثیر را در هر رسانه یا قالبی مشروط بر درج نحوه دقیق دسترسی به مجوز CC، منوط به ذکر تغییرات احتمالی بر روی مقاله می‌داند. لذا به استناد مجوز یادشده، درج هرگونه تغییرات در تصاویر، منابع و ارجاعات یا سایر مطالب از اشخاص ثالث در این مقاله باید در این مجوز گنجانده شود، مگر اینکه در راستای اعتبار مقاله به اشکال دیگری مشخص شده باشد. در صورت درج نکردن مطالب مذکور و یا استفاده فراتر از مجوز بالا، نویسنده ملزم به دریافت مجوز حق نسخه‌برداری از شخص ثالث است. به‌منظور مشاهده مجوز بین‌المللی Creative

- a comprehensive approach to risk management of musculoskeletal disorders in non-nursing health care sector employees. *Applied ergonomics*, 2014. 45(6): p. 1634-1640.
15. Aeni HF, Banowati L, Nur'alinda T. Correlation between Physical Workload and Musculoskeletal Disorders Complaints among Nurses at Hospital Hubungan Beban Kerja Fisik dengan Keluhan Gangguan Muskuloskeletal pada Perawat di Rumah Sakit. (2020);9(1):88-94. doi: 10.20473/IJOSH.V9I1.2020.88-94
  16. Kashif M, Hassan S, Aniq Younas M, Shafique A, Bhatti ZM, Dustgir A. Prevalence, workplace risk factors and coping strategies of work-related musculoskeletal disorders among healthcare workers in tertiary care hospitals. *Work*. 2023 Jan 1;74(1):237-45. doi: 10.3233/WOR-210644
  17. Silva, I. and D. Costa. Consequences of Shift Work and Night Work: A Literature Review. MDPI.
  18. Dobson, M., et al., The Healthy Work Survey: A Standardized Questionnaire for the Assessment of Workplace Psychosocial Hazards and Work Organization in the United States. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2023. 65(5): p. e330.
  19. SHARMA F, KALRA S, RAI R, CHORSIYA V, DULAR S. Work-related Musculoskeletal disorders, workability and its predictors among nurses working in Delhi hospitals: a Multicentric Survey. *J Clin Diagn Res*. 2022 Oct 1;16(10). doi: 10.7860/jcdr/2022/57953.16925
  20. Oliver, Hämig. Work- and stress-related musculoskeletal and sleep disorders among health professionals: a cross-sectional study in a hospital setting in Switzerland. *BMC Musculoskeletal Disorders*, (2020);21(1):1-11. doi: 10.1186/S12891-020-03327-W
  21. Lipscomb, J.A., et al., Work-schedule characteristics and reported musculoskeletal disorders of registered nurses. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 2002: p. 394-401.
  22. Caruso, C.C. and T.R. Waters, A review of work schedule issues and musculoskeletal disorders with an emphasis on the healthcare sector. *Industrial health*, 2008. 46(6): p. 523-534.
  23. Chang, W.-P. and Y.-X. Peng, Differences between fixed day shift nurses and rotating and irregular shift nurses in work-related musculoskeletal disorders: A literature review and meta-analysis. *journal of Occupational Health*, 2021. 63(1): p. e12208.
  24. Caruso, C.C., Negative impacts of shiftwork and long work hours. *Rehabilitation nursing*, 2014. 39(1): p. 16-25.
  25. Folkard, S. and D.A. Lombardi, Modeling the impact of the components of long work hours on injuries and "accidents". *American journal of industrial medicine*, Commons Attribution 4.0 به نشانی زیر مراجعه شود:  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

## REFERENCES

1. Cezar-Vaz, M.R., et al. Musculoskeletal Pain in the Neck and Lower Back Regions among PHC Workers: Association between Workload, Mental Disorders, and Strategies to Manage Pain. in *Healthcare*. 2023. MDPI.
2. Aljinović, J., et al. Neck Disability Index Detects Higher Neck-Related Disability Levels among Physiotherapists and Family Medicine Specialists than among Dentists. in *Healthcare*. 2023. MDPI.
3. Gómez, M.M., Prediction of work-related musculoskeletal discomfort in the meat processing industry using statistical models. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2020. 75: p. 102876.
4. Bao, S.S., et al., Relationships between job organisational factors, biomechanical and psychosocial exposures. *Ergonomics*, 2016. 59(2): p. 179-194.
5. Asghari, E., et al., Musculoskeletal pain in operating room nurses: Associations with quality of work life, working posture, socio-demographic and job characteristics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2019. 72: p. 330-337.
6. Vieira, E.R., et al., Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists: a systematic review. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2016. 29(3): p. 417-428.
7. Lin, T.-H., et al., Prevalence of and risk factors for musculoskeletal complaints among Taiwanese dentists. *Journal of dental sciences*, 2012. 7(1): p. 65-71.
8. Potter, P., et al., Mapping the nursing process: a new approach for understanding the work of nursing. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, 2004. 34(2): p. 101-109.
9. Safety, O. and H. Administration, Facts about hospital worker safety. OSHA: Washington, DC, USA, 2013.
10. Habibi, E., M.R. Taheri, and A. Hasanzadeh, Relationship between mental workload and musculoskeletal disorders among Alzahra Hospital nurses. *Iranian journal of nursing and midwifery research*, 2015. 20(1): p. 1.
11. Rahimi Fard, H., et al., Risk factors assessment cause musculoskeletal disorders in painting workshops of furniture industry. *Qom Univ Med Sci J*. 2011; 4 (2): 35-45. [Persian], 2011.
12. Wickens, C. and P.S. Tsang, *Workload*. 2015.
13. Sarsangi, V., et al., Assessment of workload effect on nursing occupational accidents in hospitals of Kashan, Iran. *Biomedical Research and Therapy*, 2017. 4(08): p. 1527-1540.
14. Oakman, J., W. Macdonald, and Y. Wells, *Developing*

- Neck and Lower Back Regions among PHC Workers: Association between Workload, Mental Disorders, and Strategies to Manage Pain. MDPI.
36. Meh, B.K., et al., Epidemiological Patterns of Work-Related Musculoskeletal Disorders among Healthcare Workers in Five Reference Hospitals in the City of Douala, Cameroon. *Open Journal of Preventive Medicine*, 2023. 13(5): p. 109-131.
  37. Arlinghaus, A., C. Vetter, and J. Gärtner, An updated review of the effect of work hours and shift work on musculoskeletal disorders (MSD) in the healthcare sector. *sozialpolitik. ch*, 2022(2/2022): p. 2-3.
  38. Keyaerts, S., et al., The association between work-related physical and psychosocial factors and musculoskeletal disorders in healthcare workers: Moderating role of fear of movement. *Journal of occupational health*, 2022. 64(1): p. e12314.
  39. Rahman, H.A., K. Abdul-Mumin, and L. Naing, Psychosocial factors, musculoskeletal disorders and work-related fatigue amongst nurses in Brunei: structural equation model approach. *International emergency nursing*, 2017. 34: p. 17-22.
  40. Dadashi-Tonkaboni, N., et al., Musculoskeletal Disorders due to Patient Transportation in Health Workers: A Systematic Review in Iran. *International Journal of Musculoskeletal Pain Prevention*, 2023. 8(2): p. 864-873.
  41. İbrahim, E. and B.Y. BÜYÜKakinci, MUSCULOSKELETAL DISORDERS OF HAND IN HEALTHCARE WORKERS: A CROSS-SECTIONAL STUDY. *Ergonomi*, 2022. 5(3): p. 144-152.
  42. Rezaei, B., et al., Low back pain and its related risk factors in health care providers at hospitals: A systematic review. *Annals of Medicine and Surgery*, 2021. 70: p. 102903.
  43. Heidarimoghadam, R., et al., Does mental workload can lead to musculoskeletal disorders in healthcare office workers? Suggest and investigate a path. *Cogent Psychology*, 2019. 6(1): p. 1664205
  2006. 49(11): p. 953-963.
  26. Daniel, W.W. and C.L. Cross, *Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences*. 2018: Wiley.
  27. Yasobant, S. and P. Rajkumar, Work-related musculoskeletal disorders among health care professionals: A cross-sectional assessment of risk factors in a tertiary hospital, India. *Indian journal of occupational and environmental medicine*, 2014. 18(2): p. 75.
  28. Afifehzadeh-Kashani, H., et al., Validity and reliability of farsi version of Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ). 2011.
  29. Neely, G., et al., Comparison between the Visual Analogue Scale (VAS) and the Category Ratio Scale (CR-10) for the evaluation of leg exertion. *International journal of sports medicine*, 1992. 13(02): p. 133-136.
  30. Hart, S.G. and L.E. Staveland, Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research, in *Advances in psychology*. 1988, Elsevier. p. 139-183.
  31. Rubio, S., et al., Evaluation of subjective mental workload: A comparison of SWAT, NASA-TLX, and workload profile methods. *Applied psychology*, 2004. 53(1): p. 61-86.
  32. Mohammadi, M., et al., Evaluation of mental workload among ICU ward's nurses. *Health promotion perspectives*, 2015. 5(4): p. 280.
  33. Safari, S., H. Mohammadi-Bolbanabad, and M. Kazemi, Evaluation mental work load in nursing critical care unit with National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX). *Journal of Health System Research*, 2013. 9(6): p. 613-619.
  34. Alam, M.M., et al., Work-Related Risk Factors for Musculoskeletal Disorder among Nurses in Indian Hospitals. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 2023. 13(2).
  35. Cezar-Vaz, M.R., et al. Musculoskeletal Pain in the