

ORIGINAL RESEARCH PAPER

## Investigating the prevalence of musculoskeletal disorders and its relationship with physical and psychosocial risk factors among an automotive industry employees: Validating the MDRF questionnaire

Mohammad Javad SheikhMozafari<sup>1</sup>, Fatemeh Sadat Mirnajafi Zadeh<sup>1</sup>, Neda Sasani Nasab<sup>2</sup>, Parsa Mohammad Alizadeh<sup>3</sup>, Jamal Biganeh<sup>1</sup>, Seyed Abolfazl Zakerian<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Virtual school of Medical Education and Management, Shahid Beheshti University of Medical sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup>Department of Occupational Health Engineering, Faculty of medical science, Tarbiat Modares university, Tehran, Iran

Received: 23-07-2023

Accepted: 23-12-2023

### ABSTRACT

**Introduction:** Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) are a prevalent occupational health concern, influenced by both physical and psychosocial factors. Valid questionnaires offer a cost-effective and efficient means of evaluating WMSDs. This study aimed to validate the Persian version of the MDRF questionnaire, assess its applicability in Iran, and investigate the prevalence of WMSDs among employees in an automotive industry.

**Material and Methods:** This descriptive cross-sectional study was conducted among 100 employees (50 production line workers and 50 office workers) in Kerman province. The linguistic validity of the questionnaire and its translation were ensured using the Backward-Forward method. Content validity was assessed through CVI and CVR indexes. To evaluate the questionnaire's reliability and agreement, Cronbach's alpha and ICC were employed. User responses from the first and second series of the questionnaires were validated using Kappa and Spearman's tests.

**Results:** Results indicated high reliability which was achieved by Cronbach's alpha and ICC values of 0.960 and 0.925, respectively. The questionnaire's validity was acceptable based on CVR and CVI tests. The prevalence of WMSDs was the highest in the lower back for both production line and office workers over the past year. The job satisfaction factor exhibited the highest risk level among the questionnaire's four subgroups. Approximately 85% of participants were classified as having a high or very high-risk level, reflecting concerning conditions among the employees. The prevalence of WMSDs in different body parts significantly correlated with all physical and psychosocial stress factors.

**Conclusion:** This research highlights the influence of diverse physical and psychosocial risk factors on the occurrence of WMSDs among both occupational workers and office employees. Also, the MDRF questionnaire, whose high applicability in assessing the WMSDs risk factors was proven in this study, is an effective tool for prioritizing, planning, and executing educational and preventive measures within the workforce community to mitigate and prevent WMSDs.

**Keywords:** Work-related musculoskeletal disorders, MDRF questionnaire, Automotive industry, Physical and psychosocial risk factors

### HOW TO CITE THIS ARTICLE

SheikhMozafari M.J., Mirnajafi Zadeh F.S., Sasani Nasab N., Mohammad Alizadeh P., Biganeh J., Zakerian S.A. Investigating the Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Their Relationship with Physical and Psychosocial Risk Factors in an Automotive Industry Employees: Validation of the MDRF Questionnaire. *J Health Saf Work.* 2024; 13(4): 714-735.

\* Corresponding Author Email: [zakerian@tums.ac.ir](mailto:zakerian@tums.ac.ir)

Copyright © 2024 The Authors.

Published by Tehran University of Medical Sciences

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

## 1. INTRODUCTION

Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) are the second most prevalent cause of occupational disability. NIOSH identifies MSDs as the second most prevalent occupational disease, following respiratory diseases. WMSDs encompass a range of degenerative or inflammatory conditions affecting different anatomical structures, including joints, muscles, ligaments, cartilage, and blood vessels. Recent research indicates a substantial rise in the prevalence of MSDs among the general population and the working community. Musculoskeletal disorders (MSDs) have resulted in substantial financial burden for both governments and the public, primarily due to workers' compensation and related medical expenses. MSDs are recognized as the predominant factor among occupational diseases, primarily stemming from the ergonomic aspects of the work environment. The principal biomechanical risk factors contributing to MSDs are repetitive movements, improper body postures, heavy lifting of objects, etc. The prevalence of WMSDs is influenced by both physical and psychological factors. Physical factors, such as repetitive task and improper postures, along with psychological factors like work-related stress and job satisfaction, play significant roles in the development and exacerbation of WMSDs. Studies have also highlighted the importance of psychosocial risk factors within the work environment, including interactions between job content, organizational condition, capacities, needs, culture, and individual considerations outside of work. These factors collectively impact an individuals' health, work performance, and job satisfaction, contributing to the prevalence of WMSDs. Among various working groups, manufacturing industry workers, particularly those in the automotive sector, have a high prevalence of WMSDs. These disorders are attributed to the nature of the tasks performed by workers, involving repetitive movements, excessive force exertion, improper postures, and frequent handling of heavy loads. The early identification of MSDs, along with psychosocial interventions and effective management of work-related factors, can significantly reduce the incidence of WMSDs and the subsequent absenteeism. Therefore, considering the high prevalence of these disorders in various occupations, it is advisable to utilize a reliable tool for diagnosing and implementing effective strategies and interventions to evaluate and control WMSDs.

Among the various methods available for evaluating MSDs, the use of validated questionnaires stands out as an early and cost-effective approach in terms of time and resources within the workforce. The questionnaire method has been widely accepted as efficient in numerous studies, making it a practical and valuable tool for assessing and managing MSDs. The musculoskeletal disorder risk factors (MDRF) questionnaire is among the latest questionnaires used to assess WMSDs. Several domestic studies have indicated a high prevalence of WMSDs among automotive industry workers. However, there is currently no comprehensive questionnaire that simultaneously assesses the association between the prevalence of MSDs and the physical and psychosocial stress factors present in work environments. Since existing studies have not established a clear relationship between the prevalence of WMSDs and psychosocial factors, this study aims to investigate the correlation between the prevalence of WMSDs and the various physical and psychosocial factors outlined in the questionnaire. The study focuses on employees working in one of Iran's automotive industries, aiming to evaluate the validity and reliability of the Persian version of MDRF questionnaire and accommodate it to be used in domestic projects.

## 2. MATERIAL AND METHODS

This study was descriptive research conducted in 1402 and involved 100 participants. Among these participants, 50 were production line workers, and 50 were office workers, all of whom were employed in an automotive industry located in Kerman province, Iran. This study involved translating the MDRF questionnaire into Farsi using the Forward-Backward method. This process included an initial translation by two translators, followed by combining the versions, back translation by two other translators, and finally expert evaluation to ensure semantic equivalence and linguistic validity. The research utilized a questionnaire comprising three sections. The first part gathered participants' demographic details. In the second part, the questionnaire assessed the prevalence of WMSDs in various body regions over the past 12 months. The third section consisted of 20 items, categorized into four subgroups: physical stress (6 items), mental stress (6 items), job satisfaction (4 items), Kinesiophobia, and Catastrophizing (4 items). The responses to the questions were assessed using a five-point Likert scale, ranging from "never" to "always,"

with each point assigned a value from 0 to 4. The final score was then calculated based on a total of 80 points. The inclusion criterion for participants in this study was having a work experience of over one year. However, three exclusion criteria were applied, which included individuals with congenital musculoskeletal disorders, a history of surgery related to musculoskeletal disorders, and incomplete questionnaire responses. The collected data were analyzed using the SPSS software. To assess the questionnaire's reliability, Cronbach's alpha and intraclass correlation coefficient (ICC) were employed. Furthermore, for the assessment of content validity, CVR (Content Validity Ratio) and CVI (Content Validity Index) were utilized. To assess the agreement and correlation between the responses provided by the participants in the first and second series of the questionnaire, Kappa and Spearman's tests were utilized. Pearson's test was employed to examine the correlation between the questions in the third part of the questionnaire. Additionally, to investigate the relationship between demographic factors and the prevalence of musculoskeletal disorders, the chi-square test was used.

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

The average reliability of the questionnaire using Cronbach's alpha and ICC was 0.960 and 0.925, respectively. The closer the reliability is to one, the higher and better the reliability is. In Langella et al.'s study, the questionnaire's reliability was determined to be 0.89 using Cronbach's alpha, which aligns with our finding. The values of CVR and CVI were found to be higher than 0.62 and 0.79, respectively, indicating that the questionnaire possesses acceptable validity. In Langella's study, the universal validity index, clarity, and comprehension scores were 96.04%, 95.61%, and 96.48%, respectively. These results demonstrate consistent face validity. The validation results of the responses provided by the users for both the first and second series of the questionnaire, as determined through the Spearman and Kappa tests, fell within the range of 0.764 to 1 and 0.697 to 1, respectively. These findings indicate a high level of agreement and correlation between the users' answers to the questions, suggesting that the questions were not answered randomly. The results of the agreement between the distributed questions of the first and second series in Langella et

al.'s study, as determined by the Kappa test, also fell within the range of 0.617 to 1, which is in complete alignment with the findings of the current study. The investigation into the prevalence of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) among the participants over the last 12 months revealed that production line workers reported the highest prevalence of WMSDs in the lower back, knee, and upper back areas, respectively. Similarly, for office workers, the highest prevalence was observed in the lower back, knee, shoulder, and upper back areas, respectively. These findings indicate that despite the engagement of production line workers in more physically demanding and industrial tasks compared to office workers, the prevalence of WMSDs is equally, if not more, prevalent among office workers. Consequently, in an industrial environment, both sectors should receive equal attention in terms of addressing and managing the prevalence of WMSDs. The elevated prevalence of WMSDs in the lower back among production line workers can be attributed to several factors. These include tasks involving excessive repetition, short and repetitive work cycles, improper work postures during tasks, improper load handling, twisting and bending of the back during lifting, and exerting excessive force during work. Similarly, among office workers, the higher prevalence of back pain can be linked to prolonged sitting, lack of movement, use of inadequate desks and chairs, and other related factors. These factors contribute to the increased occurrence of WMSDs in the lower back region for both production lines and office workers. Among the noteworthy associations concerning the prevalence of WMSDs and demographic factors, we observed a correlation between age and work experience and the prevalence of WMSDs in specific areas of the body, namely the lower back, upper back, and knees. Interestingly, individuals with younger ages and less work experience exhibited a higher prevalence of WMSDs in these particular body regions. It was found out that none of the participants in the studied groups demonstrated a low-risk level in any of the four important subgroups. Instead, all individuals fell into the high, very high, and medium risk levels. Subsequent statistical analysis revealed a significant correlation between the prevalence of WMSDs and the risk level of the participants. Those with higher risk levels experienced a higher incidence of WMSDs in the majority of the nine body areas examined.

#### 4. CONCLUSIONS

WMSDs are among the main challenges impacting the general population, especially the workforce, in terms of health, financial, and social issues. The main objective of this study was to investigate the reliability and validity of the MDRF questionnaire and adapt it to Iran. Additionally, this study aimed to assess the prevalence of WMSDs among employees in the automotive industry and its correlation with four stress factors: psychological stress, physical stress, job satisfaction, Kinesiophobia and Catastrophizing. The results showed that the questionnaire has adequate reliability and validity,

making it a useful tool for evaluating WMSDs and examining influential factors in the workplace. Its primary purpose is to identify risk factors, raise awareness among specialists, and prioritize and plan preventive and educational measures for the workforce. This study highlights the significance of considering both physical and psychosocial factors in assessing WMSDs, which are often overlooked in many studies that solely focus on the physical aspect. The MDRF questionnaire proves to be a simple and practical tool for investigating musculoskeletal problems, which is suitable to be used by all individuals.

## بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارتباط آن با ریسک فاکتورهای فیزیکی و روانی-اجتماعی در میان کارکنان یک صنعت خودروسازی: اعتبارسنجی پرسشنامه MDRF

محمدجواد شیخ‌مظفری<sup>۱</sup>، فاطمه السادات میرنجفی زاده<sup>۱</sup>، ندا ساسانی نسب<sup>۲</sup>، پارسا محمد علی زاده<sup>۳</sup>، جمال بیگانه<sup>۱</sup>، سید ابوالفضل ذاکریان<sup>\*۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> دانشکده مجازی، آموزش پزشکی و مدیریت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۰۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۰۲

### چکیده

**مقدمه:** اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار (WMSDs) یکی از شایع‌ترین مشکلات بهداشت شغلی می‌باشد. علاوه بر فاکتورهای فیزیکی، فاکتورهای روانی-اجتماعی نیز نقش مهمی در شیوع WMSDs دارد که باید مورد بررسی قرار بگیرند. یکی از روش‌های ارزیابی سریع و کم هزینه WMSDs و فاکتورهای تأثیرگذار، استفاده از پرسشنامه‌های معتبر است. هدف اصلی از این مطالعه، بررسی پایایی و روایی نسخه فارسی پرسشنامه MDRF و کاربردپذیری آن در کشور ایران و همچنین بررسی شیوع WMSDs در بین افراد و ارتباط آن با ریسک فاکتورهای استرس فیزیکی و روانی-اجتماعی محیط کار بود.

**روش کار:** مطالعه حاضر از نوع توصیفی مقطعی بود که در سال ۱۴۰۲ در میان ۱۰۰ نفر از کارکنان (۵۰ نفر خط تولید و ۵۰ نفر اداری) یک صنعت خودروسازی در استان کرمان انجام شد. برای بررسی روایی زبانی پرسشنامه و ترجمه آن از روش Forward-Backward و برای بررسی روایی محتوایی از شاخص CVI و CVR استفاده شد. برای ارزیابی پایایی درونی و توافق درونی پرسشنامه به ترتیب از روش آلفای کرونباخ و ضریب همبستگی درونی (ICC) استفاده شد. اعتبارسنجی پاسخ‌های داده شده از سوی کاربران برای پرسشنامه‌های توزیع شده در سری اول و دوم با استفاده از آزمون کاپا و اسپیرمن و آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۷ انجام شد.

**یافته‌ها:** میزان پایایی پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ و ICC به ترتیب ۰/۹۶۰ و ۰/۹۲۵ بدست آمد. میزان روایی پرسشنامه با استفاده از آزمون CVI و CVR در حد مناسب ارزیابی شد. بیشترین میزان شیوع WMSDs برای کارگران خط تولید و کارکنان اداری در ۱۲ ماه گذشته در ناحیه کمر بود. از میان ۴ زیر گروه مطرح شده در پرسشنامه، بالاترین میزان ریسک مربوط به فاکتور رضایت شغلی بود. حدود ۸۵ درصد از افراد با توجه به سطح ریسک پرسشنامه در محدوده بالا و خیلی بالا ارزیابی شدند که نشان از وخیم بودن شرایط کارکنان دارد. شیوع WMSDs در نقاط مختلف بدن با تمامی فاکتورهای استرس فیزیکی و استرس روانی-اجتماعی ارتباط معنی‌داری داشت.

**نتیجه‌گیری:** در این مطالعه نشان داده شد که میزان شیوع WMSDs در میان گروه‌های شغلی کارگران و کارکنان اداری به ریسک فاکتورهای فیزیکی و روانی-اجتماعی مختلفی بستگی دارد که باید در بحث ارزیابی WMSDs مورد توجه قرار گیرند و همچنین پرسشنامه MDRF که کاربردپذیری بالای آن در این مطالعه در ارزیابی ریسک فاکتورهای WMSDs اثبات گردید، ابزاری مناسب برای شناسایی اولویت‌ها و برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات آموزشی و پیشگیرانه برای نیرو کاری جامعه به منظور پیشگیری و کاهش WMSDs می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار، پرسشنامه MDRF، صنعت خودروسازی، ریسک فاکتورهای فیزیکی و روانی-اجتماعی

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: [zakerian@tums.ac.ir](mailto:zakerian@tums.ac.ir)

اختلالات اسکلتی-عضلانی (MSDs) گروهی از اختلالات هستند که در ماهیچه‌ها، مفاصل، تاندون‌ها، اعصاب و استخوان رخ می‌دهند و گاهی سیستم گردش خون را نیز درگیر می‌کنند و شرایط کاری و فعالیت‌های شغلی عمدتاً عامل بروز این اختلالات هستند (۱). اختلالات اسکلتی-عضلانی، دومین عامل رایج از کار افتادگی است که اگر به سبب شغل ایجاد شود، اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط به کار (WMSDs) نامیده می‌شود (۲). در ایالات متحده آمریکا، اختلالات اسکلتی-عضلانی حدود ۳۰ درصد از بیماری‌های شغلی، که منجر به غیبت از کار می‌شود، را به خود اختصاص می‌دهد (۳). طبق بیانیه‌ی سازمان بهداشت جهانی، رایج‌ترین علت ناتوانی و محدودیت در زندگی روزمره و شغل، اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد (۴). اختلالات اسکلتی-عضلانی، توسط انستیتوی ملی بهداشت و ایمنی کار (NIOSH) دومین بیماری شایع ناشی از کار بعد از بیماری‌های تنفسی شناخته شده است (۵). در چند دهه اخیر، اختلالات اسکلتی-عضلانی به صورت فزاینده‌ای در سراسر جهان رو به رشد بوده است (۶). مطالعات اخیر نشان می‌دهد که شیوع این اختلالات چه در بین عموم مردم و چه در جامعه شاغلین در کشورهای پیشرفته و در حال پیشرفت، به گونه‌ای چشمگیر در حال افزایش است (۷). از این رو در حال حاضر یکی از شایع‌ترین مشکلاتی که کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه با آن رو به رو هستند، اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط به کار است (۸).

اختلالات اسکلتی-عضلانی خسارت‌های مالی قابل توجهی را به دلیل پرداخت غرامت به کارگران و هزینه‌های پزشکی آن‌ها برای دولت‌ها و مردم ایجاد کرده است (۶). بر اساس گزارشی، بین سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۳ بیش از ۴۳ درصد از کل غرامت‌های پرداخت شده به کارگران به دلیل اختلالات اسکلتی-عضلانی بوده است. هزینه‌های مستقیم (هزینه‌های پزشکی و غیرپزشکی) ناشی از مشکلات اسکلتی-عضلانی، ۴۴٪ از کل هزینه‌های پرداخت غرامت

را به خود اختصاص داده است که مبلغی بیش از هشت و نیم میلیون دلار تخمین زده شده است (۹). در اروپا نیز، خسارات مالی مربوط به اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط به کار، دو درصد از تولید ناخالص داخلی اتحادیه اروپا، که برابر با ۲۴۰ میلیون یورو می‌باشد، برآورد شده است (۱۰). در گزارشی بیان شد که در صنایع کشورهای اروپایی، غیبت از کار در بیش از ۵۰٪ کارگران مبتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی دیده می‌شود. این در صورتی است که این مقدار در بین کارگران مبتلا به آنفولانزا بین ۱۰ تا ۱۲ درصد می‌باشد (۱۱). گفته می‌شود مدت زمان غیبت از کار در بین کارگرانی که از اختلالات اسکلتی-عضلانی رنج می‌برند، طولانی‌تر از کارگرانی است که مبتلا به سایر بیماری‌ها و مشکلات سلامتی هستند (۱۲).

MSDs اساسی‌ترین عامل مؤثر در بیماری‌های شغلی محسوب می‌شود که عمدتاً به دلیل ریسک فاکتورهای ارگونومیک محیط کار ایجاد می‌شود (۱۳). شایع‌ترین ریسک فاکتورهای بیومکانیکی ایجادکننده اختلالات اسکلتی-عضلانی در گروه‌های شغلی و بویژه کارگران شامل تکرار بیش از حد یک فعالیت، پوسچر نامناسب بدن و بلند کردن اجسام سنگین است (۱۴). اختلالات اسکلتی-عضلانی و به ویژه کمردرد مزمن (LBP<sup>1</sup>) در افراد و مخصوصاً در بین کارمندان بخش اداری به دلیل نشستن طولانی مدت به صورت ثابت و غیر ارگونومیک، به طور گسترده در همه جا قابل مشاهده است (۱۵). عوامل فیزیکی مانند کار تکراری و پوسچرهای نامناسب و اخیراً عوامل روان‌شناختی مانند استرس ناشی از کار، رضایت شغلی، برنامه کاری، فرسودگی شغلی و بارکاری ذهنی به‌عنوان عوامل مؤثر در ایجاد و تشدید اختلالات اسکلتی-عضلانی گزارش شده‌اند (۱۶-۱۸). در بسیاری از مطالعات به نقش ریسک فاکتورهای روانی-اجتماعی در شغل، تعاملات بین محیط کار، محتوای شغلی، شرایط سازمانی و ظرفیت‌ها، نیازها، فرهنگ و ملاحظات فردی فرا شغلی که بر سلامت، عملکرد کاری و رضایت شغلی افراد تأثیر بگذارد، در شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی

1. Chronic Low Back Pain



اشاره شده است، هر چند که این ارتباط به طور کامل بررسی و شفاف‌سازی نشده است (۱۳، ۱۹).

MSDs اندام‌های فوقانی در مشاغلی مانند کارهای اداری و بسته‌بندی یا مونتاژ در صناعی که در آن‌ها از دست‌ها بسیار استفاده می‌شود، رایج است. اختلالات کمر، دست‌ها و پاها در مشاغلی مانند رانندگی خودروهای سنگین، پرستاری، اپراتوری جرثقیل و ... قابل مشاهده است (۶). طبق شواهدات پزشکی، مداخلات بالینی می‌تواند سبب کاهش ناتوانی و غیبت از کار شود. یکی از گروه‌های کاری که شیوع WMSDs در میان آن‌ها زیاد می‌باشد، کارگران صنایع تولیدی کشور است. یکی از این صنایع، صنعت خودروسازی است که در آن کارگران به دلیل انجام کارهای تکراری فراوان، اعمال نیروی بسیار زیاد در هنگام کار، کار کردن در پوسچرهای نامناسب و حمل بارهای سنگین، شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی گردن، دست/مچ، شانه و کمر بسیار زیاد می‌باشد (۲۰). در اکثر مطالعات تنها به بحث تأثیر ریسک فاکتورهای فیزیکی مانند پوسچر نامناسب، حمل بارهایی با وزن زیاد، چرخش و پیچش کمر و ... در شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی اشاره شده است، اگرچه فاکتورهای فیزیکی اصلی‌ترین نقش را در شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی دارند اما مطالعات مختلف به تأثیر نقش فاکتور استرس روانی-اجتماعی در شروع و تشدید اختلالات اسکلتی-عضلانی اشاره کرده‌اند که باید مورد بررسی قرار گیرد (۱۹، ۲۱). تشخیص زودهنگام، مداخلات روانی-اجتماعی، مدیریت فاکتورهای مربوط به محیط کار، و آموزش کارگران در جهت پیشگیری از دردهای اسکلتی-عضلانی باعث کاهش بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی و به تبع آن کاهش غیبت از کار می‌شود (۲۲). از این رو به دلیل شیوع بسیار زیاد این اختلالات در تمام مشاغل، برای تشخیص و ارائه راهکارها و مداخلات مؤثر برای ارزیابی و کنترل اختلالات اسکلتی-عضلانی، استفاده از یک ابزار معتبر توصیه می‌شود (۲۳). روش‌های مختلفی برای ارزیابی MSDs وجود دارد که یکی از روش‌های

ارزیابی زودهنگام و مقرون به صرفه از لحاظ صرف زمان و هزینه در بین نیروهای کار، استفاده از پرسشنامه‌های معتبر است. روش پرسشنامه، روشی مقرون به صرفه بوده که کارایی آن به خوبی در بسیاری از مطالعات پذیرفته شده است (۲۴).

یکی از جدیدترین پرسشنامه‌ها در زمینه ارزیابی WMSDs و بررسی ریسک فاکتورهای تأثیرگذار بر شیوع آن پرسشنامه ارزیابی کننده<sup>۱</sup> MDRF می‌باشد. این پرسشنامه در سال ۲۰۲۱ توسط Langella و همکاران به منظور ارزیابی WMSDs و ریسک فاکتورهای تأثیرگذار توسعه داده شد. هسته اصلی ساختار این پرسشنامه یک مدل زیست روان‌اجتماعی<sup>۲</sup> از WMSDs است (۲۲). بر اساس مطالعات گذشته و ارزیابی‌های همگانی از بارکاری و سایر شرایط خطرناک شغلی، یکی از اهداف اصلی پرسشنامه MDRF، شناسایی ریسک فاکتورها و آگاهی بخشی به متخصصین به منظور شناسایی اولویت‌ها و برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات آموزشی و پیشگیرانه برای نیروکاری جامعه می‌باشد. هنگام جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از پرسشنامه باید حتماً روایی و پایایی آن ارزیابی شود (۸). در مطالعه Langella روایی و پایایی این پرسشنامه به خوبی اثبات شده است (۲۲). این پرسشنامه روشی ابتکاری است برای افزایش آگاهی، جمع‌آوری و در دسترس قرار دادن شواهد معتبر در زمینه اختلالات اسکلتی-عضلانی، توسعه و برگزاری محتواها و دوره‌های آموزشی برای متخصصان و عموم مردم در جهت پیشگیری از وقوع اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد (۲۵).

هدف اصلی این مطالعه بررسی روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه MDRF و بومی‌سازی آن برای کشور ایران می‌باشد. شایان ذکر است که هرچند در ایران صنایع خودروسازی متعدد و با نیروی کار فراوان وجود دارد و مطالعات داخلی فراوانی (۲۴، ۲۷) میزان بالای شیوع WMSDs را در بین کارگران این صنایع نشان داده‌اند، متأسفانه ابزاری مناسب مانند پرسشنامه‌ای جامع که به

1. Musculoskeletal Disorder Risk Factors  
2. Biopsychosocial model

در آن‌ها بیشتر است یا خیر و به طور کلی میزان ریسک فاکتورهای مختلف در بین دو گروه چه تفاوت‌هایی دارد. داشتن سابقه کاری بیش از یک سال از معیارهای ورود به مطالعه بود و همچنین سه معیار برای خروج از مطالعه در نظر گرفته شد که شامل داشتن اختلالات اسکلتی-عضلانی مادرزادی، سابقه جراحی مربوط به اختلالات اسکلتی-عضلانی و تکمیل ناقص پرسشنامه بود.

#### ترجمه پرسشنامه از زبان اصلی به زبان فارسی

برای تهیه، ترجمه و استفاده از یک پرسشنامه از زبان اصلی به زبان دیگر، دو مرحله اصلی و ضروری وجود دارد که شامل مرحله ترجمه، که در آن روایی زبان‌شناختی نسخه ترجمه مشخص می‌شود، و ارزیابی ویژگی‌های روان‌شناختی است. دو مرحله ذکر شده مکمل یکدیگر بوده و برای اطمینان از معادل بودن نسخه ترجمه با نسخه اصلی ضروری هستند (۳۰).

در ترجمه پرسشنامه از زبان اصلی به زبان دیگر دو روش Forward-Backward و Dual-Panel وجود دارد (۳۱). در این مطالعه پرسشنامه MDRF با استفاده از روش Forward-Backward ترجمه شده است. روش ذکر شده از چهار مرحله اصلی تشکیل می‌شود: (۱) ترجمه اولیه پرسشنامه از زبان اصلی به فارسی توسط دو مترجم (۲) ترکیب دو نسخه ترجمه شده به یک نسخه واحد توسط همان مترجمان که این مرحله Forward است، (۳) ترجمه نسخه حاصل از زبان فارسی به زبان اصلی توسط دو مترجم دیگر که این همان مرحله Backward است، (۴) بررسی نسخه‌های ترجمه شده اولیه و ثانویه و تطابق دادن آن‌ها با نسخه اصلی به منظور بررسی یکسان بودن بار معنایی و روایی زبان‌شناختی دو پرسشنامه توسط تیم متخصص که به موضوع مورد بررسی آشنا هستند (۸).

#### پرسشنامه ارزیابی کننده MDRF

پرسشنامه مورد استفاده در این تحقیق از سه بخش تشکیل شده است که به تفکیک در ادامه بررسی خواهد

ارزیابی شیوع WMSDs و بررسی ریسک فاکتورهای فیزیکی و روانی-اجتماعی تأثیرگذار و ارزیابی ارتباط این ریسک فاکتورها با شیوع WMSDs در محیط‌های کاری بپردازد، وجود ندارد، و از سوی دیگر بر اساس یافته‌های مطالعات مختلف هنوز ارتباط واضحی بین شیوع WMSDs و فاکتورهای روانی-اجتماعی وجود ندارد (۱۹)، لذا هدف دیگر این مطالعه بررسی ارتباط میان شیوع WMSDs و ریسک فاکتورهای مختلف فیزیکی و روانی-اجتماعی مطرح شده در میان کارکنان یکی از صنایع خودروسازی ایران می‌باشد.

### روش کار

#### جمعیت مورد مطالعه و معیارهای ورود و خروج

مطالعه حاضر از نوع توصیفی مقطعی است که در سال ۱۴۰۲ به منظور تعیین روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه MDRF بروی ۱۰۰ نفر از کارکنان (۵۰ نفر کارگر خط تولید و ۵۰ نفر کارمند بخش اداری) یک کارخانه خودروسازی در استان کرمان انجام شد. علت انتخاب این تعداد نمونه مربوط به محدودیت‌ها و قوانین سختگیرانه کارخانه بود که تنها اجازه بررسی ۱۰۰ نفر از پرسنل را صادر کردند. هر چند از سوی دیگر با توجه به معیارهای کیفی توصیه شده، تعداد ۱۰۰ نفر شرکت‌کننده برای ارزیابی همبستگی درونی و حداقل ۵۰ نفر برای ارزیابی پایایی پیشنهاد می‌شود (۲۸) که در مطالعات مشابه مانند مطالعات (۸، ۲۸، ۲۹)، بررسی ۱۰۰ نفر برای ارزیابی روایی و پایایی پرسشنامه مناسب ارزیابی شده است. این پرسشنامه پس از ترجمه به صورت کاغذی و به طور تصادفی بین افراد توزیع شد. پس از ذکر شرایط و اهداف مطالعه از افراد خواسته شد که با دقت به سوالات پاسخ دهند.

دلیل انتخاب دو گروه کارگران بخش تولید و کارکنان بخش اداری این بود که بررسی شود آیا میزان شیوع WMSDs در بین این دو گروه متفاوت است یا خیر، و با این وجود که کارگران بخش تولید وظایف فیزیکی سنگین‌تری را انجام می‌دهند آیا میزان شیوع WMSDs



شد.

بخش اول پرسشنامه: بررسی اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان

در بخش اول، اطلاعات دموگرافیک و عمومی افراد جمع‌آوری می‌شود. این اطلاعات شامل مواردی همچون سن، جنسیت، قد و وزن، وضعیت تأهل، وضعیت شغل، نوع فعالیت کاری، سابقه کار، ساعت کاری، نوع شیفت کاری، سطح تحصیلات و تعداد فرزندان است.

بخش دوم پرسشنامه: بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی در طی ۱۲ ماه اخیر

بخش دوم پرسشنامه که به نوعی خلاصه و برگرفته از پرسشنامه نوردیک می‌باشد، میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی را در بین افراد مورد مطالعه در طی ۱۲ ماه گذشته در اندام‌های مختلف را بر فعالیت‌های روزانه مورد بررسی قرار می‌دهد. اندام‌های مورد بررسی در این بخش شامل گردن، شانه، آرنج، مچ دست/دست، ناحیه فوقانی پشت، کمر، ران/باسن، زانو و مچ پا/پا می‌باشد. در این بخش از افراد خواسته می‌شود که با دو گزینه بله یا خیر وجود اختلالات اسکلتی-عضلانی را در اندام‌های ذکر شده تعیین کنند.

بخش سوم پرسشنامه: بررسی ریسک فاکتورهای فیزیکی و روانی-اجتماعی تأثیرگذار بر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی

بخش سوم پرسشنامه از ۲۰ آیتم تشکیل شده است که به طور کلی چهار موضوع استرس فیزیکی (۶ آیتم)، استرس ذهنی و روانی (۶ آیتم)، رضایت شغلی (۴ آیتم) و ترس‌های روانی بی‌مورد (۴ آیتم) را در بر می‌گیرد. پاسخ سوالات در مقیاس پنجگانه لیکرت از هرگز، به ندرت، گاهی اوقات، اغلب اوقات و همیشه بررسی می‌شود و برای هر گزینه به ترتیب امتیاز ۰ تا ۴ در نظر گرفته می‌شود. در نهایت امتیاز نهایی از ۸۰ محاسبه می‌شود.

فاکتور رضایت شغلی که ۴ سوال اول را تشکیل می‌دهد شامل وجود فرصت‌های شغلی به منظور بهبود

مهارت‌های فردی، میزان انگیزه و مشارکت شغلی، میزان رضایت از همکاری با همکاران و کار کردن با افرادی که در محیط کار با آن‌ها برخورد دارند، می‌باشد.

فاکتور استرس روانی شامل ۶ سوال بعدی می‌باشد که عبارتند از میزان احساس آرامش و خونسردی فرد در طی ۴ هفته اخیر، دشواری دستیابی به خونسردی و رضایت فردی، دشواری برخورد با دیگران، دشواری دستیابی به حس رضایت و خوشحالی، دشواری‌های تمرکز کردن در طی ۴ هفته اخیر، دشواری شفاف و واضح فکر کردن در طی ۴ هفته اخیر.

۴ سوال بعد در مورد فاکتورهای Kinesiophobia و Catastrophizing می‌باشد. این دو فاکتور به نوعی نمایانگر ترس‌های روانی است. فاکتور Kinesiophobia به معنی اجتناب از حرکت کردن به دلیل ترس از بدتر شدن درد و ترس از افزایش درد می‌باشد و فاکتور Catastrophizing به معنی احساس اینکه درد را بیشتر از این نمی‌توان تحمل کرد و درد موجود بیش از حد دردناک است و هیچگاه بهتر نخواهد شد می‌باشد. ۶ سوال آخر در مورد فاکتور استرس فیزیکی است و شامل سوالاتی همچون بلند کردن بارهای سنگین‌تر از ۵ کیلوگرم، بلند کردن بار در موقعیت‌های نامناسب، بلند کردن بار همزمان با چرخاندن و خم کردن کمر، بالا بردن دست‌ها در ارتفاعی بالاتر از ارتفاع شانه، کار کردن با پوسچرهای نامناسب، و اینکه آیا پوسچرهای نامناسب در حین کار فرد را از اعمال نیروی کافی باز می‌دارد یا خیر، می‌باشد.

بررسی پایایی پرسشنامه

برای سنجش سازگاری درونی پرسشنامه، از آلفای کرونباخ استفاده شد که بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\alpha = \frac{k\bar{c}}{\bar{v} + (k-1)\bar{c}} \quad (1)$$

در این فرمول  $k$  تعداد سوالات،  $\bar{c}$  میانگین مقدارهای

صنعتی، دانشجویان مقطع دکتری و ... درخواست می‌شود تا سوالات را از نظر یک طیف سه بخشی (گویه ضروری است، گویه مفید است ولی ضروری نیست، گویه ضرورتی ندارد) بررسی کنند (۳۰).

سپس با استفاده از فرمول زیر مقدار CVR محاسبه می‌شود:

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2} \quad (2)$$

که در این فرمول N تعداد کل متخصصان و  $n_e$  تعداد متخصصانی است که گزینه ضروری را انتخاب کرده‌اند. حداقل میزان CVR قابل قبول از طریق جدول لاوشه براساس تعداد متخصصان تعیین می‌شود. از آنجا که در این مطالعه پرسشنامه برای ۱۰ نفر از متخصصان ارسال شد، بنابراین میزان CVR قابل قبول ۰/۶۲ است (۳۰). در شاخص روایی محتوایی (CVI) از متخصصان خواسته می‌شود تا میزان مرتبط بودن هر سوال را بر اساس یک طیف چهار بخشی (غیرمرتبط، نیاز به بازبینی اساسی، مرتبط اما نیاز به بازبینی، کاملاً مرتبط) مشخص کنند. با تقسیم تعداد متخصصانی که دو گزینه آخر را انتخاب کرده‌اند بر تعداد کل متخصصان، این شاخص محاسبه می‌شود. که پس از محاسبه اگر مقدار حاصل شده از ۰/۷ کوچکتر باشد سوال رد می‌شود، اگر بین ۰/۷ تا ۰/۷۹ باشد باید بازبینی انجام شود و اگر از ۰/۷۹ بزرگتر باشد قابل قبول است.

#### سایر آنالیزهای آماری

برای بررسی توافق و همبستگی بین پاسخ‌های داده شده از سوی کاربران به پرسشنامه توزیع شده در سری اول و دوم از آزمون‌های کاپا و اسپیرمن استفاده گردید. به منظور بررسی همبستگی بین پرسش‌های بخش سوم پرسشنامه از آزمون پیرسون و به منظور بررسی ارتباط بین فاکتورهای دموگرافیک و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی از آزمون chi-square استفاده شد. قابل ذکر است در این مطالعه برای تمامی آنالیزهای آماری و تحلیل

کوواریانس گویه‌ها و  $\bar{V}$  میانگین واریانس گویه‌ها است. در این روش با افزایش میزان سازگاری درونی پرسشنامه، ضریب آلفا نیز افزایش می‌یابد.

در فرمول بالا  $0.9 \leq \alpha$  به معنای سازگاری عالی،  $0.8 \leq \alpha < 0.9$  به معنای سازگاری مناسب،  $0.7 \leq \alpha < 0.8$  به معنای سازگاری قابل قبول،  $0.6 \leq \alpha < 0.7$  به معنای سازگاری مشکوک،  $0.5 \leq \alpha < 0.6$  به معنای سازگاری ضعیف و  $\alpha < 0.5$  به معنای سازگاری غیرقابل قبول است. همچنین از روش آزمون-بازآزمون برای تعیین پایایی استفاده شد. در این روش، شرکت‌کنندگان پرسشنامه را دو بار با فاصله‌ی چند روزه تکمیل می‌کنند و پس از آن برای هر سوال ضرایب همبستگی درون طبقه‌ای (ICC) محاسبه می‌شود. قابل ذکر است که فاصله زمانی بین توزیع سری اول و دوم پرسشنامه برای اجرای روش آزمون-بازآزمون ۷ روز در نظر گرفته شد. علت اینکه فاصله زمانی هفت روز در نظر گرفته شد این بود که فاصله زمانی کمتر از ۷ روز باعث می‌شد که افراد برای تکمیل پرسشنامه به حافظه خود مراجعه کنند و پرسشنامه سری دوم را به صورت حفظی و با در نظر داشتن پاسخ‌های قبلی تکمیل کنند و فاصله بیشتر از ۷ روز نیز احتمالاً باعث تغییر شرایط کاری افراد می‌شد و در نتیجه افراد پاسخ‌های بسیار متفاوت‌تری را نسبت به سری اول در نظر می‌گرفتند، در نتیجه بازه زمانی ۷ روز این فرصت را به فرد می‌دهد که پاسخ‌های دقیق‌تر و مناسب‌تری را نسبت به شرایط اول ارائه دهد که در مطالعه (۳۲) به این موضوع اشاره شده است. مقدار نهایی شاخص ICC بین ۰ و ۱ است به این صورت که  $ICC < 0.9$  پایایی عالی،  $0.75 \leq ICC < 0.9$  پایایی خوب،  $0.5 \leq ICC < 0.75$  پایایی متوسط و  $ICC < 0.5$  پایایی ضعیف است.

#### بررسی روایی محتوایی پرسشنامه

برای بررسی روایی محتوایی به شکل کمی، از دو ضریب نسبت روایی محتوایی (CVR) و شاخص روایی محتوایی (CVI) استفاده شد. در روش CVR از متخصصان مربوطه (اعضای هیات علمی، متخصصان

جدول ۱: بررسی و مقایسه اطلاعات دموگرافیک دو گروه مورد مقایسه

کارمند بخش اداری	کارگر بخش تولید	فاکتور دموگرافیک/ نوع موقعیت شغلی
۴۴ نفر	۴۰ نفر	تعداد
۳۲/۲۷ (±۵/۲۳)	۳۲/۹ (±۷/۲۹)	سن (سال)
۷۱/۳۱ (±۱۴/۵۷)	۷۳/۹۲ (±۱۲/۰۲)	وزن (کیلوگرم)
۱۷۱/۵ (±۸/۵۸)	۱۷۵/۶۲ (±۶/۷۶)	قد (سانتی‌متر)
۲۴/۱۲ (±۳/۴۴)	۲۳/۸۹ (±۳/۰۵)	BMI
۵۴/۵ درصد متأهل	۷۷/۵٪ متأهل	وضعیت تأهل
۹/۱ درصد شغل دوم دارند	۲۵٪ شغل دوم دارند	شغل دوم
۶۳/۶ درصد ایستاده نشسته توام	۸۵٪ ایستاده دائمی	نوع فعالیت
۶/۶۲ (±۵/۰۷)	۹/۹۱ (±۶/۲۷)	سابقه کار (سال)
۶۵/۹ درصد ندارند	۸۲/۵ درصد ندارند	فعالیت ورزشی
۴/۵ درصد دارند	۲۰ درصد دارند	استعمال دخانیات
۷۷/۳ درصد شیفت عادی	۷۷/۵ درصد شیفت کار	نوع شیفت کاری
۷۳ درصد لیسانس و ۲۷ درصد کارشناسی ارشد	۸۵ درصد دیپلم	سطح تحصیلات
۹۵/۵ درصد راست دست	۸۷/۵ درصد راست دست	چپ دست/راست دست
۱۱/۴ درصد بیشتر از دو فرزند	۴۵ درصد بیشتر از دو فرزند	تعداد فرزندان

نتایج اعتبارسنجی پاسخ‌های داده شده از سوی کاربران برای پرسشنامه‌های توزیع شده در سری اول و دوم با استفاده از آزمون کاپا و اسپیرمن که به ترتیب برای بررسی توافق و همبستگی بین پاسخ‌های کاربران انجام شد، در جدول ۳ ارائه شده است.

امتیازبندی ریسک نهایی گروه‌های مورد مطالعه از نظر

ریسک فاکتورهای پرسشنامه MDRF

سطح ریسک افراد در ۴ زیرگروه بخش سوم پرسشنامه (استرس فیزیکی، استرس روانی، رضایت شغلی و ترس مربوط به شروع درد ناشی از حرکت کردن و بزرگتر جلوه دادن درد از آنچه که واقعا است) در جدول ۴ نشان داده شده است.

همانطور که در جدول ۴ مشخص است بیشترین نارضایتی افراد به ترتیب مربوط به رضایت شغلی، احساس ترس از تشدید درد و یا بزرگ‌نمایی درد، استرس روانی و استرس فیزیکی می‌باشد.

امتیازات نهایی افراد بر اساس پرسشنامه MDRF از ۸۰ در جدول ۵ نشان داده شده است. امتیاز نهایی این پرسشنامه از ۸۰ می‌باشد، لذا سطح ریسک کلی افراد از ۸۰ به چهار گروه ریسک پایین (۰-۱۹)، ریسک متوسط

داده‌های جمع‌آوری شده از نرم افزار SPSS 27.0 استفاده شد.

### یافته‌ها

بررسی مشخصات دموگرافیک گروه‌های مورد مطالعه پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های توزیع شده و حذف کردن پرسشنامه‌هایی که به طور نادرست یا ناقص تکمیل شده بودند، تعداد پرسشنامه‌های کامل به ۸۴ نفر رسید که شامل ۴۰ نفر کارگر خط تولید و ۴۴ نفر کارمند بخش اداری می‌شد. در جدول ۱ مشخصات دموگرافیک این افراد به طور کامل نشان داده شده است.

بررسی پایایی پرسشنامه با استفاده از دو روش آلفای کرونباخ و ICC

نتایج حاصل از بررسی پایایی پرسشنامه با استفاده از روش الفای کرونباخ و ICC در جدول ۲ ارائه شده است. میانگین پایایی پرسشنامه با استفاده از این دو روش به ترتیب ۰/۹۶۰ و ۰/۹۲۵ است.

بررسی اعتبارسنجی پاسخ‌های داده شده از سوی کاربران برای پرسش‌های سری اول و دوم در آزمون ICC

جدول ۲: پایایی پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ و ICC

سوال	الفای کرونباخ	ICC
توسعه مهارت‌های شغلی	۰/۹۷۷	۰/۹۵۶
مشارکت و انگیزه شغلی	۰/۹۶۳	۰/۹۲۸
رضایت از همکاران	۰/۹۷۳	۰/۹۴۷
رضایت از سایر افراد در محیط کار	۰/۹۸۳	۰/۹۶۶
احساس آرامش و خونسردی در ۴ هفته اخیر	۰/۹۶۰	۰/۹۲۲
دشواری دستیابی به آرامش و رضایت فردی	۰/۹۷۶	۰/۹۵۲
دشواری برخورد با دیگران	۰/۹۷۳	۰/۹۴۷
دشواری احساس خوشبختی و خوشحالی	۰/۹۵۶	۰/۹۱۶
مشکلات تمرکزی در طی ۴ هفته اخیر	۰/۹۶۳	۰/۹۲۸
مشکل در تفکر کردن به طور واضح	۰/۹۴۲	۰/۸۹۰
اجتناب از حرکت کردن به دلیل شروع درد	۰/۹۶۷	۰/۹۳۶
نگرانی از تشدید درد	۰/۹۴۴	۰/۸۹۴
عدم توانایی در تحمل درد	۰/۹۶۳	۰/۹۲۸
احساس درد بیش از حد و اینکه هیچگاه بهبود نخواهند یافت	۰/۹۲۲	۰/۸۵۵
وجود وظایف بلند کردن بار سنگین‌تر از ۵ کیلوگرم	۱	۱
وجود وظایف بلند کردن بار در موقعیت‌های نامناسب	۰/۸۶۲	۰/۷۵۷
خم شدن همراه با چرخش تنه به طور همزمان با بلند کردن بار	۰/۹۴۷	۰/۸۹۹
وجود دست‌ها بالاتر از ارتفاع شانه	۰/۹۷۴	۰/۹۴۹
پوسچر بدنی نامناسب	۰/۹۸۰	۰/۹۶۱
کاهش قدرت فیزیکی در اثر پوسچر نامناسب	۰/۹۸۰	۰/۹۶۰

جدول ۳: اعتبارسنجی پاسخ‌های داده شده از سوی کاربران برای پرسش‌های سری اول و دوم پرسشنامه

شماره سوال	محتوای سوال	توافق بین پرسش‌ها (آزمون کاپا)	همبستگی بین پرسش‌ها (ضریب اسپیرمن)	P-Value
۱	توسعه مهارت‌های شغلی	۰/۷۳۷	۰/۹۲۱	< ۰/۰۱
۲	مشارکت و انگیزه شغلی	۰/۸۳۹	۰/۸۹۷	< ۰/۰۱
۳	رضایت از همکاران	۰/۸۴۸	۰/۹۰۲	< ۰/۰۱
۴	رضایت از سایر افراد در محیط کار	۰/۸۶۱	۰/۹۹۷	< ۰/۰۱
۵	احساس آرامش و خونسردی در ۴ هفته اخیر	۰/۷۳۰	۰/۹۷۳	< ۰/۰۱
۶	دشواری دستیابی به آرامش و رضایت فردی	۰/۸۵۷	۰/۹۵۰	< ۰/۰۱
۷	دشواری برخورد با دیگران	۰/۷۶۲	۰/۸۶۲	< ۰/۰۱
۸	دشواری احساس خوشبختی و خوشحالی	۰/۷۳۳	۰/۸۹۴	< ۰/۰۱
۹	مشکلات تمرکزی در طی ۴ هفته اخیر	۰/۸۳۹	۰/۸۹۷	< ۰/۰۱
۱۰	مشکل در تفکر کردن به طور واضح	۰/۷۱۰	۰/۸۸۵	< ۰/۰۱
۱۱	اجتناب از حرکت کردن به دلیل شروع درد	۰/۷۲۶	۰/۹۲۵	< ۰/۰۱
۱۲	نگرانی از تشدید درد	۰/۷۳۰	۰/۹۰۷	< ۰/۰۱
۱۳	عدم توانایی در تحمل درد	۰/۸۴۸	۰/۹۴۹	< ۰/۰۱
۱۴	احساس درد بیش از حد و اینکه هیچگاه بهبود نخواهند یافت	۰/۶۹۷	۰/۸۲۹	< ۰/۰۱
۱۵	وجود وظایف بلند کردن بار سنگین‌تر از ۵ کیلوگرم	۱	۱	< ۰/۰۱
۱۶	وجود وظایف بلند کردن بار در موقعیت‌های نامناسب	۰/۷۳۷	۰/۷۶۴	< ۰/۰۱
۱۷	خم شدن همراه با چرخش تنه به طور همزمان با بلند کردن بار	۰/۸۲۵	۰/۸۶۳	< ۰/۰۱
۱۸	وجود دست‌ها بالاتر از ارتفاع شانه	۰/۸۳۹	۰/۹۷۸	< ۰/۰۱
۱۹	پوسچر بدنی نامناسب	۰/۸۴۴	۰/۹۰۱	< ۰/۰۱
۲۰	کاهش قدرت فیزیکی در اثر پوسچر نامناسب	۰/۸۴۱	۰/۹۲۴	< ۰/۰۱

جدول ۴: سطح ریسک افراد در ۴ زیرگروه اصلی بخش سوم پرسشنامه به تفکیک دو گروه مورد بررسی

سوال	نوع زیر گروه	نمره سطح ریسک (از ۱۰۰٪)		
۱-۴	رضایت شغلی (از ۱۶ نمره)	کارگران خط تولید	کارکنان بخش اداری	کل کارکنان
		۱۲/۱۵ (۷۶٪)	۱۱/۷۴ (۷۳٪)	۱۱/۹۴ (۷۵٪)
۵-۱۰	استرس روانی (از ۲۴ نمره)	۱۵/۵۵ (۶۵٪)	۱۶/۹ (۷۱٪)	۱۶/۲۷ (۶۸٪)
۱۱-۱۴	ترس روانی ناشی از تشدید درد (Kinesiophobia) و عدم بهبودی (Catastrophizing) (از ۱۶ نمره)	۱۱/۵۲ (۷۲٪)	۱۰/۵۲ (۶۶٪)	۱۱/۰۱ (۶۹٪)
۱۵-۲۰	استرس فیزیکی (از ۲۴ نمره)	۱۶/۶۱ (۶۹٪)	۱۲/۵۳ (۵۲٪)	۱۴/۵ (۶۱٪)

جدول ۵: ریسک نهایی MDRF شرکت‌کنندگان

سطح ریسک	۰-۱۹ (پایین)	۲۰-۳۹ (متوسط)	۴۰-۵۹ (بالا)	۶۰-۸۰ (خیلی بالا)	تعداد افراد
کارگر بخش تولید	۰	۸	۱۵	۱۷	
کارمند بخش اداری	۰	۴	۳۱	۹	
کل	۰	۱۲	۴۶	۲۶	

آنالیز آماری روابط بین شیوع WMSDs با فاکتورهای دمورگرافیک و ریسک فاکتورهای فیزیکی و روانی-اجتماعی

از یافته‌های قوی و قابل ذکر این مطالعه می‌توان به رابطه معنی‌دار میان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با اکثر فاکتورهای دمورگرافیک افراد مثل سن، وزن، قد، وضعیت تأهل، نوع فعالیت، داشتن شغل دوم و ... برای کارگران بخش تولید اشاره کرد. هر چند اکثر این ارتباطات معنی‌دار برای کارکنان بخش اداری یافت نشد. همچنین در بخش سوم پرسشنامه و بر اساس آزمون پیرسون میان تمام سوالات فاکتورهای استرس روانی، استرس فیزیکی و رضایت شغلی ارتباط مثبت و معنی‌داری یافت شد. بدین صورت که برای فردی که در شغل خود فرصتی برای بهبود مهارت‌های شغلی خود پیدا نمی‌کند (سوال ۱)، میزان انگیزه و مشارکت شغلی بسیار کمتر است (سوال ۲).

اما شاید بخش مهم‌تر یافته‌های این مطالعه بررسی وجود نوعی ارتباط معنی‌دار بین ۴ زیرگروه بخش سوم

(۲۰-۳۹)، ریسک بالا (۴۰-۵۹) و ریسک خیلی بالا (۶۰-۸۰) تقسیم‌بندی شدند.

همانطور که در جدول ۵ مشخص است سطح ریسک کلی این افراد در هیچ یک از گروه‌ها در سطح پایین قرار نمی‌گیرد و تمام افراد از نظر سطح ریسک به ترتیب در محدوده بالا، خیلی بالا و متوسط قرار دارند.

بررسی میزان شیوع WMSDs متأثر از ریسک فاکتورهای فیزیکی و روانی-اجتماعی در طی ۱۲ ماه اخیر در نهایت میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی افراد در طی ۱۲ ماه گذشته به تفکیک دو گروه مورد مطالعه در جدول ۶ ذکر شده است.

همانطور که در جدول ۶ مشخص است بیشترین میزان شیوع WMSDs در طی ۱۲ ماه گذشته در بین کارگران بخش تولید به ترتیب در نواحی کمر، زانو و ناحیه فوقانی پشت و برای کارکنان اداری نیز به ترتیب در نواحی کمر، زانو و شانه و ناحیه فوقانی پشت می‌باشد.

جدول ۶: شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین دو گروه مورد مطالعه

درد در ناحیه مورد نظر	کارگر خط تولید		کارمند بخش اداری	
	بله (%)	خیر (%)	بله (%)	خیر (%)
گردن	۴۰	۶۰	۵۲/۳	۴۷/۷
شانه	۴۰	۶۰	۵۶/۸	۴۳/۲
آرنج	۱۵	۸۵	۱۸/۲	۸۱/۸
مچ دست/دست	۱۷/۵	۸۲/۵	۲۹/۵	۷۰/۵
ناحیه فوقانی پشت	۳۷/۵	۶۲/۵	۵۴/۵	۴۵/۵
کمر	۶۷/۵	۳۲/۵	۶۵/۹	۳۴/۱
ران/باسن	۲۲/۵	۷۷/۵	۱۵/۹	۸۴/۱
زانو	۵۲/۵	۴۷/۵	۵۶/۸	۴۳/۲
مچ/پا	۳۰	۷۰	۲۵	۷۲/۷

پرسشنامه MDRF در بین کارکنان یکی از صنایع خودروسازی کشور بود. هدف دوم مطالعه بررسی کاربردپذیری این پرسشنامه به منظور بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی و تأثیر ریسک فاکتورهای استرس فیزیکی، و استرس روانی-اجتماعی (۴ فاکتور مطرح شده در پرسشنامه) بر شیوع آن‌ها بود.

میزان پایایی پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ و ICC به ترتیب ۰/۹۶۰ و ۰/۹۲۵ بدست آمد. هر چه میزان پایایی به یک نزدیک‌تر باشد نشان از پایایی بالاتر و بهتر می‌باشد. در مطالعه Langella و همکاران میزان پایایی این پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۹ محاسبه شد که نشان از پایایی بالا این پرسشنامه دارد. همچنین میانگین پایایی پرسشنامه بر اساس روش آزمون-بازآزمون برای تمامی پرسش‌ها مناسب ارزیابی شد (۲۵). از آنجایی که پرسشنامه برای ده نفر از متخصصین به منظور بررسی روایی محتوایی ارسال شد و نتایج آنالیز CVR و CVI نشان داد که پرسشنامه MDRF روایی محتوایی قابل قبولی دارد (۳۳، ۳۴). در مطالعه Langella میزان روایی صوری این پرسشنامه بر اساس شاخص‌های روایی همگانی، وضوح و جامع بودن بسیار بالا ارزیابی شد (۲۲).

نتایج اعتبارسنجی پاسخ‌های داده شده از سوی کاربران برای پرسش‌های سری اول و دوم پرسشنامه با

پرسشنامه و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در طی ۱۲ ماه گذشته باشد. بر اساس آزمون Chi-square این معنی‌داری بررسی شد و برای کارگران بخش تولید این ارتباط خیلی قوی‌تر از رابطه مربوط به کارکنان بخش اداری بود. به گونه‌ای که افرادی که ریسک بالاتری از نظر ریسک فاکتور مربوطه داشتن، شیوع بیشتری از WMSDs را در یک ناحیه از بدن احساس می‌کردند. از جمله مهم‌ترین ارتباطات معنی‌دار برای کارگران بخش تولید می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

فاکتور رضایت شغلی با درد در ناحیه گردن، شانه، آرنج، مچ دست، ناحیه فوقانی پشت، ران/باسن، زانو، مچ پا فاکتور استرس روانی با درد در ناحیه گردن، شانه، آرنج، مچ دست، ناحیه فوقانی پشت، کمر، ران/باسن، زانو، مچ پا،

فاکتور ترس ناشی از شروع درد به دلیل حرکت کردن و یا بزرگ‌نمایی درد، با درد در ناحیه آرنج، مچ دست، ناحیه فوقانی پشت، ران/باسن، زانو فاکتور استرس فیزیکی با درد در ناحیه گردن، شانه، آرنج، مچ دست، ناحیه فوقانی پشت، کمر درد، ران/باسن، زانو درد، زانو درد، مچ پا.

### بحث

هدف اصلی این مطالعه بررسی پایایی و روایی



استفاده از آزمون اسپیرمن و کاپا به ترتیب در محدوده ۰/۷۶۴ تا ۱ و ۰/۶۹۷ تا ۱ بدست آمد که نشان از بالا بودن توافق و همبستگی بین پاسخ‌های داده شده از سوی کاربران به پرسش‌ها بوده است و اینکه پرسش‌ها به صورت تصادفی پاسخ داده نشده‌اند (۲۹، ۳۵). نتایج توافق بین پرسش‌های توزیع شده سری اول و دوم در مطالعه Langella و همکاران با استفاده از آزمون کاپا نیز در محدوده ۰/۶۱۷ تا ۱ بدست آمد که کاملاً با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد (۲۲).

بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در طی ۱۲ ماه اخیر در بین افراد نشان داد که بیشترین میزان شیوع این اختلالات در طی ۱۲ ماه گذشته در بین کارگران بخش تولید به ترتیب در نواحی کمر، زانو و ناحیه فوقانی پشت و برای کارکنان اداری نیز به ترتیب در نواحی کمر، زانو، شانه و ناحیه فوقانی پشت می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که در یک محیط صنعتی شیوع WMSDs به همان اندازه که در میان کارگران بخش تولید، که وظایف صنعتی‌تری را نسبت به کارکنان بخش اداری انجام می‌دهند، رواج دارد. بنابراین در میان کارکنان اداری نیز به همان اندازه و شاید بیشتر این اختلالات رواج داشته باشد و این بدین معنا است که در یک محیط صنعتی باید به هر دو بخش به یک اندازه از لحاظ شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی توجه شود. چرا که بیشتر متخصصین بر این تصور هستند که در یک محیط صنعتی، کارگران بخش تولید به دلیل داشتن فعالیت‌های فیزیکی سنگین‌تر نسبت به کارکنان اداری از اختلالات اسکلتی-عضلانی بیشتری رنج می‌برند و لذا بیشتر پروژه‌های کنترلی و مداخله‌ای برای این گروه از افراد در محیط کار انجام می‌شود، اما همانطور که در این مطالعه نشان داده شده است، میزان شیوع این اختلالات در میان کارکنان اداری در مقایسه با کارگران بخش تولید چشم‌گیر است، لذا در یک محیط صنعتی باید به هر دو گروه کارگران بخش تولید و کارکنان بخش اداری به یک نسبت توجه شود. در مطالعه Abdul Aziz و همکاران که در بین کارگران یک صنعت خودروسازی انجام شد مشخص شد که بیشترین

میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه کمر می‌باشد (۳۶). همچنین در بسیاری از مطالعات دیگر که در صنعت خودروسازی انجام شده است، به این موضوع اشاره شده است که بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه کمر می‌باشد (۳۷-۳۹). نتایج بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کارگران خط تولید نشان می‌دهد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بالا است و تمامی افراد حداقل در یکی نواحی بدن خود از اینگونه اختلالات رنج می‌برد. نتایج این مطالعه با بسیاری از دیگر مطالعات که در زمینه بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان کارگران صنایع خودروسازی بود همخوانی دارد (۴۰، ۴۱).

از دلایل شیوع بالا اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه کمر در بین کارگران خط تولید می‌توان به وظایف با تکرار بسیار بالا، چرخه‌های کاری کوتاه و تکراری، نوع شیفت کاری، پوسچرهای کاری نامناسب در حین کار، حمل بار نامناسب، پیچش و خم کردن کمر در حین بلند کردن بار و استفاده از نیرو زیادی در حین کار اشاره نمود (۳۷). به منظور کاهش این مشکلات می‌توان از اقدامات مهندسی و مدیریتی مناسب مانند آموزش افراد در زمینه اختلالات ارگونومیکی، کاهش سرعت خط تولید، استفاده از وسایل حمل بار، رعایت و ایجاد تناسب بین کار و نوع وظیفه شغلی و ... استفاده نمود. برای کارکنان بخش اداری نیز همانطور که گفته شد همانند کارگران بخش تولید بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه کمر گزارش شده است که در بسیاری از مطالعات به این موضوع اشاره شده است که کارکنان بخش اداری به دلیل نشستن‌های طولانی مدت، عدم تحرک زیاد، استفاده از میز و صندلی نامناسب و ... از کمردردهای مزمن رنج می‌برند (۴۲-۴۵).

از جمله روابط معنی‌دار بین شیوع WMSDs و فاکتورهای دموگرافیک می‌توان به ارتباط بین سن و سابقه کار با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در برخی از نواحی ۹ گانه بدن مانند کمر، ناحیه فوقانی پشت و زانو اشاره کرد بطوریکه افراد با سن و سابقه کاری کمتر شیوع

(استرس‌های فیزیکی، استرس روانی، رضایت شغلی و حرکت نکردن زیاد به دلیل ترس ناشی از تشدید درد و یا بزرگ‌نمایی کردن درد از آنچه که واقعا است) بود. همانطور که در جدول ۵ مشخص شد سطح ریسک کلی این افراد از نظر ۴ زیرگروه مهم در هیچ یک از گروه‌های مورد مطالعه در سطح پایین قرار نگرفت و تمام افراد از نظر سطح ریسک به ترتیب در محدوده بالا، خیلی بالا و متوسط قرار دارند. پس از بررسی‌های آماری مشخص شد که بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و سطح ریسک این افراد ارتباط معنی‌داری وجود دارد؛ بطوریکه افرادی که ریسک بالاتری داشتند در اکثر نواحی ۹ گانه بدن خود نیز اختلالات اسکلتی-عضلانی بیشتری را تجربه کرده بودند. اگر سطح ریسک کلی را به ۴ زیر گروه آن تقسیم کنیم و یافته‌ها را به صورت جزئی‌تر و از لحاظ ۴ زیر گروه بررسی کنیم بدین صورت خواهد شد که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با هر یک از فاکتورهای ۴ گانه مطرح شده و یا به صورت دقیق‌تر با رضایت شغلی (درد در ناحیه گردن، شانه، آرنج، مچ دست، ناحیه فوقانی پشت، ران/باسن، زانو و مچ پا) فاکتور استرس روانی (با درد در ناحیه گردن، شانه، آرنج، مچ دست، ناحیه فوقانی پشت، کمر، ران/باسن، زانو و مچ پا) فاکتور ترس ناشی از شروع درد به دلیل حرکت کردن و بزرگ‌نمایی درد از آنچه که واقعا هست (با درد در ناحیه آرنج، مچ دست، ناحیه فوقانی پشت، ران/باسن و زانو) و فاکتور استرس فیزیکی (با درد در ناحیه گردن، شانه، آرنج، مچ دست، ناحیه فوقانی پشت، کمر درد، ران/باسن، زانو درد، زانو درد و مچ پا) ارتباط معنی‌دار داشت.

از آنجایی که ارتباط بین فاکتور استرس فیزیکی مثلا پوسچر نامناسب، بلند کردن بار در موقعیت نامناسب و ... با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباطی واضح و مشخص دارد، پس تنها به تفسیر ارتباط بین ۳ فاکتور استرس روانی، ترس ناشی از تشدید درد به علت حرکت کردن و یا بزرگ‌نمایی کردن درد از آنچه که واقعا هست و رضایت شغلی را با اختلالات اسکلتی-عضلانی در این قسمت تفسیر خواهیم کرد. ارتباط بین فاکتور رضایت

بیشتری را تجربه کرده بودند. یکی از دلایل احتمالی برای این موضوع این می‌باشد که افراد تازه استخدام از تجربه کمتری نسبت به افراد با سن بیشتر و سابقه کاری بالاتر برخوردار هستند و نسبت به انجام وظیفه به طرز صحیح و مشکلات احتمالی ایجاد شده در آینده در صورت عدم انجام صحیح کار اطلاع ندارند و یا بی‌توجهی می‌کنند. از دیگر فاکتورهای دموگرافیکی که با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط داشتند می‌توان به وزن (کمر، زانو)، قد (کمر)، وضعیت تأهل (آرنج، مچ پا، مچ دست)، داشتن شغل دوم (گردن، شانه، مچ دست، زانو)، فعالیت‌های شغلی ایستاده دائم (زانو)، نداشتن فعالیت ورزشی (کمر درد)، استعمال دخانیات (تمام نواحی ۹ گانه)، نوع شیفت کاری افراد (کمر، گردن، زانو) و چپ یا راست دست بودن (مچ دست و آرنج) اشاره کرد.

تمامی یافته‌های این مطالعه منطقی به نظر می‌رسد، بطور مثال رابطه میان وزن و کمر؛ تمام افرادی که کمی اضافه وزن داشتند از کمر درد بیشتری رنج می‌برند. یا افرادی که شغل دوم دارند یا متأهل هستند نسبت به افراد تک شغل یا مجرد از شیوع بیشتری رنج می‌برند که علت آن کاملا واضح است. برای مثال افراد متأهل باید در وظایف منزل و یا کارهای مربوط به خانواده نیز مشارکت داشتند و از آنجایی که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی تجمعی می‌باشد، به مرور زمان این اختلالات خودشان را بیشتر نشان می‌دهد. نتایج این مطالعه در بسیاری از مطالعات دیگر همچون مطالعه (۴۶) اشاره شده است. در این مطالعه بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با برخی فاکتورهای دموگرافیک همچون سطح تحصیلات ارتباط معنی‌داری یافت نشد، هر چند که در برخی مطالعات همچون مطالعه Yang و همکاران به آن اشاره شده است (۴۶) که علت این تفاوت می‌تواند ناشی از متفاوت بودن نوع مطالعه، مشخصات جمعیت مورد مطالعه، روش‌های جمع‌آوری داده، نوع آنالیز آماری و ... باشد.

از دیگر یافته‌های مهم این مطالعه که یکی از اهداف اصلی این مطالعه نیز بود، بررسی ارتباط بین شیوع WMSDs و ۴ زیرگروه مهم بخش سوم پرسشنامه

شغلی که شامل ۴ سوال اول (داشتن فرصت برای بهبود مهارت‌های شغلی، داشتن انگیزه کافی از شغل خود و در نتیجه مشارکت بیشتر در فعالیت‌های شغلی، میزان احساس رضایت از کار کردن با همکاران خود و احساس رضایت از کار کردن با سایر افراد در محیط کار) پرسشنامه می‌باشد، با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بیشتر در نواحی ۹ گانه بدن بدین شکل است که هنگامی که افراد فرصت‌های زیادی برای بهبود مهارت‌ها و دانش شغلی خود از طریق آموزش و توسعه حرفه‌ای داشته باشند در نقش شغلی خود احساس شایستگی و توانایی بیشتری دارند. رضایت شغلی هنگامی افزایش پیدا می‌کند که افراد احساس کنند به طور مداوم در حال یادگیری و رشد در شغل خود هستند، به عبارتی احساس یکنواختی و فرسایشی بودن نداشته باشند، در نتیجه رضایت شغلی بیشتر می‌شود و تأثیر مثبتی بر سلامت روان افراد خواهد گذاشت، در نتیجه استرس شغلی کمتر می‌شود و محیط کاری افراد سالم‌تر می‌شود.

افراد هنگامی که از شغل خود و محیط کاری خود رضایت دارند به مکانیک و آناتومی بدن خود و شکل ظاهری خود بیشتر توجه می‌کنند، اعتماد به نفس آن‌ها بیشتر می‌شود و بی‌حوصلگی آن‌ها کمتر می‌شود و به شغل خود نگاه کسالت‌آور بودن ندارند و در نتیجه پوسچرهای نامناسب کمتر ایجاد می‌شود و بنابراین شیوع WMSDs کمتر می‌شود. احساس انگیزه و مشارکت شغلی (سوال دوم) یکی از جنبه‌های کلیدی رضایت شغلی است. هنگامی که افراد در شغل خود مشارکت کافی دارند و شغل و وظایف شغلی خود را ارزشمند قلمداد کنند رضایت شغلی بیشتری حاصل می‌شود. میزان بالای رضایت شغلی می‌تواند به رفاه ذهنی و عاطفی بهتر و کاهش استرس و تنش شغلی کمک کند، در نتیجه افراد به طور غیر ارادی به حفظ وضعیت بدنی خود، رعایت اصول ارگونومیک بهتر، استفاده از تکنیک‌های بلندکردن بار و ... بیشتر توجه می‌کنند.

میزان رضایت افراد از همکاران خود و سایر افرادی که با آن‌ها کار می‌کنند (سوال ۳ و ۴) نیز یکی دیگر از

راهکارهای افزایش رضایت شغلی است. یک محیط شغلی مثبت که تمامی افراد از یکدیگر حمایت می‌کنند و کار گروهی بین افراد به خوبی انجام می‌شود برای بالا بردن رضایت شغلی مؤثر است. زمانی که افراد احساس کنند توسط همکاران خود مورد احترام و تکریم قرار می‌گیرند، از شغل و وظایف شغلی خود رضایت بیشتری دارند در نتیجه میزان استرس شغلی بسیار کاهش می‌یابد. هنگامی که احساس صمیمیت و رضایت بین همکاران بیشتر باشد تعاملات بهتر صورت می‌گیرد و چرخش‌های کاری بین افراد بهتر انجام می‌شود. یک محیط کاری هماهنگ باعث افزایش فرهنگ ایمنی خواهد شد، در نتیجه افراد برای ایمنی بیشتر، رفاه و حال بهتر همکاران خود ارزش قائل خواهند شد و در نتیجه در صورت وجود که خطرات ارگونومی در نزدیکی همکار خود آن را شناسایی خواهند کرد و این موضوع را به او گوشزد خواهند نمود و در نتیجه مشکلات ارگونومی به طرز چشمگیری بواسطه میزان بالای احساس رضایت از همکاران کاهش خواهد یافت.

زیر گروه بعدی مورد بررسی، ارتباط بین شیوع WMSDs و فاکتورهای استرس ذهنی-روانی از طریق ۶ پرسش بود (احساس آرامش، ریلکس کردن و احساس رضایت فردی، دشوار بودن برخورد با دیگران، داشتن افکار منفی و نداشتن احساس خوشحالی، مشکلات تمرکزی، و عدم توانایی تمرکز کردن به طور شفاف و واضح). در تفسیر این ارتباط می‌توان بیان کرد استرس روانی بیشتر که از طریق پرسش‌های مطرح شده بیان شده است، می‌تواند منجر به تنش‌های فیزیکی بیشتر، پوسچرهای بدنی نامناسب، کاهش تمرکز و ... شود که همگی منجر به افزایش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌شود. به طور مثال در صورتی که به علت افزایش استرس روانی تنش فیزیکی بیشتر شود باعث می‌شود که افراد تنش و انقباض‌های ماهیچه‌ای شدیدتری را بویژه در نواحی گردن، شانه، و کمر تجربه کنند. این تنش‌ها در صورتی که در دراز مدت ادامه‌دار شود می‌تواند منجر به استرس و خستگی‌های (Fatigue) ماهیچه‌ای شدید شود و در نتیجه شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بیشتر می‌شود.

دردهای اسکلتی-عضلانی ایفا می‌کند. برای مثال رفتارهای مربوط به اجتناب کردن از کار بواسطه ترس ناشی از تشدید درد موجود در بیماران مبتلا به WMSDs مزمن یک شاخصه معتبر می‌باشد (۴۹، ۵۰). و در خیلی از مطالعات دیگر به نقش رضایت و استرس‌های شغلی و یا ابعاد شناختی و احساسی مختلف بر جنبه‌های مختلف شغلی اشاره شده است (۵۱، ۵۲). برای مثال در مطالعه Hoboubi و همکاران به این موضوع اشاره شد که بین بار کاری روانی و شیوع WMSDs ارتباط معنی‌داری وجود دارد (۵۲).

از این‌رو، پرسشنامه MDRF یک ابزار ارزشمند در جهت شناسایی ریسک‌های فاکتور تشدیدکننده WMSDs در محیط شغلی می‌باشد، چراکه تمامی زمینه‌های مرتبط من جمله استرس‌های فیزیکی، رضایت شغلی، استرس روانی و احساس ترس ناشی از تشدید درد به دلیل حرکت را در بر می‌گیرد. اما همانطور که واضح است یک ارتباط مستقیم و واضح بین شیوع WMSDs در بین افراد و ریسک فاکتورهای روانی-اجتماعی و فیزیکی وجود ندارد. در مطالعه‌ای به این موضوع اشاره شده است که به منظور شناسایی این ریسک فاکتورها اجرای یک روش منظم و هدفمند در محیط کار و برای مشکلات ویژه کارکنان ضروری است (۵۳). هر چند از طرف دیگر یک ارتباط واضح و مشخص بین شیوع WMSDs و محیط کاری و به‌ویژه ریسک فاکتورهای فیزیکی وجود دارد که در مطالعات مختلف نیز به آن اشاره شده است (۵۴). علاوه بر این، وجود رابطه سینرژیسم بین ریسک فاکتورهایی مانند استرس و تشدیدگرهای شغلی با فاکتورهای روانی-اجتماعی می‌تواند به شروع WMSDs کمک کند (۲۲). همچنین از سوی دیگر علاوه بر ریسک فاکتورهای محیط کار، بسیاری از ویژگی‌های فردی و شخصیتی کارکنان که خیلی مرتبط با محیط شغلی آن‌ها نیز نمی‌باشد، ممکن است به شیوع WMSDs کمک کند. از سوی دیگر پاسخ‌های فردی ممکن است بسیار متفاوت باشد و روی نتایج تأثیر بگذارد (۲۲). چنین طیف گسترده‌ای از ریسک

و یا زمانی که استرس روانی بیشتر شود منجر به کاهش تمرکز فرد می‌شود و هنگامی که فرد تمرکزی کمتری در حین کار داشته باشد به طور کامل به نحوه انجام وظایف شغلی خود و محیط اطراف خود دقت نمی‌کند، در نتیجه درگیر انجام کارهای تکراری و با پوسچرهای نامناسب می‌شود که همین موضوع منجر به تشدید شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف می‌شود.

زیرگروه بعدی مورد مطالعه ارتباط بین شیوع WMSDs و فاکتور مربوط به Kinesiophobia (اجتناب از حرکت کردن به دلیل بدتر شدن درد، ترس از بدتر شدن درد) و Catastrophizing (احساس اینکه فرد بیشتر از این نمی‌تواند درد را تحمل کند و درد موجود بیش از حد می‌باشد و هیچ‌وقت بهتر نخواهد شد) می‌باشد. برای بررسی ارتباط بین این ۴ سوال و شیوع WMSDs می‌توان اینگونه بیان کرد که هنگامی که افراد به دلیل ترس بیش از حد مربوط به شروع درد به دلیل حرکت کردن، از حرکت کردن و فعالیت فیزیکی پرهیز می‌کنند، این موضوع در دراز مدت منجر به تغییر در بدن و ماهیچه‌ها می‌شود که به آن اصطلاحاً (muscle deconditioning) گفته می‌شود و در نهایت منجر به تشدید WMSDs می‌شود (۴۷). و یا زمانی که افراد میزان درد موجود را بیشتر از آنچه که واقعا هست می‌پندارند، این موضوع در دراز مدت منجر به افزایش استرس‌های روانی و دیدگاه‌های منفی نسبت به درد می‌شود و در نتیجه نحوه برخورد با درمان WMSDs را تشدید می‌کند و باعث می‌شود هیچ‌گاه به سمت درمان آن نروند که خود منجر به افزایش WMSDs در دراز مدت می‌شود.

همانطور که در بالا اشاره شد، علاوه بر فاکتورهای فیزیکی، توسعه و تداوم دردهای مزمن مانند اختلالات اسکلتی-عضلانی با ریسک فاکتورهای روانی-اجتماعی ارتباط دارد و در بسیاری از مطالعات نیز به آن اشاره شده است (۲۲، ۴۸). همچنین در بسیاری از مطالعات به این موضوع اشاره شده است که ریسک فاکتورهای روان‌شناختی نقش مهمی را در توسعه، تداوم و تشدید

و روایی پرسشنامه MDRF و بومی سازی آن برای کشور ایران و همچنین بررسی شیوع WMSDs در میان کارکنان یکی از صنایع خودروسازی و ارتباط آن با ۴ ریسک فاکتورهای استرس روانی، استرس فیزیکی، رضایت شغلی و ترس بی مورد از تشدید درد به دلیل حرکت و بزرگ‌نمایی درد از آنچه که واقعا هست بود. نتایج این مطالعه نشان داد که این پرسشنامه دارای پایایی و روایی مناسب می‌باشد و به منظور ارزیابی ریسک WMSDs در محیط کاری و بررسی فاکتورهای تأثیرگذار قابل استفاده است. یکی از اهداف اصلی استفاده از پرسشنامه MDRF شناسایی ریسک فاکتورها و آگاهی بخشی به متخصصین به منظور شناسایی اولویت و برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات آموزشی و پیشگیرانه برای نیروکاری جامعه می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که به منظور ارزیابی اساسی شیوع WMSDs در محیط کار علاوه بر فاکتورهای فیزیکی باید به فاکتورهای روانی-اجتماعی نیز پرداخته شود، موضوعی که در بسیاری از مطالعات به آن پرداخته نمی‌شود و تنها جنبه فیزیکی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. پرسشنامه MDRF ابزاری ساده و قابل اجرا برای بررسی ریشه‌ای مشکلات اسکلتی-عضلانی افراد می‌باشد که به راحتی توسط تمامی افراد قابل استفاده است.

### ≡ تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی با کد طرح ۱۴۰۲-۳-۱۲۵-۶۶۶۵۶ مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران در سال ۱۴۰۲ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی تهران اجرا شده است. همچنین نویسندگان مقاله بر خود واجب می‌دانند از تمام افرادی که در فرایند توزیع، جمع‌آوری و تکمیل این پرسشنامه همکاری داشته‌اند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند.

### ≡ تضاد منافع

وجود ندارد.

فاکتورهای مختلف می‌تواند مشکل بودن اتخاذ یک روش سیستماتیک جامع به منظور ارزیابی تمامی جنبه‌های کمک‌کننده به شیوع WMSDs و همچنین اتخاذ یک روش کنترلی و مداخله‌ای مناسب را توضیح دهد. به همین دلیل Langella و همکاران در مطالعه خود از مطالعه دلفی و مرور متون‌های مختلف استفاده کردند و به منظور ارزیابی جامع تمامی ریسک‌های فاکتورهای شیوع WMSDs از سه زیرگروه ریسک فاکتورهای فردی، روانی-اجتماعی و فیزیکی استفاده نمودند (۲۲). از این رو این پرسشنامه یک پرسشنامه جامع از نظر بررسی تمامی ریسک فاکتورهای تأثیرگذار در شیوع WMSDs در میان افراد می‌باشد و از آنجایی که اکثر مطالعات و پرسشنامه‌ها تنها به ریسک فاکتورهای فیزیکی می‌پردازند لذا استفاده از این پرسشنامه به ارزیابی WMSDs و ارائه راهکارهای کنترلی بهتر کمک خواهد کرد.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به ورود مشکل به محیط کارخانه و هماهنگی با مدیریت مجموعه و همچنین همکاری پایین پرسنل مجموعه اشاره کرد که برای رفع این مشکل پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده قبل از ورود به صنعت از هماهنگی بین بخش ارتباط با صنعت دانشگاه و صنعت مورد نظر اطمینان حاصل شود. همچنین به منظور کاهش هزینه‌ها بهتر است در مطالعات آینده از پرسشنامه‌های آنلاین استفاده شود و از بخش HSE صنعت برای توزیع و تکمیل پرسشنامه‌های آنلاین کمک گرفته شود. پیشنهاد می‌شود در مطالعه آینده از این پرسشنامه در سایر محیط‌های شغلی استفاده شود تا بتوان به نقاط قوت و ضعف پرسشنامه بیشتر پی برد و همچنین از سایر روش‌های ارزیابی ریسک ارگونومی در کنار این پرسشنامه بهره برد.

### ≡ نتیجه‌گیری

امروزه WMSDs یکی از اصلی‌ترین مشکلاتی است که چالش‌های فراوانی را برای عموم مردم و به ویژه جامعه شغلی از نظر سلامتی، مشکلات مالی و اجتماعی ایجاد کرده است. هدف اصلی از این مطالعه بررسی پایایی

السادات میرنجفی زاده، دکتر سید ابوالفضل ذاکریان. جمع آوری داده‌ها: پارسا محمدعلی زاده، ندا ساسانی نسب. تحلیل داده‌ها: محمدجواد شیخ مظفری و جمال بیگانه و ندا ساسانی نسب. بررسی متون و نگارش اولیه متن مقاله: فاطمه السادات میرنجفی زاده. نگارش متن نهایی مقاله: محمدجواد شیخ مظفری. ویرایش مقاله متناسب با کامنت‌های داوری: محمدجواد شیخ مظفری، جمال بیگانه، ندا ساسانی نسب، نظارت بر فرایند انجام مطالعه و تأیید نهایی مقاله: دکتر سید ابوالفضل ذاکریان.

## REFERENCES

- Ribeiro T, Serranheira F, Loureiro H. Work related musculoskeletal disorders in primary health care nurses. *Appl Nurs Res*. 2017;33:72-77.
- Meisha DE, Alsharqawi NS, Samarah AA, Al-Ghamdi MY. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic practice among dentists in Jeddah, Saudi Arabia. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2019;11:171-179.
- Wang D, Dai F, Ning X. Risk assessment of work-related musculoskeletal disorders in construction: State-of-the-art review. *J. Constr. Eng. Manag*. 2015;141(6):04015008.
- Briggs AM, Woolf AD, Dreinhöfer K, Homb N, Hoy DG, Kopansky-Giles D, Åkesson K, March L. Reducing the global burden of musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ*. 2018;96(5):366-368.
- ZakerJafari HR, YektaKooshali MH. Work-Related Musculoskeletal Disorders in Iranian Dentists: A Systematic Review and Meta-analysis. *Saf Health Work*. 2018;9(1):1-9.
- Gasibat Q, Simbak NB, Aziz A, Petridis L, Tróznai Z. Stretching exercises to prevent work-related musculoskeletal disorders: A review article. *AJSSM*. 2017;5(2):27-37.
- Dianat I, Molenbroek J, Castellucci HI. A review of the methodology and applications of anthropometry in ergonomics and product design. *Ergonomics*. 2018;61(12):1696-1720.
- Sheikhmozafari M J. Validity and Reliability of the Persian Version of the NPQ Neck Pain Assessment Questionnaire among Iranian Housekeeping Company Workers. *johe*. 2022; 9(2):120-128.
- Marcum J, Adams D. Work-related musculoskeletal disorder surveillance using the Washington state workers' compensation system: Recent declines and patterns by industry, 1999-2013. *Am J Ind Med*. 2017;60(5):457-471.
- Bevan S. Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2015;29(3):356-73.
- Govaerts R, Tassignon B, Ghillebert J, Serrien B, De Bock S, Ampe T, et al. Prevalence and incidence of work-related musculoskeletal disorders in secondary industries of 21st century Europe: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):751.
- 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. *EU-OSHA*. 2019;1.
- Krishnan KS, Raju G, Shawkataly O. Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders: Psychological and Physical Risk Factors. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(17):9361.
- Carrillo-Castrillo JA, Pérez-Mira V, Pardo-Ferreira MDC, Rubio-Romero JC. Analysis of Required Investigations of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Spain. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(10):1682.
- Zemp R, Tanadini M, Plüss S, Schnüriger K, Singh NB, Taylor WR, Lorenzetti S. Application of Machine

## ملاحظات اخلاقی

با توجه به جمع آوری داده های بی نام، این مطالعه ملاحظات اخلاقی ویژه ای ندارد. همچنین این طرح تحقیقاتی با کد اخلاق IR.TUMS.SPH.REC.1402.238 در کمیته اخلاق در پژوهش دانشکده بهداشت و پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران تصویب شده است.

## سهم نویسندگان

طراحی مقاله: محمدجواد شیخ مظفری، فاطمه



- Learning Approaches for Classifying Sitting Posture Based on Force and Acceleration Sensors. *Biomed Res Int.* 2016;2016:5978489.
16. Koohpayehzadeh J, Bahrami-Ahmadi A, Kadkhodaei H, Mortazavi SA, Amiri Z. The role of work-related physical and psychological factors on prevalence of neck/shoulder complaints among nurses: A multicentric study. *Med J Islam Repub Iran.* 2016;30:470.
  17. Bazazan A, Dianat I, Bahrampour S, Talebian A, Zandi H, Sharafkhaneh A, et al. Association of musculoskeletal disorders and workload with work schedule and job satisfaction among emergency nurses. *Int Emerg Nurs.* 2019;44:8-13.
  18. Darvishi E, Maleki A, Giahi O, Akbarzadeh A. Subjective Mental Workload and Its Correlation With Musculoskeletal Disorders in Bank Staff. *J Manipulative Physiol Ther.* 2016;39(6):420-426.
  19. Anwer S, Li H, Antwi-Afari MF, Wong AYL. Associations between physical or psychosocial risk factors and work-related musculoskeletal disorders in construction workers based on literature in the last 20 years: A systematic review. *Int. J. Ind. Ergon.* 2021;83:103113.
  20. Arghami S, Kalantari R, Ahmadi Kionani E, Zanjirani Farahani A, Kamrani M. Assessing Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Women Workers in an Automobile Manufacturing Assembly Line. *jhehp* 2016;1(2):75-79.
  21. Bulduk S, Bulduk EÖ, Güler A. Job satisfaction among aircraft baggage handlers and their exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A case study. *Work.* 2017;56(2):301-308.
  22. Langella F, Vanni D, Høgh M, Palsson TS, Christensen SWM, Bellosta-López P, et al. Development of the Prevent for Work Questionnaire (P4Wq) for the assessment of musculoskeletal risk factors in the workplace: part 2-pilot study for questionnaire development and validation. *BMJ Open.* 2021;11(12):e053988.
  23. Kakaraparthi VN, Vishwanathan K, Gadhavi B, Reddy RS, Tedla JS, Alshahrani MS, et al. Clinical Application of Rapid Upper Limb Assessment and Nordic Musculoskeletal Questionnaire in Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Bibliometric Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(3):1932.
  24. Dabholkar T, Yardi S, Dabholkar YG, Khanvilkar A. Work related musculoskeletal disorders in surgeons performing minimal invasive procedures in Mumbai and Navi Mumbai India. *Int J Health Sci Res.* 2015;5(8):347-55.
  25. Langella F, Christensen SWM, Palsson TS, Høgh M, Gagni N, Bellosta-López P, et al. Development of the Prevent for Work questionnaire (P4Wq) for assessment of musculoskeletal risk in the workplace: part 1—literature review and domains selection. *BMJ open.* 2021;11(4):e043800.
  26. Nourollahi-darabad M, Afshari D, Elyasi Gomari A. The relationship between Lifestyle and Mental Workload with the Prevalence of Musculoskeletal Discomfort: A Case Study in the Automotive Industry. *J. Occup. Hyg. Eng.* 2022;9(2):102-10.
  27. Javadi Hoseini Z, Mokhtarinia H, Vahedi M. Comparative Study of Physical, Environmental and Psychosocial Risk Factors in Workers in the Production and Assembly of Auto Parts in Qom with a Multi-Factor Approach. *Iran J Ergon.* 2022; 10(2):101-111.
  28. Kjøne LG, Killingmo RM, Vigdal ØN, Grotle M, Storheim K. Assessing physical workload among people with musculoskeletal disorders: validity and reliability of the physical workload questionnaire. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1):282.
  29. Sheikhmozafari M J, Mohammad Alizadeh P, Ahmadi O, Rashidi N, Jafari D. Risk Assessment of Musculoskeletal Disorders and Its Correlation with Job Factors: Validating of an Assessment Questionnaire. *IJMPP.* 2022;7(2):708-719.
  30. Lee WL, Chinna K, Lim Abdullah K, Zainal Abidin I. The forward-backward and dual-panel translation methods are comparable in producing semantic equivalent versions of a heart quality of life questionnaire. *Int J Nurs Pract.* 2019;25(1):e12715.
  31. Lee J, Lee C, Min J, Kang DW, Kim JY, Yang HI, et al. Development of the Korean Global Physical Activity Questionnaire: reliability and validity study. *Glob Health Promot.* 2020;27(3):44-55.
  33. Madadzadeh F, Bahariniya S. Tutorial on how to Calculating content validity of scales in medical research. *Perioper.* 2023:100315.
  34. Yusoff MSB. ABC of content validation and content validity index calculation. *Educ. Med. J.* 2019;11(2):49-54.
  35. Sheikhmozafari MJ, Alizade PM, Ahmadi O. Validation of

- the Persian version of the Workplace Physical-Ergonomic Conditions Evaluation (PECE) Questionnaire. *IJMPP*. 2021;6(3):554-61.
36. Aziz FA, Ghazalli Z, Mohamed NMZ, Isfar A, editors. Investigation on musculoskeletal discomfort and ergonomics risk factors among production team members at an automotive component assembly plant. IOP conference series: materials science and engineering; 2017: IOP Publishing.
37. Falahati M, Dehghani F, Malakoutikhah M, Karimi A, Zare A, Yazdani Rad S. Using fuzzy logic approach to predict work-related musculoskeletal disorders among automotive assembly workers. *Med J Islam Repub Iran*. 2019;33:136.
38. Bhattacharya A. Costs of occupational musculoskeletal disorders (MSDs) in the United States. *Int. J. Ind. Ergon*. 2014;44(3):448-54.
39. Moradi M, Poursadeghiyan M, Khammar A, Hami M, Darsnj A, Yarmohammadi H. REBA method for the ergonomic risk assessment of auto mechanics postural stress caused by working conditions in Kermanshah (Iran). *ATMPH*. 2017;10(3).
40. Eskandari D, Ghahri A, Gholamie A, Motalebi Kashani M, Mousavi S G A. Prevalence of musculoskeletal disorders and work-related risk factors among the employees of an automobile factory in Tehran during 2009-10. *Feyz*. 2011;14(5):539-545.
41. The prevalence of musculoskeletal disorders and occupational risk factors in Kashan SAIPA automobile industry workers by key indicator method (KIM), 1390. *J Health Saf Work*. 2012;2(1):27-36.
42. Shariat A, Alizadeh R, Moradi V, Afsharnia E, Hakakzadeh A, Ansari NN, et al. The impact of modified exercise and relaxation therapy on chronic lower back pain in office workers: a randomized clinical trial. *J Exerc Rehabil*. 2019;15(5):703-708.
43. Basakci Calik B, Yagci N, Oztop M, Caglar D. Effects of risk factors related to computer use on musculoskeletal pain in office workers. *Int J Occup Saf Ergon*. 2022r;28(1):269-274.
44. Bontrup C, Taylor WR, Fliesser M, Visscher R, Green T, Wippert PM, Zemp R. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Appl Ergon*. 2019;81:102894.
45. Okezue OC, Anamezie TH, Nene JJ, Okwudili JD. Work-Related Musculoskeletal Disorders among Office Workers in Higher Education Institutions: A Cross-Sectional Study. *Ethiop J Health Sci*. 2020;30(5):715-724.
46. Yang F, Di N, Guo WW, Ding WB, Jia N, Zhang H, et al. The prevalence and risk factors of work related musculoskeletal disorders among electronics manufacturing workers: a cross-sectional analytical study in China. *BMC Public Health*. 2023;23(1):10.
47. Alldritt I, Greenhaff PL, Wilkinson DJ. Metabolomics as an Important Tool for Determining the Mechanisms of Human Skeletal Muscle Deconditioning. *Int J Mol Sci*. 2021;22(24):13575.
48. Ortego G, Villafañe JH, Doménech-García V, Berjano P, Bertozzi L, Herrero P. Is there a relationship between psychological stress or anxiety and chronic nonspecific neck-arm pain in adults? A systematic review and meta-analysis. *J Psychosom Res*. 2016;90:70-81.
49. Sullivan MJ, Bishop SR, Pivik J. The pain catastrophizing scale: development and validation. *Psychol. Assess*. 1995;7(4):524.
50. Vlaeyen JWS, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain*. 2000;85(3):317-332.
51. Kristensen TS, Hannerz H, Høgh A, Borg V. The Copenhagen Psychosocial Questionnaire--a tool for the assessment and improvement of the psychosocial work environment. *Scand J Work Environ Health*. 2005;31(6):438-49.
52. Hoboubi N, Asadi N, Kamari Ghanavati F, Baheri S. The association between mental workload and work-related musculoskeletal disorders in workers of Ahvaz Kavian steel company. *JHAD*. 2018;6(4):323-32.
53. Epstein S, Sparer EH, Tran BN, Ruan QZ, Dennerlein JT, Singhal D, et al. Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Surgeons and Interventionalists: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Surg*. 2018;153(2):e174947.
54. Crawford JO, Giagloglou E, Davis A, Graveling R, Copsey S, Woolf A. Working with Chronic Musculoskeletal Disorders: Good Practice Advice Report. Luxembourg, 2021. 138 p. doi: 10.2802/31550.