JOHE
Journal of Occupational Hygiene Engineering
J Occup Hyg Eng, 2025; 12(1): 58-72 Doi: 10.53208/joohe.12.1.58
https://johe.umsha.ac.ir

Original Article

Identifying and Prioritizing Key Components of a Comprehensive Ergonomic Evaluation Pattern for Hospital Treatment Groups: A Delphi Study

Hassan Khajeh[1], Javad Moghri[2], Mohammad Nurmohammadi[3], Seifollah Gharib[3,4*]

[1.] Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[2.] Department of Management Sciences and Health Economics, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[3.] Department of Health, Safety, and Environment Management, School of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[4.] Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Article history:
Received: 02 August 2025
Revised: 30 August 2025
Accepted: 02 September 2025
ePublished: 05 September 2025

***Corresponding author:** Seifollah Gharib, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

E-mail: seif.gharib@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Hospital treatment groups are frequently exposed to harmful ergonomic factors. This study aimed to identify and prioritize comprehensive ergonomic components across three key areas: physical, cognitive, and organizational ergonomics.

Materials and Methods: This study used a descriptive-analytical approach. A literature review was conducted to establish the theoretical foundation, and a researcher-developed questionnaire was distributed to a panel of ergonomics experts. Data were analyzed using SPSS software (version 21) and Excel (2016).

Results: The study revealed that experts rated physical and cognitive ergonomic components as significantly more important than organizational ergonomics in hospital ergonomics assessment, with average importance scores of 7.1 and 6.3, respectively. A more in-depth analysis identified posture during work (μ=8.3), anthropometry (μ=7.2), manual load carrying (μ=7), job stress (μ=8), job burnout (μ=7.5), and workload (μ=7.3) as the most critical ergonomic risk factors in hospitals. Experts recommended the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method for evaluating posture; expert judgment for anthropometry; the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) for manual handling; Health, Safety, and Environment (HSE) for job stress; Maslach for job burnout; and NASA-TLX for workload assessments.

Conclusion: The results of this study provide a comprehensive roadmap for improving ergonomic standards within hospitals' accreditation systems. Based on this research's findings, scientific, evidence-based measures can be implemented to enhance ergonomic evaluation and control systems in hospitals.

Keywords: Ergonomic component, Evaluation, Hospital, Prioritization

Please cite this article as follows: Khajeh H, Moghri J, Nurmohammadi M, Gharib S. Identifying and Prioritizing Key Components of a Comprehensive Ergonomic Evaluation Pattern for Hospital Treatment Groups: A Delphi Study. J Occup Hyg Eng. 2025; 12(1): 58-72 DOI: 10.53208/joohe.12.1.58

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

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

Extended Abstract

Background and Objective

Healthcare workers are among the occupational groups most exposed to ergonomic hazards. Numerous studies have shown that high rates of musculoskeletal disorders (MSDs), burnout, and occupational stress among hospital treatment staff are closely related to poor ergonomic design and work organization. These issues not only endanger staff health but also compromise patient safety and quality of care. Although several international ergonomic frameworks, such as the Systems Engineering Initiative for Patient Safety (SEIPS), DIAL-F, and the Patient–Staff–Equipment model, have been developed, they are not fully compatible with the working structure of Iranian hospitals. In Iran's national hospital accreditation system, occupational health is covered only briefly, with ergonomics represented by a single indicator under the "Human Resources and Occupational Health Management" category. This limited attention to ergonomic factors highlights the need for a comprehensive, context-adapted framework. This study aimed to identify and prioritize the key components of a comprehensive ergonomic evaluation model for hospital treatment groups, focusing on three major domains: physical, cognitive, and organizational ergonomics. The research employed the Delphi method to achieve expert consensus and propose a validated model that can be integrated into the hospital accreditation and occupational health systems.

Materials and Methods

This descriptive–analytical study was conducted in 2024 among a panel of experts in occupational health, ergonomics, and healthcare management. The research process followed four main Delphi stages: (1) identification of ergonomic components, (2) collection of expert opinions, (3) selection of appropriate ergonomic assessment tools, and (4) validation of the proposed model. Four primary treatment groups—operating room, emergency department, inpatient wards, and intensive care units—were considered. Relevant ergonomic risk factors were identified through occupational health guidelines and a systematic review of databases such as Web of Science, Scopus, and PubMed, using keywords including *hospital ergonomics*, *MSDs*, *workload*, *burnout*, and *posture assessment*. A researcher-designed questionnaire comprising 21 subcomponents across physical, cognitive, and organizational dimensions was developed and rated on a 10-point Likert scale. Content validity was examined using the Content Validity Ratio (CVR) and Content Validity Index (CVI) with threshold values of 0.49 and 0.79, respectively. A purposive sampling method was used to select 43 experts with at least a bachelor's degree and five years of experience in ergonomics, occupational health, or healthcare management. Items receiving 70% agreement or higher were retained for the next round. Data were analyzed using SPSS version 21 and Excel 2016, with a significance level of $p < 0.05$. In subsequent rounds, experts reviewed findings from 53 published studies on ergonomic assessment tools to identify the most suitable method for each subcomponent. The final consensus was reached after two Delphi iterations, resulting in a validated ergonomic evaluation model.

Results

Of the 43 invited experts, 33 (77%) completed the Delphi process. The majority (68%) held degrees in occupational health and safety engineering, 74% were formally employed, and 81% were aged 36–50 years. Statistical analysis showed no significant relationship between demographic variables (age, education, workplace) and the experts' evaluations ($p > 0.05$), indicating consistency in judgments across the sample. Both physical and cognitive ergonomics were identified as critical domains, with mean scores of 7.1 and 7.3, respectively, while organizational ergonomics received a lower mean score of 6.3. Among physical factors, *working posture during tasks* obtained the highest mean score (μ=8.3), followed by *manual material handling* (μ=7.0) and *anthropometric compatibility* (μ=7.2). In the cognitive domain, *job stress* (μ=8.0), *job burnout* (μ=7.5), *mental workload* (μ=7.3), and *sleep quality* (μ=6.9) were identified as the most critical risk factors. The One-Way ANOVA test revealed no significant differences among the four occupational groups—operating room, emergency, inpatient, and ICU—in their evaluations of ergonomic risk factors ($p > 0.05$), suggesting a shared perception of priorities among experts. During the final Delphi round, experts reached consensus on appropriate assessment methods for each essential subcomponent. The Rapid Entire Body Assessment (REBA) method was chosen for evaluating posture, and the NIOSH Lifting Index was selected for manual material handling. For cognitive dimensions, the HSE Job Stress Questionnaire, Maslach Burnout Inventory (MBI), NASA Task Load Index (NASA-TLX), and Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) were identified as the most suitable tools. Overall, six ergonomic subcomponents—two physical (working posture and manual handling) and four cognitive (job stress, burnout, workload, and sleep quality)—were finalized as the foundation of the proposed model. The framework achieved a consensus level above 70%, confirming its reliability and practical relevance.

Discussion

The results emphasize the multidimensional nature of ergonomic risks in hospital environments and the need for integrated assessment models. The high importance assigned to physical and cognitive ergonomics reflects the daily challenges faced by hospital staff, where both biomechanical strain and psychological stress contribute to occupational fatigue and reduced performance. Among physical factors, *working posture* emerged as the most significant, consistent with previous findings showing widespread musculoskeletal strain among nurses and surgical staff. The REBA method was endorsed as the preferred tool for its precision, simplicity, and adaptability to healthcare tasks. *Job stress* and *burnout* were also significant risk factors,

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

particularly in emergency and surgical departments characterized by high workload and emotional tension. The adoption of validated instruments such as the HSE and MBI questionnaires enables hospitals to quantify and address these issues effectively. In the cognitive dimension, *mental workload* and *sleep quality* were found to have substantial impacts on staff performance and well-being. Increased workload has been linked to fatigue, reduced attention, and occupational accidents, while poor sleep quality—especially among shift workers—aggravates stress and physical exhaustion. The use of NASA-TLX and PSQI ensures that both psychological and physiological aspects of fatigue are captured. The resulting model offers a structured, evidence-based approach for assessing ergonomic risks in hospital treatment groups. Its integration into Iran's hospital accreditation system can guide administrators in identifying high-risk areas, prioritizing interventions, and monitoring ergonomic improvements over time. The model not only enhances occupational health and safety but also improves patient outcomes by enhancing staff performance. Nevertheless, this study had some limitations, including the exclusion of non-clinical and support personnel and the lack of real-world field validation. Future research should test the model's applicability across diverse hospital settings and extend it to environmental ergonomics and other occupational categories.

Conclusion

The study demonstrates that even moderate levels of exposure to physical and cognitive ergonomic stressors can significantly affect healthcare workers' health, job satisfaction, and productivity. The proposed comprehensive ergonomic evaluation model provides a practical framework for systematic risk assessment, preventive planning, and policy development in hospital environments. Implementing this evidence-based model can help create safer and more efficient workplaces while improving the quality of patient care.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

JOHE
مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای
دوره ۱۲، شماره ۱، بهار ۱۴۰۴، صفحات: ۷۲-۵۸
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

مقاله اصلی

شناسایی و اولویت‌بندی مولفه‌های الگوی ارزیابی جامع ارگونومی در گروه‌های درمانی بیمارستان‌ها به روش دلفی

حسن خواجه[۱]، جواد مقری[۲]، محمدنورمحمدی[۳]، سیف اله غریب[۳،۴*]

۱. گروه آموزش مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۲. گروه علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۳. گروه آموزشی مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
٤. مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۵/۱۱
تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۴/۰۶/۰۸
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۶/۱۱
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۴/۰۶/۱۴

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** سیف اله غریب، گروه آموزش مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

ایمیل: seif.gharib@gmail.com

چکیده

سابقه و هدف: گروه‌های درمانی در بیمارستان‌ها همواره در مواجهه با عوامل زیان‌آور ارگونومیک می‌باشند. این مطالعه با هدف شناسایی و اولویت‌بندی الگوی ارزیابی جامع ارگونومی در سه حیطه ارگونومی فیزیکی، شناختی و سازمانی در بیمارستان‌ها انجام شد.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعه توصیفی-تحلیلی، ابتدا با انجام یک بررسی جامع بر روی متون مرتبط، مبانی نظری پژوهش تدوین شد. سپس، پرسش‌نامه‌ای محقق‌ساخته، بر اساس نظرات خبرگان حوزه ارگونومی، طراحی شد. پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده توسط خبرگان، جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزارهای Microsoft Excel نسخه ۲۰۱۶ و SPSS نسخه ۲۱ تحلیل شدند. برای تحلیل داده‌ها، سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته‌شد.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان داد که از دیدگاه خبرگان، میانگین درجه اهمیت مولفه‌های ارگونومی فیزیکی و شناختی ۷/۱ بود. همچنین، ارگونومی سازمانی با میانگین امتیاز ۶/۳ از اهمیت کمتری برخوردار بود. تحلیل عمیق‌تر داده‌ها نشان داد که وضعیت بدنی(پوسچر) حین کار(μ=۸/۳)، آنتروپومتری (μ=۷/۲)، حمل دستی بار(μ=۷)، استرس شغلی (μ=۸)، فرسودگی شغلی (μ=۷/۵)، بارکاری (μ=۷/۳)، به‌عنوان مهم‌ترین زیرمولفه بروز اختلالات و بیماری‌های ارگونومیکی در محیط‌های درمانی شناسایی شدند. همچنین، خبرگان روش‌های REBA، ارزیابی کیفی (Qualitative Assessment)، NIOSH، HSE، پرسش‌نامه ماسلاچ و NASA-TLX را به‌ترتیب برای ارزیابی این عوامل پیشنهاد کردند.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این مطالعه، ارزیابی جامعی برای ارتقای وضعیت ارگونومی در نظام اعتبار بخشی بیمارستان‌های کشور فراهم می‌آورد. با استفاده از یافته‌های این پژوهش می‌توان اقدامات علمی و مبتنی بر شواهد را برای بهبود سیستم‌های ارزیابی و کنترل ارگونومی در بیمارستان‌ها به اجرا گذاشت.

واژگان کلیدی: مولفه ارگونومی، بیمارستان، ارزیابی، اولویت‌بندی

استناد: خواجه، حسن؛ مقری، جواد؛ نورمحمدی، محمد؛ غریب، سیف اله. شناسایی و اولویت‌بندی مولفه‌های الگوی ارزیابی جامع ارگونومی درگروه‌های درمانی بیمارستان‌ها به روش دلفی. مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، بهار ۱۴۰۴؛۱۲(۱): ۷۲-۵۸

مقدمه

کارکنان بخش درمان، به‌عنوان خط مقدم ارائه خدمات بهداشتی، علی‌رغم مواجهه با مخاطرات متعدد شغلی، از نظر بهداشت و ایمنی شغلی، به ویژه در حوزه ارگونومی، کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. مطالعات اپیدمیولوژیک و معاینات دوره‌ای این گروه، نشان می‌دهد که شیوع بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی، فرسودگی شغلی، به طور مستقیم با ضعف

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

در طراحی‌های ارگونومیک محیط کار مرتبط است. این امر نه تنها به سلامت و کیفیت زندگی کارکنان آسیب می‌زند، بلکه بر عملکرد آن‌ها در ارائه خدمات درمانی نیز تاثیر منفی می‌گذارد[۱-۳].

با وجود اهمیت ارزیابی جامع ارگونومی، تاکنون مدل کاملی که تمامی ابعاد ارگونومی را در بیمارستان‌های ایران پوشش دهد، ارائه نشده است. اگرچه مدل «مهندسی سیستم‌ها برای ایمنی بیمار» (Systems Engineering Initiative for Patient Safety — SEIPS) [۴]، مدل DIAL-F [۵]، مدل بیمار–کارکنان–تجهیزات پزشکی [۶]، مدل وظیفه–پزشکی [۷] و مدل وظیفه–فرآیند–وظیفه [۶] در مطالعات پیشین پیشنهاد شده‌اند، این مدل‌ها لزوماً با ساختار و شرایط خاص بیمارستان‌های ایران تطابق کامل ندارند و بر مشکلات ارگونومیک کارکنان تاکید کافی نکرده‌اند [۸]. از سوی دیگر، در نظام اعتباربخشی بیمارستان‌های ایران که با هدف ارتقای ایمنی بیمار و بهبود کیفیت خدمات طراحی شده است، بیمارستان‌ها بر اساس میزان رعایت استانداردهای مشخص درجه‌بندی می‌شوند. آخرین ویرایش این نظام (سال ۱۴۰۱) شامل ۱۹ محور، ۱۱۰ استاندارد و ۵۰۵ سنجه است. سنجه‌های این نظام به سه سطح تقسیم می‌شوند: سطح یک برای ارزیابی انتظارات پایه و اولیه، سطح دو برای انتظارات متوسط و سطح سه برای انتظارات پیشرفته. موضوع بهداشت حرفه‌ای در محور «مدیریت منابع انسانی و سلامت حرفه‌ای» قرار گرفته است؛ در این محور، سه سنجه برای ارزیابی عوامل زیان‌آور شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی در سطح دوم و یک سنجه برای ارزیابی ارگونومی در سطح سوم تعریف شده است [۹].

مطالعات متعدد نشان داده‌اند که اختلالات اسکلتی-عضلانی، فرسودگی شغلی، آسیب‌های ناشی از نوبت کاری و بار کاری ذهنی از جمله مشکلات شایعی هستند که کارکنان بیمارستان‌ها با آن‌ها مواجه‌اند [۱۰-۱۵]. با وجود اهمیت همه جانبه ارگونومی، اغلب ارزیابی‌ها در بیمارستان‌ها به ارزیابی پوسچر بدن محدود می‌شوند .این در حالی است که عوامل دیگری همچون طراحی ایستگاه کاری، تعاملات اجتماعی و فشارهای روانی نیز بر سلامت و عملکرد کارکنان تاثیرگذارند [۱، ۱۶، ۱۷] عدم وجود یک مدل جامع و بومی ارگونومی در نظام اعتباربخشی بیمارستان‌های ایران، یکی از چالش‌های اصلی در بهبود شرایط کار و افزایش ایمنی کارکنان به شمار می‌رود. مطالعه حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌بندی مولفه‌های کلیدی در قالب یک الگوی ارزیابی ارگونومی در گروه‌های درمانی بیمارستان انجام شد. در این مطالعه، با استفاده از روش دلفی تلاش شده است تا به اجماعی در مورد مهم‌ترین عوامل موثر بر ارگونومی در بیمارستان‌ها دست‌یافته و در نهایت الگویی جامع برای ارزیابی ارگونومی در بیمارستان‌های ایران ارائه شود. از اهداف فرعی این مطالعه می‌توان به شناسایی تمامی حیطه‌های ارگونومی فیزیکی، شناختی و سازمانی موثر در بیمارستان‌ها با تجمیع نظر متخصصان ارگونومی، کارشناسان مستقر در بیمارستان و بررسی الزامات کاری تیم‌های درمانی اشاره کرد. همچنین، این الگو می‌تواند به‌عنوان یک ابزار ارزشمند برای بهبود شرایط کاری، کاهش ریسک آسیب‌های شغلی و ارزیابی بیمارستان‌ها در نظام اعتباربخشی در بیمارستان‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

روش کار

پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی-تحلیلی می‌باشد که با هدف شناسایی و اولویت‌بندی مولفه‌های ارگونومیک گروه‌های درمانی بیمارستان‌های ایران با تمرکز بر سه مولفه فیزیکی، شناختی و سازمانی با استفاده از نظر خبرگان در سال ۱۴۰۳ انجام شد. این مطالعه پس از اخذ کد اخلاق، در چهار مرحله انجام شد: [۱] شناسایی مولفه‌ها و الزامات ارگونومی در گروه‌های درمانی بیمارستان‌ها [۲] تبیین دیدگاه خبرگان، [۳] طراحی روش‌های ارزیابی ارگونومی و [۴] اعتبارسنجی الگوی پیشنهادی توسط خبرگان با استفاده از روش دلفی.

۱. شناسایی مولفه‌ها والزامات مورد مطالعه:

در ابتدای پژوهش، گروه‌های درمانی در بیمارستان به چهار دسته اصلی؛ اتاق عمل، اورژانس، بخش‌های بستری و بخش‌های ویژه، تقسیم‌بندی شدند. به منظور تعیین وظایف و خطرات ارگونومیکی مرتبط با هر گروه شغلی، یک بررسی جامع بر اساس راهنمای معاینات سلامت شغلی مراکز بهداشتی درمانی انجام شد. این بررسی به شناخت دقیق‌تر ویژگی‌های خاص هر گروه شغلی و چالش‌های ارگونومیکی مرتبط با آن‌ها کمک شایانی نمود [۱۸].

پس از تعیین گروه‌های شغلی، گام بعدی شناسایی پارامترها و شاخص‌های کلیدی ارگونومی در هر گروه بود. برای این منظور، مرور مقالات علمی معتبر در پایگاه‌های اطلاعاتی ISI Web of Science، Scopus و PubMed انجام شد. در این جستجوها از کلیدواژه‌هایی نظیر «ارگونومی در بیمارستان‌ها»، «اختلالات اسکلتی–عضلانی کارکنان بیمارستان»، «ارزیابی وضعیت بدنی یا پوسچر پرستاران»، «بارکاری کارکنان بیمارستان»، «مدل‌های ارگونومی

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

بیمارستان»، «مداخلات ارگونومی» و «فرسودگی شغلی» استفاده شد.

در نهایت، با توجه به نتایج حاصل از جستجوهای انجام شده و نظر تیم پژوهش، عناصر حیطه‌های ارگونومی فیزیکی، ارگونومی سازمانی و ارگونومی شناختی انتخاب شدند. همچنین برای آشنایی بیشتر خبرگان با این عناصر، یک مجله پنج صفحه‌ای تهیه شد که در آن هر یک از زیرمولفه‌ها به طور کامل شرح داده شده بود.

۲. تبین دیدگاه خبرگان:

در ابتدای این مرحله، برای تعیین اعتبار محتوایی مدل؛ از نسبت اعتبار محتوا (CVR) و شاخص اعتبار محتوا (CVI) استفاده شد. مقدار حد قابل قبول CVR طبق جدول Lawshe برابر ۰/۴۹ [۱۹] و مقدار حد قابل قبول CVI برابر ۰/۷۹ [۲۰] در نظر گرفته شد.

در ادامه این مرحله، جهت جمع‌آوری داده‌ها و ارزیابی دیدگاه خبرگان در خصوص عوامل ارگونومیکی تاثیرگذار بر سلامت کارکنان بخش‌های مختلف بیمارستان، پرسش‌نامه‌ای با ساختار باز، طراحی گردید. این پرسش‌نامه به صورت اختصاصی برای چهار گروه شغلی؛ اورژانس، اتاق عمل، بخش‌های بستری و بخش‌های ویژه تهیه شد.

بخش نخست پرسش‌نامه به معرفی پژوهش و بیان اهداف آن اختصاص داشت. همچنین، در این بخش به اصول اخلاقی حاکم بر پژوهش اشاره شده و اطمینان از محرمانگی اطلاعات شرکت‌کنندگان داده شد. در بخش دوم، اطلاعات دموگرافیکی خبرگان مانند رشته تحصیلی، سابقه کار و محل کار، جمع‌آوری گردید. بخش اصلی پرسش‌نامه به ارزیابی اهمیت ۲۱ زیرمولفه ارگونومی اختصاص داشت. برای هر یک از این زیر مولفه‌ها، مقیاسی ۱۰ درجه‌ای (لیکرت) در نظر گرفته شد تا خبرگان بتوانند میزان اهمیت هر عامل را به صورت دقیق‌تری ارزیابی نمایند. در انتهای پرسش‌نامه، فضایی برای ارائه نظرات و پیشنهادات آزاد خبرگان در خصوص عوامل موثر بر بیماری‌های شغلی ناشی از عوامل ارگونومی و راهکارهای پیشگیری از آن‌ها در نظر گرفته شد. این بخش با هدف جمع‌آوری ایده‌های نو و بدیع از جامعه پژوهشی طراحی گردید.

روش شناسایی و انتخاب متخصصان، نمونه‌گیری غیراحتمالی و هدفمند بود، چرا که باید دو ویژگی؛ تعداد و صلاحیت (علاقه‌مندی و توانایی تخصصی) متخصصان مدنظر باشد [۲۱-۲۳]. بنابراین، افرادی که دانش (لیسانس و بالاتر) و تجربه کافی (پنج سال بیشتر) در زمینه ارگونومی، بهداشت حرفه‌ای، مدیریت خدمات درمانی یا رشته‌های مرتبط داشتند و علاقه و انگیزه برای مشارکت در پژوهش و ارائه نظرات تخصصی داشتند، انتخاب شدند.

در این پژوهش، ۴۳ نفر از خبرگان حوزه سلامت، به‌عنوان متخصصان انتخاب شدند. این خبرگان شامل؛ ۸ استاد دانشگاه، ۱۴ کارشناس ارشد شاغل در واحدهای نظارتی معاونت‌های بهداشتی دانشگاه‌های علوم پزشکی و مدیریت‌های درمان تامین اجتماعی و ۲۱ کارشناس شاغل در بیمارستان‌های مختلف کشور (مشهد، یزد، سمنان، قزوین، تهران، گنبد و گرگان) بودند. به منظور جمع‌آوری داده‌ها، پرسش‌نامه‌ها همراه با جدول راهنمای وظایف و خطرات هر گروه شغلی و همچنین راهنمای زیرمولفه‌های ارگونومی برای خبرگان ارسال گردید. روش‌های مختلفی از جمله مراجعه حضوری، ایمیل، اتوماسیون اداری و شبکه‌های اجتماعی برای توزیع پرسش‌نامه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. پس از سه مرحله پیگیری، در نهایت ۳۳ نفر از خبرگان (۷۷ درصد) پرسش‌نامه را تکمیل و بازگرداندند.

با توجه به این‌که در تکنیک دلفی، سطح پذیرش یک مولفه یا زیرمولفه به تعداد نمونه، هدف تحقیق و منابع بستگی دارد، توافق کلی و واحدی در خصوص سطح پذیرش وجود ندارد و این میزان بسته به ماهیت هر مطالعه می‌تواند متفاوت باشد [۲۲]. برخی محققین اجماع ۵۰ درصدی [۲۴]، برخی اجماع ۷۰ درصدی [۲۵] و برخی نیز اجماع ۸۰ درصدی [۲۶] را به‌عنوان سطح اجماع رایج پیشنهاد داده‌اند. در این پژوهش، برای تعیین زیرمولفه‌های ضروری ارگونومی، آستانه اجماع ۷۰ درصد در نظر گرفته شد. به عبارت دیگر، زیرمولفه‌هایی که حداقل ۷۰ درصد از خبرگان به اهمیت بالای آن‌ها رأی داده بودند، به‌عنوان زیرمولفه‌های ضروری انتخاب شدند.

در مرحله اول، میانگین نمرات اهمیت هر زیرمولفه محاسبه شد. زیرمولفه‌هایی که میانگین نمره آن‌ها بالاتر از ۷ (۷۰ درصد) بود، به‌عنوان زیرمولفه‌های مهم اولیه انتخاب شدند. همچنین، زیرمولفه‌هایی که میانگین نمره آن‌ها کمتر از ۵ (۵۰ درصد) بود، از لیست زیرمولفه‌ها حذف گردیدند. برای زیرمولفه‌هایی که میانگین نمره آن‌ها بین ۵ تا ۷ بود، دور دوم پرسش‌نامه دلفی برگزار شد. هدف از این دور، رسیدن به اجماع نهایی در مورد اهمیت این دسته از زیرمولفه‌ها بود. بدین ترتیب، با تکرار مراحل پرسش‌نامه دلفی، لیست نهایی زیرمولفه‌های ضروری ارگونومی مشخص گردید.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

۳. انتخاب روش‌های ارزیابی ارگونومی:

پس از تعیین دقیق زیرمولفه‌های ضروری ارگونومی در محیط‌های بیمارستانی و با هدف انتخاب مناسب‌ترین روش ارزیابی برای هر یک از این زیرمولفه‌ها، یک مرور جامع بر مطالعات پژوهشی انجام شد. در این بررسی، ۵۳ مقاله مرتبط با روش‌های ارزیابی مختلف استخراج گردید. سپس، یک سند جامع هفت صفحه‌ای تهیه شد که در آن مزایا و معایب هر یک از روش‌های ارزیابی به تفصیل تشریح شده بود.

به منظور جمع‌آوری نظرات خبرگان در خصوص انتخاب بهترین روش ارزیابی برای هر زیرمولفه، یک پرسش‌نامه طراحی و توزیع شد. میانه تعداد روش‌ها برای هر مولفه، سه روش بود. این پرسش‌نامه به همراه سند جامع مزایا و معایب روش‌ها، برای ۱۹ نفر از خبرگان (شامل ۷ استاد دانشگاه، ۱۱ کارشناس ستاد نظارتی و ۴ کارشناس شاغل در بیمارستان) ارسال گردید که از این تعداد، ۱۶ نفر پرسش‌نامه را تکمیل کردند و بازگرداندند.

برای انتخاب نهایی روش‌های ارزیابی، از روشی مشابه روش اجماع استفاده شده در مرحله تعیین زیرمولفه‌ها، بهره گرفته شد. بر اساس این روش، روش‌هایی که حداقل ۷۰ درصد از خبرگان به آن‌ها رأی داده بودند، به‌عنوان روش‌های منتخب برای ارزیابی هر زیرمولفه انتخاب شدند.

طراحی الگو پیشنهادی :

با توجه به نتایج حاصل از مراحل قبلی پژوهش که شامل شناسایی مولفه‌های ضروری ارگونومی در گروه‌های درمانی بیمارستان و تعیین روش‌های ارزیابی مناسب برای هر یک از این مولفه‌ها بود، یک پیش‌نویس جامع برای الگوی ارزیابی ارگونومی در بیمارستان‌ها تدوین گردید.

در این پیش‌نویس، معیارهای پیشنهادی با در نظر گرفتن الزامات، زیرساخت‌ها و اقدامات مرتبط با ارگونومی در بیمارستان‌ها گردآوری و تدوین شد. پس از بررسی دقیق و ادغام موارد مشابه توسط تیم تحقیق، یک ساختار منسجم و یکپارچه برای این الگو ایجاد شد.

٤. اعتبارسنجی الگوی پیشنهادی:

پیش‌نویس الگوی ارزیابی ارگونومی که در مرحله قبلی تدوین شده بود، در این مرحله جهت کسب اجماع نظر خبرگان و تکمیل نهایی به روش دلفی، به یک گروه جدید از خبرگان، ارسال گردید. این گروه از خبرگان که از نظر تخصص و تجربه با گروه خبرگان مرحله دوم متفاوت بودند، پس از دریافت پیش‌نویس الگو و بررسی دقیق آن، نظرات و پیشنهادات خود را در دو مرحله ارائه نمودند.

در هر دو مرحله دلفی، نظرات خبرگان جمع‌آوری، تحلیل و به آن‌ها بازخورد داده شد. پس از دو دور تبادل نظر و اصلاحات، الگوی پیشنهادی به سطح اجماع ۷۰ درصدی در بین خبرگان رسید. بدین ترتیب، الگوی نهایی ارزیابی ارگونومی در بیمارستان‌ها با کسب تاییدیه خبرگان، آماده اجرا و بهره‌برداری گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها:

پس از جمع‌آوری داده‌ها، مرحله کدگذاری و ورود آن‌ها به نرم‌افزارهای آماری انجام شد. جهت اطمینان از صحت و دقت داده‌های وارد شده، بررسی‌های لازم صورت گرفت. سپس، تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۱ و Excel نسخه ۲۰۱۶ انجام شد. برای آمار استنباطی، از آزمون‌های آماری One-Way ANOVA و Kruskal-Wallis استفاده شد. سطح معناداری کلیه آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

در این پژوهش، از مجموع ۴۳ خبره دعوت شده، ۳۳ نفر (۷۷ درصد) پرسش‌نامه را تکمیل نمودند. از نظر رشته تحصیلی، ۶۸ درصد از خبرگان دارای مدرک مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار بودند. همچنین، ۵۳ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۲۹ درصد کارشناسی ارشد و ۱۸ درصد دکتری و بالاتر بودند. از نظر وضعیت استخدامی، ۷۴ درصد خبرگان دارای رابطه استخدامی رسمی با سازمان خود بودند. علاوه بر این، ۶۸ درصد خبرگان بیش از ۲۰ سال سابقه کار و ۸۱ درصد آن‌ها در بازه سنی ۳۶ تا ۵۰ سال قرار داشتند. محل اشتغال ۴۷ درصد خبرگان بیمارستان بود.

آنالیز آماری نشان داد که میانگین درجه اهمیت عوامل ارگونومیک در گروه‌های مختلف خبرگان با توجه به متغیرهای دموگرافیک (سن، سابقه کار، مدرک تحصیلی، رشته تحصیلی و محل اشتغال) تفاوت معناداری ندارد (P-value>۰/۰۵). این یافته نشان می‌دهد که نظر خبرگان در مورد اهمیت عوامل ارگونومیک، فارغ از ویژگی‌های فردی آن‌ها، نسبتا هم‌سو بوده‌است.

بر اساس نتایج حاصل از تحلیل روایی پرسش‌نامه و مطابق جدول ۱، زیرمولفه‌های ارگونومی فیزیکی شامل پوسچر بدن حین انجام کار و حمل دستی بار، نمره قبولی و ارزیابی حرکات تکراری و آنتروپومتری، روایی قابل قبولی را کسب نکردند. با این حال، در حوزه ارگونومی شناختی، زیرمولفه‌های بار کاری،

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

استرس شغلی، فرسودگی شغلی و کیفیت خواب، روایی مناسبی داشتند. اما زیرمولفه نارسایی شناختی روایی قابل قبولی را کسب نکرد. درنهایت، در ارگونومی سازمانی، زیرمولفه‌های ساختارهای سازمانی، فرهنگ سازمانی، طراحی زمان‌های کاری، ارتباطات، مدیریت منابع انسانی و طراحی مشارکتی روایی قابل قبولی داشتند. در مقابل، زیرمولفه‌های سیاست‌ها و فرآیندها، طراحی شغل، پارادایم‌های کار جدید، کار گروهی، دوری کاری و مدیریت کیفیت از نظر روایی، قابل قبول نبودند.

جدول ۱: نسبت و شاخص روایی و پایایی زیرمولفه‌های مورد بررسی در مطالعه

ردیف	مولفه	زیرمولفه	CVR	CVI	قبول/رد
۱	ارگونومی فیزیکی	حالات بدنی (پوسچر)حین انجام کار	۰/۸۷	۰/۹۳	قبول
۲		حمل دستی بار/ کشیدن و هل‌دادن حین انجام وظیفه	۰/۶۰	۰/۸۰	قبول
۳		حرکات تکراری	۰/۲۰	۰/۶۰	رد
۴		آنتروپومتری	۰/۷۳	۰/۷۸	رد
۵	ارگونومی شناختی	بار کاری ذهنی	۰/۷۳	۰/۸۷	قبول
۶		استرس شغلی	۰/۸۷	۰/۹۳	قبول
۷		فرسودگی شغلی	۰/۷۳	۰/۸۷	قبول
۸		کیفیت خواب	۰/۶۰	۰/۸۰	قبول
۹		نارسایی شناختی	۰/۲۰	۰/۶۷	رد
۱۰	ارگونومی سازمانی	ساختارهای سازمانی	۰/۶۰	۰/۸۰	قبول
۱۱		سیاست‌ها و فرآیندها	۰/۶۰	۰/۷۳	رد
۱۲		طراحی شغل	۰/۶۰	۰/۷۳	رد
۱۳		پارادایم‌های جدید کار	۰/۴۷	۰/۷۳	رد
۱۴		طراحی مشارکتی	۰/۶۰	۰/۸۰	قبول
۱۵		فرهنگ سازمانی	۰/۶۰	۰/۸۰	قبول
۱۶		ارتباطات	۰/۶۰	۰/۸۰	قبول
۱۷		مدیریت منابع انسانی	۰/۶۰	۰/۸۰	قبول
۱۸		کار گروهی	۰/۴۷	۰/۷۳	رد
۱۹		دورکاری	-۰/۰۷	۰/۴۰	رد
۲۰		مدیریت کیفیت	۰/۳۳	۰/۶۷	رد
۲۱		طراحی زمان‌های کاری	۰/۶۰	۰/۸۰	قبول

طبق جدول ۲، نتایج پژوهش به طور کلی نشان می‌دهد که عوامل ارگونومیکی فیزیکی و شناختی هر دو نقش مهمی در ایجاد مشکلات سلامتی درکارکنان گروه‌های درمانی ایفا می‌کنند. از دیدگاه خبرگان، مهم‌ترین عوامل ارگونومیکی تاثیرگذار بر سلامت کارکنان گروه‌های درمانی در بیمارستان‌ها، به ترتیب عبارتند از: پوسچر نامناسب (با میانگین امتیاز ۸/۳)، استرس شغلی (با میانگین امتیاز ۸) و فرسودگی شغلی (با میانگین امتیاز ۷/۵). از سوی دیگر، عوامل ارگونومیکی مانند دورکاری، نارسایی‌های شناختی و حرکات تکراری، به ترتیب با میانگین امتیازات پایین‌تر (۴/۲، ۵/۵ و ۵/۶)، اهمیت کمتری از نظر خبرگان داشته‌اند.

جدول ۲: نتایج نظرات گروه خبرگان در خصوص میزان اهمیت زیرمولفه‌ها

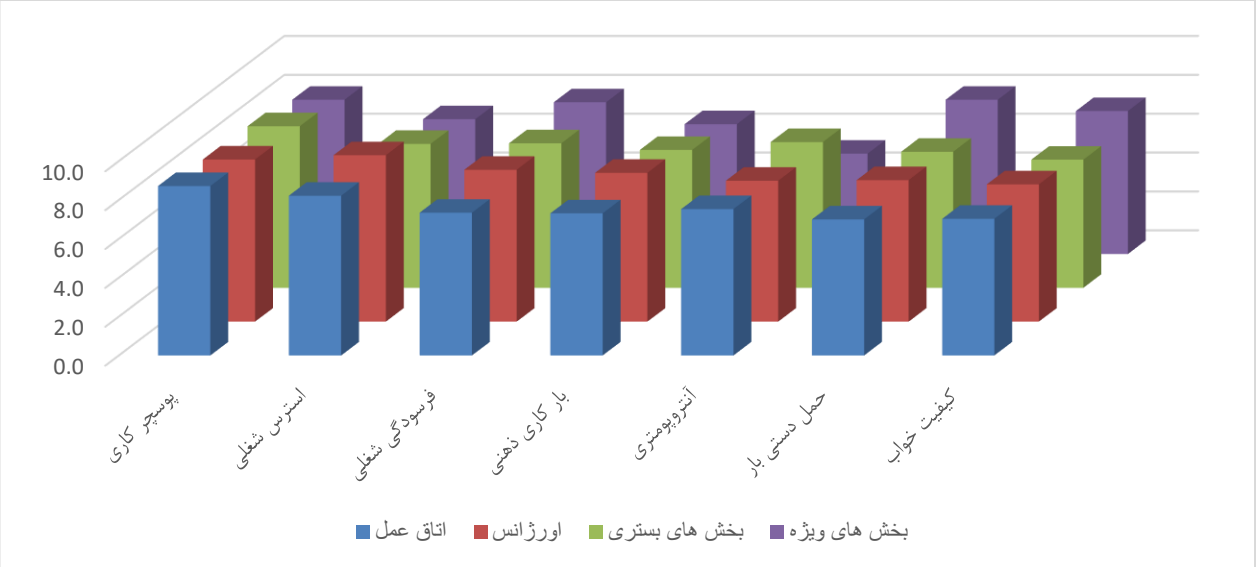
گروه شغلی	زیرمولفه‌ها	کل (SD)μ	اتاق عمل (SD)μ	اورژانس (SD)μ	بخش بستری (SD)μ	بخش ویژه (SD)μ	P-value
ارگونومی فیزیکی	پوسچر	(۲)۸/۳	(۱/۸)۸/۷	(۱/۸)۸/۳	(۲)۸/۳	(۲/۳)۷/۹	۰/۵۲۳
	آنتروپومتری	(۲/۴)۷/۲	(۲/۲)۷/۵	(۲/۳)۷/۳	(۲/۵)۷/۵	(۲/۸)۵/۲	۰/۵۵۴
	حمل دستی بار	(۲/۷)۷	(۲/۵)۷	(۲/۵)۷/۳	(۲/۸)۷	(۲/۹)۷/۹	۰/۹۳۱
	حرکات تکراری	(۲/۸)۵/۶	(۲/۶)۵/۹	(۳)۵/۹	(۲/۹)۵/۳	(۲/۷)۶/۹	۰/۶۸۷
	کل مولفه	(۲/۵)۷/۱	(۲/۶)۷/۲	(۲/۸)۷/۱	(۲/۵)۷/۲	(۲/۶)۷/۱	۰/۷۴۲

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

ارگونومی شناختی	استرس شغلی	(۲)۸	(۱/۷)۸/۲	(۱/۵)۸/۶	(۲)۷/۴	(۲/۵)۶/۹	۰/۱۱۷
	فرسودگی شغل	(۲/۲)۷/۵	(۲/۱)۷/۳	(۲/۲)۷/۸	(۲/۲)۷/۴	(۲/۴)۷/۸	۰/۷۷۵
	بار کاری	(۲/۵)۷/۳	(۲/۷)۷/۳	(۲/۴)۷/۷	(۲)۷/۱	(۳)۶/۷	۰/۷۰۵
	کیفیت خواب	(۲/۴)۶/۹	(۲)۷	(۲/۴)۷/۱	(۲/۶)۶/۶	(۲/۶)۷/۴	۰/۸۴۶
	نارسایی شناختی	(۲/۷)۵/۵	(۲/۶)۵/۷	(۲/۸)۵/۸	(۲/۸)۵/۴	(۲/۹)۶/۹	۰/۸۵۶
	کل مولفه	(۲/۴)۷/۱	(۲/۴)۷/۵	(۲/۸)۷/۲	(۲/۵)۷	(۲/۵)۷/۱	۰/۶۲۹
ارگونومی سازمانی	طراحی شغل	(۲/۵)۶/۷	(۲/۴)۶/۹	(۲/۵)۶/۶	(۲/۵)۶/۶	(۲/۵)۶/۲	۰/۹۷۷
	کار گروهی	(۲/۸)۶/۶	(۲/۸)۶/۹	(۲/۷)۶/۳	(۲/۸)۶/۳	(۲/۸)۶/۴	۰/۸۰۴
	مدیریت منابع انسانی	(۲/۵)۶/۵	(۲/۵)۶/۸	(۲/۷)۶/۳	(۲/۳)۶/۶	(۲/۷)۶/۵	۰/۹۴۹
	فرهنگ سازمانی	(۲/۴)۶/۵	(۲/۶)۶/۴	(۲/۴)۶/۳	(۲/۵)۶/۴	(۲/۴)۶/۳	۰/۸۰۲
	سیاست‌ها و فرآیندها	(۲/۴)۶/۴	(۲/۴)۶/۵	(۲/۳)۶/۹	(۲/۵)۶/۳	(۲/۴)۶/۱	۰/۶۹۸
	طراحی زمان‌های کاری	(۳)۶/۳	(۳/۱)۶/۴	(۳/۱)۶/۱	(۳/۱)۶/۳	(۲/۹)۶/۱	۰/۹۹۲
	ارتباطات	(۲/۵)۶/۳	(۲/۳)۶/۵	(۲/۵)۶/۲	(۲/۵) ۶/۱	(۲/۸) ۶/۸	۰/۹۰۶
	ساختارهای سازمانی	(۲/۴)۶/۳	(۲/۴)۶/۲	(۲/۳)۶/۶	(۲/۵)۶/۲	(۲/۶)۵/۳	۰/۸۳۴
	طراحی مشارکتی	(۲/۷)۶/۲	(۲/۶)۶/۵	(۲/۷)۶	(۲/۸)۶	(۲/۹)۵/۸	۰/۹۷۰
	مدیریت کیفیت	(۲/۹)۶/۱	(۲/۸)۶/۴	(۳)۵/۶	(۳)۶/۲	(۳/۱)۴/۳	۰/۸۴۸
	پارادایم‌های جدید کار	(۲/۵)۶	(۲/۶)۵/۹	(۲/۵)۶/۱	(۲/۴) ۶	(۲/۸)۶/۹	۰/۹۱۰
	دوری کاری	(۳)۴/۲	(۲/۹)۴/۵	(۳/۲)۴/۲	(۳/۱)۴/۳	(۳/۱)۶/۸	۰/۹۹۴
	کل مولفه	(۲/۷)۶/۳	(۲/۷)۶/۱	(۲/۸)۶/۱	(۲/۵)۶/۱	(۲/۷)۶/۱	۰/۹۹۸

آزمون آماری یک‌طرفه واریانس (One-Way ANOVA) نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین امتیازاتی که خبرگان به عوامل ارگونومیک مختلف در چهار گروه شغلی (بخش‌های ویژه، بستری، اتاق عمل و اورژانس) اختصاص داده‌اند، وجود ندارد (P-value>۰/۰۵). این یافته حاکی از آن است که به طور کلی، خبرگان در تمامی گروه‌های شغلی، اهمیت مشابهی برای عوامل ارگونومیک قائل شده‌اند.

همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، خبرگان بر اهمیت برخی زیرمولفه‌های ارگونومیک برای گروه‌های درمانی مختلف تاکید ویژه‌ای داشته‌اند.



نمودار ۱: درجه اهمیت زیرمولفه ضروری در چهار گروه شغلی

در گروه شغلی اتاق عمل، پوسچر (با درجه اهمیت ۸/۷) و استرس شغلی (با درجه اهمیت ۸/۲) به‌عنوان مهم‌ترین عوامل خطر شناسایی شده‌اند. علاوه بر این، دو زیرمولفه ارگونومی فیزیکی (پوسچر، حمل دستی بار) و چهار زیرمولفه ارگونومی شناختی (استرس شغلی، فرسودگی شغلی، بار کاری و کیفیت خواب) نیز دارای درجه اهمیت بالایی بودند.

در گروه شغلی اورژانس، استرس شغلی (با درجه اهمیت ۸/۶) و پوسچر (با درجه اهمیت ۸/۳) به عنوان مهم‌ترین

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

ریسک فاکتورها گزارش شده‌اند. مشابه گروه اتاق عمل، دو زیرمولفه ارگونومی فیزیکی و چهار زیرمولفه ارگونومی شناختی در این گروه نیز دارای درجه اهمیت بالایی بودند.

در بخش‌های بستری، پوسچر (با درجه اهمیت ۸/۳) به عنوان مهم‌ترین عامل خطر شناسایی شده است. دو زیرمولفه ارگونومی فیزیکی و سه زیرمولفه ارگونومی شناختی نیز در این بخش دارای درجه اهمیت بالایی بودند.

در بخش‌های ویژه، دو زیرمولفه ارگونومی فیزیکی (پوسچر و حمل دستی بار) و دو زیرمولفه از دسته ارگونومی شناختی (فرسودگی شغلی و کیفیت خواب) به عنوان مهم‌ترین عوامل خطر شناسایی شده‌اند.

در راستای ارزیابی دقیق و جامع متغیرهای مورد مطالعه، باید از روش‌های استاندارد و مورد تایید خبرگان در حوزه ارگونومی و بهداشت حرفه‌ای بهره گرفته شد. بر اساس نتایج جدول ۳، روش‌های زیر به عنوان ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها انتخاب شدند:

جدول ۳: نتایج انتخاب روش ارزیابی برتر

زیرمولفه	روش ارزیابی	درصد انتخاب	روش مورد اجماع خبرگان
پوسچر	REBA	٪۴۶	*
	QEC	٪۲۳	
	ROSA	٪۸	
	PJEC	٪۱۵	
	Body posture analysis	٪۸	
حمل دستی بار/کشیدن و هل‌دادن حین انجام وظیفه	WISHA	٪۲۷	
	MAPO	٪۹	
	(LI)NIOSH	٪۳۶	*
	KIM	٪۲۷	
فرسودگی شغلی	ماسلاچ	٪۷۷	*
	کپنهاگ	٪۲۳	
کیفیت خواب	PSQI	٪۱۰۰	*
بار کاری	NASA-TLX	٪۹۲	*
	SWAT	٪۸	
استرس شغلی	HSE	٪۵۰	*
	OSIPOW	٪۸	
	COPSOQ III	٪۱۷	
	NSS	٪۸	
	NIOSH	٪۱۷	

ارزیابی پوسچر: روش REBA به دلیل دقت بالا و کاربرد گسترده در ارزیابی پوسچرهای کاری، به‌عنوان روش منتخب انتخاب شد. این روش با در نظر گرفتن عوامل مختلفی مانند موقعیت اندام‌ها، نیرو وارد بر مفاصل و مدت زمان قرارگیری در پوسچر، امکان ارزیابی دقیق ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی را فراهم می‌آورد.

حمل دستی بار: روش NIOSH به‌عنوان یکی از روش‌های استاندارد و مورد تایید در ارزیابی حمل دستی بار، برای تعیین میزان بار فیزیکی وارد بر بدن کارگران در حین انجام این فعالیت انتخاب شد.

فرسودگی شغلی: پرسش‌نامه ماسلاچ، به‌عنوان یکی از ابزارهای معتبر و روا در ارزیابی فرسودگی شغلی، برای سنجش ابعاد مختلف این پدیده (خستگی عاطفی، بی‌پروایی و کاهش دستاوردهای شخصی) مورد استفاده قرار گرفت.

کیفیت خواب: پرسش‌نامه PSQI به‌عنوان یک ابزار استاندارد برای ارزیابی کیفیت خواب، انتخاب شد. این پرسش‌نامه با بررسی عواملی مانند مدت زمان خواب، اختلالات خواب و کیفیت خواب، امکان ارزیابی دقیق کیفیت خواب شرکت‌کنندگان را فراهم می‌آورد.

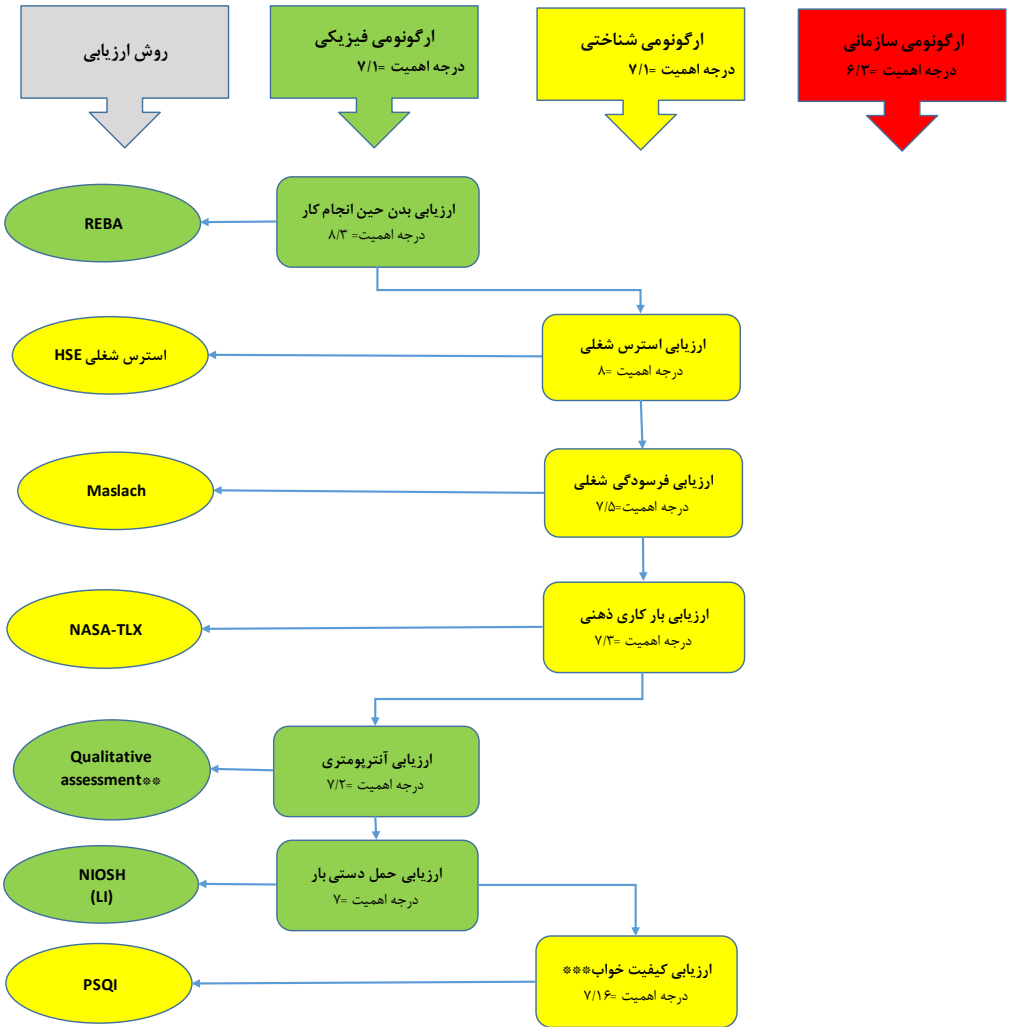
بار کاری: پرسش‌نامه NASA-TLX به‌عنوان یک ابزار چندبعدی برای ارزیابی بار کاری ذهنی و فیزیکی، انتخاب شد. این پرسش‌نامه با بررسی ابعاد مختلف بار کاری مانند تلاش ذهنی، تلاش فیزیکی و میزان فشار روانی، امکان ارزیابی جامع بار کاری ناشی از انجام وظایف کاری را فراهم می‌آورد.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

استرس شغلی: پرسش‌نامه استرس شغلی HSE به عنوان یک ابزار استاندارد برای ارزیابی استرس شغلی، انتخاب شد. این پرسش‌نامه با بررسی عوامل مختلف مرتبط با استرس شغلی، امکان شناسایی منابع استرس و ارزیابی شدت آن را فراهم می‌آورد.

در پایان مراحل نظرخواهی از خبرگان حوزه ارگونومی، دو زیر مولفه پوسچر کاری و حمل دستی بار از ارگونومی فیزیکی و چهار زیرمولفه استرس شغلی، فرسودگی شغلی، بار کاری ذهنی و کیفیت خواب از ارگونومی شناختی، به‌عنوان مولفه‌های نهایی پذیرفته شدند و برای هر زیر مولفه یک ابزاری ارزیابی به دست آمد.

با توجه به نتایج حاصل از بررسی جامع متون و تحلیل داده‌های حاصل از مطالعه دلفی، یک الگوی جامع برای ارزیابی ارگونومی گروه‌های درمانی بیمارستان پیشنهاد می‌شود (شکل ۱). این الگو با هدف شناسایی و ارزیابی دقیق عوامل خطر ارگونومی در محیط‌های درمانی و ارائه راهکارهای مناسب برای بهبود شرایط کاری و کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی طراحی شده است.



شکل ۱ : الگوی ارزیابی ارگونومی گروه‌های درمانی بیمارستان

*زیرمولفه‌های ارگونومی سازمانی به دلیل داشتن درجه اهمیت پایین از نظر خبرگان (کمتر از ۷) نیازی به ارزیابی در گروه‌های درمانی بیمارستان ندارد.

**ارزیابی کیفیت خواب در گروه درمانی که در بخش بستری فعالیت دارند، ضروری نیست.

بحث

در پژوهش حاضر، با هدف شناسایی جامع مولفه‌های ضروری ارگونومی در گروه‌های درمانی بیمارستان‌ها، از روش دلفی که از رویکرد کیفی مبتنی بر دانش و تجربه گروهی از متخصصان بهره می‌گیرد، استفاده شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که مشکلات ارگونومی در محیط‌های درمانی، ماهیت چندجانبه‌ای داشته و درگیری همه ابعاد فیزیکی، شناختی و سازمانی را می‌طلبد. یافته‌های این پژوهش با مطالعه صادقی و همکاران که نشان داد اقدامات اصلاحی باید شامل همه مولفه‌های ضروری ارگونومی‌باشد

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

[۲۷] و مطالعه‌ای که به ارائه مدلی جهت ارزیابی سه مولفه فیزیکی، شناختی و محیطی در صنعت نیروگاهی ارائه شده بود [۲۸]، هم‌خوانی دارد. مطالعات متعدد نشان می‌دهند که عوامل زیان‌آور ارگونومیکی، به‌عنوان شایع‌ترین عامل تهدیدکننده سلامت کارکنان حوزه سلامت، نقش برجسته‌ای ایفا می‌کنند [۲۹، ۳۰]. پیچیدگی این عوامل، ناشی از وجود مولفه‌ها و زیرمولفه‌های متعدد در ابعاد روانی، جسمانی، محیطی و اجتماعی است. لذا، تدوین شاخص‌های جامع و تلفیقی که قادر به ارزیابی همه‌جانبه شرایط کاری باشند، می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد در شناسایی دقیق مشکلات و برنامه‌ریزی مداخلات موثر مورد استفاده قرار گیرد.

«ارزیابی پوسچر» به‌عنوان اولین زیرمولفه مهم ارزیابی ارگونومی گروه‌های درمانی در این پژوهش شناسایی شد، مطالعه‌ای که در این زمینه صورت گرفته که بیانگر وضعیت نامناسب بدن کارکنان حین فعالیت‌هایی از قبیل انواع خدمات پزشکی و درمانی می‌باشد [۳۱]. با توجه به این‌که بیمار، موجود زنده و پیچیده است و امکان حرکات غیرقابل پیش‌بینی فرد وجود دارد، لذا فارغ از وزن او، چنگش قدرتی و جابه‌جایی لازم است که همه‌ی این عوامل منجر به وضعیت نامناسب بدن حین کار می‌شود. مطالعه ذکریایی و همکاران به روش REBA نشان داد وضعیت ارگونومی قابل قبولی در بین کارکنان درمانی بیمارستان‌های مورد مطالعه وجود ندارد و در ۹۲/۸ درصد آن‌ها سطح اولویت اقدام اصلاحی ۳ و بیشتر بود [۳۲]. مطالعه دهدشتی و همکاران نیز که به همین روش انجام شد، بیان کرد که سطح ریسک در بخش‌های ویژه، اورژانس و اتاق عمل در حد بالا می‌باشد (سطح ۲ و۳) و علت آن‌ها را جابه‌جایی و تعداد بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان در یک روز و کارکردن در وضعیت‌های بدنی یکسان برای مدت طولانی را از عوامل خطر عنوان کرد [۳۳]. مطالعه‌ای که حاج آقا زاده و همکاران به روش REBA انجام دادند، نشان داد که پرستاران بخش داخلی نسبت به پرستاران بخش جراحی عمومی، استرس بیومکانیکی بیشتری را به ویژه در نیمه فوقانی تجربه می‌کنند [۳۴]، در این پژوهش، پس از بررسی روش‌های مختلف و ارائه آن‌ها به خبرگان مطالعه، روش REBA به‌عنوان مناسب‌ترین روش برای ارزیابی وضعیت‌های کاری در گروه درمانی توسط آن‌ها انتخاب شد که این انتخاب می‌تواند به این دلیل باشد که روش REBA مزایایی همچون سادگی، هزینه پایین و قابلیت کاربرد در انواع وظایف، به ویژه در حوزه بهداشت و درمان، را داراست. یافته‌های مطالعه اوغلو و همکاران نیز از این امر پشتیبانی می‌کند [۳۵].

«استرس شغلی»، به‌عنوان دومین زیرمولفه مهم ارزیابی ارگونومی گروه‌های درمانی در این پژوهش شناسایی شد. نتایج نشان داد که بخش‌های اورژانس و اتاق عمل بیشترین میزان استرس شغلی را تجربه می‌کنند. مطالعه اسدی فخر و اسدی نشان داده است که عوامل مختلفی مانند حجم کار زیاد، خستگی و کمبود نیروی انسانی در افزایش استرس کارکنان اتاق عمل نقش دارند [۳۶] همچنین، حسینی و همکاران در مطالعه خود بیان کردند استرس شغلی پرستاران بخش اورژانس نسبت به پرستاران سایر بخش‌ها از جمله CCU، ICU، ENT و NICU به طور معناداری بالاتر می‌باشد و علت آن مشکلات با همکاران، بیماران و خانواده آنان، حجم کار و عدم آمادگی هیجانی گزارش دادند [۳۷]. با این حال، برخی مطالعات دیگر مانند پژوهش رضایی و همکاران، نتایج متفاوتی با یافته‌های مطالعه حاضر و مطالعات مذکور را گزارش کرده‌اند که ممکن است به تفاوت‌های موجود در محیط‌های پژوهشی و ویژگی‌های نمونه‌های مورد مطالعه مرتبط باشد [۳۸]. طبق اجماع گروه خبرگان ابزار ارزیابی آن، پرسش‌نامه استرس شغلی HSE می‌باشد. این پرسش‌نامه ازحیطه‌های نقش، ارتباط، حمایت مسئولین، حمایت همکاران، کنترل، تقاضا و تغییرات، تشکیل شده است و از مزایا آن می‌توان به روایی و اعتبار خوب و حیطه‌های متنوع و تعداد سوالات کم آن اشاره کرد [۳۹].

«فرسودگی شغلی»، به‌عنوان سومین زیرمولفه مهم ارزیابی ارگونومی گروه‌های درمانی در این پژوهش شناسایی شد. مطالعات پیشین از جمله تحقیقات جعفر مقدسی و همکاران [۲]، لوئیس فلورس-پادیلا و همکاران [۱۱] و عرفان آکوچ و همکاران [۴۰] نیز بر شیوع بالای فرسودگی شغلی در بین کارکنان حوزه سلامت تاکید دارند. مطالعه حسین نامدار ارشتناب و همکاران نیز بر این نکته تاکید دارد که خرده مقیاس عدم موفقیت فردی در پرسش‌نامه ماسلاچ، در بین پرستاران بخش‌های ویژه امتیاز بالاتری کسب می‌کند [۴۱].

«بار کاری»، به‌عنوان چهارمین زیرمولفه مهم ارزیابی ارگونومی گروه‌های درمانی در این پژوهش شناسایی شد. مطالعات پیشین از جمله تحقیقات رادان‌فر و همکاران و مهدوی‌راد و همکاران نیز بر وجود ارتباط مثبت بین بار کاری و بروز مشکلات سلامتی در کارکنان تاکید دارند [۱۴، ۴۲] برای مثال، مهدوی‌راد نشان داده است که افزایش بار کاری با افزایش احتمال وقوع حوادثی مانند نیدل استیک ارتباط مستقیم دارد. در زمینه پرسش‌نامه مورد اجماع خبرگان، پرسش‌نامه NASA-TLX وجود دارد که در مطالعه مظلومی

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

نیز یک روش معتبر با اعتبار صوری و پایایی مورد تایید جهت سنجش بارکاری اعلام شد [۴۳]. طبق مطالعات، این پرسش‌نامه ابزاری پرکاربرد، قوی و با وجه‌های ذهنی، نیاز جسمی و زمانی، میزان سعی و تلاش، عملکرد (کارایی) و میزان ناکامی و سر خوردگی (سطح ناامیدی) می‌باشند [۱۴].

«حمل دستی بار»، به‌عنوان پنجمین زیرمعیار مهم ارزیابی ارگونومی گروه‌های درمانی در این پژوهش شناسایی شد. در محیط‌های بیمارستانی، به ویژه بخش‌های ویژه، به دلیل ناتوانی بیماران در حرکت خودکار، کارکنان ناگزیر به جابه‌جایی دستی بیماران هستند. این می‌تواند به بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در کارکنان منتهی شود. مطالعه مظلومی و همکاران نشان می‌دهد که تنها درصد کمی از کارکنان در هنگام انجام کارهای مرتبط با جابه‌جایی دستی بار، در وضعیت بدن ایمن قرار داشتند [۴۴]. لذا، برای حفظ سلامتی افراد نیاز به ارزیابی این زیرمولفه مهم است. در فرآیند انتخاب روش ارزیابی مناسب، هیچ یک از روش‌های مورد بررسی نتوانست به طور کامل معیارهای تعیین‌شده را کسب نمایند. با این حال، روش NIOSH با کسب بیشترین امتیاز، مورد اجماع و قبول خبرگان قرارگرفت. در یک مطالعه مروری بر روی انواع مطالعات حمل دستی بار که سهل آبادی و همکاران انجام دادند مشخص گردید که در ایران بیشترین روش مطالعه در زمینه ارزیابی حمل دستی بار روش NIOSH است و بیمارستان‌ها یکی از محیط‌های کاری بودند که بیشترین مطالعات حمل دستی با روش مذکور در آن‌جا انجام شده بود [۴۵].

«کیفیت خواب»، به‌عنوان آخرین زیرمولفه مهم ارزیابی ارگونومی گروه‌های درمانی در این پژوهش شناسایی شد. مطالعات پیشین از جمله تحقیق عامری و همکاران نشان داده است که کیفیت خواب کارکنان بیمارستان‌ها به دلیل شیفت کاری و استرس شغلی پایین است [۴۶]. بنابراین، سنجش این زیرمولفه در راستای حفظ سلامتی کارکنان ضروری است. پرسش‌نامه رایج برای ارزیابی کیفیت خواب، پرسش‌نامه PSQI است و مورد قبول ۱۰۰ درصد خبرگان این مطالعه قرار گرفت. این پرسش‌نامه از ۱۹ سوال در ۷ زیرمقیاس توصیف کلی از کیفیت خواب، تاخیر در خواب‌رفتن، خواب مفید، طول خواب مفید، اختلالات خواب، میزان داروی خواب‌آور مصرفی و اختلال عملکرد روزانه تشکیل شده‌است [۴۶].

محدودیت‌های مطالعه:

یکی از محدودیت‌های این پژوهش، تمرکز بر گروه‌های شغلی درمانی در بیمارستان و عدم بررسی سایر گروه‌ها مانند کارکنان پشتیبانی و پاراکلنیک است. همچنین، در این مطالعه به طور مشخص به درجه اهمیت ارگونومی محیطی پرداخته نشده‌است پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی، با در نظرگرفتن تنوع شغلی در بیمارستان‌ها و همچنین ارزیابی اهمیت نسبی عوامل محیطی، به نتایج جامع‌تر و دقیق‌تری دست یافت.

محدودیت بعدی این پژوهش عدم اعتبارسنجی مدل در محیط واقعی بیمارستان برای تایید کارایی آن بود. با توجه به گستردگی و پیچیدگی فرآیند اعتبارسنجی، هدف اصلی مقاله حاضر بر طراحی، توسعه وتحلیل اولیه مدل تمرکز داشته است. ازاین‌رو، اعتبارسنجی میدانی مدل برای تحقیقات آینده، پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ارزیابی دقیق و جامع عوامل خطر ارگونومیک در محیط کار، نقش بسیار مهمی در شناسایی، پیش‌بینی و کنترل این عوامل ایفا می‌کند. با توجه به اهمیت موضوع، هدف اصلی این پژوهش، تدوین یک مدل جامع و یکپارچه برای ارزیابی مهم‌ترین مولفه‌ها و پارامترهای ارگونومیک در محیط کار بوده‌است. مدل پیشنهادی در این پژوهش می‌تواند به‌عنوان یک ابزار قدرتمند برای مدیران و تصمیم‌گیران در سازمان‌ها مورد استفاده قرار گیرد تا با شناسایی عوامل خطر ارگونومیک، اقدامات مدیریتی پیشگیرانه و مبتنی بر شواهد را برنامه‌ریزی و اجرا کنند. این مدل همچنین می‌تواند به عنوان یک چارچوب کلی برای ارزیابی‌های آتی در حوزه ارگونومی بیمارستان مورد استفاده قرار گیرد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که سلامت کارکنان گروه‌های درمانی در بیمارستان‌ها به طور جدی تحت تاثیر عوامل زیان‌آور ارگونومیک قرار دارد. اختلالات اسکلتی-عضلانی و فرسودگی شغلی از جمله شایع‌ترین عوارض ناشی از این عوامل هستند. نتایج حاکی از آن است که پوسچر نامناسب بدن، حمل دستی بار و عدم تطابق تجهیزات با ابعاد آنتروپومتریک بدن از جمله مهم‌ترین عوامل فیزیکی و همچنین استرس شغلی، فرسودگی شغلی، کیفیت خواب نامناسب و بار کاری بالا از مهم‌ترین عوامل شناختی موثر بر سلامت کارکنان هستند.

با توجه به اهمیت ارائه خدمات با کیفیت و ایمن به بیماران، علاوه بر فراهم‌سازی تجهیزات پزشکی پیشرفته و بهبود ساختار فیزیکی بیمارستان‌ها، توجه به سلامت و ایمنی

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

کارکنان نیز ضروری است زیرا کارکنان سالم و راضی، می‌توانند خدمات با کیفیت‌تری را ارائه دهند. برای تحقق این هدف، ابتدا باید تمامی عوامل خطر ارگونومیک، شناسایی و ارزیابی شوند و سپس اقدامات کنترلی مناسب برای کاهش این خطرات اجرا شود. این امر می‌تواند به بهبود سلامت کارکنان، کاهش هزینه‌های ناشی از غیبت و افزایش رضایتمندی شغلی منجر شود.

این مدل فراتر از یک بحث نظری بوده و به‌طور استراتژیک برای ایجاد تغییرات ملموس در سیاست‌گذاری‌های مرتبط طراحی شده‌است. هدف اصلی این پژوهش، تبدیل چارچوب مفهومی به یک ابزار عملیاتی و استاندارد است که از طریق بازنگری در پروتکل‌های ارزیابی، قابلیت اجرا پیدا می‌کند. این چارچوب می‌تواند به عنوان یک ابزار آموزشی برای ارزیابان متخصص به کار گرفته شود تا آنان را به سمت انجام ارزیابی‌های جامع و چندبعدی سوق دهد. علاوه بر این، این مدل، مراکز نظارتی را در فرآیند اعتباربخشی بیمارستان‌ها به مطالبه ارزیابی‌های کامل‌تر قادر می‌سازد و کارشناسان بیمارستانی را به انجام ارزیابی‌های دقیق‌تر و جامع‌تر برای کارکنان ترغیب می‌کند. این رویکرد یکپارچه، ضمن تقویت همکاری میان تمامی ذی‌نفعان، به ارتقای استانداردهای سلامت شغلی و بهبود عملی محیط‌های کاری منجر خواهد شد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل اجرای طرح تحقیقاتی مصوب در دانشگاه علوم پزشکی مشهد می‌باشد. بدین‌وسیله، نویسندگان مقاله از معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه مذکور و همکاری صمیمانه تمامی خبرگان محترمی که با تکمیل پرسش‌نامه، ما را در انجام این پژوهش یاری نموده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

تضاد منافع

بین نویسندگان هیچ گونه تضادی در منافع وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه را کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد (کد اخلاق IR.MUMS.FHMPM.REC.1402.161) تایید کرد.

سهم نویسندگان

همه‌ی نویسندگان سهم یکسانی در تهیه‌ی مقاله داشته‌اند.

حمایت مالی

هزینه‌های مطالعه به طور کامل، از محل هزینه‌های مربوط به معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد تأمین شده است.

REFERENCES

1- Ali Arabian F, Motamedzade M, Golmohammadi R, Moghim Beigi A, Pir Hayati F. The impact of ergonomics intervention on musculoskeletal disorders among Nahavand Alimoradian hospital staff. *Iran J Ergon*. 2013;**1**(1):23-32. Link
2. Arab M, Hosseini M, Panahi M, Khalili Z. Nursing occupational hazards of the emergency department in teaching hospitals affiliated to Tehran University of Medical Sciences. *Hospital*. 2015;**14**(2):35-48. Link
3. Mashak B, Farhand B, Moghadam S, Pazhoom Z, Hajalikhani T, Taghipoor N, et al. Relationship between job stress among nurses with their general health status in Kamali hospital in 1392. *Alborz Univ Med J*. 2015;**4**(4):231-6. Link
4. Carayon P, Wetterneck TB, Rivera-Rodriguez AJ, Hundt AS, Hoonakker P, Holden R, et al. Human factors systems approach to healthcare quality and patient safety. *Appl Ergon*. 2014;**45**(1):14-25. PMID: 23845724 DOI: 10.1016/j.apergo.2013.04.023
5. Hignett S, Carayon P, Buckle P, Catchpole K. State of science: human factors and ergonomics in healthcare. *Ergonomics*. 2013;**56**(10):1491-503. PMID: 23926898 DOI: 10.1080/00140139.2013.822932
6. Friesdorf W, Marsolek I, editors. MedicoErgonomics–a human factors engineering approach for the healthcare sector. *Industrial Engineering and Ergonomics: Visions, Concepts, Methods and Tools Festschrift in Honor of Professor Holger Luczak*; Berlin: Springer; 2009. Link
7. Carayon P, Friesdorf W. Human factors and ergonomics in medicine. In: Carayon P, editor. *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2006. p. 1517-153. DOI: 10.1002/0470048204.ch58
8. Tarzimoghadam S, Zakerian SA. Ergonomics in Healthcare system-Human Factors models: a review article. *J Health Saf Work*. 2015;**5**(4):87-98. Link
9. Ministry of Health and Medical Education. A comprehensive guide to national accreditation standards for Iranian hospitals. 5th ed. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2022. p. 244. Link
10. Abedini R, Choobineh A, Hasanzadeh J. Evaluation of effectiveness of MAPO and PTAI methods in estimation musculoskeletal disorders risk. *Iran Occup Health*. 2013;**10**(4). Link
11. Acosta-Ramos S, Ramírez-Martínez FR, Manriquez IJR, Galindo-Odilon M, Estrada-Esparza SY, Trejo-Franco J, et al. Burnout syndrome and association with work stress in nursing staff in public hospital of the northern border of Mexico. *Arch Psychiatr Nurs*. 2021;**35(**6):571-6. PMID: 34861947 DOI: 10.1016/j.apnu.2021.07.002
12. Aiken LH, Sloane DM, Clarke S, Poghosyan L, Cho E, You L, et al. Importance of work environments on hospital outcomes in nine countries. *Int J Qual Health Care*. 2011;**23**(4):357-64. PMID: 21561979 DOI: 10.1093/intqhc/mzr022
13. Rafeemanesh E, Rahimpour F, Moaven Saeedi M, Afshari Saleh L. Association between shift work and cardiovascular disease risk factors among healthcare workers of teaching hospitals of Mashhad University of Medical Sciences. *Med J Mashhad Univ Med Sci*.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]

2016;**59**(2):88-96. DOI: 10.22038/mjms.2016.7336
14. Arghami S, Kamali K, Radanfar F. Task performance induced workload in nursing. *J Occup Hyg Eng.* 2015;**2**(3):45-54. Link
15. Bagheri Hosseinabadi M, Khanjani N, Etemadinezhad S, Samaei SE, Raadabadi M, Mostafaee M. The associations of workload, individual and organisational factors on nurses' occupational injuries. *J Clin Nurs*. 2019;**28**(5-6):902-11. PMID: 30357967 DOI: 10.1111/jocn.14699
16. Maroufi F, Salavati A, Marabi J, Foruzanfar F. Evaluation the effectiveness of ergonomic educational interventions by training the basics of ergonomics and exercise on neck pain in nurse staff of Tohid hospital of Sanandaj. *Payavard Salamat*. 2017;**11**(4):433-40. Link
17. Ebrahimi Z, Farshad AA, Khosravi Y, Yarahmadi R. problems of hospital from the perspective of human-system interface technology and recommended practices for improvement: a qualitative study. *Iran Occup Health*. 2017;**14**(2):55-71. Link
18. Environment and Work Health Center; Environmental Research School, Tabriz University of Medical Sciences and Health Services. *Occupational health examination guide for employees of healthcare centers.* Tabriz: Tabriz University of Medical Sciences. Link
19. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychol.* 1975;**28**(4):563-75. DOI: 10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x
20. Asghari M, Farvaresh E, Ghanadzadeh M, Tajik R. Development and psychometric evaluation of the safety evaluation tool in the laboratories of the university complexes. *Occup Med*. 2023;**15**(3). DOI: 10.18502/tkj.v15i3.13777
21. Rowe EJ. Enhancing judgement and decision making: a critique and empirical investigation of the Delphi technique: University of the West of England at Bristol; 1994. Link
22. Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. *J Adv Nurs*. 2000;**32**(4):1008-15. PMID: 11095242
23. Powell C. The Delphi technique: myths and realities. *J Adv Nurs*. 2003;**41**(4):376-82. PMID: 12581103 DOI: 10.1046/j.1365-2648.2003.02537.x
24. McKenna HP. The Delphi technique: a worthwhile research approach for nursing? *J Adv Nurs*. 1994;**19**(6):1221-5. PMID: 7930104 DOI: 10.1111/j.1365-2648.1994.tb01207.x
25. Sumsion T. The Delphi technique: an adaptive research tool. *Br J Occup Ther*. 1998;**61**(4):153-6. DOI: 10.1177/030802269806100403
26. Green B, Jones M, Hughes D, Williams A. Applying the Delphi technique in a study of GPs' information requirements. Health & social care in the community. 1999;**7**(3):198-205. PMID: 11560634 DOI: 10.1046/j.1365-2524.1999.00176.x
27. Sadeghi Yarandi M, Koohpaei A, Arsang Jang S, Ebrahimi A. Ergonomic evaluation of working postures and analysis of relationship between physical activities with musculoskeletal disorders among men barbers in Karaj (Iran). *Arch Hyg Sci*. 2018;**7**(2):98-105. Link
28. Rezvanizadeh M, Mohammad-Ghasemi M, Soltanzadeh A, Sadeghi-Yarandi M. Development of a novel ergonomic index assessment in the workplace based on physical, cognitive, and environmental components. *Work*. 2023;**75**(3):1071-86. PMID: 36710706 DOI: 10.3233/wor-220335
29. Zayed HA, Saied SM, El-Sallamy R, Shehata WM. Work-related musculoskeletal disorders among nursing staff of Tanta University Hospitals: pattern, risk factors, and coping strategies. *Egypt J Community Med*. 2019;**37**(4):51-61. DOI: 10.21608/ejcm.2019.54290
30. Afshari D, Amini P, Jafari B, Akbari G. Investigating the relationship between psychosocial factors with productivity of a food distribution industry employees. *Iran J Ergon*. 2021;**9**(1):75-86. DOI: 10.30699/jergon.9.1.75
31. Saeidi M. Low Back Pain and neck pain in related to poor posture in hospital female personnel of Fateme-zahra Hospital, Najaf-Abad. *J Res Rehabil Sci*. 2011;**7**(3). Link
32. Azizi A, Soury S, Zakariaee SS. Ergonomic evaluation of working postures within operating room staff and nurses by rapid entire body assessment(REBA)in Ilam. *Paramed Sci Mil Health*. 2022;**17**(3):32-9. Link
33. Dehdashti A, Mahjoubi Z, Salarinia A. Impact of nurse's work related body postures on their musculoskeletal disorders. *koomesh*. 2015;**16**(3):e151257. Link
34. Farrokhi F, Hahaghazadeh M. Study of the working postures of nurses and laboratory technicians by REBA method at a hospital in Tabriz. *J Occup Hyg Eng*. 2018;**5**(3):35-44. DOI: 10.21859/johe.5.3.35
35. Hatiboglu M, Dayioglu H, İssever H, Ayvaz B. Selection of ergonomic risk assessment method with pythagorean fuzzy sets: practice in emergency medical services. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 2023;**45**(1):1-15. DOI: 10.3233/JIFS-222974
36. Asadi Fakhr A, Asadi S. Investigation of the amount of stressors in operating room nurses. *Pajouhan Sci J*. 2017;**15**(2):27-31. DOI: 10.21859/psj-15025
37. Shareinia H, Khuniki F, Bloochi Beydokhti T. Comparison between job stress among emergency department nurses with nurses of other departments. *Q J Nurs Manag*. 2018;**6**(3):48-56. DOI: 10.29252/ijnv.6.3.4.48
38. Sharafi H, Gholami P, Sadeghi S, Ghorbani M, Rezaei F. Job stress and related factors among staff of the operation room in Bandar Abbas. *Iranian J RN*. 2018;**4**(2):29-34. Link
39. Azad M, E, Gholami F, M. Reliability and validity assessment for the HSE job stress questionnaire. *J Behav Sci*. 2011;**4**(2):291–7. Link
40. Akkoç İ, Okun O, Türe A. The effect of role-related stressors on nurses' burnout syndrome: The mediating role of work-related stress. *Perspect Psychiatr Care*. 2021;**57**(2):583-96. PMID: 32686153 DOI: 10.1111/ppc.12581
41. Ranjbar H, Mojalli M, Namdar Areshtanab H. Job Burnout among Nurses Working in ICUs affiliated to the educational and therapeutic centers of Mashhad University of Medical Sciences. *J Torbat Heydariyeh Univ Med Sci*. 2017;**5**(2):56-61. Link
42. Taheri MR, Khorvash F, Hasan ZA, Mahdavi RM. Assessment of mental workload and relationship with needle stick injuries among Isfahan Alzahra Hospital nurses. *MJMS*. 2016;**58**(10):570-7 DOI: 10.22038/mjms.2016.6765
43. Mohammadi M, Mazloumi A, Seraji JN, Zeraati H. Designing a questionnaire of assessing mental workload and determining its validity and reliability among ICU nurses in one of the TUMS hospitals. 2013;**11**(2):87-96. Link
44. Kalantari R, Mazloumi A, Garussi E, Ahmadi Zirabi M. Risk assessment of the manual handling of patients in remedial wards of Qazvin hospitals and its relationship with incidence of musculoskeletal disorders. *J Occup Hyg Eng*. 2014;**1**(3):29-36. Link
45. Ashouri M, Eidani S, Sahlabadi AS. A review of studies on the evaluation of manual handling with different methods in Iran from 1389 to 1399. *Occup Med (Lond)*. 2021;**13**(1):81-93. Link
46. Aghdam NF, Ameri M, Goli S, Imeni M. Relationship between sleep quality and job stress of nurses in different shifts working. *Avicenna J Nurs Midwifery Care*. 2020;**28**(2):103-111. DOI: 10.30699/ajnmc.28.2.103

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-05-20]