JOHE
Journal of Occupational Hygiene Engineering
J Occup Hyg Eng, 2024; 11(3): 262-274 Doi: 10.32592/joohe.11.3.262
https://johe.umsha.ac.ir

Case Report

Assessment of the Prevalence of Musculoskeletal Disorders among the Furniture and Woodworking Industry Workers: A Case Study of Haji Abad Industrial Town, Malayer, Iran

Hadi Aeini[1], Seyed Ali Jozi[2*], Saeed Motahari[3]

1. Health, Safety, Environment (HSE), Malayer Health Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
2. Faculty of Marine Sciences and Technology, Islamic Azad University, North Tehran, Iran
3. Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Iran

Article history:
Received: 05 January 2025
Revised: 11 March 2025
Accepted: 12 March 2025
ePublished: 17 March 2025

*Corresponding author: Seyed Ali Jozi, Faculty of Marine Sciences and Technology, Islamic Azad University, North Tehran, Iran

E-mail: sajozi@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Ergonomically inappropriate postures and workstations, manual handling of loads, and working for long periods of time with little rest breaks cause postural and musculoskeletal disorders, as well as deformities and abnormalities of the spine and shoulders. The present study aimed to investigate the prevalence of postural disorders of kyphosis, lordosis, and shoulder droop among workers in the furniture industry in Malayer, Iran.

Materials and Methods: This descriptive and cross-sectional study was conducted on 148 workers working at the furniture industry in Malayer, Iran. A flexible ruler was used to examine the condition of the spine, which included measuring kyphosis and lordosis, and a shoulder droop measuring device was used for shoulder position. Moreover, the postures of the workers were also measured using the REBA assessment method. The obtained data were analyzed using SPSS software (version 22).

Results: Out of the total participants, 18 (12.2%) cases had abnormal kyphosis, 75 (50.7%) subjects suffered from abnormal lordosis, and 122 (82.4%) cases had shoulder droop. The ergonomic assessment, conducted using the REBA method, with an average of 2.35, showed that the work postures had a medium to high-risk level.

Conclusion: This study showed that shoulder droop, lordosis, and kyphosis were common among the workers in the furniture and woodcarving industry of Haji Abad Industrial Town, Malayer, Iran. According to the results obtained, workers in this industry need more support, and it is essential to provide appropriate working conditions in terms of postures and ergonomic workstations to reduce occupational posture injuries.

Keywords: Employees of the furniture and wood carving industry, Kyphosis, Lordosis, Posture disorders, Shoulder

Please cite this article as follows: Aeini H, Jozi SA, Motahari S. Assessment of the Prevalence of Musculoskeletal Disorders among the Furniture and Woodworking Industry Workers: A Case Study of Haji Abad Industrial Town, Malayer, Iran. J Occup Hyg Eng. 2024; 11(3): 262-274 DOI: 10.32592/joohe.11.3.262

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

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

Musculoskeletal disorders are among the common causes of occupational injuries and disability in industrialized and developing countries. These complications account for nearly 48% of all work-related illnesses. Musculoskeletal disorders rank as the fourth leading cause of total disability in Iran. Kyphosis, lordosis, and shoulder droop are among the musculoskeletal disorders that can result in postural deformities in the spine. Postural abnormalities of the spine in furniture and woodworking industry workers may be caused by inappropriate and repetitive movements, improper working positions, and carrying loads. This study aimed to investigate the prevalence rate of musculoskeletal disorders (e.g., kyphosis, lordosis, and shoulder droop) among furniture and woodworking industry workers in Hajiabad Industrial Town, Malayer, Iran. Due to the dearth of research on spinal postural abnormalities, including kyphosis, lordosis, and shoulder droop, among the furniture and woodcarving industry workers in Malayer, Iran, this study aimed at evaluating the ergonomic status of the workers and assessing the prevalence rate of the selected musculoskeletal abnormalities.

Materials and Methods

This cross-sectional descriptive study evaluated the prevalence rate of kyphosis, lordosis, and shoulder droop among the furniture and woodworking industry workers of Hajiabad Industrial Town, Malayer, Iran (2023-2024), and their working posture using the REBA method. The study population included 250 cases, 148 of whom were selected as samples using the Morgan table. The participants had at least three years of relevant work experience and were not suffering from diseases affecting the spine. After obtaining consent, demographic characteristics, occupational information, and height measurements (e.g., height, weight, BMI, as well as kyphosis and lordosis angles) were taken by marking specific vertebrae. The kyphosis angle was determined using a trigonometric formula and compared with the normal chart for Iranian men. Lumbar lordosis was also measured and analyzed in a similar manner. Shoulder droop was evaluated using a special posture device; moreover, the difference between the right and left shoulder angles was measured in this study. Work postures were recorded by photographing and filming individuals and analyzed using SPSS software and the REBA method, which is suitable for assessing musculoskeletal risk and workplace postures. The validity and reliability of the instruments used in the study have been confirmed by previously conducted research. This study was conducted to identify the status of work postures and postural disorders among the workers working in the furniture and woodworking industry.

Results

This study investigated 148 males working in the furniture and woodworking industry in Hajiabad Industrial Town, Malayer, Iran, with a mean age of 36.9 years and a mean work experience of 15.6 years. The mean weight, height, and BMI values were obtained at 76.6 kg, 176.4 cm, and 24.8, respectively. The workers were classified into five main job categories, namely furniture frame construction (35.8%), woodcarving (23.6%), upholstery sewing (13.5%), upholstery covering (13.5%), and painting furniture (13.5%). Regarding the prevalence rate of postural abnormalities, shoulder droop was the most common disorder (82.4%), followed by lordosis (50.7%), and kyphosis (12.2%). The mean±SD values of the kyphosis, lordosis, and shoulder droop angles were determined at 32.9±7.8, 42.2±11, and 1.2±0.8, respectively. Among the job categories, abnormal kyphosis was most prevalent in frame constructors (17%) and woodcarvers (14.3%). Furthermore, abnormal lordosis was also reported in upholstery sewers, painters, and upholsterers (50%-55%). Shoulder droop was also observed in all groups (75%), especially in upholstery sewers (95%). The ANOVA test showed no significant difference between and within occupational groups in terms of the degree of kyphosis, lordosis, and shoulder droop ($P \geq 0.05$). It indicates that the risk of developing these abnormalities was similar in all occupations. Furthermore, the Pearson correlation test results depicted no significant relationship of postural status with such variables as age, work experience, weekly working hours, weight, height, and BMI. In terms of ergonomics, the risk level of work postures using the REBA method was significantly different in different job categories ($P=0.011$), indicating changes in musculoskeletal risk among these categories. This study identified the status of work postures and postural abnormalities in the furniture and woodworking industry workers and emphasized the need to pay attention to ergonomic risks.

Discussion

This study assessed the work postures and postural abnormalities among 148 male workers in the furniture industry, Industrial Town, Malayer, Iran. Using the REBA method, the mean ergonomic risk value (2.3±0.22) indicated poor ergonomic conditions of the workers, which is consistent with the findings of a study conducted by Rahimifard et al. (2010) in the furniture industry of Qom, Iran. In the aforementioned study, the prevalence rates of postural abnormalities were

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

12.2% (kyphosis), 50.7% (lordosis), and 82.4% (shoulder droop). In terms of comparing the results with the findings of other studies, it is revealed that the prevalence rate of kyphosis in this study was lower than that in some other occupational groups (e.g., nurses in Ahvaz and Borujerd). However, a significant relationship was observed between kyphosis and the level of ergonomic risk. Moreover, weight, BMI, age, and working hours were not significantly associated with kyphosis, which was consistent with the results of some similar studies. The prevalence rate of lordosis in this study was higher than that in some studies and lower than that in others. Lordosis was significantly associated with BMI and height; however, it showed no correlation with age, work experience, and weekly working hours. Shoulder droop was observed with a high prevalence (82.4%), which was higher than the value in some similar studies and was associated with the level of ergonomic risk; however, it was not significantly associated with demographic variables.

Conclusion

Considering ergonomic factors, upholsterers and frame constructors obtained the highest and lowest risk levels, respectively. The ANOVA test results showed the significance of these differences. However, there were no difference between and within occupational groups regarding the degree of postural abnormalities, and all groups were at equal risk. Work factors, such as prolonged standing, static tasks, carrying heavy loads, frequent bending of the spine, and use of heavy tools at inappropriate heights are among the most important reasons for the occurrence of these abnormalities. Regarding the limitations of the study, one can indicate the number of workstations, the work experince of some workers, and limitations in measuring height with a flexible ruler. It is recommended that workstations be ergonomically designed and modified, specialized ergonomic training sessions be held, working hours and regular breaks be managed, and mechanical equipment be used.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

JOHE
مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای
دوره ۱۱، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۳، صفحات: ۲۷۴-۲۶۲
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

مقاله موردی

ارزیابی شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در شاغلین صنعت مبل و منبت: مطالعه موردی شهرک صنعتی حاجی‌آباد ملایر

هادی آئینی[۱]، سید علی جوزی[۲*]، سعید مطهری[۳]

۱. ایمنی، بهداشت، محیط زیست(HSE)، مرکز بهداشت ملایر، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۲. دانشکده‌ی علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران شمال، ایران
۳. واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶
تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۳/۱۲/۲۱
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱۲/۲۲
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۳/۱۲/۲۷

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: سید علی جوزی، دانشکده‌ی علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران شمال، ایران

ایمیل: sajozi@yahoo.com

چکیده

سابقه و هدف: پوسچرها و ایستگاه‌های کاری نامناسب ازلحاظ ارگونومیکی، حمل دستی بار و کار در زمان‌های طولانی با وقفه و استراحت کم سبب ایجاد اختلالات قامتی و اسکلتی‌عضلانی و بدشکلی و ناهنجاری‌های ستون فقرات و شانه می‌شود. این مطالعه با هدف بررسی شیوع اختلالات قامتی کیفوز، لوردوز و افتادگی شانه در کارگران صنعت مبل‌سازی ملایر انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه با روش توصیفی و به‌صورت مقطعی با حجم نمونه ۱۴۸ نفر از کارگران مبل‌سازی ملایر انجام شد. برای بررسی وضعیت ستون فقرات، که شامل اندازه‌گیری کیفوز و لوردوز بود، از خط‌کش منعطف و برای وضعیت شانه از دستگاه سنجش افتادگی شانه استفاده شد. همچنین پوسچرهای شاغلان با استفاده از روش ارزیابی REBA سنجیده و اندازه‌گیری شد. داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس نسخه ۲۲ آنالیز و تحلیل شد.

یافته‌ها: از تعداد نمونه‌های موردمطالعه ۱۸ نفر (۱۲/۲ درصد) مبتلابه کیفوز غیرنرمال، ۷۵ نفر (۵۰/۷ درصد) لوردوز غیرنرمال و ۱۲۲ نفر (۸۲/۴ درصد) افتادگی شانه بودند. ارزیابی ارگونومی هم که با روش REBA انجام شد، با میانگین ۲/۳۵ نشان داد که پوسچرهای کاری دارای سطح ریسک متوسط به بالاست.

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که افتادگی شانه، لوردوز و کیفوز در بین کارگران ارزیابی‌شده صنعت مبل و منبت شهرک صنعتی حاجی‌آباد ملایر شایع است و با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، شاغلان این صنعت نیازمند حمایت بیشتر و همچنین فراهم کردن شرایط کاری مناسب ازلحاظ پوسچرها و ایستگاه‌های کاری ارگونومیک برای کاهش آسیب‌های قامتی هستند.

واژگان کلیدی: کارکنان صنعت مبل و منبت، اختلالات قامتی، کیفوز، لوردوز، افتادگی شانه

استناد: آئینی، هادی؛ جوزی، سید علی؛ مطهری، سعید. ارزیابی شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در شاغلین صنعت مبل و منبت: مطالعه موردی شهرک صنعتی حاجی‌آباد ملایر. مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، پاییز ۱۴۰۳؛۱۱(۳): ۲۷۴-۲۶۲

مقدمه

اختلالات اسکلتی‌عضلانی یکی از عوامل شایع آسیب‌های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و کشورهای درحال‌توسعه است، که نزدیک به ۴۸ درصد از کل بیماری‌های ناشی از کار را تشکیل می‌دهند [۱]. در ایران اختلالات اسکلتی‌عضلانی رتبه چهارم را در ازکارافتادگی کلی دارد [۲]. عوامل جمعیت‌شناختی و فیزیکی و روانی در وقوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی مؤثر است. از عوامل فیزیکی مهم می‌توان به حمل دستی، خمش و پیچش مکرر، اعمال نیروی بیش‌ازحد و وضعیت کاری نامطلوب اشاره کرد [۳]. ازجمله اختلالات اسکلتی‌عضلانی که می‌توان به آن اشاره کرد، کیفوز، لوردوز و افتادگی شانه است که باعث ایجاد بدشکلی‌های قامتی در ستون فقرات می‌شوند. ناهنجاری‌های وضعیتی پوسچرال Postural ستون فقرات در شاغلان صنعت مبل و منبت ممکن است بر اثر حرکات نامناسب و مکرر، وضعیت‌های کاری نامناسب و حمل بار ایجاد شود. برخی از ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات مانند

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]
[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

کیفوز ممکن است بر کاهش فضای قفسه سینه، شانه، گردن و وقوع پاتولوژی‌های مفصلی اثرگذار باشد. به‌علاوه لوردوز کمری نیز می‌تواند با افزایش بردار نیروی برشی در سطح مهره‌های کمر در بروز فتخ دیسک‌های بین‌مهره‌ای نقش داشته باشد [۴]. حرکات بدنی یا پوسچرهای طولانی‌مدت منجر به عدم تعادل در تنش و کشش عضلانی می‌شود. درنتیجه عضلات به‌منظور حفظ پوسچر غیرطبیعی، بیش‌ازحد کشیده می‌شوند و فرد در معرض اختلالات قامتی ناشی از تغییر شکل استخوان‌ها و بروز ناهنجاری‌های وضعیتی قرار می‌گیرد [۵].

در این تحقیق، اختلالات اسکلتی‌عضلانی، کیفوز Kyphosis، لوردوز Lordosis و افتادگی شانه در شاغلان صنعت مبل و منبت شهرک صنعتی حاجی‌آباد ملایر از لحاظ میزان شیوع بررسی می‌شود. با توجه به تبدیل شهرستان ملایر به پایتخت مبل و منبت ایران، انگیزه تأسیس کارگاه‌های متعدد در سطح این شهرستان افزایش چشمگیری یافته است. بنابراین احتمال بروز بیماری‌ها و مشکلات ناشی از کار در سال‌های آتی برای کارکنان این صنعت دور از انتظار نخواهد بود [۶].

کارگران صنعت مبل به‌دلیل انجام دادن حرکات تکراری همچون برش و چسباندن و مونتاژ مبل و پوسچرهای نامطلوب و ایستگاه‌های کاری غیراستاندارد ازلحاظ ارگونومی و ایستادن و نشستن‌های طولانی‌مدت، حمل مبل و کار با ابزارهای دستی در معرض اختلالات اسکلتی‌عضلانی هستند. با توجه به اینکه تعداد تحقیقات درباره ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات ازجمله کیفوز و لوردوز و افتادگی شانه در شاغلان صنعت مبل و منبت شهرستان ملایر کم بود، بر آن شدیم که وضعیت ارگونومیکی شاغلان را ارزیابی، و شیوع ناهنجاری‌های اسکلتی‌عضلانی منتخب را بررسی کنیم.

روش کار

این مطالعه، مطالعه‌ای توصیفی‌مقطعی است که جامعه آماری آن، شاغلان صنعت مبل و منبت شهرک صنعتی حاجی‌آباد ملایر (شهرک صنعتی شماره ۲) هستند که در سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۳ ازلحاظ شیوع کیفوز، لوردوز و افتادگی شانه و همچنین پوسچرهای کاری با روش REBA ارزیابی شدند. حجم نمونه انتخابی با استفاده از جدول مورگان و با توجه به اینکه جامعه آماری (تعداد شاغلان مبل و منبت شهرک صنعتی حاجی‌آباد) ۲۵۰ نفر بودند، ۱۴۸ نفر تعیین شد. تعداد نمونه در هر وظیفه متناسب با تعداد افراد شاغل در آن شغل انتخاب و مطالعه شدند.

معیارهای ورود به این پژوهش شامل کارگران شاغل در حرفه‌های تهیه کلاف مبل، منبت‌کار، رنگ‌کار مبل، رویه‌کوب مبل و خیاطی پارچه مبل است که حداقل سه سال سابقه کار مرتبط در این راستا داشتند و مایل به شرکت در این مطالعه بودند و همچنین افرادی که به بیماری‌های اثرگذار بر ستون فقرات مبتلا نبودند. معیار خروج نیز نداشتن حداقل سه سال سابقه کار در مبل‌سازی و ابتلا به بیماری‌های اثرگذار بر ستون فقرات بود.

در ابتدا درباره نوع پژوهش، مراحل اندازه‌گیری و هدف از انجام دادن این طرح به شاغلان توضیحات کاملی داده شد و سپس با گرفتن رضایت‌نامه کتبی از تک‌تک شرکت‌کنندگان، مطالعه و اندازه‌گیری‌های قامتی و تکمیل چک‌لیست دموگرافیکی صورت گرفت. اطلاعات شخصی و شغلی شرکت‌کنندگان که شامل وظایف کاری، سن و ساعات کار در هفته و سابقه کار بود و همچنین اندازه‌گیری آیتم‌های قد، وزن و BMI در چک‌لیست دموگرافیک جمع‌آوری شد. برای اندازه‌گیری زاویه کیفوز زائده C7 و T1، نقطه رأس سینه‌ای و مهره T12 علامت‌گذاری شدند. مهره C7 برجسته‌ترین زائده در انتهای گردن است و مهره T1 بعد از پیدا کردن مهره C7، مهره بعدی روبه‌پایین است. محل زائده خاری مهره T12 با لبه تحتانی دنده‌های دوازدهم در دو سمت هم‌سطح است. به همین دلیل، به‌طور هم‌زمان لبه این دنده‌ها با نوک انگشتان شست لمس شد و تا امتداد سر آن به بالا و داخل تاجایی‌که بافت نرم بدن ناپدید شود دنبال شد. در این نقطه، با رسم کردن خطی مستقیم که نوک دو انگشت شست را به هم وصل می‌کند، محل زائده خاری T12 مشخص شد. با قرار دادن خط‌کش منعطف روی نقاط مشخص‌شده روی پوست آزمودنی، خمیدگی ایجادشده بر خط‌کش منعطف منتقل، و بعد با نهایت دقت، با استفاده از مداد مشکی قوس ایجادشده روی کاغذ شطرنجی رسم شد. با فرمول مثلثاتی $\Theta = 4\arctan(2H/L)$ زاویه کیفوز محاسبه شد (شکل ۱-الف) و زاویه به‌دست‌آمده با نمودار نُرم انحنای پشتی مردان ایران مقایسه شد و طبیعی و غیرطبیعی بودن آن به دست آمد (شکل ۱-ب). برای اندازه‌گیری لوردوز کمری نیز ابتدا زوائد خاری مهره‌های S2 و L1 و گودترین نقطه قوس کمری علامت زده شد. بعد از مشخص شدن زائده خاری T12 با روش ذکرشده با شمارش مهره‌ها، به مهره L1 می‌رسیم. مهره S2 نیزبا خار خاصره ای خلفی فوقانی که برجستگی استخوانی گرد در انتهای خلفی ستیغ خاصره است و به صورت زیر پوستی(گودی) روی سطح پروگزیمال برجستگی های سرینی احساس می شود، هم سطح است. با قرار دادن خط‌کش منعطف روی نقاط مشخص‌شده در روی پوست آزمودنی، خمیدگی ایجادشده روی خط‌کش منعطف منتقل (L1 وS2)، و بعد با نهایت دقت، با استفاده از مداد مشکی قوس ایجادشده روی کاغذ شطرنجی رسم شد (شکل ۱-ج). با استفاده از فرمول $\Theta = 4\arctan(2H/L)$ زاویه لوردوز محاسبه، و زاویه به‌دست‌آمده با نمودار نُرم انحنای کمری مردان ایران مقایسه شد و طبیعی و غیرطبیعی بودن آن به دست آمد (شکل ۱-د). در فرمول L فاصله بین دو مهره کمری علامت زده شده است و H خطی عمودی است که بیشترین فاصله را با خط L دارد. افتادگی شانه نیز با استفاده از دستگاه مخصوص اندازه‌گیری افتادگی شانه، ساخت شرکت قامت‌پویان اندازه‌گیری شد. زاویه تحتانی کتف، انتهای ریشه خار کتف و زاویه فوقانی داخلی کتف راست و چپ با هم مقایسه شد؛ به این صورت که این نقاط در دو کتف علامت‌گذاری شدند و

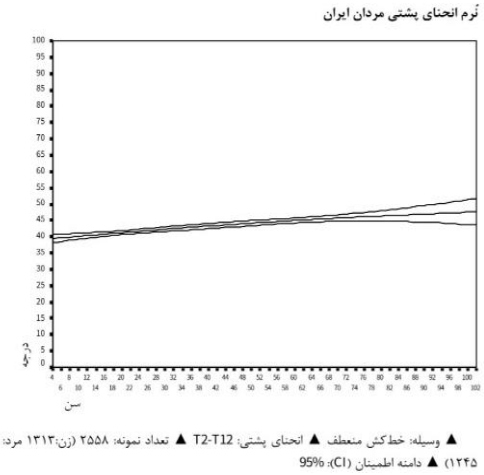
[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

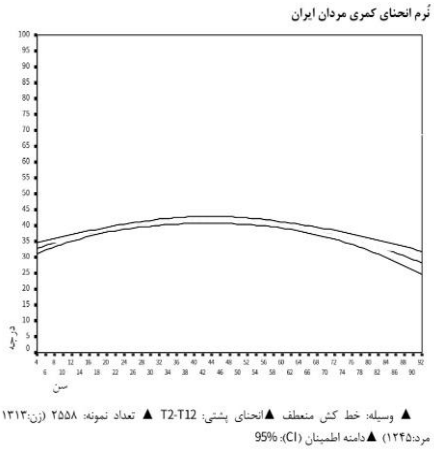
با کمک دستگاه مخصوص اندازه‌گیری افتادگی شانه، در صورت داشتن اختلاف با معیار درجه بیان شد (شکل ۱-ر). ستیغ خاصره نیز تیغه یا برجستگی محدب روی لبه فوقانی استخوان خاصره است. پایایی بالای خط‌کش منعطف برای اندازه‌گیری قوس‌های کمری و پشتی را هارت و روز در سال ۱۹۸۶، واکر و همکاران در سال ۱۹۸۷ و لاول و همکاران در سال ۱۹۸۹ تأیید کرده‌اند. روایی این وسیله در قیاس با روش رادیوگرافی را نیز بورتون در سال ۱۹۸۶، هارت و روز در سال ۱۹۸۶ و تیلاستون و بورتون در سال ۱۹۹۱ تأیید کرده‌اند. همچنین در تحقیقی که صیدی و همکاران در سال ۱۳۸۶ انجام دادند، پایایی خط‌کش منعطف ایرانی برای آزمونگر اول ۹۲/. و برای آزمونگر دوم ۸۹/. نشان داده شد. پایایی درون آزمونگر نیز ۸۲/. به دست آمده است. روایی اندازه‌گیری‌شده با این خط‌کش در قیاس با اشعه ایکس نیز r=/91 و (n=10) به دست آمده است [۷].

الف) اندازه‌گیری کیفوز

ج) اندازه‌گیری لوردوز



ب) نُرم انحنای پشتی مردان



د) نُرم انحنای کمری مردان

ر) اندازه‌گیری افتادگی شانه

شکل ۱: اندازه‌گیری‌ها و رنج نرمال کیفوز و لوردوز در مردان ایرانی

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

پوسچرهای کاری شاغلان صنعت مبل و منبت شهرک صنعتی حاجی‌آباد ملایر با گرفتن عکس و فیلم از وضعیت کاری افراد و با روش REBA ارزیابی شد و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نیز با نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس نسخه ۲۲ صورت گرفت. روش REBA به‌طور خاص برای ارزیابی خطرهای اسکلتی‌عضلانی و پوسچرهای موجود در محیط‌های کاری مفید است و می‌تواند در این موقعیت‌ها به کار رود: وظایف شغلی که هنگام انجام دادن آن‌ها کل بدن درگیر می‌شود، در پوسچرهای استاتیک و دینامیک، وظایفی که در حالت ایستاده یا نشسته یا ترکیبی انجام می‌شوند و همچنین وظایفی که نواحی مختلف بدن را درگیر می‌کنند [۸].

روایی و پایایی روش ارزیابی پوسچر REBA

اعتبار درون مشاهده گر روش REBA، نامشخص و اعتبار بین مشاهده گر نیز پایین و متوسط بود.

روایی روش REBA نیزدر مقایسه با روش OWAS متوسط گزارش شد.

نتایج

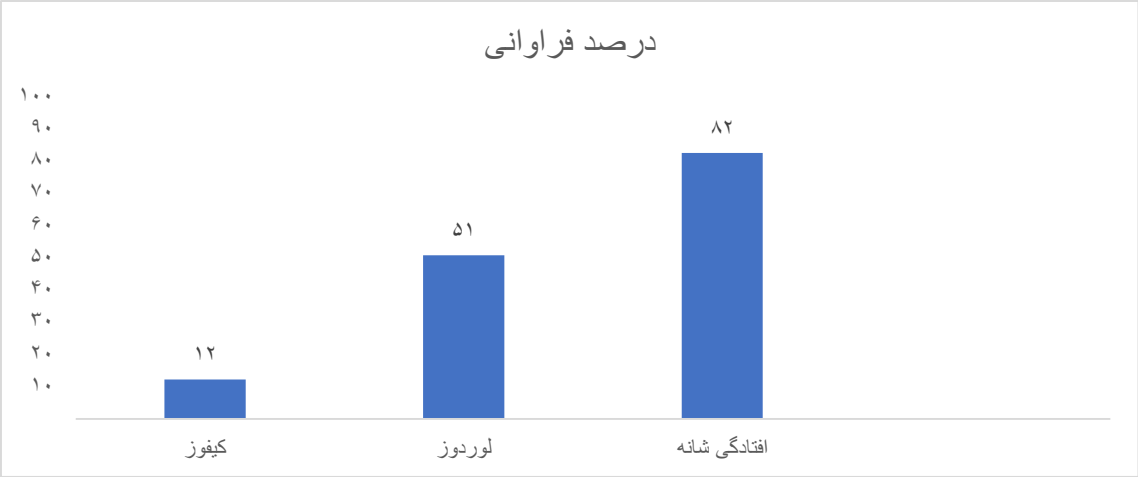
جدول ۱ نشان می‌دهد که ۱۴۸ نفر از کارگران ارزیابی شده‌اند که میانگین سنی آن‌ها برابر ۳۶/۹ سال، با انحراف معیار ۹/۵ ± و میانگین سابقه کار ۱۵/۶ سال، با انحراف معیار ۹/۲ ± است که به‌صورت میانگین در هفته ۴۹/۳ ساعت کار می‌کردند و میانگین وزن این کارگران ۷۶/۶ کیلوگرم با انحراف معیار ۱۳ ± و میانگین قد کارگران برابر با ۱۷۶/۴ سانتی‌متر با انحراف معیار ۶/۵ ± بود. میانگین BMI ۲۴/۸ با انحراف معیار ۳/۹ ± به دست آمد و سطح ریسک ارگونومی نیز دارای میانگین ۲/۳ و انحراف معیار ۲۲/ ± بود.

در این پژوهش، تمام افراد موردمطالعه مرد بودند که پنج وظیفه اصلی در صنعت مبل و منبت داشتند. کارگران ساخت کلاف مبل ۵۳ نفر (۳۵/۸ درصد)، منبت‌کار ۳۵ نفر (۲۳/۶ درصد)، خیاط ۲۰ نفر (۱۳/۵ درصد)، رویه‌کوب ۲۰ نفر (۱۳/۵ درصد) و رنگ‌کار مبل نیز ۲۰ نفر (۱۳/۵ درصد) بودند که ازنظر قامت سنجیده شدند.

طبق نمودار ۱، فراوانی ناهنجاری‌های قامتی در شاغلان منتخب صنعت مبل و منبت شهرک صنعتی ملایر به این صورت بود که افتادگی شانه شیوع ۸۲/۴درصدی و لوردوز شیوع ۵۰/۷درصدی و کیفوز شیوع ۱۲/۲درصدی داشتند.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک شرکت‌کنندگان در پژوهش

متغیر	تعداد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
سن	۱۴۸	۱۸	۶۳	۳۶/۹	± ۹/۵
سابقه	۱۴۸	۳	۴۵	۱۵/۶	± ۹/۲
تعداد ساعات کار در هفته	۱۴۸	۳۸	۷۰	۴۹/۳	± ۱۰/۶
وزن	۱۴۸	۴۶	۱۲۰	۷۶/۶	± ۱۳
قد	۱۴۸	۱۵۳	۱۹۳	۱۷۶/۴	± ۶/۵
BMI	۱۴۸	۱۶/۶	۴۰	۲۴/۸	± ۳/۹
سطح ریسک ارگونومی با REBA	۱۴۸	۱	۳	۲/۳	± /۲۲



نمودار ۱: کیفوز، لوردوز و افتادگی شانه در شاغلان مبل‌سازی

یافته‌های جدول ۲ نشان‌دهنده تعداد، بیشینه و کمینه درجه کیفوز، لوردوز و افتادگی شانه است. میانگین و انحراف معیار کیفوز ۳۲/۹ و ۸/۷ ±، لوردوز ۴۲/۲ و ۱۱ ± و افتادگی شانه ۱/۲ و ۰/۸ ± به دست آمد.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

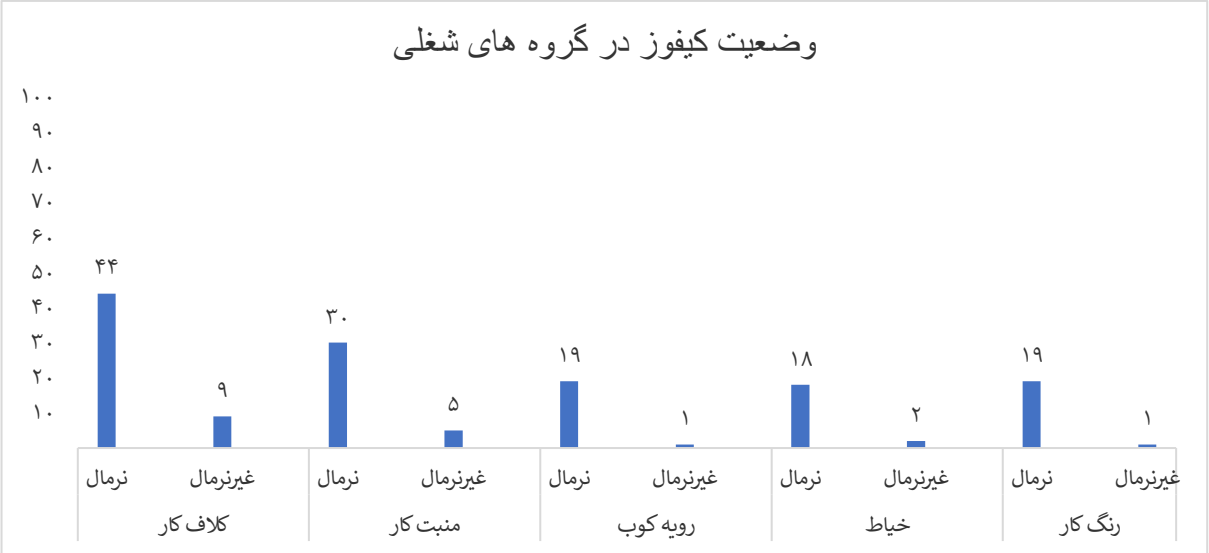
طبق نمودار ۲، در گروه‌های شغلی پنج‌گانه، در بین کلاف‌کاران افراد مبتلابه کیفوز غیرنرمال ۹ نفر (۱۷ درصد)، در منبت‌کاران افراد مبتلابه کیفوز غیرنرمال ۵ نفر (۱۴/۳ درصد)، در شاغلان رویه‌کوب مبل افراد مبتلابه کیفوز غیرنرمال ۱ نفر (۵ درصد)، در خیاطان مبل افراد مبتلابه کیفوز غیرنرمال ۲ نفر (۱۰ درصد) و در رنگ‌کاران مبل نیز افراد مبتلابه کیفوز غیرنرمال ۱ نفر (۵ درصد) بودند.

طبق نمودار ۳، در گروه‌های شغلی پنج‌گانه، در کلاف‌کاران افراد مبتلابه لوردوز غیرنرمال ۲۴ نفر (۴۳/۳ درصد)، در بین منبت‌کاران افراد مبتلابه لوردوز غیرنرمال ۱۹ نفر (۵۴/۳ درصد)، در بین شاغلان رویه‌کوب مبل افراد مبتلابه لوردوز غیرنرمال ۱۰ نفر (۵۰ درصد)، در خیاطان مبل افراد مبتلابه لوردوز غیرنرمال ۱۱ نفر (۵۵ درصد) و در رنگ‌کاران مبل نیز افراد مبتلابه لوردوز غیرنرمال ۱۱ نفر (۵۵ درصد) بودند.

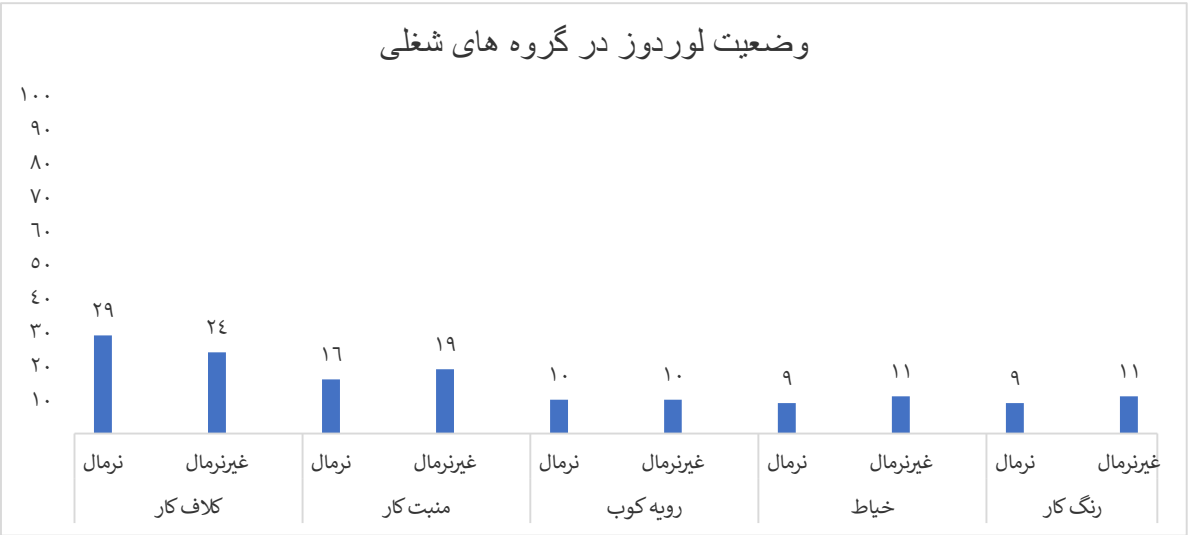
طبق نمودار ۴، در گروه‌های شغلی پنج‌گانه، در کلاف‌کاران ۴۰ نفر (۷۵/۵ درصد)، در منبت‌کاران ۳۰ نفر (۸۵/۷ درصد)، در شاغلان رویه‌کوب مبل ۱۶ نفر (۸۰ درصد)، در خیاطان مبل ۱۹ نفر (۹۵ درصد) و در رنگ‌کاران مبل نیز ۱۷ نفر (۷۵ درصد) مبتلابه افتادگی شانه بودند.

جدول ۲. توصیف اختلالات اسکلتی‌عضلانی شاغلان ارزیابی‌شده

متغیر	تعداد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
درجه کیفوز	۱۴۸	۱۱/۴۴	۵۲	۳۲/۹	± ۸/۷
درجه لوردوز	۱۴۸	۹/۴	۹۸/۸	۴۲/۲	± ۱۱
افتادگی شانه	۱۴۸	۰	۵	۱/۲	± ۰/۸



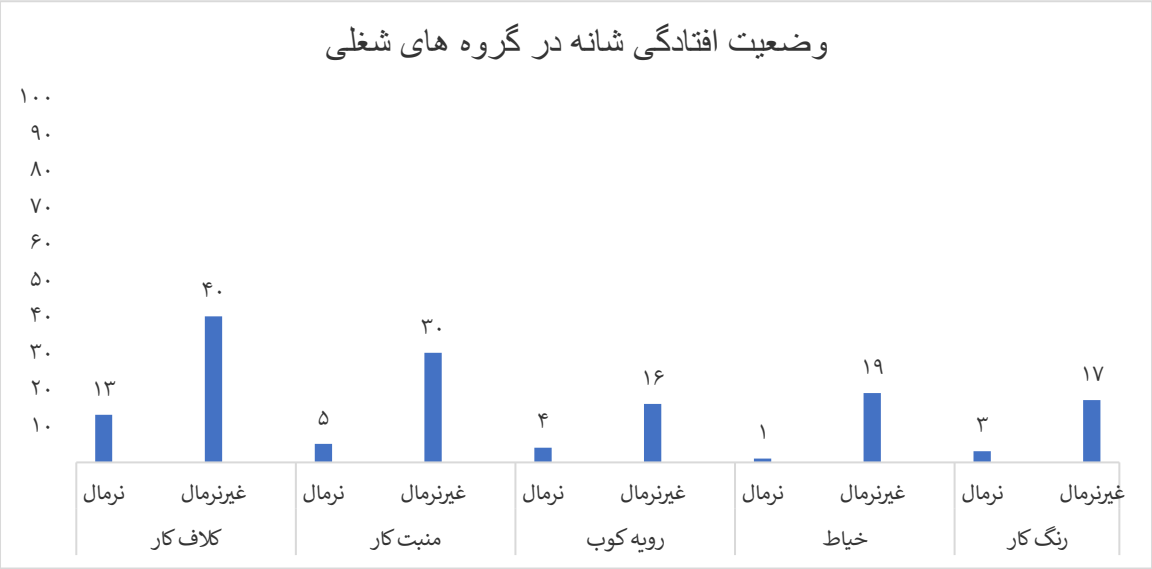
نمودار ۲: فراوانی کیفوز در گروه‌های شغلی



[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

نمودار ۳: فراوانی لوردوز در گروه‌های شغلی



نمودار ۴. فراوانی افتادگی شانه در گروه‌های شغلی

طبق جدول ۳، در آزمون ANOVA، درجه کیفوز و لوردوز و افتادگی شانه در بین کلاف‌کاران، منبت‌کاران، خیاطان، رنگ‌کاران و شاغلان رویه‌کوب مبل مشابه بود. همچنین درون‌گروه‌های شغلی نیز مشابه بود و تفاوت معناداری مشاهده نشد. به‌عبارت‌دیگر ایجاد کیفوز و لوردوز و افتادگی شانه بین و درون گروه‌های شغلی متفاوت نبود و در همه به یک میزان احتمال ایجاد این ناهنجاری‌ها وجود داشت (P-value≥0.05).

طبق جدول ۴، متغیرهای مستقل پژوهش، که شامل سن شاغلان، سابقه کار، تعداد ساعات کار در هفته، وزن، قد و BMI بودند، با استفاده از نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس و آزمون هم‌بستگی پیرسون ازلحاظ داشتن رابطه معنادار با وضعیت کیفوز، لوردوز و افتادگی شانه شاغلان تجزیه‌وتحلیل شدند.

طبق جدول ۵، سطح ریسک ارگونومی به روش REBA بین‌گروه‌های شغلی پنج‌گانه با آزمون آماری ANOVA (نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس نسخه ۲۲) مقایسه شد که ارتباط معنادار داشت؛ یعنی P-value به‌دست‌آمده برابر با ۰۱۱/ بود که از ۰۵/ کمتر بود.

جمعیت شاغلان این پژوهش ازلحاظ پوسچرهای کاری با روش REBA ارزیابی شدند، که یافته‌های به‌دست‌آمده با نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس نسخه ۲۲ تجزیه‌وتحلیل شد. در نمودار ۵ میانگین سطح ریسک در گروه‌های شغلی آورده شده است (پایین = ۱، متوسط = ۲، و زیاد = ۳ در نظر گرفته شد).

جدول ۳: آزمون ANOVA درجه کیفوز، لوردوز و افتادگی شانه کارگران ارزیابی‌شده

		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	عدد F	P-value
درجه کیفوز	بین‌گروهی	۲۵۹/۸	۴	۶۴/۹	۰/۸۴۹	۰/۴۲۷
	درون‌گروهی	۱۰۹۴۵/۱	۱۴۳	۷۶/۵		
	جمع	۱۱۲۰۴/۹	۱۴۷			
درجه لوردوز	بین‌گروهی	۵۱/۱	۴	۱۲/۷	۰/۱۰۲	۰/۹۸۲
	درون‌گروهی	۱۸۰۰۳/۵	۱۴۳	۱۲۵/۸		
	جمع	۱۸۰۵۴/۶	۱۴۷			
افتادگی شانه	بین‌گروهی	۴/۲۷	۴	۱/۰۶	۱/۳۴	۰/۲۵۵
	درون‌گروهی	۱۱۳/۳۶	۱۴۳	۰/۷۹۳		
	جمع	۱۱۷/۶	۱۴۷			

جدول ۴: آزمون ضریب هم‌بستگی پیرسون متغیرهای پژوهش

متغیرها		سن	سابقه کار	تعداد ساعات کار در هفته	وزن	قد	BMI
کیفوز	ضریب هم‌بستگی	/۰۲۶	/۰۱۲	-/۱۱۰	-/۰۱۳	-/۰۹۰	/۰۲۶

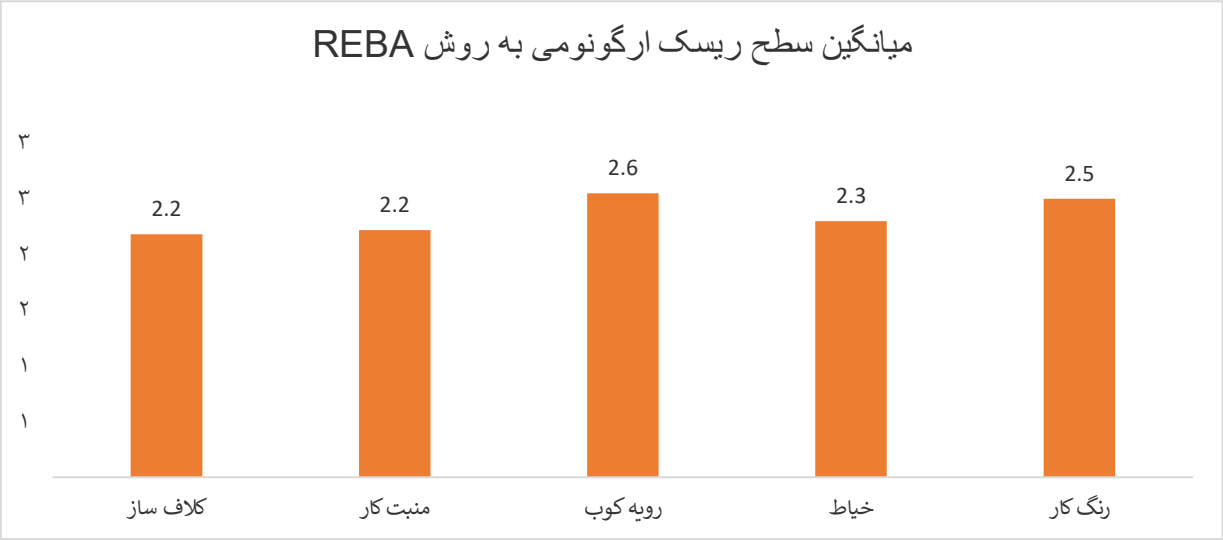
[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

	پیرسون P-value	/۷۵۲	/۸۸۳	/۱۸۲	/۸۷۲	/۲۷۹	/۷۵۳
لوردوز	ضریب همبستگی پیرسون	/۰۱۰	-/۰۲۸	-/۰۳۸	/۱۴۴	-/۱۶۵	/۲۳۹
	P-value	/۹۰۲	/۷۳۶	/۶۴۳	/۰۸۱	*/۰۴۴	*/۰۰۳
افتادگی شانه	ضریب همبستگی پیرسون	/۱۲۹	/۱۴۸	-/۱۰۲	-/۰۲۹	-/۰۲۳	-/۰۴۲
	P-value	/۱۱۷	/۰۷۴	/۲۱۶	/۷۲۴	/۷۷۹	/۶۱۶

جدول ۵: آزمون ANOVA ریسک خطر در گروه‌های شغلی پنج‌گانه

	مجموع مجذورات	Df	میانگین مجذورات	F	P-value
بین‌گروه‌ها	۲/۸۸۳	۴	۰/۷۲۱	۳/۳۸۶	۰/۰۱۱
درون‌گروه‌ها	۳۰/۴۳۵	۱۴۳	۰/۲۱۳		
جمع	۳۳/۳۱۸	۱۴۷			



نمودار ۵: میانگین سطح ریسک خطر ارگونومی به روش REBA در گروه‌های شغلی

بحث

در این مطالعه، پوسچرهای شاغلان ارزیابی‌شده به روش REBA با میانگین عدد ریسک ارگونومی ۲/۳ و انحراف معیار ۰/۲۲ ± نشان‌دهنده وضعیت بد ارگونومیکی این کارگران هنگام کار بود. در این مقالات به وضعیت بد بدن در هنگام کار پرداخته شده است: آراس و همکاران (۱۹۸۸) در مطالعه‌ای که روی کارگران مونتاژکار الکترومکانیک انجام داده بودند [۹]؛ هاگبرگ و گمن (۱۹۷۸) در تحقیقی که به مقایسه ارتباط و تأثیر مواجهه شغلی با اختلالات شانه و گردن در گروه‌های شغلی مختلف پرداخته بودند [۱۰]؛ دوال و همکاران (۱۹۹۱) در مطالعه‌ای که درباره وضعیت نشستن افراد هنگام خواندن و نوشتن انجام داده بودند [۱۱]؛ در مطالعه لی و همکاران (۱۹۹۵) درباره تأثیر وضعیت بدن در کار با ماشین‌های خیاطی [۱۲]؛ داس و سنگوپتا (۱۹۹۶) در مطالعه درباره تطبیق آنتروپومتری جمعیت با اجزای ایستگاه‌های کاری [۱۳]؛ تازن و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعه درباره انحرافات وضعیتی ناحیه پشت و کمر در بیماران مبتلابه کمردرد [۱۴]؛ پاکت و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای درباره ارزیابی وضعیتی در کارهای ساختمانی [۱۵]؛ و هدی رحیمی‌فرد و همکاران (۲۰۱۰) که روی کارگران مبل‌سازی قم پژوهشی انجام داده بودند [۱۶]. به‌صورت اختصاصی در مطالعه هدی رحیمی‌فرد و همکاران، که وضعیت بدنی کارگران مبل‌سازی قم ارزیابی شده بود، شرایط ارگونومیکی عاملی تأثیرگذار در افزایش اختلالات اسکلتی‌عضلانی بود و ۳۲/۴ درصد از کارگران موردمطالعه در مبل‌سازی شهر قم ازلحاظ ارگونومیکی در شرایط نامطلوب قرار داشتند که با میانگین عدد ریسک ارگونومی به‌دست‌آمده در این تحقیق که ۲/۳ بود همسو بود.

در این تحقیق، که روی شاغلان مبل‌سازی ملایر انجام شد، شیوع

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]
[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

کیفوز ۱۲/۲ درصد به دست آمد. در تحقیقی که شیخ انصاری و همکاران (۲۰۲۳) روی پرستاران بیمارستان آموزشی شهر اهواز انجام دادند، شیوع کیفوز ۲۹/۶ درصد گزارش شد [۱۷] و نیز در تحقیق طلیم‌خانی و همکاران (۲۰۱۳) کیفوز در نیمی از پرستاران بروجردی گزارش شده بود [۱۸] که شیوع بیشتری نسبت به این مطالعه داشت. در مطالعه‌ای که زسیروویچ و همکاران (۲۰۱۷) روی دانش‌آموزان سن مدرسه انجام دادند، کیفوز شایع بود که یکی از دلایل پوسچرهای بد دانش‌آموزان گزارش شده بود [۱۹] و در این مطالعه نیز سطح ریسک ارگونومی با کیفوز ارتباط داشت (P-value≤/05). در مطالعه‌ای که اسماعیلی و همکاران (۲۰۲۳) روی کارگران صنعت برق اصفهان انجام دادند [۲۰]، رابطه معناداری بین زاویه کیفوز و اختلالات اسکلتی‌عضلانی ناحیه کمر به دست آمد و با میانگین عدد ریسک ارگونومی ۲/۳ و شیوع کیفوز در این تحقیق همسو بود. وزن و BMI شاغلان این تحقیق همانند تحقیق ربیعی‌زاده و همکاران (۲۰۱۶)، که روی نوجوانان تهرانی انجام شده بود [۲۱]، پژوهش یوداس و همکاران (۲۰۰۶) درباره آثار وضعیت نامناسب بر اختلالات اسکلتی‌عضلانی مرتبط با کار در کارگران کارخانه اره‌کشی در هند [۲۲] و تحقیق شیخ انصاری و همکاران روی پرستاران آموزشی شهر اهواز، ارتباط معناداری با کیفوز نداشتند. ازلحاظ سن و ساعات کار در هفته نیز همسو با مطالعه شیخ انصاری و همکاران، ارتباط معناداری مشاهده نشد.

در این تحقیق که روی شاغلان مبل‌سازی ملایر انجام شد، شیوع لوردوز ۵۰/۷ درصد به دست آمد. در تحقیق شیخ انصاری و همکاران (۲۰۲۳) شیوع لوردوز ۱۲/۲ درصد گزارش شد که شیوع کمتری نسبت به این تحقیق داشت و نیز در تحقیق طلیم‌خانی و همکاران (۲۰۱۳) نیمی از پرستاران بروجردی لوردوز داشتند، که تقریباً شیوع یکسانی با این مطالعه داشت. در مطالعه‌ای که میلاجردی و همکاران (۲۰۲۲) روی کارگران راه‌آهن ایران انجام دادند، لوردوز در کارگران فنی شیوع ۸۹درصدی و در کارگران اداری شیوع ۸۳درصدی داشت [۲۳] و شیوع در آن‌ها بیشتر از کارگران مبل‌سازی در این تحقیق بود. در تحقیق کندان و همکاران (۲۰۱۹) روی کارگران کارخانه فندق، شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در ناحیه کمر ۶۱/۴ درصد گزارش شد [۲۴]، که از شیوع ۵۰/۸درصدی لوردوز در این تحقیق بیشتر بود. وزن و BMI در مطالعه ربیعی‌زاده و همکاران (۲۰۱۶) و یوداس و همکاران (۲۰۰۶) ارتباط معناداری با لوردوز نداشت، اما در این تحقیق، BMI با لوردوز ارتباط معنادار داشت؛ یعنی با وزن همسو بود، ولی با BMI همسو نبود. در مطالعه شیخ انصاری و همکاران (۲۰۲۳) لوردوز ازلحاظ سن تفاوتی معنادار داشت، اما در این تحقیق، سن کارگران با لوردوز ارتباط نداشت. تعداد ساعات کار در هفته و وظیفه شغلی در این تحقیق ارتباط معناداری با لوردوز نداشت و همسو با تحقیق شیخ انصاری و همکاران بود. سطح ریسک ارگونومی نیز با لوردوز ارتباط داشت (P-value≤/05).

در این تحقیق، شیوع افتادگی شانه ۸۲/۴ درصد بود. در مطالعه کندان و همکاران (۲۰۱۹) روی کارگران کارخانه فندق شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در ناحیه شانه ۵۳/۶ درصد مشاهده شد و در مطالعه هدی رحیمی‌فرد و همکاران (۲۰۱۰) شیوع اختلالات اسکلتی‌عضلانی در شانه ۲۲/۴ درصد به دست آمد و از شیوع افتادگی شانه در کارگران مبل‌سازی ملایر کمتر بود. سطح ریسک ارگونومی با افتادگی شانه ارتباط داشت (P-value≤/05)؛ اما ارتباط معناداری بین افتادگی شانه و سن، سابقه کار، تعداد ساعات کار در هفته، وزن، قد و BMI دیده نشد.

نتیجه‌گیری

با ارزیابی‌هایی که در صنعت مبل‌سازی انجام شد، مشخص شد که اکثر وظایف کاری با پوسچر گردن و کمر و شانه خمیده انجام می‌شود و ایستگاه‌های کاری ازلحاظ ارگونومیکی اغلب غیراستانداردند و قابل تنظیم نیستند. همچنین کارگران مجبور به ایستادن بیشتر از سی دقیقه و انجام دادن کارهای ایستاتیک‌اند. حمل مبل و الوار و استمرار بر کار با دست و خمش به طرفین و استفاده از ابزارهای سنگین در ارتفاع بالای آرنج یا به‌صورت زانوزده برای کارهایی چون رنگ‌کاری و رویه‌کوبی و ساخت کلاف مبل و خمش دست‌ها و شانه‌ها به جلو در وظایفی چون منبت‌کاری و خیاطی، همه این فعالیت‌ها در درازمدت سبب ایجاد فشار مضاعف به ستون فقرات و شانه و ایجاد ناهنجاری‌های قامتی (کیفوز، لوردوز و افتادگی شانه) می‌شود. در تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس و آزمون آماری ANOVA، گروه‌های شغلی پنج‌گانه ازلحاظ پوسچرها و وضعیت بدنی، سطح ریسک (RL) ارگونومی متفاوتی داشتند؛ به این صورت که طبق نمودار ۵، شاغلان رویه‌کوب بیشترین میانگین سطح ریسک ارگونومی و کلاف‌سازان کمترین میانگین سطح ریسک ارگونومی ازلحاظ روش ارزیابی پوسچر REBA را داشتند (پایین = ۱، متوسط = ۲، زیاد = ۳ در نظر گرفته شد)؛ به این معنا که شرایط کاری و پوسچرهای نامناسب‌تری نسبت به دیگر گروه‌های شغلی داشتند که باید اصلاح شود. کیفوز، لوردوز و افتادگی شانه در بین شاغلان کلاف‌کار، منبت‌کار، خیاط، رنگ‌کار و رویه‌کوب مبل مشابه بود. همچنین درون‌گروه‌های شغلی نیز مشابه بود و تفاوت معناداری مشاهده نشد. به‌عبارت‌دیگر ایجاد این ناهنجاری‌های قامتی بین و درون گروه‌های شغلی متفاوت نبود و در همه به یک میزان احتمال ایجاد این ناهنجاری‌ها وجود داشت (P-value≥0.05).

با توجه به نتایج این تحقیق، به‌ترتیب افتادگی شانه، لوردوز و کیفوز در کارگران ارزیابی‌شده این صنعت شیوع بالایی داشت. همچنین نتایج آزمون هم‌بستگی پیرسون نشان داد که متغیرهای سن، سابقه کار، تعداد ساعات کار در هفته و وزن نیز ارتباط معناداری با شیوع این ناهنجاری‌ها ندارند؛ اما لوردوز با BMI و قد شاغلان رابطه معنادار داشت (جدول ۴).

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به این موارد اشاره کرد: تعدد کارگاه‌ها به‌دلیل کم بودن شاغلان آن‌ها؛ برخی از شاغلان که قصد اندازه‌گیری قامت آن‌ها را داشتیم، سابقه اشتغال در حرفه‌های دیگر نیز داشتند؛ اندازه‌گیری با خط‌کش منعطف محدودیت‌های

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

خاص خود را داشت و تعدادی از شرکت‌کنندگان در پژوهش به لمس بدن حساس بودند و همکاری ایدئالی نداشتند.

از پیشنهادهای اجرایی برای بهبود شرایط کاری شاغلین صنعت مبل سازی ملایر می‌توان به طراحی ایستگاه‌های کاری ارگونومیک و اصلاح پوسچرهای نامناسب وهمچنین ارائه‌ی برنامه‌ها آموزشی بیشتردرخصوص ارگونومی اشاره کرد. مدیریت ساعت کاری شاغلین و درنظر گرفتن وقفه‌های استراحت کاری و اجتناب از ساعات اضافه کاری نامتعارف توسط کارفرمایان و عدم حمل دستی بار و استفاده از تجهیزات مکانیکی همانند جرثقیل و بالابر برای پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی توصیه می‌شود. همچنین در ایجاد ناهنجاری‌های قامتی ذکر شده عوامل دیگری از قبیل سبک زندگی و وضعیت خواب شبانه و ... نیز می‌تواند تاثیر داشته باشد، که بایستی در تحقیقات آینده به آنها پرداخته شود.

تشکر و قدردانی

از همراهی همسر و فرزندم و مشاوره‌های خوب و سازنده همراهان جناب دکتر مهدی روزبهانی و جناب دکتر محرم زنگنه و آقای امید زندی و همچنین کلیه کارفرمایان و کارگران شرکت‌کننده در این پژوهش کمال تشکر و قدردانی را دارم.

تضاد منافع

در نگارش این مقاله تضاد منافع وجود ندارد.

سهم نویسندگان

همه نویسندگان نام‌برده‌شده سهمی در نگارش این پژوهش دارند؛ به این صورت که جمع‌آوری داده‌ها و اندازه‌گیری‌ها و نگارش و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها را هادی آئینی انجام داده و داده‌ها را آقای دکتر جوزی تفسیر کرده است.

ملاحظات اخلاقی

این تحقیق کد اخلاق به شماره IR.IAU.WT.REC.1402.008 را از کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی گرفته است. از همه افراد شرکت‌کننده در پژوهش رضایت‌نامه کتبی گرفته شد.

حمایت مالی

در این پژوهش از هیچ ارگان دولتی و خصوصی منابع مالی دریافت نشده و این مطالعه با بودجه شخصی نویسنده اول (هادی آئینی) انجام شده است..

REFERENCES

1. Genaidy A, Al-Shedi A, Shell R. Ergonomic risk assessment: preliminary guidelines for analysis of repetition, force and posture. *J Hum Ergol* (Tokyo). 1993; **22**(1):45-55. PMID: 8064150
2. Aghalari Z, Hosseini SR, Ashrafian Amiri H, Gholinia H, Rahimi D, Jafarian S. Evaluation of musculoskeletal disorders in the personnel of health centers in Babol, Iran. *Health and Development Journal*. 2019; **8**(3):258-66. DOI:10.22034/8.3.258
3. Gholami M, Kavousi A, Saremi M. Identification and prioritization of the factors associated with musculoskeletal disorders in nurses at a specialized hospital. *Iran J Ergon*. 2016; **4**(2):44-51. DOI: 10.21859/joe-0402416
4. Gandomi F, Zardushtian S. Relationship between workplace ergonomics and musculoskeletal pain, range of motion and spinal deformities in employees: A case study, Kermanshah oil refinery. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2021; **12**(4):55-65. DOI:10.18502/tkj.v12i4.5877
5. Zagyapan R, Iyem C, Kurkcuoglu A, Pelin C, Tekindal MA. The relationship between balance, muscles, and anthropomorphic features in young adults. *Anat Res Int*. 2012; **2012**(1):146063. PMID: 22567305 DOI: 10.1155/2012/146063
6. Hasani M. Safety, a forgotten point in some furniture production workshops in Malayer city. *Second National Conference of Knowledge and Innovation in Wood and Paper Industry*. 2017. Link
7. Rajabi R, samadi H. Testing corrective movements, 6th edition. *University of Tehran Press*. 2019. Link
8. Kikha Moghadam A. Ergonomic evaluation methods,selection and application guide. *Fanavaran Press*. 2011. Link
9. Aarås A, Westgaard R, Stranden E. Postural angles as an indicator of postural load and muscular injury in occupational work situations. *Ergonomics*. 1988; **31**(6):915-933. PMID: 3168997 DOI: 10.1080/00140138808966731
10. Hagberg M, Wegman D. Prevalence rates and odds ratios of shoulder-neck diseases in different occupational groups. *Br J Ind Med*. 1987; **44**(9):602-610. PMID: 3311128 DOI: 10.1136/oem.44.9.602
11. De Wall M, Van Riel M, Snijders C, Van Wingerden J. The effect on sitting posture of a desk with a 10-degree inclination for reading and writing. *Ergonomics*. 1991; **34**(5):575-584. PMID: 1884711 DOI: 10.1080/00140139108967338
12. Guangyan L, Haslegrave CM, Corlett EN. Factors affecting posture for machine sewing tasks: the need for changes in sewing machine design. *Appl Ergon*. 1995; **26**(1):35-46. PMID: 15676999 DOI: 10.1016/0003-6870(94)00005-j
13. Das B, Sengupta AK. Industrial workstation design: a systematic ergonomics approach. *Appl Ergon*. 1996; **27**(3):157-163. PMID: 15677055 DOI: 10.1016/0003-6870(96)00008-7
14. Tüzün C, Yorulmaz I, Cindaş A, Vatan S. Low back pain and posture. *Clin Rheumatol*. 1999; **18**(4):308-312. PMID: 10468171 DOI: 10.1007/s100670050107
15. Paquet VL, Punnett L, Buchholz B. Validity of fixed-interval observations for postural assessment in construction work. Applied ergonomics. 2001; 32(3):215-24.
16. Rahimifard H, Hashemi Nejad N, Choobineh AR, Heidari HR, Tabatabaei SHR. Evaluation of musculoskeletal disordersrisk Factors in painting workshops of furniture Industry. *Qom Univ Med Sci J*. 2010; **4**(2):45-54. Link
17. Sheikh Ansari M, Bijan Nejad D, Molavynejad S, Fakoor M. Investigation of the prevalence of musculoskeletal disorders and some related factors among the nursing population of educational hospitals in Ahvaz, Iran. *Nurs Midwifery J*. 2023; **20**(12):964-972. DOI:10.52547/unmf.20.12.964
18. Talimkhani A, Torkeman R, Mosallanezhad Z, Mirbaqeri S, Talebi Ghane E, Taghipour M. Relationship between Spinal postural abnormalities and quality of life in nurses. *Physical Treatments-Specific Physical Ther J*. 2013; **3**(1):67-73. Link
19. Zećirović A, Bjelica B, Pajović L, Aksović N. Postural status and kyphosis in school-age children. *Int J Acad Health Med Res*. 2021; **5**(11):90-97. Link
20. Esmaili F, Sheikhhoseini R, Piri H, Gholami F. The relationship between working posture and musculoskeletal disorders among electrical industrial workers in Isfahan. *Sport Sci Health Res*. 2023; **15**(1):127-136. DOI:10.22059/sshr.2023.360897.1096
21. Rabıeezadeh A, Hovanloo F, Khaleghı M, Akbarı H. The relationship of height, weight and body mass index with curvature of spine kyphosis and lordosis in 12-15-year-old male adolescents of Tehran. *Turkish J Sport Exercise*. 2016; **18**(3):42-46. Link
22. Das B. Effects of awkward posture on work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) among sawmill workers in India. *J Occup Health Epidemiol*. 2020;**9**(3):158-166. DOI:10.29252/johe.9.3.158

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]

23. Milajerdi SR, Sokhanguei Y, Rahimi A, Milajerdi HR, Najafabadi MG, Akbarimehr H. A study of work-related postural and physical pain in Iranian railway employees. *J Pain Manag*. 2022; **15**(2):109-117. Link
24. Acaröz Candan S, Sahin UK, Akoğlu S. The investigation of work-related musculoskeletal disorders among female workers in a hazelnut factory: Prevalence, working posture, work-related and psychosocial factors. *Int J Industrial Ergon*. 2019; **74**:102838. DOI:10.1016/j.ergon.2019.102838

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-02-01]

[DOI: 10.53208/JOHE.11.3.261]