Archive of SID

Journal of Occupational Hygiene Engineering Volume 6, Issue 1, Spring 2019, Pages: 17-25

Original Article

doi: 10.21859/johe.6.1.3

Relationship of Musculoskeletal Discomforts with the Permissible Levels of Manual Load Lifting and Postural Assessment Score (Case Study of a Printing Industry)

Soqrat Omari Shekaftik[1], Shahram Vosoughi[2,*], Zhaleh Sedghi Noushabadi[1], Jamileh Aboulghasemi[3], Saeed Mohammadi[4]

[1] *MSc Student of Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Faculty of Public Health Branch, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[2] *PhD, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[3] *PhD, Department of Biostatistics, Faculty of public health, Iran University of medical sciences, Tehran, Iran*
[4] *MSc Student of Biostatistics, Department of Biostatistics, Faculty of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

**** Corresponding Author:*** *Shahram Vosoughi, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: vosoughi.sh@iums.ac.ir*

Received: 23/04/2019
Accepted: 21/05/2019

How to Cite this Article:
Omari Shekaftik S, Vosoughi S, Sedghi Noushabadi Z, Aboulghasemi J, Mohammadi S. Relationship of Musculoskeletal Discomforts with the Permissible Levels of Manual Load Lifting and Postural Assessment Score (Case Study of a Printing Industry). *J Occup Hyg Eng*. 2019; 6(1): 17-25. DOI: 10.21859/johe.6.1.3

Abstract

Background and Objective: Musculoskeletal discomforts are one of the main problems in all occupations and industries. Printing industry workers are involved in tasks that increase the risk of musculoskeletal discomforts. Therefore, the present study aimed to investigate the relationship of musculoskeletal discomforts with manual load lifting and workers' postures in a printing industry.

Materials and Methods: In the current study, the prevalence of musculoskeletal discomforts among the workers in the printing industry was investigated using the Cornell questionnaire. Manual load lifting tasks in the industry were also assessed in three methods of Snook tables, WISHA, and KIM-LHC. Workers' postures were assessed using the REBA method. Data were analyzed using SPSS (version 22) through Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis non-parametric tests.

Results: The results of the Cornell questionnaire showed that the most common complaints were related to pain in the lower extremities, including feet, legs, and knees. The comparison of the results of Cornell questionnaire and the results of WISHA method using Kruskal-Wallis test showed that the neck (P=0.016), right shoulder (P=0.028), left shoulder (P=0.031), back (P=0.022), and right forearm (P=0.045) had a significant relationship with WISHA results.

Conclusion: The association of the prevalence of some musculoskeletal discomforts with the results of WISHA method indicated the superiority of this method to KIM-LHC and Snook tables methods for the assessment of manual load lifting tasks in printing industries. Moreover, the lack of correlation between musculoskeletal discomforts and posture assessment using the REBA method revealed that the reasons for the prevalence of these discomforts in the industry should be sought in cases other than inappropriate postures.

Keywords: Manual Load Lifting; Musculoskeletal Discomforts; Printing Industry; REBA Method; WISHA Method

www.SID.ir

Copyright © 2019 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

Archive of SID

doi: 10.21859/johe.6.1.3

مقاله پژوهشی

بررسی ارتباط ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی با سطوح مجاز بلندکردن دستی بار و امتیاز ارزیابی پوسچر (مطالعه موردی در یک صنعت چاپ)

سقراط عمری شکفتیک[۱]، شهرام وثوقی[۲،*]، ژاله صدقی نوش‌آبادی[۱]، جمیله ابوالقاسمی[۳]، سعید محمدی[۴]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، شاخه دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
[۲] استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
[۳] استادیار، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
[۴] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

* **نویسنده مسئول:** شهرام وثوقی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. ایمیل: vosoughi.sh@iums.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۰۳
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۲/۳۱

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

چکیده

سابقه و هدف: ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی (MSDs: Musculoskeletal Disorders) در تمامی مشاغل و صنایع از مشکلات عمده محسوب می‌شوند. کارکنان صنعت چاپ درگیر وظایفی هستند که ریسک ابتلا به ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی را افزایش می‌دهند. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی با وظایف بلندکردن دستی بار و پوسچر کارکنان در یک صنعت چاپ انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه با استفاده از پرسشنامه Cornell، شیوع ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی در بین کارکنان بررسی شد و وظایف بلندکردن دستی بار در صنعت مذکور با استفاده از سه روش جداول Snook، WISHA (Washington Industrial Safety and Health Act) و KIM-LHC (Key Indicator Method-Lifting/Holding/Carrying) مورد ارزیابی قرار گرفت. پوسچر کارکنان نیز با استفاده از روش REBA (Rapid Entire Body Assessment) بررسی شد. در نهایت، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 و آزمون‌های ناپارامتری Mann–Whitney و Kruskal–Wallis تجزیه و تحلیل گردیدند.

یافته‌ها: نتایج پرسشنامه Cornell نشان دادند که بیشترین شکایت‌ها مربوط به درد در اندام‌های تحتانی از جمله پاها، ساق پاها و زانوها می‌باشد. مقایسه نتایج پرسشنامه Cornell و ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار با استفاده از روش WISHA با استفاده از آزمون Kruskal–Wallis نیز گویای آن بودند که اندام‌های گردن (P=۰/۰۱۶)، شانه راست (P=۰/۰۲۸)، شانه چپ (P=۰/۰۳۱)، پشت (P=۰/۰۲۲) و ساعد راست (P=۰/۰۴۵) ارتباط معناداری با نتایج به‌دست‌آمده از WISHA دارند.

نتیجه‌گیری: ارتباط شیوع برخی از ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی با نتایج ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار به روش WISHA نشان از برتری این روش نسبت به روش‌های KIM-LHC و جداول Snook برای ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار در صنعت چاپ داشت. همچنین، عدم ارتباط ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی با نتایج ارزیابی پوسچر با استفاده از روش REBA نشان‌دهنده آن بودند که دلایل شیوع این ناراحتی‌ها در صنعت مذکور را باید در مواردی غیر از پوسچر نامناسب جستجو کرد.

واژگان کلیدی: بلندکردن دستی بار؛ روش REBA؛ روش WISHA؛ صنعت چاپ؛ ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی

مقدمه

اختلالات اسکلتی- عضلانی (MSDs) به ناتوانی‌های خفیف فیزیکی اطلاق می‌گردد که انواع مختلفی از شرایط آسیب به ماهیچه‌ها، استخوان‌ها، مفصل‌ها، تاندون‌ها و رباط‌ها را شامل می‌شود. شدت این اختلالات و در نتیجه درد و ناراحتی تحمیل‌شده بر فرد، متفاوت می‌باشد [۱]. علت اصلی بسیاری از این اختلالات هنوز ناشناخته است؛ اما از جمله ریسک‌فاکتورهای

www.SID.ir

Archive of SID

شناخته‌شده در ارتباط با این اختلالات می‌توان به سابقه صدمات گذشته، شدت صدمه، مشاغل درگیر با پوسچرهای نامطلوب و حرکات تکراری، مشاغل درگیر با وظایف تکراری و نیازمند به اعمال نیروی زیاد و مشاغل نیازمند به فعالیت بسیار زیاد اشاره کرد [۲]. شواهد نشان می‌دهند که وظایف حمل دستی بار (از جمله بلندکردن دستی بار) از جمله ریسک‌فاکتورهای مهم در بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی هستند [۳].

هنگامی که محیط کار و انجام وظایف به بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی کمک کنند و یا باعث تشدید این اختلالات گردند، این اختلالات مرتبط با کار نامیده می‌شوند (WMSDs: Work-related Musculoskeletal Disorders) [۴]. شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در بسیاری از مشاغل قابل‌توجه است. این موضوع علاوه بر اثرات جبران‌ناپذیری که بر سلامت کارکنان دارد، هزینه‌های زیادی را بر مشاغل، دولت‌ها و جوامع تحمیل می‌کند [۵،۶].

مشکلات اسکلتی- عضلانی، تهدیدی جدی برای کارگران در دنیای امروز محسوب می‌شوند. مطالعات پیشین نشان‌دهنده اثرات زیان‌بار اختلالات اسکلتی- عضلانی هستند که بر بهره‌وری و سلامت در سراسر جهان تأثیر می‌گذارند [۷]. مطالعات آماری در سال ۲۰۰۶ در آمریکا نشان از آن داشتند که ۳۰ درصد از صدمات و بیماری‌ها با روزهای ازدست‌رفته کاری مربوط به اختلالات اسکلتی- عضلانی بوده است. در نروژ نیز برآورد گردیده است که ۴۵ درصد از کل غیبت‌های کاری ناشی از بیماری‌ها به دلیل اختلالات اسکلتی- عضلانی می‌باشد [۷]. تخمین زده می‌شود که در کشورهای صنعتی، هزینه سالیانه ناشی از اختلالات اسکلتی- عضلانی بالغ بر ۱۷۱/۷ میلیون دلار باشد [۸].

یکی از صنایع بسیار مهم در ایران، صنعت چاپ است. مطابق با گزارش‌های بین‌المللی، ایران در سال ۲۰۱۴، ۴ درصد از کل بازار چاپ خاورمیانه را در اختیار داشته است. کارگران شاغل در این بخش، درگیر پوسچرهای نامناسب، بلندکردن و حمل دستی بار به‌صورت گسترده هستند [۹،۱۰]. بر مبنای گزارش‌ها، میزان اختلالات شغلی در صنعت چاپ روزنامه، ۱۳ درصد و در صنعت چاپ کتاب و صحافی، ۴۰ درصد از کل صنعت چاپ می‌باشد [۱۱]. تمیز و آماده نگه‌داشتن دستگاه چاپ، جاسازی کاغذ، رفع گیر ماشین چاپ، نگهداری دستگاه‌ها، نظارت بر فرایند چاپ، جابه‌جایی کاغذ، برش کاغذ و صحافی از جمله وظایف مهم تعریف‌شده در صنعت چاپ هستند که معمولاً فرد را در وضعیت‌های غیر ارگونومیک قرار داده و منجر به مشکلات اسکلتی- عضلانی می‌شوند [۹].

با توجه به بالابودن میزان وظایف بلندکردن و حمل دستی بار در صنعت چاپ و نیز کمبود و ضعف مطالعات انجام‌شده در زمینه بررسی این وظایف در صنعت مذکور، مطالعه حاضر با هدف بررسی وضعیت ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی و همچنین بررسی ارتباط این ناراحتی‌ها با نمره ارزیابی پوسچر و سطوح مجاز بلندکردن دستی بار انجام شد.

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

مطالعه توصیفی- مقطعی حاضر در ارتباط با یکی از صنایع چاپ شهر تهران در سال ۱۳۹۶ انجام شد. در این مطالعه ۵۸ نفر (در مجموع ۶۴ وظیفه) از کارکنان این صنعت که درگیر حمل و بلندکردن دستی بار بودند، مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفتند. شایان ذکر می‌باشد که در این مطالعه از روش سرشماری استفاده شده است.

بررسی ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی

در مطالعه حاضر برای برآورد شیوع ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی در میان کارگران از پرسشنامه Cornell استفاده شد؛ پرسشنامه در اختیار کارگران قرار گرفت و زمان کافی برای تکمیل آن توسط خود کارگران تعیین گردید. این پرسشنامه که در سال ۱۹۹۹ توسط پروفسور Hedge و دانشجویان رشته ارگونومی وی تدوین شده است، تاکنون در مطالعات متعددی مورد استفاده قرار گرفته و روایی و پایایی آن تعیین گردیده است [۱۲]. این پرسشنامه در سه قسمت "فراوانی ناراحتی"، "شدت ناراحتی" و "تأثیر این ناراحتی بر توان کاری" تنظیم شده است و هفته کاری گذشته (آخرین هفته کاری) را در نظر می‌گیرد. باید خاطرنشان ساخت که پرسشنامه Cornell دارای نقشه بدن بوده و ۱۲ عضو بدن (در مجموع ۲۰ قسمت از بدن) را مورد آنالیز قرار می‌دهد [۴،۱۲،۱۳]. این پرسشنامه که به‌صورت خودگزارشی می‌باشد توسط کارگران مورد بررسی در پژوهش حاضر تکمیل گردید. برای تعیین امتیاز ناراحتی در هر اندام، امتیازهای تکرار (هرگز=۰، یک تا دو بار در هفته= ۱/۵، سه تا چهار بار در هفته= ۳/۵، هر روز= ۵ و چند بار در روز= ۱۰)، ناراحتی (۱، ۲ و ۳) و تأثیر ناراحتی بر توان کاری (۱، ۲ و ۳) در یکدیگر ضرب می‌شوند. لازم به ذکر است که این پرسشنامه توسط عفیفه‌زاده کاشانی و همکاران به فارسی ترجمه شده و پایایی آن به روش آلفای کرونباخ معادل ۰/۹۸۶ محاسبه شده است. روایی همزمان آن نیز مطلوب گزارش شده است [۷].

ارزیابی پوسچر

در این مطالعه برای ارزیابی پوسچرهای کاری از روش REBA استفاده گردید. این روش در سال ۱۹۹۵ توسط Higentt و Mc.Atamney ارائه شده است. روش مذکور از جمله روش‌های مشاهده‌ای ارزیابی پوسچر می‌باشد که کل بدن را مورد ارزیابی قرار می‌دهد [۱۴]. به‌منظور انجام ارزیابی به روش REBA می‌بایست فعالیت را به‌خوبی مشاهده کرد و در بدترین یا پرتکرارترین حالت فرد، ارزیابی را انجام داد. امتیاز نهایی REBA بین ۱ تا ۱۵ خواهد بود که به پنج سطح تقسیم می‌شود و هر سطح، اقدامات اصلاحی خاصی را می‌طلبد (جدول ۱).

Archive of SID

جدول ۱: تعیین سطح خطر و اولویت اقدامات اصطلاحی در روش REBA

امتیاز نهایی REBA	سطح خطر	سطح اولویت اقدام اصلاحی	ضرورت و زمان اقدام
۱	قابل چشم‌پوشی	۰	ضروری نیست
۲-۳	پایین	۱	شاید ضروری باشد
۴-۷	متوسط	۲	ضروری
۸-۱۰	بالا	۳	ضروری (هرچه زودتر)
۱۱-۱۵	بسیار بالا	۴	ضروری (آنی)

در روش REBA ابتدا با ترکیب امتیازهای گردن، تنه و پاها و جمع‌بستن آن با امتیاز نیرو/بار، امتیاز A به‌دست می‌آید. امتیاز B نیز با ترکیب امتیازهای ساعد، بازو و مچ دست و جمع‌بستن آن با امتیاز چفت‌شدن دست حاصل می‌شود. در مرحله بعد با ترکیب امتیازهای A و B، امتیاز C به‌دست می‌آید و با جمع‌کردن امتیاز C با امتیاز فعالیت، امتیاز نهایی روش REBA حاصل می‌شود [۱۵،۱۶].

ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار

در گام بعدی انجام این مطالعه، به ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار اقدام گردید. برای این منظور، فرایند و مراحل کاری کارگر به‌خوبی مشاهده شد و از برخی از فعالیت‌ها فیلم‌برداری و عکس‌برداری گردید. سپس، این فیلم‌ها و عکس‌ها بررسی شدند. شایان ذکر است که در این مطالعه از سه روش برای ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار استفاده شد که در ادامه به شرح آن‌ها پرداخته شده است.

روش KIM-LHC

روش شاخص کلیدی (KIM) که به‌منظور ارزیابی مواجهه کارکنان با ریسک‌فاکتورهای اختلالات اسکلتی- عضلانی طراحی شده است، دارای سه چک‌لیست مختلف برای وظایف بلندکردن، نگه‌داشتن و حمل‌کردن (KIM-LHC)، کشیدن و هل‌دادن (KIM-PP: Key Indicator Method-Pushing/Pulling) و وظایف حمل دستی بار (KIM-MHO: Key Indicator Method-Manual Handling Operations) می‌باشد. این روش طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۱ از سوی مؤسسه فدرال ایمنی و بهداشت شغلی (BAuA- Federal Institute for Occupational Safety and Health) آلمان ارائه و به‌روزرسانی گردید. با توجه به اینکه هدف از مطالعه حاضر ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار است، در آن از چک‌لیست KIM-LHC استفاده شد. این روش دارای چند مرحله است: در مرحله اول تعیین امتیاز زمان صورت می‌گیرد. در مرحله بعد امتیازات مربوط به بار مؤثر، پوسچر و شرایط کاری محاسبه می‌گردد. سپس امتیازهای بار مؤثر، پوسچر و شرایط کاری با یکدیگر جمع شده و در امتیاز زمان ضرب می‌گردند. بدین‌طریق امتیاز نهایی به‌دست آمده و برای تعیین اقدام اصلاحی با مقادیر جدول اقدام اصلاحی مقایسه می‌گردد [۱۷-۱۹].

روش WISHA Lifting Calculator

دیگر روش مورد استفاده در این مطالعه، روش WISHA Lifting Calculator بود. این ابزار که به‌صورت یک نرم‌افزار آنلاین و رایگان [۲۰] به‌وسیله دپارتمان کار و صنایع ایالت واشینگتن آمریکا ارائه شده است، یک اقتباس از معادله حمل بار NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) است که می‌تواند برای ارزیابی‌های ساده ارگونومیک در انواع وظایف بلندکردن یا پایین‌آوردن دستی بار مورد استفاده قرار بگیرد. همچنین، می‌توان از این ابزار به‌عنوان ابزار غربال‌گری برای شناسایی وظایفی که به مطالعه بیشتر نیاز دارند، استفاده کرد. مواردی که می‌بایست وارد نرم‌افزار شوند، عبارت هستند از: وزن باری که بلند می‌شود، موقعیت عمودی دست‌ها هنگام بلندکردن بار، موقعیت افقی دست‌ها هنگام بلندکردن بار، تعداد دفعات بلندکردن در دقیقه، تعداد ساعات کاری در روز و میزان چرخش کمر هنگام بلندکردن بار [۲۱،۲۲].

روش جداول Snook

ابزار دیگر مورد استفاده در این مطالعه، جداول Snook بود. این جداول برای پنج وظیفه بلندکردن/پایین‌آوردن بار، حمل بار و هل‌دادن/کشیدن طراحی شده‌اند. لازم به ذکر است که در پژوهش حاضر از قسمت بلندکردن/پایین آوردن بار در نرم‌افزار آنلاین آن استفاده گردید [۲۳]. باید خاطرنشان ساخت که جداول Snook با توجه به فاکتورهای مختلف، حداکثر وزن مجاز (قابل‌قبول) را در وظایف فوق مشخص می‌نمایند. در نرم‌افزار مورد استفاده که براساس جداول Snook طراحی شده است، پارامترهایی که می‌بایست در نظر گرفته شوند، عبارت هستند از: محلی که بار قرار دارد (بالای شانه، بین شانه تا بند انگشت میانی و پایین‌تر از انگشت میانی)، فرکانس بلندکردن بار، فاصله افقی و فاصله بلندکردن بار [۲۴-۲۶].

در پایان، داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 تجزیه و تحلیل گردیدند. به‌منظور توصیف ویژگی‌های افراد مورد مطالعه از روش‌های آمار توصیفی شامل: جداول توزیع فراوانی، شاخص میانگین و انحراف معیار استفاده شد. در ادامه با استفاده از آزمون Kolmogorov–Smirnov، نرمال‌بودن متغیرهای کمی مورد بررسی قرار گرفت و از آنجایی که نرمال‌بودن این متغیرها تأیید نگردید (P<۰/۰۵)، برای

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه میانگین‌ها از آزمون‌های ناپارامتری Mann–Whitney و Kruskal–Wallis استفاده شد.

یافته‌ها

پژوهش حاضر در ارتباط با ۵۸ نفر (در مجموع ۶۴ وظیفه) از کارکنان صنعت چاپ که درگیر بلندکردن دستی بار بودند، انجام شد. میانگین سنی کارکنان معادل ۳۴/۸ سال با انحراف معیار ۹/۲ و میانگین سابقه کاری آن‌ها برابر با ۶/۲ سال با انحراف معیار ۵/۲۲ بود. براساس نتایج حاصل از تحلیل پرسشنامه Cornell و توزیع فراوانی ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی، بیشترین شکایت‌ها مربوط به درد در اندام‌های تحتانی از جمله پاها، ساق پاها و زانوها بودند و پس از آن بیشترین شکایت‌ها به درد در ناحیه کمر اختصاص داشت (جدول ۲). نتایج ارزیابی پوسچر با استفاده از روش REBA نیز حاکی از آن بودند که ۷۵ درصد از وظایف مورد بررسی (مجموع سطوح ۲، ۳ و ۴) نیاز به اقدام ضروری در راستای اصلاح پوسچر دارند (شکل ۱). نتایج ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار با استفاده از روش‌های WISHA، KIM-LHC و جداول Snook در شکل ۱ نشان داده شده‌اند.

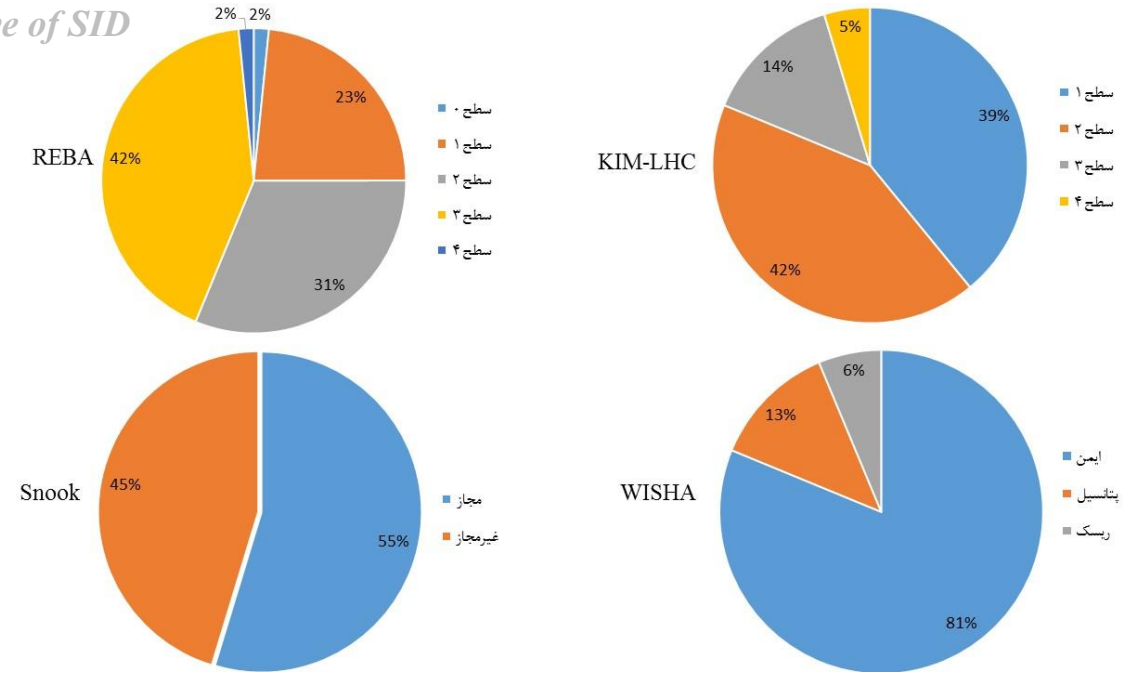
از سوی دیگر، مقایسه نتایج به‌دست‌آمده از پرسشنامه ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی و نتایج ارزیابی وظایف بلندکردنی دستی بار به روش جداول Snook با استفاده از آزمون Mann–Whitney نشان داد که هیچ رابطه معناداری بین آن‌ها وجود ندارد (P>۰/۰۵) (جدول ۳). مقایسه نتایج پرسشنامه Cornell و نتایج ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار به روش WISHA با استفاده از آزمون Kruskal–Wallis نیز گویای آن بود که اندام‌های گردن (P=۰/۰۱۶)، شانه راست (P=۰/۰۲۸)، شانه چپ (P=۰/۰۳۱)، پشت (P=۰/۰۲۲) و ساعد راست (P=۰/۰۴۵) ارتباط معناداری با نتایج به‌دست‌آمده از WISHA دارند (جدول ۳). علاوه‌براین، مقایسه نتایج پرسشنامه Cornell و نتایج ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار به روش KIM-LHC با استفاده از آزمون Kruskal–Wallis نشان داد که رابطه معناداری بین آن‌ها وجود ندارد (P>۰/۰۵) (جدول ۳). همچنین، مقایسه نتایج پرسشنامه Cornell و نتایج ارزیابی پوسچر به روش REBA با استفاده از آزمون Kruskal–Wallis حاکی از آن بود که رابطه معناداری بین آن‌ها وجود ندارد (P>۰/۰۵) (جدول ۳). از سوی دیگر، مقایسه میانگین نمرات اندام‌ها در دو گروه "مجاز" و "غیرمجاز" روش Snook نشان داد که در بسیاری از موارد (به‌ویژه اندام‌های تحتانی) این میانگین در گروه "غیرمجاز" بیشتر از گروه "مجاز" است (جدول ۴). مقایسه میانگین نمرات اندام‌ها

جدول ۲: توزیع فراوانی ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی در اندام‌های مختلف براساس پرسشنامه Cornell

اندام	فراوانی ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی					
	هرگز	۲-۱ بار در هفته	۴-۳ بار در هفته	یک بار در روز	چندین بار در روز	مجموع فراوانی ناراحتی اندام
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
گردن	۲۲ (۴۰/۰)	۱۰ (۱۸/۲)	۲ (۳/۶)	۱۴ (۲۵/۵)	۷ (۱۲/۷)	۳۳ (۶۰/۰)
شانه (راست)	۲۵ (۴۶/۳)	۴ (۷/۴)	۳ (۵/۶)	۱۰ (۱۸/۵)	۱۲ (۲۲/۲)	۲۹ (۵۳/۷)
شانه (چپ)	۲۶ (۴۸/۱)	۳ (۵/۶)	۴ (۷/۴)	۱۱ (۲۰/۴)	۱۰ (۱۸/۵)	۲۸ (۵۱/۹)
پشت	۲۰ (۳۷/۷)	۸ (۱۵/۱)	۳ (۵/۷)	۸ (۱۵/۱)	۱۴ (۲۶/۴)	۳۳ (۶۲/۳)
بازو (راست)	۳۶ (۶۵/۵)	۳ (۵/۵)	۴ (۷/۳)	۱ (۱/۸)	۱۱ (۲۰/۰)	۱۹ (۳۴/۶)
بازو (چپ)	۳۶ (۶۵/۵)	۳ (۵/۵)	۷ (۱۲/۷)	۱ (۱/۸)	۸ (۱۴/۵)	۱۹ (۳۴/۵)
کمر	۱۵ (۲۷/۸)	۷ (۱۳/۰)	۷ (۱۳/۰)	۱۰ (۱۸/۵)	۱۵ (۲۷/۸)	۳۹ (۷۲/۳)
ساعد (راست)	۱۹ (۳۵/۸)	۱۳ (۲۴/۵)	۳ (۵/۷)	۱۲ (۲۲/۶)	۶ (۱۱/۳)	۳۴ (۶۴/۱)
ساعد (چپ)	۱۹ (۳۵/۲)	۱۰ (۱۸/۵)	۷ (۱۳/۰)	۱۲ (۲۲/۲)	۶ (۱۱/۱)	۳۵ (۶۴/۸)
مچ (راست)	۱۷ (۳۱/۵)	۹ (۱۶/۷)	۹ (۱۶/۷)	۶ (۱۱/۱)	۱۳ (۲۴/۱)	۳۷ (۶۸/۶)
مچ (چپ)	۱۸ (۳۲/۱)	۷ (۱۲/۵)	۱۱ (۱۹/۶)	۹ (۱۶/۱)	۱۱ (۱۹/۶)	۳۸ (۶۷/۸)
باسن	۳۴ (۶۰/۷)	۷ (۱۲/۵)	۳ (۵/۴)	۲ (۳/۶)	۱۰ (۱۷/۹)	۲۲ (۳۹/۴)
ران (راست)	۲۲ (۴۰/۷)	۳ (۵/۶)	۱ (۱/۹)	۱۳ (۲۴/۱)	۱۵ (۲۷/۸)	۳۲ (۵۹/۴)
ران (چپ)	۲۱ (۳۸/۹)	۵ (۹/۳)	۰	۱۶ (۲۹/۶)	۱۲ (۲۲/۲)	۳۳ (۶۱/۱)
زانو (راست)	۱۶ (۲۸/۶)	۳ (۵/۴)	۴ (۷/۱)	۳ (۵/۴)	۳۰ (۵۳/۶)	۴۱ (۷۱/۵)
زانو (چپ)	۱۵ (۲۷/۳)	۴ (۷/۳)	۲ (۳/۶)	۴ (۷/۳)	۳۰ (۵۴/۵)	۴۰ (۷۲/۷)
ساق پا (راست)	۱۲ (۲۲/۶)	۵ (۹/۴)	۴ (۷/۵)	۲ (۳/۸)	۳۰ (۵۶/۶)	۴۱ (۷۷/۳)
ساق پا (چپ)	۱۴ (۲۵/۹)	۵ (۹/۳)	۴ (۷/۴)	۵ (۹/۳)	۲۶ (۴۸/۱)	۴۰ (۷۴/۱)
پای (راست)	۱۲ (۲۱/۴)	۶ (۱۰/۷)	۴ (۷/۱)	۷ (۱۲/۵)	۲۷ (۴۸/۲)	۴۴ (۷۸/۵)
پای (چپ)	۱۲ (۲۱/۴)	۷ (۱۲/۵)	۵ (۸/۹)	۴ (۷/۱)	۲۸ (۵۰/۰)	۴۴ (۷۸/۵)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱: فراوانی وظایف با توجه به روش‌های مختلف مورد استفاده در مطالعه

جدول ۳: مقایسه شیوع ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی با نتایج ارزیابی بلندکردن دستی بار و نمره پوسچر

اندام	Snook		WISHA	KIM-LHC	REBA
	Z	سطح معناداری	سطح معناداری	سطح معناداری	سطح معناداری
گردن	-۰/۶۵۰	۰/۵۱۶	۰/۰۱۶*	۰/۸۱۴	۰/۹۲۴
شانه راست	-۰/۳۴۲	۰/۷۳۲	۰/۰۲۸*	۰/۶۹۳	۰/۶۳۱
شانه چپ	-۰/۳۱۰	۰/۷۵۶	۰/۰۳۱*	۰/۵۱۷	۰/۳۳۱
پشت	-۰/۳۶۵	۰/۷۱۵	۰/۰۲۲*	۰/۷۹۶	۰/۷۱۴
بازوی راست	-۰/۳۲۸	۰/۷۴۳	۰/۱۲۷	۰/۵۲۱	۰/۸۴۵
بازوی چپ	-۰/۲۲۴	۰/۸۲۳	۰/۰۹۰	۰/۵۰۳	۰/۸۵۹
کمر	-۰/۷۶۲	۰/۴۴۶	۰/۰۸۹	۰/۵۶۲	۰/۶۲۰
ساعد راست	-۰/۹۵۴	۰/۳۴۰	۰/۰۴۵*	۰/۹۴۲	۰/۵۶۹
ساعد چپ	-۱/۱۸۳	۰/۲۳۷	۰/۱۶۲	۰/۵۳۶	۰/۹۸۴
مچ راست	-۱/۰۱۱	۰/۳۱۲	۰/۱۰۵	۱/۰۰۰	۰/۷۶۱
مچ چپ	-۱/۰۶۷	۰/۲۸۶	۰/۱۵۰	۰/۸۲۱	۰/۹۲۳
باسن	-۰/۰۳۶	۰/۹۷۲	۰/۷۱۷	۰/۳۳۲	۰/۷۳۹
ران راست	-۰/۴۹۱	۰/۶۲۴	۰/۱۰۱	۰/۷۲۹	۰/۹۷۷
ران چپ	-۰/۳۳۳	۰/۷۳۹	۰/۰۹۸	۰/۷۳۴	۰/۹۶۶
زانوی راست	-۰/۸۷۶	۰/۳۸۱	۰/۰۶۸	۰/۸۸۵	۰/۹۵۱
زانوی چپ	-۰/۶۴۱	۰/۵۲۲	۰/۰۹۴	۰/۶۷۹	۰/۹۱۳
ساق پای راست	-۰/۸۱۵	۰/۴۱۵	۰/۰۸۰	۰/۶۳۰	۰/۷۷۲
ساق پای چپ	-۰/۵۸۹	۰/۵۵۶	۰/۰۸۳	۰/۶۶۱	۰/۴۷۰
پای راست	-۱/۵۳۷	۰/۱۲۴	۰/۰۷۳	۰/۳۶۱	۰/۵۶۴
پای چپ	-۱/۲۰۹	۰/۲۲۷	۰/۱۶۱	۰/۴۰۲	۰/۴۳۰

*: معناداری

با سه گروه روش WISHA نیز نشان از آن داشت که در تمامی موارد، این میانگین در گروه "ریسک" بسیار بیشتر از گروه "ایمن" یا گروه "پتانسیل" می‌باشد (جدول ۴). مقایسه میانگین صورت‌گرفته برای دیگر روش‌ها در جدول ۴ ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴: مقایسه میانگین نمرات اندام‌ها با گروه‌های مختلف چهار روش Snook، WISHA، KIM-LHC و REBA

اندام	Snook		WISHA			KIM-LHC				REBA			
	مجاز	غیرمجاز	ایمن	پتانسیل	ریسک	سطح یک	سطح دو	سطح سه	سطح چهار	سطح صفر	سطح یک	سطح دو	سطح سه	سطح چهار
گردن	۱۱/۶۵۰	۲۰/۷۸۶*	۱۲/۳۷۲	۱۸/۵۷۱	۵۵*	۱۲/۲۳۷	۱۶/۱۸۵	۲۳	۱۸/۳۳۳*	۲۰	۱۹/۴۲۹	۱۵/۲۰۶	۱۵/۱۸۰	۱/۵۰۰
شانه راست	۲۱/۷۸۳	۱۹/۵۸۹	۱۷/۶۸۱	۱۵/۸۵۷	۶۵*	۲۳/۶۳۲	۱۷/۰۷۴	۲۳/۷۲۲	۲۶/۱۶۷*	۳۰	۲۴/۵۳۶	۲۶/۵۸۸	۱۵/۰۶۰	۰
شانه چپ	۱۲/۴۸۳	۱۸/۹۲۹*	۱۰/۶۹۱	۲۲/۴۲۹	۶۱/۲۵۰*	۹/۸۴۲	۱۶/۳۱۵	۲۲/۰۵۶	۲۶/۱۶۷*	۲۰	۲۳/۶۷۹	۸/۰۵۹	۱۶/۶۴۰	۰
پشت	۱۷/۳۳۳	۲۱/۹۸۲*	۱۵/۲۲۳	۲۵/۷۱۴	۶۰*	۲۱/۱۸۴	۱۶/۷۲۲	۲۳/۴۴۴	۲۳/۵۰۰*	۱۵	۲۵/۸۹۳	۱۸/۴۴۴	۱۷/۵۴۰	۶
بازوی راست	۲۲/۷۱۷	۱۳/۹۸۲	۱۶/۴۸۹	۱۳/۸۵۷	۵۰/۲۵۰*	۲۷/۵۵۳	۱۱/۱۳۰	۱۷/۳۳۳	۳۱*	۳/۵۰۰	۲۱/۳۵۷	۲۱/۹۴۱	۱۵/۹۰۰	۰
بازوی چپ	۱۶/۱۶۷	۱۳/۹۸۲	۱۲/۳۰۹	۱۳/۸۵۷	۵۰/۲۵۰*	۲۰/۲۸۹	۸/۹۶۳	۱۷/۳۳۳	۳۱*	۱۴	۲۱/۳۵۷	۹/۷۶۵	۱۵/۹۰۰	۰
کمر	۲۲/۸۶۷	۲۶/۹۶۴*	۲۱/۷۹۸	۲۵/۹۲۹	۵۸/۷۵۰*	۲۱/۹۲۱	۲۵/۷۵۹	۳۱/۵۵۶	۱۵	۴۵	۲۸/۵۳۶	۲۳/۶۱۸	۲۳/۸۰۰	۰
ساعد راست	۹/۴۵۰	۱۳/۵۳۶*	۸/۶۰۶	۱۶/۱۴۳	۳۶/۲۵۰*	۱۰/۵۷۹	۱۰/۳۵۲	۹/۸۳۳	۳۱/۱۶۷*	۱۰	۱۵/۲۵۰	۱۲/۷۹۴	۸/۷۴۰	۳
ساعد چپ	۱۱/۹۵۰	۱۳/۶۹۶*	۱۰/۵۱۱	۱۶/۱۴۳	۳۳/۷۵۰*	۱۱/۹۲۱	۱۱/۱۶۷	۱۳/۳۸۹	۳۱/۱۶۷*	۱۰	۱۴/۲۱۴	۱۵/۳۸۲	۱۰/۷۴۰	۳
مچ راست	۲۳/۴۶۷	۲۹/۲۶۸*	۲۳/۲۸۷	۲۷/۱۴۳	۵۹/۷۵۰*	۲۷/۶۳۲	۲۵/۸۸۹	۲۷/۲۷۸	۱۸	۴۰	۲۸/۳۲۱	۳۰/۴۴۱	۲۲/۲۲۰	۱۴
مچ چپ	۱۹/۴۱۷	۲۲/۸۹۳*	۱۸/۰۳۲	۲۸/۱۴۳	۴۴/۷۵۰*	۱۹/۹۴۷	۲۰/۸۵۲	۲۵/۲۷۸	۱۸	۴۰	۲۴/۳۲۱	۱۵/۴۴۱	۲۲/۶۶۰	۱۴
باسن	۱۶/۷۶۷	۹/۹۱۱	۱۳/۹۵۷	۴/۵۰۰	۲۳/۲۵۰*	۱۴/۵۲۶	۱۲/۸۷۰	۶/۳۳۳	۳۳/۳۳۳*	۱/۵۰۰	۱۴/۵۰۰	۲۱/۵۲۹	۸/۴۰۰	۰
ران راست	۲۱/۲۱۷	۲۶*	۲۰/۶۲۸	۲۵/۷۱۴	۵۳/۷۵۰*	۲۰/۵۷۹	۲۴/۰۱۹	۲۲/۷۷۸	۴۰*	۱۴	۲۵/۷۸۹	۲۵/۷۶۵	۲۲	۱/۵۰۰
ران چپ	۱۹/۳۰۰	۲۱/۷۶۸*	۱۸/۷۶۶	۱۴/۵۰۰	۵۱/۲۵۰*	۱۸/۴۷۴	۱۹/۳۵۲	۲۱/۶۶۷	۴۰*	۱/۵۰۰	۲۵/۰۷۱	۲۱/۹۴۱	۱۸/۴۶۰	۱/۵۰۰
زانوی راست	۳۵/۶۰۰	۴۴/۵۵۴*	۳۸/۲۸۷	۲۶/۵۷۱	۸۲/۵۰۰*	۳۵/۵۷۹	۴۰/۶۱۱	۴۳/۵۰۰	۵۰/۵۰۰*	۹۰	۴۰/۱۰۷	۳۹/۴۷۱	۳۹/۵۸۰	۳/۵۰۰
زانوی چپ	۳۵/۰۵۰	۳۷/۲۳۲*	۳۴/۴۲۶	۲۶/۵۷۱	۷۲/۵۰۰*	۳۰/۴۲۱	۳۷/۳۸۹	۳۹/۰۵۶	۵۱/۶۶۷*	۹۰	۳۵/۲۱۴	۳۳	۳۷/۸۶۰	۳/۵۰۰
ساق پای راست	۳۵/۳۰۰	۳۹/۸۷۵*	۳۶/۰۱۱	۲۶/۱۴۳	۷۵*	۳۸/۴۷۴	۳۱/۲۲۲	۵۰/۱۶۷	۵۰*	۴۰	۴۰/۴۲۹	۳۰/۵۵۹	۴۱/۴۴۰	۱۴
ساق پای چپ	۳۰/۳۰۰	۳۳/۴۴۶*	۲۹/۴۱۵	۲۶/۱۴۳	۷۰*	۳۰/۰۵۳	۲۷/۵۱۹	۳۹/۰۵۶	۶۰*	۴۰	۳۷/۵۷۱	۱۷/۶۱۸	۳۸/۶۴۰	۱۴
پای راست	۳۵/۷۳۳	۵۳/۷۱۴*	۴۱/۹۱۵	۳۵/۱۴۳	۹۰*	۳۵/۰۷۹	۴۵/۲۵۹	۶۴/۱۶۷	۳۶/۶۶۷*	۴۵	۴۸/۶۰۷	۳۶/۰۲۹	۴۵/۹۲۰	۹۰*
پای چپ	۳۴/۱۰۰	۴۵/۱۹۶*	۳۷/۰۷۴	۳۵/۱۴۳	۷۵*	۳۰/۷۱۱	۳۹/۸۵۲	۵۷/۵۰۰	۳۷/۱۶۷*	۴۵	۴۳/۶۰۷	۲۶/۱۴۷	۴۳/۹۴۰	۹۰*

*: معناداری

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی وضعیت ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی و همچنین بررسی ارتباط این ناراحتی‌ها با نمرات ارزیابی پوسچر و سطوح مجاز بلندکردن دستی بار انجام شد. تاکنون روش‌های گوناگونی با کاربردهای متنوع برای ارزیابی ریسک‌فاکتورهای ارگونومیکی ارائه شده‌اند و ثابت شده است که کاربرد همزمان و مقایسه‌ای روش‌های مشاهده‌ای به افزایش درجه اعتبار ارزیابی اختلالات می‌انجامد [۲۷]. در مطالعه‌ای که Chanthong و همکاران در سال ۲۰۰۸ در مورد یک صنعت چاپ انجام دادند، بررسی وضعیت اختلالات اسکلتی- عضلانی در میان کارکنان نشان‌دهنده آن بود که بیشترین شکایت‌ها به کمر (۴۵/۷ درصد)، شانه‌ها (۴۱/۴ درصد) و زانوها (۱۸/۹ درصد) اختصاص دارد [۲۸]. در مطالعه دیگری که Nagaraj و همکاران در سال ۲۰۱۹ در ارتباط با اپراتورهای ایستاده چرخ خیاطی با استفاده از پرسشنامه Cornell انجام دادند، بیشترین شکایت‌ها مربوط به درد در زانوها، پاها، ران‌ها، ساق پاها و کمر بود [۲۹]. در مطالعه حاضر نیز نتایج بررسی وضعیت ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی نشان دادند که بیشترین شکایت‌ها به‌ترتیب به پاها (۷۸/۵ درصد)، ساق پاها (۷۵/۷ درصد)، کمر (۷۲/۳ درصد) و زانوها (۷۲/۱ درصد) اختصاص دارد. دلیل اختلاف نتایج پژوهش حاضر با مطالعه Chanthong و همکاران می‌تواند ناشی از آن باشد که در مطالعه پژوهشگران مذکور، تمامی کارکنان صنعت مورد نظر بررسی گردیدند؛ درحالی که در مطالعه حاضر، تنها کارکنانی که وظایف بلندکردن دستی بار را انجام می‌دادند، بررسی شدند. علاوه‌براین، علت بالابودن میزان شیوع ناراحتی در اندام‌های تحتانی را می‌توان در ماهیت وظایف در صنعت چاپ جستجو کرد؛ زیرا در این صنعت تقریباً تمام وظایف ماهیتی ایستاده دارند و کمتر در این صنعت با وظایف ایستاده- نشسته و از آن کمتر با وظایف نشسته سر و کار داریم. در این راستا، Nur و همکاران در سال ۲۰۱۴ در مطالعه‌ای به بررسی وضعیت علائم اسکلتی- عضلانی و پوسچر خدمه پرواز که بلندکردن و حمل بار را انجام می‌دادند، پرداختند. ارزیابی پوسچر با استفاده از روش RULA (Rapid Upper Limb Assessment) نشان داد که امتیاز نهایی پوسچر در هنگام بلندکردن بار، بالا بوده و نیاز به اصلاح فوری دارد [۳۰]. در مطالعه حاضر نیز نتایج ارزیابی پوسچر به روش REBA گویای آن بودند که در ۴۴ درصد از وظایف (مجموع سطوح ۳ و ۴)، امتیاز نهایی پوسچر بالا بوده و نیاز به

www.SID.ir

Archive of SID

اصلاح فوری دارد (شکل ۱). ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار توسط سه روش مورد استفاده، نتایج تقریباً مشابهی را نشان می‌دهند (شکل ۱). شایان ذکر است که مقایسه نتایج پرسشنامه Cornell و روش Snook حاکی از عدم ارتباط معنادار آن‌ها بود (جدول ۳) که این امر می‌تواند ناشی از حجم کم نمونه در این مطالعه باشد. با این وجود، مقایسه میانگین نمرات اندام‌ها در دو گروه "مجاز" و "غیرمجاز" با استفاده از جداول Snook نشان داد که در بسیاری از موارد (به‌ویژه در اندام‌های تحتانی) این میانگین در گروه "غیرمجاز" بیشتر از گروه "مجاز" است (جدول ۴). بر این مبنا می‌توان گفت که امکان آسیب در گروه "غیرمجاز" بیشتر از گروه "مجاز" است. از سوی دیگر، مقایسه نتایج پرسشنامه Cornell با نتایج ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار به روش KIM-LHC نشان از عدم ارتباط معنادار آن‌ها داشت (جدول ۳)؛ اما مقایسه میانگین نمرات اندام‌ها با چهار گروه روش KIM-LHC نشان داد که تقریباً در تمامی موارد، این میانگین در گروه چهارم (بیشترین ریسک) بیشتر از گروه‌های دوم و اول (کمترین ریسک) است (جدول ۴). مقایسه نتایج پرسشنامه Cornell و نتایج ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار به روش WISHA نیز بیانگر ارتباط معنادار آن‌ها در برخی از اندام‌ها بود (جدول ۳). علاوه‌براین، مقایسه میانگین نمرات اندام‌ها با سه گروه روش WISHA نشان داد که در تمامی موارد، این میانگین در گروه "ریسک" بسیار بیشتر از گروه "ایمن" یا گروه "پتانسیل" است (جدول ۴)؛ از این رو می‌توان گفت که روش WISHA ارتباط قوی‌تری نسبت به دیگر روش‌ها با پرسشنامه Cornell دارد.

باید خاطرنشان ساخت که مقایسه نتایج ارزیابی پوسچر به روش REBA با نتایج حاصل از پرسشنامه Cornell، ارتباط معناداری را بین این نتایج نشان نداد (جدول ۳)؛ بنابراین، می‌توان چنین استنباط نمود که وجود ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی ذکرشده در صنعت چاپ مذکور، دلایل دیگری که مهم‌تر از پوسچر نامطلوب هستند، دارد. عدم معناداری میانگین نمرات اندام‌ها با سطوح مختلف این روش (به‌جز در دو مورد) می‌تواند مؤید این مهم باشد (جدول ۴). با توجه به ارتباط نتایج روش‌های ارزیابی بلندکردن دستی بار با نتایج پرسشنامه Cornell می‌توان گفت که بلندکردن دستی بار می‌تواند از دلایل اصلی شیوع این ناراحتی‌ها در صنعت مذکور باشد.

در نهایت، در ارتباط با محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به تعداد نمونه کم و موردی‌بودن مطالعه اشاره کرد که مانع تعمیم نتایج آن به دیگر شرایط کاری می‌شود؛ از این رو پیشنهاد می‌گردد مطالعات بعدی در مورد دیگر صنایع و با تعداد نمونه بیشتر انجام شوند.

نتیجه‌گیری

ارتباط شیوع برخی از ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی با نتایج ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار به روش WISHA می‌تواند نشان از برتری این روش نسبت به روش‌های KIM-LHC و جداول Snook برای ارزیابی وظایف بلندکردن دستی بار در صنعت چاپ داشته باشد. عدم ارتباط ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی با نتایج ارزیابی پوسچر به روش REBA نیز نشان‌دهنده آن است که دلایل شیوع این ناراحتی‌ها در صنعت مذکور را باید در مواردی غیر از پوسچر نامناسب (برای مثال در وظایف بلندکردن و حمل دستی بار) جستجو کرد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر به شماره ۳۲۱۲۶ در معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران ثبت شده و مورد حمایت قرار گرفته است. بدین‌وسیله نویسندگان از همکاری صمیمانه کارکنان و مدیرعامل شرکت چاپ مورد نظر تشکر و قدردانی می‌نمایند.

REFERENCES

1. Moom RK, Sing LP, Moom N. Prevalence of musculoskeletal disorder among computer bank office employees in punjab (India): a case study. *Proc Manufactur*. 2015;**3**:6624-31. DOI: 0.1016/j.promfg.2015.11.002
2. Jellad A, Lajili H, Boudokhane S, Migaou H, Maatallah S, Frih ZB. Musculoskeletal disorders among Tunisian hospital staff: Prevalence and risk factors. *Egyp Rheumatol*. 2013;**35**(2):59-63. DOI: 10.1016/j.ejr.2013.01.002
3. Mohammadi H, Motamedzade M, Faghih MA, Bayat H, Mohraz MH, Musavi S. Manual material handling assessment among workers of Iranian casting workshops. *Int J Occup Saf Ergon*. 2013;**19**(4):675-81. PMID: 24321646 DOI: 10.1080/10803548.2013.11077021
4. Falaki S, Akbari H, Derakhshan M, Hannani M, Motalebi Kashani M. Prevalence and postural risk factors associated with musculoskeletal disorders among medical laboratory personnel in Kashan 2012. *Iran Occup Health*. 2016; **12**(6):58-68. [Persian]
5. Lin TH, Liu YC, Hsieh TY, Hsiao FY, Lai YC, Chang CS. Prevalence of and risk factors for musculoskeletal complaints among Taiwanese dentists. *J Dental Sci*. 2012;**7**(1):65-71. DOI: 10.1016/j.jds.2012.01.009
6. Ndetan HT, Rupert RL, Bae S, Singh KP. Epidemiology of musculoskeletal injuries among students entering a chiropractic college. *J Manipul Physiol Ther*. 2009;**32**(2):134-9. DOI: 10.1016/j.jmpt.2008.12.011
7. Afifehzadeh-Kashani H, Choobineh A, Bakand S, Gohari M, Abbastabar H, Moshtaghi P. Validity and reliability of farsi version of Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ). Australia: University of Wollongong; 2011.
8. Kadikon Y, Rahman MN. Manual material handling risk assessment tool for assessing exposure to. *J Eng Appl Sci*. 2016;**100**(10):2226-32.
9. Ashrafi E. Introduce a health and safety organization in print industry. Bristol: Print Industry Monthly; 2014. P. 387.
10. Koohpaei A, Vosoughi S, Mobinizadeh V, Hasseli F, Mohammadbeigi A. Musculoskeletal disorders' risk factors assessment by rula and luba and comparing results in a printing and publication company. *J Sabzevar Univ Med Sci*. 2017;**24**(2):129-36. [Persian]
11. Khandan M, Koohpaie A, Vosoughi S, Mohammadbeigi A, Mirshekari F. Validity evaluation of the assessment method for postural loading on the upper body in printing industry. *Qom Univ Med Sci J*. 2016;**10**(5):93-100. [Persian]
12. Habibi E, Taheri MR, Hasanzadeh A. Relationship between mental workload and musculoskeletal disorders among Alzahra Hospital nurses. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2015;**20**(1):1-6. PMID: 25709683
13. Marras WS, Karwowski W. The occupational ergonomics handbook. 2nd ed. Florida: CRC Press; 2006.

www.SID.ir

Archive of SID

14. Varmazyar S, Amini M, Kiafar M. Ergonomic evaluation of work conditions in Qazvin Dentists by REBA method and its association with musculoskeletal disorders in 2008. *J Islamic Dent Assoc Iran*. 2012;**24**(3):229-37.
15. Sheikhi S. REBA (Rapid Entire Body Assessment) posture assessment method. Available at: URL: https://acgih.ir/reba-posture-assessment-method/; 2015.
16. Adams C, Berlin C. Ergonomics evaluation methods. production ergonomics: designing work systems to support optimal human performance. London: Ubiquity Press; 2017.
17. Steinberg U. New tools in Germany: development and appliance of the first two KIM ("lifting, holding and carrying" and "pulling and pushing") and practical use of these methods. *Work*. 2012;**41**(Suppl 1):3990-6. PMID: 22317333 DOI: 10.3233/WOR-2012-0698-3990
18. Hesam G, Motamedzade M, Moradpour Z. Ergonomics intervention in poultry slaughter industry and evaluate the effectiveness by key indicators method (KIM). *J Ergon*. 2014;**2**(2):9-19. [Persian]
19. Klussmann A, Liebers F, Brandstädt F, Schust M, Serafin P, Schäfer A, et al. Validation of newly developed and redesigned key indicator methods for assessment of different working conditions with physical workloads based on mixed-methods design: a study protocol. *BMJ Open*. 2017;**7**(8):e015412. PMID: 28827239 DOI: 10.1136/bmjopen-2016-015412
20. WISHA lifting calculator software and step-by-step training. Washington State Department of Labor and Industries. Available at: URL: http://ergo-plus.com/wisha-lifting-calculator/; 2015.
21. Asadi N, Choobineh A, Keshavarzi S, Daneshmandi H. A comparative assessment of manual load lifting using NIOSH equation and WISHA index methods in industrial workers of Shiraz City. *J Health Sci Surveil Syst*. 2015;**3**(1):8-12.
22. Middlesworth M. A step-by-step guide to the WISHA lifting calculator. Ergonomics Plus. Available at: URL: http//:ergo-plus.com/wisha-lifting-calculator-guide/; 2015.
23. Snook tables software and step-by-step training. Ergonomics Plus. Available at: URL: http://ergo-plus.com/snook-tables-calculator-lifting-and-lowering/; 2012.
24. Noori Javadi I. Assessment of manual material handling by snook tables in Hamadan casting manufactories. *Iran Occup Health*. 2013;**10**(1):60-9. [Persian]
25. Middlesworth M. A step-by-step guide to using the snook tables. Ergonomics Plus. Available at: URL: http://ergo-plus.com/snook-tables/; 2018.
26. Giahi O, Sarabi M, Khoubi J, Darvishi E. The effect of ergonomic intervention in reducing musculoskeletal disorders by Snook table method in a steel industry. *J Adv Environ Health Res*. 2014;**2**(2):65-71. DOI: 10.22102/jaehr.2014.40145
27. David G. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occup Med*. 2005;**55**(3):190-9. PMID: 15857898 DOI: 10.1093/occmed/kqi082
28. Chanthong A, Mekhora K, Akamanon C, Kurustien N, Chanthong A, Mekhora K, et al. Work-related musculoskeletal disorders among printing workers: self-administered quetionnaire and physical examintion. Proceeding of The 9th Southeast Asian Ergonomics Society Conference. Bangkok, Thailand; 2008.
29. Nagaraj TS, Jeyapaul R, Mathiyazhagan K. Evaluation of ergonomic working conditions among standing sewing machine operators in Sri Lanka. *Int J Ind Ergon*. 2019;**70**:70-83. DOI: 10.1016/j.ergon.2019.01.006
30. Nur NM, Salleh MA, Minhat M, Zuhudi NZ. Load lifting and the risk of work-related musculoskeletal disorders among cabin crews. *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*. 2018;**370**(1):1-8.

www.SID.ir