Journal of Occupational Hygiene Engineering Volume 4, Issue 2, Summer 2017, Pages: 34-40

Original Article

doi: 10.18869/acadpub.johe.4.2.34

Effects of Ergonomic Interventions in a Steel Melting and Casting Complex

Majid Motamedzadeh[1], Fatemeh Rostami[2,*], Reza Gheibi[3]

[1] *Professor, Department of Occupational Health Engineering, Health Sciences Research Center, Faculty of Health, Hamedan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*
[2] *MSc in Occupational Health Engineering, Department of Occupational Health Engineering, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran*
[3] *BSc in Occupational Health, HSE Director in Pishgam Nasooze Ekbatan Company, Hamadan, Iran*

**** Corresponding Author:*** *Fatemeh Rostami, Department of Occupational Health Engineering, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran. Email: mu_rostami@yahoo.com*

Received: 19/02/2017
Accepted: 17/09/2017

How to Cite this Article:
Motamedzadeh M, Rostami F, Gheibi R. Effects of Ergonomic Interventions in a Steel Melting and Casting Complex. *J Occup Hyg Eng.* 2017; 4(2): 34-40. DOI: 10.18869/acadpub.johe.4.2.34

Abstract

Background and Objective: Currently, musculoskeletal disorders (MSD) are one of the most common causes of occupational injuries and disability in industrialized and developing countries. MSDs impose heavy economic burdens that not only affect individuals, but also organizations and community. It is worth mentioning that the rapid entire body assessment (REBA) method is designed to assess occupations with dynamic or static postures and is used for assessing the risk of MSDs.

Materials and Methods: This interventional study was conducted in the sliding gate and plastering stations of a steel company. To assess workers' postures, the REBA and ManTRA techniques were applied before and after the intervention, and for ergonomic intervention, corrective engineering measures were implemented.

Results: The findings showed a 63% and 64% reduction in the risk level at the plastering and sliding gate stations using the REBA technique and a 47% and 56% reduction in the ManTRA cumulative risk score at the plastering and sliding gate stations. In addition, data analysis showed a significant difference in the ultimate risk level scores in the REBA and ManTRA techniques before and after the intervention (P=0.001).

Conclusion: The simultaneous use of the ManTRA and REBA techniques is beneficial for occupations involving manual activities in addition to the entire body involvement; activity duration is also important in these techniques. It should be noted that the limitations of each method will be minimized using the other technique.

Keywords: Ergonomy; Intervention; ManTRA; Posture Assessment; REBA

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.34]

Copyright © 2017 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

مقاله پژوهشی

doi: 10.18869/acadpub.johe.4.2.34

بررسی تأثیر مداخلات ارگونومیک در یک مجتمع ذوب و ریخته‌گری فولاد

مجید معتمدزاده[۱]، فاطمه رستمی[۲،*]، رضا غیبی[۳]

[۱] استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همـدان، همـدان، ایران

[۳] کارشناس بهداشت حرفه‌ای، مسئول HSE شرکت پیشگام نسوز اکباتان، همـدان، ایران

* **نویسنده مسئول:** فاطمه رستمی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همـدان، همـدان، ایران.

ایمیل: mu_rostami@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۰۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۶/۲۶

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

چکیده

سابقه و هدف: امروزه اختلالات اسکلتی- عضلانی (MSDs: Msusculoskeletal Disorders) یکی از عوامل ایجاد آسیب‌های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه می‌باشد. این اختلالات خسارات اقتصادی بسیاری دارند و نه‌تنها در افراد؛ بلکه در سازمان و جامعه نیز تأثیرگذار می‌باشند. گفتنی است از شیوه‌های ارزیابی خطر آسیب‌های اختلالات اسکلتی– عضلانی، روش REBA (Rapid Entire Body Assessment) می‌باشدکه برای ارزیابی مشاغل دارای پوسچرهای دینامیک یا استاتیک طراحی شده است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه از نوع مداخله‌ای می‌باشد که در ایستگاه‌های کاری اسلایدگیت و پلاسترزنی یک شرکت تولیدی صورت گرفت. ارزیابی پوسچر قبل و بعد از مداخله به روش REBA و Man TRA انجام شد و برای مداخله ارگونومیکی از اقدام اصلاحی مهندسی استفاده گردید.

یافته‌ها: یافته‌های مطالعه حاضر، کاهش ۶۳ و ۶۴ درصدی سطح خطر در ایستگاه‌های پلاسترزنی و اسلایدگیت به روش REBA و نیز کاهش ۴۷ و ۵۶ درصدی امتیاز خطر تجمعی به روش Man TRA را در دو ایستگاه کاری مذکور نشان داد. همچنین اختلاف معناداری بین امتیاز نهایی سطح ریسک در هر دو روش REBA و Man TRA در دو حالت قبل و بعد از مداخله مشاهده شد (P=۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: براساس نتایج این مطالعه می‌توان گفت استفاده همزمان از روش‌های Man TRA و REBA در مشاغلی مفید است که علاوه بر درگیربودن کل بدن، فعالیت‌های دستی بیشتر زمان کار را شامل می‌شود و مدت زمان فعالیت اهمیت زیادی دارد. گفتنی است محدودیت‌های هر روش با استفاده از روش دیگر به حداقل خواهد رسید.

واژگان کلیدی: ارزیابی پوسچر؛ ارگونومی؛ مداخله؛ Man TRA؛ REBA

مقدمه

اختلالات اسکلتی- عضلانی (MSDs: Msusculoskeletal Disorders)، اختلال در ماهیچه‌ها، زردپی‌ها، غلاف‌ها، اعصاب محیطی، مفاصل، رباط‌ها و رگ‌های خونی است که در اثر واردآمدن ضربه تکراری در طول زمان ایجاد می‌شود [۱]. اختلالات اسکلتی- عضلانی ازجمله مسائلی است که ارگونومیست‌ها در سراسر جهان با آن روبه‌رو هستند. در بسیاری از کشورها پیشگیری از این اختلالات جزء اولویت‌های ملی است [۲].

همچنین پیشگیری از اختلالات اسکلتی- عضلانی یکی از مهم‌ترین وظایف تأمین ایمنی و سلامت در محیط‌های کاری است و افزایش آگاهی در زمینه پیشگیری از این اختلالات در ایستگاه‌های کاری و حمل دستی بار، در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، بر ارتقای سلامت و ایمنی و افزایش بهره‌وری تأثیر بسیاری گذاشته است [۳].

امروزه مسأله پیشگیری و کنترل این اختلالات با توجه به گستردگی بسیار زیاد MSDs و اینکه بخش عظیمی از پرداخت غرامت مربوط به نیروی کار آسیب‌دیده در اثر این اختلالات می‌باشد، اهمیت فوق‌العاده‌ای یافته و توجه بسیاری از محققان و مؤسسات تحقیقاتی را به خود جلب کرده است. براساس تعریف OSHA (Occupational Safety and Health Administration)، اصولاً هدف ارگونومی پیشگیری از این عوارض ناشی از کار است. بر پایه مطالعات انجام‌شده، برخلاف گسترش فزاینده فرآیندهای مکانیزه، اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.34]

(WMSDs: Work-related Musculoskeletal Disorders) عمده‌ترین عامل از دست‌رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های نیروی انسانی نیروی کار به‌شمار می‌آید و یکی از بزرگترین معضلات بهداشت حرفه‌ای در کشورهای صنعتی می‌باشد. طبق رده‌بندی NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)، اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار پس از بیماری‌های تنفسی، در رتبه دوم اهمیت در بین بیماری‌های مرتبط با کار قرار گرفته‌اند [۴].

براساس مطالعه حاضر، ازجمله عوامل خطر مرتبط با اختلالات اسکلتی- عضلانی، حرکات تکراری بدن، کشیدگی زیاد در ماهیچه‌ها، بلندکردن اجسام، حرکات پرتنش و ارتعاش تمام بدن می‌باشد. همچنین شرایط کاری نامناسب کارگران را در معرض ریسک‌فاکتورهای MSDs قرار می‌دهد. میزان این ریسک به طول مدت کار، تعداد و میزان مواجهه با ریسک وابسته است [۵].

یکی از شیوه‌های ارزیابی بروز خطر آسیب‌های اسکلتی-عضلانی، روش REBA می‌باشد. این روش برای ارزیابی مشاغلی که پوسچرهای دینامیک و استاتیک دارند و یا هنگامی که تغییرات بزرگی در وضعیت قرارگرفتن بدن روی می‌دهد، طراحی شده است [۶].

احسان حبیبی در مطالعه خود با استفاده از روش REBA و به‌صورت مشاهده مستقیم، کارگران بخش‌های مختلف یک کارخانه تولید لوازم خانگی را از نظر ارزیابی ریسک ارگونومیکی ناشی از استرس پوسچرال بررسی کرد. درخور ذکر است میانگین نمره REBA و سطح ریسک ارگونومیکی در بیشتر فعالیت‌ها در سطح قابل قبولی نبود [۷].

در مطالعه دیگر، عزیزپور و همکاران کارکنان پرستاری و اتاق عمل را با استفاده از روش REBA و پرسشنامه Nordic مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه بر ضروری‌بودن اقدامات اصلاحی در مورد وضعیت بدنی به‌علت شیوع بالای کمردرد تأکید داشت [۸].

در مطالعه فضلی و همکاران مشخص شد که استفاده از آموزش ارگونومیک به‌عنوان یک روش مداخله‌ای باعث اصلاح وضعیت بدنی در ایستگاه‌های کاری چرخکاری و دکمه‌زنی می‌شود [۹].

عزیزی و همکاران نیز با استفاده از روش RULA (Rapid Upper Limb Assessment)، پوسچر کارکنان واحد کنترل کیفیت یک شرکت تولیدی شیشه را مورد ارزیابی قرار دادند و سپس با صندلی ارگونومیک قابل تنظیم و زیرپایی، ایستگاه‌های کاری مذکور را اصلاح کردند. پس از مداخله مشاهده شد که ۲۰ درصد ایستگاه‌های کاری، سطح اقدام اصلاحی ۳ و ۸۰ درصد سطح اقدام اصلاحی ۲ داشتند [۱۰].

در مطالعه‌ای دیگر، حسام و همکاران با استفاده از روش KIM وضعیت بدنی کارگران صنعت کشتار طیور را ارزیابی نمودند و با مداخله ارگونومیک سطح ریسک ۴ را به سطح ریسک ۲ کاهش دادند [۱۱].

در مطالعه حاضر با توجه به اینکه فعالیت کارگران واحدهای اسلایدگیت و پلاسترزنی بیشتر به‌صورت دستی بود و اندام فوقانی تحت تأثیر خطر ارگونومیک تجمعی قرار داشتند؛ همچنین از آنجایی که طول مدت زمان فعالیت و طول چرخه در فعالیت پلاسترزنی و واحد اسلایدگیت و میزان ارتعاش وارده بر بدن در دو حالت فعالیت حائز اهمیت است، از روش Man TRA به‌عنوان یک روش تکمیلی برای ارزیابی خطر تجمعی و تأثیر مداخلات استفاده گردید و نتایج حاصل با روش REBA مقایسه شد. روش Man TRA علاوه بر پوسچر و نیروی اعمال‌شده به بدن که در روش REBA مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، مدت زمان فعالیت، طول چرخه فعالیت و ارتعاش وارده به بدن را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد [۱۲].

با توجه به مطالب ذکرشده، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر مداخلات ارگونومیک در واحدهای پلاسترزنی و اسلایدگیت یک مجتمع ذوب و ریخته‌گری فولاد که علاوه بر مدت زمان طولانی کار، انجام دستی فرآیند کاری نیز مشهود بود، صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع مداخله‌ای است که در سال ۱۳۹۴ در دو واحد یک شرکت تولیدی فولاد انجام شد. این شرکت دارای واحدهای مختلف می‌باشد. پس از بررسی اولیه و مشاهده ایستگاه‌های کاری مختلف و همچنین مصاحبه با کارگران و مسئول ایمنی و بهداشت مشخص شد که کارکنان واحد اسلایدگیت و پلاسترزنی تاندیش پوسچرهای نامناسبی دارند. گفتنی است در ارزیابی پوسچر کارگران واحدهای مذکور از روش REBA، نرم‌افزار Ergofellow و روش تکمیلی Man TRA قبل و بعد از اجرای مداخله، استفاده گردید. شکل‌های ۱ و۲ به‌ترتیب ایستگاه‌های کاری اسلایدگیت و پلاسترزنی تاندیش را قبل از انجام مداخله نشان می‌دهد.

همان‌طور که در شکل‌های ۱ و۲ مشخص است در ایستگاه کاری اسلایدگیت، مواد مذاب داخل ظرف‌هایی به اسم پاتیل جابه‌جا می‌شوند. در برخی موارد، مواد مذاب و سرباره به لبه پاتیل متصل می‌شوند که برای جداکردن قطعات ذوب و سرباره از چکش سرباره استفاده می‌گردد. در این فرآیند، جرثقیل چکش را برمی‌دارد و آن را به لبه‌های دارای سرباره و مواد مذاب



شکل ۱: ایستگاه کاری اسلایدگیت- قبل از مداخله

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.34]



شکل ۲: ایستگاه پلاسترزنی تاندیش- قبل از مداخله

حایل می‌کند و بالا می‌کشد تا قطعات جدا شود. در این ایستگاه کاری قبل از انجام مداخله، چکش سرباره‌شکن محل استقرار ثابتی نداشت و کارگر مجبور بود چکش را روی بشکه یا وسیله‌ای شبیه به آن قرار دهد. پس از استفاده از چکش، جرثقیل غلتید. برای استفاده مجدد از آن باید با استفاده از اهرم، چکش را چرخاند تا قسمت حلقه ته چکش به قلاب جرثقیل متصل شود. درنتیجه، تلاش برای استقرار چکش سرباره پاتیل فشار بسیار زیادی را به کمر تحمیل می‌کند. گفتنی است در اقدام اصلاحی صورت‌گرفته در این ایستگاه کاری با ایجاد محل ثابت استقرار چکش سعی بر به حداقل‌رساندن دخالت کارگر و صدمات احتمالی ناشی از آن بوده است. بعد از مداخله صورت‌گرفته، نیروی مورد استفاده توسط کارگر و ارتعاش وارده بر وی در زمان ضربه‌زدن چکش کاهش یافت. در ایستگاه کاری پلاسترزنی تاندیش نیز خمش، پیچش و انجام کار تکراری جزء ریسک‌فاکتورهای اختلالات اسکلتی- عضلانی است که کارگر با آن درگیر بود. علاوه بر این گاهی عمل پلاسترزنی تا ساعت‌ها ادامه داشت که همین امر باعث افزایش عوارض اختلالات اسکلتی– عضلانی، طول چرخه و مدت زمان می‌شد. علاوه بر عوامل ذکرشده، ارتعاش ناشی از ضربه‌های دستی کارگران برای پلاسترزنی به دیواره‌ها ناراحتی در فرد ایجاد می‌کرد. مداخله صورت‌گرفته در این واحد باعث کاهش چرخه، طول مدت فعالیت و نیز ارتعاش وارده بر دست، مچ و بازوی کارگر شد.

یافته‌ها

نتایج حاصل از ارزیابی ارگونومیک قبل و بعد از مداخله با استفاده از روش‌های REBA و Man TRA، سطوح نهایی خطر و اقدام اصلاحی در دو واحد مورد بررسی در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. علاوه بر این آزمون آماری t زوجی اختلاف معناداری بین امتیاز نهایی سطح ریسک در هر دو روش REBA و Man TRA در کارگران بخش اسلایدگیت و پلاسترزنی در دو حالت قبل و بعد از مداخله نشان داد. گفتنی است اختلاف معنادار مشاهده‌شده نشان‌دهنده تأثیرگذاری مداخلات بر کاهش سطح ریسک ارگونومیک بوده است. در تمامی مقایسه میانگین‌ها، P=۰/۰۰۱ به‌دست آمد.

جدول ۱: نتایج ارزیابی ارگونومیک، سطوح نهایی خطر و اقدام اصلاحی به روش REBA

واحد فعالیت	امتیاز پوسچر	
	قبل از مداخله	بعد از مداخله
اسلایدگیت	۸	۳
پلاسترزنی	۱۱	۴

جدول ۲: نتایج امتیاز خطر تجمعی در روش Man TRA قبل و بعد از انجام مداخله

نواحی بدن	نمره ریسک تجمعی			
	واحد پلاسترزنی		واحد اسلایدگیت	
	بعد از مداخله	قبل از مداخله	بعد از مداخله	قبل از مداخله
اندام تحتانی	۵	۹	۵	۱۱
پشت	۶	۱۰	۶	۱۵
گردن/ شانه	۷	۱۳	۷	۱۵
بازو/ مچ/ دست	۸	۱۸	۸	۱۸

در این مطالعه از طریق طراحی و ساخت محل استقرار چکش سرباره پاتیل، اقدام اصلاحی مهندسی در ایستگاه کاری اسلایدگیت صورت گرفت و علاوه بر اصلاح پوسچر کاری فرد، باعث حذف دخالت فرد از برداشتن و قراردادن چکش در محل استقرار، افزایش ایمنی و افزایش زاویه دید راننده جرثقیل سقفی در هنگام برداشتن چکش شد. شکل ۳ نشان‌دهنده پوسچر فرد و ایستگاه کاری اصلاح‌شده در واحد اسلایدگیت می‌باشد.

اقدام اصلاحی مهندسی در ایستگاه پلاسترزنی نیز با استفاده از دستگاه پلاسترزنی انجام شد که علاوه بر اصلاح پوسچر کاری فرد، زمان پلاسترزنی از چندین ساعت به حدود ۳۰ دقیقه کاهش یافت.



شکل ۳: ایستگاه کاری اسلایدگیت- بعد از مداخله

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.34]

شکل ۴ نشان‌دهنده پوسچر فرد و ایستگاه کاری اصلاح‌شده در واحد پلاسترزنی می‌باشد.



شکل ۴: ایستگاه کاری پلاسترزنی- بعد از مداخله

براساس نتایج نشان‌داده‌شده در جدول ۳ و امتیازهای محاسبه‌شده در روش‌های Man TRA و REBA، میزان کاهش درصد سطح خطر بعد از انجام مداخله در هر دو روش تقریباً نزدیک به یکدیگر بود و کاهش حداقل ۵۰ درصدی خطر را نشان داد.

جدول ۳: درصد کاهش سطح خطر بعد از انجام مداخله

واحد مورد بررسی	درصد کاهش خطر	
	روش REBA	روش Man TRA
پلاسترزنی	۶۴	۵۶*
اسلایدگیت	۶۳	۴۷*

* میانگین درصد کاهش خطر چهار بخش مورد بررسی (اندام تحتانی، پشت، گردن، بازو، مچ و دست)

در جدول ۴، نتایج آزمون آماری پیرسون در بررسی ارتباط بین نتایج حاصل از ارزیابی ریسک به روش‌های Man TRA و REBA در ایستگاه‌های اسلایدگیت و پلاسترزنی در دو حالت قبل و بعد از مداخله نشان داده شده است. با توجه به جدول ۴ بین نتایج ارزیابی ریسک خطر ارگونومیک با استفاده از روش‌های Man TRA و REBA در حالت بعد از مداخله در هر دو واحد اسلایدگیت (P=۰/۰۰۳ و r=۰/۷۷) و پلاسترزنی (P=۰/۰۰۴ و r=۰/۷۵) ارتباط معناداری وجود داشت؛ اما بین نتایج ارزیابی ریسک خطر ارگونومیک با استفاده از روش‌های Man TRA و REBA در حالت قبل از مداخله در هر دو واحد اسلایدگیت و پلاسترزنی ارتباط معناداری یافت نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۴: نتایج آزمون آماری پیرسون و ارتباط‌سنجی بین نتایج به‌دست آمده ارزیابی ریسک خطر ارگونومیک

روش‌های ارزیابی پوسچر	واحد اسلایدگیت		واحد پلاسترزنی	
	r	P	r	P
REBA ،Man TRA قبل از مداخله	۰/۴۸	۰/۱	۰/۲۲	۰/۴۸
REBA ،Man TRA بعد از مداخله	۰/۷۷	۰/۰۰۳	۰/۷۵	۰/۰۰۴

بحث

در مطالعه حاضر بررسی‌های انجام‌شده در واحدهای مختلف این شرکت نشان داد که واحدهای اسلایدگیت و پلاسترزنی سطح ریسک بالایی داشتند و نیازمند تغییر در روش انجام کار یا اصلاح ایستگاه کاری بودند. بر این اساس، کارگر در هنگام استقرار چکش سرباره پاتیل در ایستگاه اسلایدگیت علاوه بر اینکه پوسچر نامناسب داشت، فشار بسیار زیادی نیز در ناحیه کمر متحمل می‌شد. در ایستگاه پلاسترزنی نیز قبل از انجام مداخله، عمل پلاسترزنی ساعت‌ها طول‌کشید و خمش، پیچش و کار تکراری جزء ریسک‌فاکتورهای اختلالات اسکلتی- عضلانی بود که کارگران این واحد را تهدید می‌کرد.

گفتنی است مطالعات مشابهی در زمینه اصلاح کاری و مداخلات ارگونومیک انجام شده است. در مطالعه دهقان و همکاران پس از ارزیابی پوسچر به روش REBA، با استفاده از روش‌های مهندسی، پالت فنری و تغییر ارتفاع نوار نقاله در واحد بخش کیسه‌گیری یک شرکت، سطح اقدام اصلاحی ۳ و ۴ به سطح اقدام اصلاحی ۲ کاهش یافت [۱۳].

مصباح و همکاران نیز در مطالعه خود تأثیر مداخله ارگونومیک بر کاهش اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای در کارکنان دانشکده پزشکی شیراز را مورد بررسی قرار دادند. مطالعه آن‌ها نشان داد که بین افزایش آگاهی از اصول ارگونومی و بهبود ایستگاه کاری ارتباط معناداری وجود دارد و مداخله ارگونومیک می‌تواند باعث بهبود وضعیت بدن، ایستگاه‌های کاری و همچنین کاهش میزان شیوع اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای در بین کارکنان شود [۱۴].

در مطالعه دهنوی و همکاران تأثیر مداخلات ارگونومیک بر کارگران صنعت چاپ با استفاده از روش Man TRA مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که مداخلات صورت‌گرفته باعث ایجاد تفاوت معنادار در امتیاز خطر تجمعی کارگران قبل و بعد از مداخله شد [۱۵].

در مطالعه جهانگیری و همکاران، ارزیابی پوسچر قبل و بعد از مداخله با استفاده از روش QEC (Quick Exposure Check)، در یک معدن سرب صورت گرفت. برنامه مداخله‌ای در این مطالعه شامل کاهش وزن بار، تغییر در ارتفاع سطح تخلیه بار، چرخش شغلی و آموزش کارگران بود. براساس نتایج این مطالعه، استفاده از مداخلات توأم مهندسی و مدیریتی، به‌صورت ساده، کاربردی و کم‌هزینه و پایش مستمر نحوه صحیح اجرای این مداخلات طی مدت زمان طولانی ممکن است سبب دستیابی به نتایج مطلوبی برای کاهش ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی در

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.34]

صنایع کوچک گردد [۱۶].

دهقان و همکاران برای اصلاح پوسچر کاری مونتاژکاران یک صنعت الکترونیک، با استفاده از پرسشنامه Nordic و مقیاس نرخ‌گذاری عددی به ارزیابی ناراحتی بدن قبل و بعد از مداخله (استفاده از لنز بزرگنمایی چشمی) پرداختند. نتایج نشان داد پس از انجام مداخله، کاهش معناداری در شدت ناراحتی نواحی گردن، شانه و بازو، کمر، آرنج، ساعد و نیز کل بدن ایجاد شد و بیش از ۹۰ درصد از ایشان استفاده از لنز را سبب تسهیل در کار می‌دانستند و ۸۹ درصد آنان شرایط کار را هنگام استفاده از لنز بهتر از قبل ارزیابی نمودند [۱۷].

گفتنی است مطالعات مداخله‌ای خارجی نیز تأثیر مداخلات مختلف را روی کاهش عوارض اختلالات اسکلتی– عضلانی مورد بررسی قرار داده‌اند. ازجمله این مطالعات می‌توان به مطالعه Hartvigsen و همکاران اشاره کرد که نشان داد آموزش تکنیک‌های انتقال بیمار در کاهش کمردرد پرستاران و کمک پرستاران مؤثر بوده است [۱۸].

همچنین Smedley و همکاران در مطالعه خود که روی پرستاران انجام دادند به این نتیجه رسیدند که مداخله و آموزش ارگونومی باعث کاهش سرعت شیوع کمردرد در بین پرستاران می شود [۱۹].

در مطالعه Ketola و همکاران تأثیر مثبت مداخله و آموزش ارگونومی روی کارکنان واحد نمایش فیلم (VDU) نشان داده شد. همچنین مداخلات به‌کار گرفته‌شده باعث کاهش ناراحتی به‌خصوص در قسمت شانه، گردن و قسمت فوقانی کمر شد [۲۰].

هدف از مطالعه حاضر، بررسی میزان تأثیر مداخلات بر کاهش سطح ریسک ارگونومیک افراد با استفاده همزمان از روش‌های Man TRA و REBA بود. بدین منظور از آزمون آماری پیرسون برای بررسی ارتباط بین نتایج حاصل از ارزیابی ریسک به روش‌های Man TRA و REBA در ایستگاه‌های اسلایدگیت و پلاسترزنی در دو حالت قبل و بعد از مداخله استفاده شد. یکی از علل معنادارنبودن ارتباط بین نتایج حاصل از ارزیابی ریسک به دو روش Man TRA و REBA قبل از مداخله می‌توان به تفاوت در امتیازدهی دو روش اشاره کرد؛ اما ارتباط معنادار بین نتایج حاصل از ارزیابی ریسک به دو روش Man TRA و REBA بعد از مداخله، نشان‌دهنده نمایش یکسان کاهش ریسک خطر در هر دو روش بوده است. علاوه بر آن پس از اصلاح ارگونومیک و به تبع آن اصلاح پوسچر کاری، امتیازدهی پوسچرها بسیار نزدیک به هم خواهد بود.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج مطالعه حاضر، استفاده همزمان از روش‌های ارزیابی پوسچر می‌تواند دیدگاه مناسب‌تری نسب به وضعیت موجود و نیز میزان تأثیر مداخلات انجام‌شده در اختیار پژوهشگر قرار دهد. بدین منظور می‌توان ویژگی‌های خاص فعالیت شغلی را در نظر گرفت و برای بررسی تمام عوامل آسیب‌رسان فعالیت شغلی، درصورت کافی‌نبودن یک روش ارزیابی از سایر روش‌ها استفاده نمود. در این مطالعه، استفاده همزمان از روش‌های ManTRA و REBA در محدوده فعالیت‌های شغلی پلاسترزنی و اسلایدگیت که علاوه بر درگیربودن کل بدن و انجام فعالیت‌های دستی، مدت زمان و طول چرخه فعالیت اهمیت فراوان داشته و افراد در مواجهه با ارتعاش بودند، مثمر ثمر بوده است. همچنین با توجه به همبستگی مشاهده‌شده بین دو روش ذکرشده، محدودیت هر روش با استفاده از روش دیگر تا حد امکان به کمترین مقدار خود رسید.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مدیریت محترم و کارکنان واحد HSE شرکت فولاد مورد بررسی، تشکر و قدردانی ویژه می‌گردد.

REFERENCES

1. Waters TR. National efforts to identify research issues related to prevention of work-related musculoskeletal disorders. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004;**14**(1):7-12. PMID: 14759745 DOI: 10.1016/j.jelekin.2003.09.004
2. Choobineh A, Sani GP, Rohani MS, Pour MG, Neghab M. Perceived demands and musculoskeletal symptoms among employees of an Iranian petrochemical industry. *Int J Indust Ergon*. 2009;**39**(5):766-70. [Persian]
3. Kogi K, Kawakami T, Itani T, Batino JM. Low-cost work improvements that can reduce the risk of musculoskeletal disorders. *Int J Indust Ergon*. 2003;**31**(3):179-84. DOI: 10.1016/S0169-8141(02)00195-6
4. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004;**14**(1):13-23. PMID: 14759746 DOI: 10.1016/j.jelekin.2003.09.015
5. Fredriksson K, Bildt C, Hägg G, Kilbom Å. The impact on musculoskeletal disorders of changing physical and psychosocial work environment conditions in the automobile industry. *Int J Indust Ergon*. 2001;**28**(1):31-45. DOI: 10.1016/S0169-8141(01)00011-7
6. Choobineh AR. Posture assessment methods in occupational ergonomics. Hamedan: Fanavaran Publication; 2004. [Persian]
7. Habibi E, Poorabdian SI, Ahmadinejad PA, Hassanzadeh AK. Ergonomic risk assessment by REBA method. *Iran Occup Health*. 2007;**4**(3):35-43. [Persian]
8. Delpisheh A, Maghsoodi Moghadam R. Ergonomic evaluation of job performance within the staff of the nursing and the operating room by reba technique. *J Urmia Nurs Midwifery Facul*. 2015;**13**(1):75-83. [Persian]
9. Jafari SM, Fazli A, Nurani B, Sharifpoor M, Soltani Gerdfaramarzi Z. Risk assessment of musculoskeletal disorder by RULA method, and effect evaluation of ergonomic training on tailor working conditions. *Occup Med Quart J*. 2013;**5**(2):43-50. [Persian]
10. Azizi M, Motamedzade M. Working postures assessment using rula and ergonomic interventions in quality control unit of a glass manufacturing company. *J Ergon*. 2013;**1**(1):73-9. [Persian]
11. 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]
12. Takala EP, Pehkonen I, Forsman M, Hansson GÅ, Mathiassen SE, Neumann WP, et al. Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scand J Work Environ Health*. 2010;**36**(1):3-24.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.34]

PMID: 19953213
13. Dehghani F, Zakerian SA, Zare A, Omidi F, Moradpour Z, Eynipour A, et al. Ergonomic interventions for improving working postures associated with manual materials handling (case study: a mineral processing plant). *J Health Saf Work*. 2016,**6**(4):85-94. [Persian]
14. Mesbah F, Choobineh A, Tozihian T, Jafari P, Naghib-alhosseini F, Shidmosavi M, et al. Ergonomic intervention effect in reducing musculoskeletal disorders in staff of Shiraz Medical School. *Iran Occup Health*. 2012;**9**(1):41-51. [Persian]
15. Dehnavi S, Vahedi A, Moghimbeigi A. The effects of ergonomic interventions in manual activities to reduce musculoskeletal disorders in manual activities by ManTRA. *J Ergon*. 2017;**4**(4):57-67. [Persian]
16. Jahangiri M, Mohammadpour H, Mosavi S, Saeidi CH, Negahban SA, FarrajiTomarkandi V, et al. Concurrent ergonomics intervention and implementation of engineering and administrative techniques to reduce musculoskeletal disorders in a lead mine. *J Health*. 2013;**4**(2):134-46. [Persian]
17. Dehghan N, Choobineh AR, Hasanzadeh J. Interventional ergonomic study to correct and improve working postures and decrease discomfort in assembly workers of an electronic industry. *Iran Occup Health*. 2013;**9**(4):71-9. [Persian]
18. Hartvigsen J, Lauritzen S, Lings S, Lauritzen T. Intensive education combined with low tech ergonomic intervention does not prevent low back pain in nurses. *Occup Environ Med*. 2005;**62**(1):13-7. PMID: 15613603 DOI: 10.1136/oem.2003.010843
19. Smedley J, Trevelyan F, Inskip H, Buckle P, Cooper C, Coggon D. Impact of ergonomic intervention on back pain among nurses. *Scand J Work Environ Health*. 2003; 29(2):117-23. PMID: 12718497
20. Ketola R, Toivonen R, Häkkänen M, Luukkonen R, Takala EP, Viikari-Juntura E, et al. Effects of ergonomic intervention in work with video display units. *Scand J Work Environ Health*. 2002;**28**(1):18-24. PMID: 11871848

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.34]