ارزیابی ارگونومیکی وظایف حمل دستی بار با استفاده از روش شاخص کلیدی(KIM) و ارتباط آن با میزان شیوع ناراحتی های اسکلتی عضلانی در صنعت پالایش نفت آبادان

جعفر اکبری[۱]، سیدمهدی موسوی کوتی[۲]، مقداد کاظمی[۳]، روح الدین مرادی راد[۱*]

۱) اداره بهداشت کار/صنعتی، شرکت پالایش نفت آبادان، شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران، آبادان، ایران

۲) گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳) گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

تاریخ دریافت: ۹٤/٤/۲۹ **تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۱۸**

چکیده

مقدمه: وظایف مرتبط با حمل دستی بار از مهم ترین علل ایجاد کمردردهای شغلی محسوب می شود. از این رو ارزیابی حمل دستی بار جهت جلوگیری از بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار(WMSDs) امری ضروری به نظر می رسد. لذا هدف مطالعه حاضر ارزیابی ارگونومیکی وظایف حمل دستی بار با استفاده از روش KIM و تعیین میزان بروز WMSDs با استفاده از ابزار CMDQ در محیط کار کارگاه مرکزی شرکت پالایش نفت آبادان می باشد.

مواد و روش ها: پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی-تحلیلی است که به صورت مقطعی و بر اساس روش سرشماری ساده بر روی ۱۰۳ نفر از کارکنان کارگاه مرکزی انجام گرفت. داده ها با استفاده از روش شاخص کلیدی KIM، و ابزار سنجش CMDQ گردآوری شده و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ و آزمون های آماری پیرسون و رگرسیون خطی چندگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته های پژوهش: بر اساس نتایج حاصل از روش KIM، ۴۸ نفر در سطح ریسک ۱، ۳۶ نفر در سطح ریسک ۲ و ۱۹ نفر در سطح ریسک ۴ قرار داشتند. هم چنین بر اساس نمره پرسش نامه CMDQ، ۹۵ نفر مشکل بسیار جزئی و قابل چشم پوشی، ۴ نفر مشکل جزئی، ۱ نفر مشکل بسیار کم، ۱ نفر مشکل کم، ۱ نفر مشکل متوسط، و ۱ نفر مشکل کمی زیاد داشتند. هم چنین نتایج آزمون های آماری نشان داد که بین نمره KIM و ناراحتی های اسکلتی عضلانی کرنل ارتباط معناداری وجود داشت($P=0.002$). اما در مورد ارتباط این دو متغیر با مشخصات دموگرافیک افراد از نظر آماری ارتباط معناداری گزارش نشد.

بحث و نتیجه گیری: وظایف حمل دستی بار و سایر وظایف مرتبط با آن، با بروز WMSDs ارتباط مستقیم دارد، به طوری که افزایش بار کاری و حجم فعالیت ها، باعث افزایش ناراحتی های WMSDs می گردد. به منظور کاهش ناراحتی های مرتبط با حمل دستی بار، اعمال اقدامات اصلاحی چون برنامه های آموزشی، اصلاح پوسچر، طراحی شغل و... لازم است.

واژه های کلیدی: حمل دستی بار، اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار، روش شاخص کلیدی KIM، پرسش نامه ناراحتی اسکلتی-عضلانی کرنل، صنعت پالایش نفت آبادان

* نویسنده مسئول: اداره بهداشت کار/صنعتی، شرکت پالایش نفت آبادان، شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران، آبادان، ایران

Email: r.moradi50@yahoo.com

Copyright © 2018 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]

مقدمه

اختلالات اسکلتی-عضلانی شامل؛ اختلالات ماهیچه ها، زردپی، غلاف زردپی، اعصاب محیطی، مفصل ها، استخوان ها، رباط ها و رگ های خونی می باشد، که در اثر وارد شدن استرس تکراری در مدت زمان طولانی و یا در اثر ضربات لحظه ای و حاد(مانند لغزیدن و سقوط) ایجاد می شوند(۱،۲). تحقیقات نشان داده است، احساس درد و ناراحتی در قسمت های گوناگون دستگاه اسکلتی-عضلانی از مشکلات عمده در محیط های کار است و علت بیش از نیمی از غیبت ها، اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از محیط کار می باشند(۳). ضایعات ناشی از آسیب تجمعی که در نهایت باعث اختلالات اسکلتی-عضلانی می شوند، شامل یک یا چند شکایت مثل درد، مورمور شدن، سوزن سوزن شدن، خواب رفتن، سفتی یا محدودیت حرکتی در یکی از مفاصل بدن که بیش از یک هفته طول بکشد یا حداقل ماهی یک بار در طی سال گذشته تکرار شده باشد، مشروط بر این که صدمه و آسیب کلی برای مفصل مربوط وجود نداشته و علایم به طور مشخص در ارتباط با شغل فعلی شخص باشد(۴).

حمل و نقل دستی کالاها می تواند، کارگران را در معرض شرایط فیزیکی نامطلوب(از جمله اعمال نیرو، وضعیت های بدنی نامناسب و حرکت های تکراری) قرار داده و به کمردرد، شکستگی، ضرب دیدگی و اتلاف زمان و انرژی منجر شود. بلندکردن بارهای سنگین نیز به عنوان مهم ترین عامل خطر برای پیشرفت کمردرد است. افزایش شیوع بیماری های اسکلتی-عضلانی در محیط های کاری، با علل تن سنجی محیط کار ارتباط مستقیم دارند(۵،۶). نتایج مطالعات، شیوع این ناراحتی ها و حوادث شغلی را با حمل دستی بار دارای ارتباط معنی داری دانسته اند. حمل دستی بار با حرکات تکراری و وزن بالا به عنوان عامل خطرزا در ایجاد کمردردهای شغلی مطرح شده است، در مقابل نشان داده شده که حمل دستی مناسب می تواند بهبود عملکرد را در پی داشته و هزینه ها، رویدادها و حوادث را کاهش دهد و حمل نامناسب می تواند آسیب های بسیاری را به اقتصاد و نیروی انسانی وارد سازد(۷،۸). سازمان HSE انگلستان، حمل دستی بار را به عنوان یکی از مهم ترین عوامل ایجاد آسیب ها و حوادث شغلی معرفی کرده است به نحوی که در بازه های زمانی ۱۰-۲۰۰۹ و ۱۲-۲۰۱۱ به ترتیب به عنوان عامل ۳۶ و ۳۲ درصد از علل حوادث گزارش شده معرفی شده است(۹). در خصوص حمل دستی بار، از جمله اقدامات پیشگیرانه که توسط سازمان ها و پژوهشگران مختلف صورت گرفته است، تعیین حدود مجاز و روش های تعیین وزن مجاز در وظایف حمل دستی بار بوده است. از جمله این روش ها می توان به معادله NIOSH(۱۰،۱۱)، جدول اسنوک(۱۱،۱۲)، TLV ACGIH(۱۳) و ... اشاره کرد. یکی از کامل ترین روش های ارزیابی ارگونومی در این زمینه روش شاخص کلیدی(KIM) می باشد(۱۴). این روش به منظور ارزیابی مواجهه مخاطرات اسکلتی عضلانی ناشی از کار طراحی شده است و این مزیت را دارد که برای مشاغل بلند کردن بار، نگه داشتن، کشیدن و هل دادن تفاوت قائل شده و برای ارزیابی ریسک هر یک از مشاغل ذکر شده چک لیست متفاوتی دارد. هم چنین این روش می تواند اطلاعات قابل اعتمادی را برای انجام مداخله ای و تعیین اولویت ها در اختیار محققین قرار دهد(۱۵،۱۶). در ایران، اسکندری و همکاران(۱۳۹۱) شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی و ریسک شغلی حمل دستی بار شاغلین صنعت خودرو سازی سایپا کاشان را به روش شاخص کلیدی مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که عمده ترین مشکل در شاغلین، مربوط به وضعیت بدنی نامطلوب، حمل دستی بار و پیچش و خمش در ناحیه کمر بود و به همین دلیل اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه کمر بیشترین شیوع را داشت. در این مطالعه بر اساس نمره نهایی روش KIM و هم چنین شیوع اختلالات برنامه ها و اقدامات کنترلی تعریف شد(۱۵).

با توجه به اثرات نامطلوبی که شرایط غیر ارگونومیک حمل بار می تواند بر روی کارکنان داشته باشد، مدیریت محیط کار باید به طور مستقیم از سیستم برقراری تناسب بین نیازمندی های وظایف کاری و توانمندی های کارگران بهره گیرد. در زمینه مدیریت محیط کار و کنترل عوامل زیان آور محیط

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]

کار، ارزیابی و بررسی ریسک فاکتورهای محیط کار به عنوان پایه ای جهت اقدامات کنترلی و مداخله ای محیط کار محسوب می شود. بنا بر این شناسایی و ارزیابی خطرات ارگونومیکی مرتبط با حمل دستی بار به منظور پیشگیری و کنترل ابتلاء به اختلالات اسکلتی-عضلانی محیط کار امری ضروری می باشد. بنا بر این با توجه به این مهم، هدف این مطالعه بررسی و ارزیابی وظایف حمل دستی بار و ارتباط آن با بروز ناراحتی های اسکلتی-عضلانی به منظور پیشگیری و کنترل ریسک فاکتورهای شغلی محیط کار و شغل کارکنان کارگاه مرکزی شرکت پالایش نفت آبادان بود.

مواد و روش ها

تحقیق حاضر یک مطالعه توصیفی-تحلیلی است. این مطالعه در پاییز سال ۱۳۹۳ (مهر-آذر ۹۳) در شاپ های مختلف کارگاه مرکزی شرکت پالایش نفت آبادان انجام گرفت. نمونه ها با روش سرشماری ساده انتخاب شده که در نهایت تعداد ۱۰۳ نفر از کارکنان شاپ های این کارگاه در مطالعه شرکت کردند. افراد مورد مطالعه از نظر سابقه بیماری های اثرگذار بر اختلالات اسکلتی-عضلانی مانند آرتروز، روماتیسم، مشکلات روانی و غیره و یا هر حادثه ای که منجر به آسیب اسکلتی-عضلانی شده باشد، از طریق مطالعه پرونده های پزشکی و سوابق کاری مورد بررسی قرار گرفتند. دیگر معیارهای ورود افراد در مطالعه انجام وظایف مرتبط با حمل بار و قرار گرفتن در یکی از سه معیار مورد بررسی روش KIM (شامل KIM-LHC، KIM-PP، KIM-MHO)، و هم چنین داشتن حداقل یک سال سابقه کار در شغل مورد نظر بود.

در این مطالعه ابزار گردآوری داده ها شامل روش شاخص کلیدی(KIM) جهت بررسی وظایف حمل دستی بار و یک پرسش نامه متشکل از ویژگی های دموگرافیک و فردی(شامل سن، جنس، وزن، قد، وضعیت تاهل، میزان تحصیلات، سابقه کار و شغل) و پرسش نامه بروز ناراحتی های اسکلتی-عضلانی کرنل(CMDQ) بود.

به منظور ارزیابی شرایط کاری در وظایف مرتبط با حمل دستی بار، یک روش جدید به نام روش شاخص کلیدی(KIM) توسط موسسه فدرال ایمنی و بهداشت شغلی آلمان(BAUA) در سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۷ ارائه گردید. روش KIM یکی از کامل ترین و معتبرترین روش های ارزیابی وظایف دستی و وظایف حمل بار می باشد که دارای سه برگ متفاوت می باشد که عبارتند از(۱۷،۱۸):

۱) KIM-LHC: این روش را می توان در وظایف بلند کردن بار، نگه داشتن بار و حمل کردن بار به کار برد(۲۰۰۱).

۲) KIM-PP: این روش را می توان جهت ارزیابی وظایف کشیدن و هل دادن بار به کار برد(۲۰۰۱).

۳) KIM-MHO: این روش به منظور ارزیابی فعالیت هایی به کار می رود که اعمال فشار و نیرو بر روی بازو-دست-انگشتان در هنگام کار بر روی اشیاء وجود دارد(کارهای دستی)(۲۰۰۷). اساساً کارهای دستی به ۴ دسته طبقه بندی می شوند:

الف) کارهای دقیق: کارهایی که نیاز به دقت بینایی بالایی دارند. ماند کار با میکروسکوپ، ساعت سازی، زرگری، ساخت قطعات کوچک پزشکی.

ب) کارهای حرکتی همراه با دقت بینایی بالا: مانند کار دوخت، مونتاژ قطعات الکتریکی کوچک، مونتاژ صفحه نمایش و سیستم های حس گر.

پ) کارهایی که نیاز به اعمال نیروی متوسط و دقت بینایی معمولی دارند: مانند تولید لوازم خانگی، بسته بندی مواد غذایی، تولید شیرینی و ...

ت) کارهایی که اعمال نیرو در آن ها افزایش یافته و نیاز به دقت بینایی معمولی دارند. مانند سراجی، برش گوشت، تولید مبلمان و ...

در این روش ارزیابی و محاسبه امتیاز نهایی بدین طریق می باشد که امتیاز بار، امتیاز پوسچر، و امتیاز شرایط کاری با هم جمع شده و در امتیاز زمان ضرب می شود. در نهایت تعریف و اجرای اقدام اصلاحی با توجه به امتیاز نهایی در هر سه روش KIM بر اساس جدول شماره ۱ (۱۶) مشخص می شود:

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]

جدول شماره ۱. دامنه امتیاز نهایی روش KIM و تعیین اقدام اصلاحی بر اساس نمره کسب شده

امتیاز نهایی	دامنه خطر	توصیف
< ۱۰	۱	مقدار بار کم. بروز بار فیزیکی اضافی بعید به نظر می رسد.
۱۰ تا ۲۵ >	۲	مقدار بار افزایش یافته. بار فیزیکی اضافی ممکن است برای افراد بیش از ۴۰ سال و کمتر از ۲۱ سال رخ دهد. برای آن گروه افراد، طراحی مجدد محیط کار مفید خواهد بود.
۲۵ تا ۵۰ >	۳	مقدار بار به شدت افزایش یافته است. بار فیزیکی اضافی ممکن است برای افراد عادی رخ دهد. طراحی مجدد محیط کار توصیه می شود.
≥ ۵۰	۴	میزان بار بالا. بار فیزیکی اضافی به احتمال زیاد رخ می دهد. طراحی مجدد محیط کار ضروری می باشد.

پرسش نامه ناراحتی اسکلتی-عضلانی کرنل(Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire) یک ابزار جمع آوری اطلاعات برای ناراحتی های اسکلتی-عضلانی است که توسط پروفسور Alan Hedge و همکاران در سال ۱۹۹۹ تدوین شده است. این پرسش نامه در سه مرحله فراوانی ناراحتی، شدت ناراحتی و تاثیر در توان کاری، در هفته کاری گذشته تنظیم شده است که دارای نقشه بدن بوده و ۱۲ عضو بدن که در مجموع ۲۰ قسمت از بدن است را مورد آنالیز قرار می دهد. این پرسش نامه در دو نوع ایستاده و نشسته برای مردان و زنان طراحی شده است که در مجموع ۴ پرسش نامه می شود(۱۹،۲۰). در جدول شماره ۲ گروه بندی و تفسیر ناراحتی های اسکلتی-عضلانی بر اساس نمره نهایی کسب شده آمده است. روایی و پایایی این پرسش نامه توسط عفیفه زاده کاشانی و همکاران(۱۳۸۹) در ایران اندازه گیری شده است. بر این اساس در تحلیل روایی پرسش نامه برای قسمت شدت درد و ناراحتی از ضریب همبستگی Kappa و برای قسمت فراوانی درد و ناراحتی از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شده است. در تحلیل پایایی پرسش نامه، ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۸۶ محاسبه شده است. ضریب آلفای کرونباخ در هر سه بخش فراوانی ناراحتی، شدت ناراحتی و تاثیر ناراحتی در توان کاری به ترتیب ۰/۹۵۵، ۰/۹۶۱، و ۰/۹۶۹ به دست آمده است(۲۱).

جدول شماره ۲. گروه بندی ناراحتی های اسکلتی-عضلانی پرسش نامه CMDQ بر اساس نمره نهایی کسب شده

ردیف	نمره	تفسیر
۱	۱۸۰ – ۰	مشکل بسیار جزئی
۲	۳۶۰ – ۱۸۱	مشکل جزئی
۳	۵۴۰ – ۳۶۱	مشکل بسیار کم
۴	۷۲۰ – ۵۴۱	مشکل کم
۵	۹۰۰ – ۷۲۱	مشکل متوسط
۶	۱۰۸۰ – ۹۰۱	مشکل متوسط زیاد
۷	۱۲۶۰ – ۱۰۸۱	مشکل کمی زیاد
۸	۱۴۴۰ – ۱۲۶۱	مشکل زیاد
۹	۱۶۲۰ – ۱۴۴۱	مشکل خیلی زیاد
۱۰	۱۸۰۰ – ۱۶۲۱	مشکل بی نهایت زیاد

داده های مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. به منظور گزارش سطح اقدامات اصلاحی، تعیین درجه خطر ریسک فاکتور مربوط به پوسچر کاری، و میزان فراوانی بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی از آمار توصیفی استفاده گردید. هم چنین به منظور بررسی رابطه میزان بروز ناراحتی های اسکلتی-عضلانی و امتیاز نهایی حاصل از روش KIM با متغیرهای دموگرافیک مورد بررسی از آزمون آماری رگرسیون چندگانه استفاده شد. هم چنین از آزمون آماری ضریب همبستگی پیرسون به منظور تعیین رابطه بین ناراحتی های اسکلتی-عضلانی کرنل و امتیاز نهایی روش ارزیابی سریع تنش اداری استفاده گردید. در تمام آزمون ها سطح اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]

یافته های پژوهش

افراد مورد مطالعه شامل ۱۰۳ نفر مرد با سلامتی کامل و بدون هیچ گونه بیماری بودند. ۲۱/۳۶ درصد از افراد(۲۲ نفر) مجرد و ۷۸/۶۴ درصد از افراد(۸۱ نفر) متاهل بودند. هم چنین بر حسب تحصیلات، ۳۰ نفر(۲۹/۷ درصد) از افراد مورد مطالعه کمتر از دیپلم، ۵۶ نفر(۵۵/۴ درصد) دیپلم، ۸ نفر(۷/۹ درصد) فوق دیپلم، ۶ نفر(۵/۹ درصد) لیسانس و ۱ نفر(۱ درصد) فوق لیسانس بودند. سایر مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه در جدول شماره ۳ بر حسب میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر نشان داده شده است.

جدول شماره ۳. مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن(سال)	۳۹/۴۵	۱۰/۰۵	۲۳	۵۸
سابقه کار(سال)	۱۳/۸۴	۹/۶۶	۱	۳۶
قد(سانتی متر)	۱۷۲/۸۶	۱۰/۸۵	۹۰	۱۸۹
وزن(کیلوگرم)	۷۹/۸۷	۱۲/۴۱	۵۲	۱۲۰
BMI (کیلوگرم/متر مربع)	۲۶/۵۰	۴/۲۳	۱۷/۹۹	۳۹/۵۶

نتایج این مطالعه نشان داد که ۴۸ نفر(۴۶/۶ درصد) از افراد مورد مطالعه در گروه «بار کم» قرار گرفتند. هم چنین مشخص شد که ۳۶ نفر(۳۴/۹۵ درصد) از افراد مورد مطالعه در رده بار افزایش یافته و ۱۹ نفر(۱۸/۴۴ درصد) افراد در رده میزان بار بالا قرار گرفتند. جدول شماره ۵ فراوانی و درصد نمره به دست آمده از روش KIM را برای افراد مورد مطالعه نشان می دهد.

میانگین نمره KIM در افراد مورد مطالعه: در این مطالعه، با مصاحبه و تعیین وظایف هر شغل، انواع مشاغل مورد بررسی در گروه های مختلف ارزیابی شده و با یکی از روش های سه گانه ذکر شده مورد بررسی قرار گرفتند. جدول شماره ۴ گروه بندی مشاغل مورد بررسی را در هر یک از روش های سه گانه نشان می دهد.

جدول شماره ۴. گروه بندی مشاغل مورد بررسی در افراد مورد مطالعه

روش KIM	مشاغل مورد بررسی
KIM-LHC	تعمیرات و سرویس کارگاه پمپ شاپ(بستن تلمبه ها)، تعمیرات و سرویس کارگاه ولوشاپ(وظایف حمل دستی بار)، فلزکاری، تعمیر و سرویس مبدل های حرارتی، سنگ زنی، تراشکاری
KIM-PP	ریگر
KIM-MHO	تعمیرات و سرویس پمپ شاپ(باز کردن تلمبه ها)، سیم پیچی، تعمیرات ابزار، فلزکاری*، تراشکاری، جوشکاری

*بر حسب شرایط کاری شغل فلزکاری بعضی از افراد مورد مطالعه بر اساس روش KIM-LHC و بعضی دیگر بر اساس روش KIM-MHO ارزیابی شدند.

جدول شماره ۵. فراوانی و درصد نمره روش KIM در افراد مورد مطالعه

گروه KIM	فراوانی	درصد
بار کم(۱۰>)	۴۸	۴۶/۶
بار افزایش یافته(بین ۱۰ تا ۲۵)	۳۶	۳۴/۹۵
بار به شدت افزایش یافته(بین ۲۵ تا ۵۰)	۰	۰
میزان بار بالا(۵۰ ≤)	۱۹	۱۸/۴۴
کل	۱۰۳	۱۰۰

میانگین نمره ناراحتی های اسکلتی عضلانی در افراد مورد مطالعه: به منظور تعیین نمره نهایی میزان ناراحتی های اسکلتی-عضلانی در افراد مورد مطالعه، میزان ناراحتی در ۱۲ ناحیه اسکلتی عضلانی شامل؛ گردن، شانه ها، قسمت فوقانی پشت، بازوها، قسمت تحتانی پشت، ساعدها، مچ دست ها، باسن، ران ها،

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]

زانوها، ساق پاها، و کف پا طی یک هفته گذشته اندازه گیری شد. در نهایت بر اساس نمره نهایی به دست آمده(بین ۰ تا ۱۸۰۰) میزان ناراحتی های اسکلتی-عضلانی در افراد مورد مطالعه گزارش شد. نمره بندی پرسش نامه CMDQ بر اساس میزان ناراحتی در جدول شماره ۵ آمده است(۱۹،۲۰).

جدول شماره ۶ میزان ناراحتی های اسکلتی-عضلانی را بر اساس فراوانی و درصد در افراد مورد مطالعه نشان می دهد. نتایج حاصل از خودگزارشی افراد نشان داد که بیشتر افراد مورد مطالعه(۹۰/۴ درصد) مشکل جزئی را در نواحی ۱۲ گانه سیستم اسکلتی-عضلانی خود گزارش کردند. هم چنین ۴/۸ درصد از افراد مورد مطالعه دارای مشکل جزئی در نواحی ۱۲ گانه اسکلتی عضلانی خود بودند. هم چنین در بین افراد مورد مطالعه، یک نفر در هر یک از رده های ناراحتی«بسیار کم»، «مشکل متوسط»، «مشکل کم» و «مشکل کمی زیاد» قرار گرفتند.

جدول شماره ۶. فراوانی و درصد نمره ناراحتی های اسکلتی-عضلانی با استفاده از ابزار CMDQ در افراد مورد مطالعه

گروه ناراحتی های اسکلتی-عضلانی	فراوانی	درصد
مشکل بسیار جزئی	۹۵	۹۰/۴
مشکل جزئی	۴	۴/۸
مشکل بسیار کم	۱	۱/۲
مشکل کم	۱	۱/۲
مشکل متوسط	۱	۱/۲
مشکل متوسط زیاد	۰	۰
مشکل کمی زیاد	۱	۱/۲
مشکل زیاد	۰	۰
مشکل خیلی زیاد	۰	۰
مشکل بی نهایت زیاد	۰	۰
کل	۱۰۳	۱۰۰

رابطه بین متغیرهای مورد بررسی در افراد مورد مطالعه: نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ارتباط بین نمره KIM و پرسش نامه ناراحتی های اسکلتی-عضلانی کرنل(CMDQ) با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین نمره KIM و نمره CMDQ از نظر آماری رابطه معنادار قوی و مثبتی وجود داشت، به طوری که با افزایش نمره حاصل از روش KIM برای حمل بار، نمره ناراحتی های اسکلتی-عضلانی نیز افزایش پیدا کرد($P=0.002, r=0.436$). به عبارتی نتایج این مطالعه نشان داد که هر چه وظایف حمل دستی بار و سایر وظایف عملیاتی محوله در شرایط بدتری قرار داشتند، افراد درصد بالاتری از ناراحتی های اسکلتی-عضلانی را گزارش کردند. هم چنین با استفاده از آزمون آماری رگرسیون چندگانه رابطه بین متغیرهای دموگرافیک با نمره KIM و پرسش نامه ناراحتی های اسکلتی-عضلانی کرنل(CMDQ) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که بین متغیرهای دموگرافیک از جمله سن، جنس، سابقه کار، قد، وزن، و BMI با نمره روش KIM از نظر آماری رابطه معناداری وجود ندارد($P>0.05$). هم چنین با ارزیابی و تجزیه و تحلیل رابطه بین متغیرهای دموگرافیک مورد بررسی، با نمره CMDQ مشخص شد که این متغیرها با ناراحتی های اسکلتی-عضلانی از نظر آماری رابطه معناداری نداشتند($P>0.05$).

بحث و نتیجه گیری

حمل دستی بارهای سنگین و انجام فعالیت های مرتبط با آن(نظیر بلند کردن، نگه داشتن، جا به جایی و پایین گذاشتن) ریسک صدمه به سیستم اسکلتی عضلانی، خصوصاً مهره های کمری، را بالا می برد. بروز ناراحتی ها و اختلالات اسکلتی-عضلانی سبب تهدید سلامت نیروی انسانی، کاهش عملکرد آن ها و متعاقب آن کاهش بهره وری سازمان ها می گردد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی وظایف مرتبط با حمل دستی بار و سطح ریسک این وظایف برای کارکنان و تعیین ارتباط آن با ناراحتی های اسکلتی-عضلانی بود. در این مطالعه مشخص شد که ریسک

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]

ابتلاء به اختلالات اسکلتی-عضلانی در مقایسه با سایر مطالعات(۲۲-۲۵) انجام گرفته بسیار پایین می باشد، به طوری که مشخص شد که ۹۰/۴ درصد از افراد مورد مطالعه ناراحتی بسیار جزئی و قابل چشم پوشی را در نواحی اسکلتی-عضلانی خود گزارش کردند. هم چنین ۴/۸ درصد از افراد دارای مشکل جزئی در سیستم اسکلتی-عضلانی خود بودند و درصد ناچیزی از افراد شدت بیشتری از ناراحتی ها را گزارش کردند. مطالعات گذشته ریسک ابتلاء به اختلالات و ناراحتی های اسکلتی-عضلانی را بسیار بالاتر گزارش کرده اند. به طوری که صالحی سهل آبادی و همکاران(۲۰۰۹) در مطالعه خود نشان دادند که میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بدلیل انجام فعالیت های مکرر بلند کردن دستی بار بالا می باشد(۲۶). افزایش شیوع اختلالات و ناراحتی های اسکلتی-عضلانی باعث افزایش اقدامات اصلاحی تعریف شده و افزایش هزینه ها برای سازمان می گردد. بر این اساس طبق مطالعه حاضر به دلیل این که شیوع ناراحتی های اسکلتی-عضلانی بسیار پایین می باشد، اقدامات اصلاحی خاصی مورد نیاز نمی باشد. تنها برای سه نفری که ناراحتی اسکلتی-عضلانی را بین بسیار کم تا کمی زیاد گزارش کردند، اقدامات اصلاحی و درمانی نیاز خواهد بود. هر چند به منظور درک بهتر و قابل قبول بایستی طی سال های آینده ارزیابی دوباره صورت بگیرد و وضعیت کنونی در حد مطلوبی که مشاهده شده است حفظ شده و موارد نقص مشاهده شده اصلاح گردد و اثربخشی اقدامات کنترل گردد.

با توجه به این که در صنایع نفت و گاز، حمل دستی بار و وظایف مرتبط با آن یک جزء جدا نشدنی از کار محسوب می شود، بررسی و ارزیابی این وظایف در جهت استانداردسازی مشاغل حمل دستی بار امری ضروری می باشد. در این مطالعه وظایف کاری مرتبط با حمل بار ۱۰۳ نفر از افراد کارگاه مرکزی و مجموعه انبارهای شرکت پالایش نفت آبادان با استفاده از روش شاخص کلیدی مورد ارزیابی قرار گرفتند و بعد از به دست آوردن رتبه ریسک هر وظیفه و بر اساس تقسیمات ذکر شده در ۴ سطح دسته بندی شدند و بر اساس نمره نهایی مشخص شد که ۴۷/۵۳ درصد از افراد در وضعیت بار کم قرار گرفتند. بر این اساس، بروز بار فیزیکی اضافی و تنش به سیستم اسکلتی عضلانی افراد بعید به نظر می رسد. هم چنین مشخص شد که ۳۵/۶۴ درصد از افراد در گروه بار افزایش یافته قرار گرفتند. با توجه به توصیفی که در روش KIM برای افرادی که امتیاز نهایی آن ها در این دسته قرار می گیرد می توان نتیجه گرفت که بر اساس نمره کسب شده، بار فیزیکی اضافی ممکن است برای افراد بیش از ۴۰ سال و کمتر از ۲۱ سال رخ دهد. برای این گونه افراد، طراحی مجدد محیط کار ممکن است مفید باشد(۱۶). در بین افراد مورد مطالعه، ۱۶/۸۳ درصد از افراد در گروه بار بالا بودند و مشخص کننده این می باشد که بار فیزیکی اضافی به احتمال زیاد رخ می دهد. در این گونه مشاغل طراحی مجدد کار ضروری می باشد. بر اساس مطالعه ای که اسکندری و همکاران(۱۳۹۱) انجام دادند به بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی ریسک شغلی حمل دستی بار شاغلین صنعت خودروسازی سایپا کاشان با استفاده از روش شاخص کلیدی(KIM) پرداختند(۱۵). برخلاف مطالعه حاضر که شیوع ناراحتی ها در آن بسیار پایین بود، این مطالعه نشان داد که بیشترین شیوع اختلالات بین گروه های شغلی مورد بررسی در نواحی کمر و قسمت فوقانی پشت ۹۲ درصد بود. هم چنین مشخص شد که افرادی که وظیفه حمل و نصب دستی تایر، نصب صندلی و حمل موتور توسط شاتل را بر عهده دارند به ترتیب با کسب عدد ریسک ۶۶، ۵۲، و ۵۲ دارای بیشترین ریسک بودند. تعداد ۳ نفر سطح ریسک ۱، ۴۰ نفر سطح ریسک ۲، ۳۸ نفر سطح ریسک ۳ و نیز سه نفر سطح ریسک ۴ را داشتند. مطالعه حاضر نیز نشان داد که بین شدت ناراحتی ها و اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار و شدت بار کاری در حمل دستی بار رابطه معناداری وجود دارد. به طوری که هر چه شدت بار کاری افزایش یابد، میزان ناراحتی ها و شکایات اسکلتی-عضلانی افزایش می یابد. در مطالعه ای دیگر Kalkis و همکاران (۲۰۱۴) بار کاری فیزیکی را در بین کارکنان نظافت چی هتل با استفاده از روش شاخص کلیدی(KIM) مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه مشخص شد که

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]

کار نظافت دفاتر هتل در رده بار کاری سبک تا متوسط بود(۲۷). Klussmann و همکاران ۲۰۱۰) نیز از روش شاخص کلیدی(KIM) به منظور بررسی فعالیت های حمل دستی بار استفاده کردند. بر اساس این مطالعه، محققین نتیجه گرفتند که با استفاده از این روش یک طبقه بندی بهتر از خطـــرات شغـــلی با توجه به بیماری های اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی در آینده فراهم می شود که ایـــن مورد می تـــواند به استراتژی های پیشگیرانه منتج شود(۲۸). با توجه به نتایج به دست آمده جهت پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی، لازم است اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه ای برای مشاغل حمل دستی بار و سایر فعالیت های مرتبط با آن تعریف شده و در دستور کار قرار گیرد. بیشتر افراد مورد مطالعه در سطح ریسک کم حمل دستی بار قرار داشتند. سایر افراد به ترتیب در سطوح ریسک ۲ و ۴ قرار داشتند. هم چنین شیوع ناراحتی های اسکلتی-عضلانی در بین افراد مورد مطالعه پایین بود. اما نتایج نشان داد که وظایف حمل دستی بار و سایر وظایـــف مرتبـــط با آن، با بروز ناراحتی های اسکلتی-عضلانی ارتباط مستقیم دارد، به طوری که افزایش بار کاری و حجم فعالیت ها در حمل دستی بار، باعث افزایش شدت ناراحتی های اسکلتی-عضـــلانی می گردد. به منظـــور کاهش شـــدت ناراحتی های مرتبط با حمل دستی بار تدوین برنامه ارگونومیک مدون جهت برنامه ریزی و اولویت بندی اقدامات اصلاحی امری ضروری می باشد. در این برنامه ذکر اعمال اقدامات اصلاحی و سطح آن از جمله برنامه های آموزشی، اصلاح پوسچر، طراحی شغل و ...، گروه هدف این اقدامات اصلاحی امری لازم و ضروری است.

References

1.Long MH, Johnston V, Bogossian F. Work related upper quadrant musculoskeletal disorders in midwives nurses and physicians a systematic review of risk factors and functional consequences. Appl Erg 2012;43:455-67.

2.Osborne A, Blake C, Fullen BM, Meredith D, Phelan J, McNamara J, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders among farmers: a systematic review. Am J Indus Med2012;55:143-58.

3.Eskandari D, Ghahri A, Gholamie A, MotalebiKashani M, GA M. [Prevalence of musculoskeletal disorders and work related risk factors among the employees of an automobile factory in Tehran during 2009-10]. Feyz J Kashan Uni Med Sci2011;14:539-45.(Persian)

4.Hesam G, Motamedzade M, khakbaz G, Moradpour Z. Ergonomics intervention in poultry slaughter industry and evaluate the effectiveness by key indicators method. J Erg2014;2:9-19.

5.Roffey DM, Wai EK, Bishop P, Kwon BK, Dagenais S. Causal assessment of workplace manual handling or assisting patients and low back pain: results of a systematic review. Spine J2010;10:639-51.

6.Martimo KP, Verbeek JH, Karppinen J, Furlan AD, Kuijer PPF, Viikari-Juntura E, et al. Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers. Cochrane Lib 2007;22:134-9.

7.Lorusso A, Bruno S, Labbate N. A review of low back pain and musculoskeletal disorders among Italian nursing personnel. Industrial Health 2007;45:637-44.

8.Choobineh A, Tabatabaee SH, Behzadi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian sugar-producing factory. Int J Occup Safety Erg 2009;15:419-24.

9.Bültmann U, Franche RL, Hoggjohnson S, Cote P ,Lee H, Severin C, et al. Health status work limitations and return to work trajectories in injured workers with musculoskeletal disorders. Qual Life Res 2007;16:1167-78.

10.Yeung SS, Genaidy A, Deddens J, Alhemood A, Leung P. Prevalence of musculoskeletal symptoms in single and multiple body regions and effects of perceived risk of injury among manual handling workers. Spine 2002;27:2166-72.

11.Carrivick PJ, Lee AH, Yau KK, Stevenson MR. Evaluating the effectiveness of a participatory ergonomics approach in reducing the risk and severity of injuries

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]

from manual handling. Ergonomics2005;48:907-14.
12.Haslam C, Clemes SA, Mcdermott H, Shaw K, Williams C, Haslam R. Manual handling training investigation of current practices and development of guidelines. Appl Erg 2007;3:123-7.
13.Russell SJ, Winnemuller L, Camp JE, Johnson PW. Comparing the results of five lifting analysis tools. Appl Erg 2007;38:91-7.
14.Steinberg U, Caffier G, Liebers F. Assessment of manual material handling based on key indicators German guidelines. London Uni Publication. 2006;P.319-38.
15. The prevalence of musculoskeletal disorders and occupational risk factors in Kashan SAIPA automobile industry workers by key indicator method 1390. J Health Safet Work2012;2:27-36. (Persian)
16.Rieger MA. The key indicator method for manual handling operations evaluation of a new method for the assessment of working conditions within a cross sectional study. Occup Med 2010;4:22-7.
17.Suzaly N, Nowack T, Sprenger S, Kurtz P. An attempt to objectively determine part of the key indicator method using the Kinect camera. Appl Erg 2014;2:32-6.
18.Lin FY. Applicability of key indicator method for preventing musculoskeletal disorders in Taiwans industries. 2011.
19.Erdinc O, Hot K, Ozkaya M. Turkish version of the cornell musculoskeletal discomfort questionnaire cross cultural adaptation and validation. Work J Preve Assess Rehabil 2011;39:251-60.
20.Sethi J, Sandhu JS, Imbanathan V. Effect of body mass index on work related musculoskeletal discomfort and occupational stress of computer workers in a developed ergonomic setup .BMC Sports Sci Med Rehabil 2011;3:22.
21.Afifehzadeh-Kashani H, Choobineh A, Bakand S, Gohari MR, Abbastabar H, Moshtaghi P. Validity and reliability Farsi version cornell musculoskeletal discomfort questionnaire. Iran Occup Health J Res 2011;7:10.
22.Walkerbone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. Arth Care Res 2004;51:642-51.
23.Chopra A, Abdelnasser A. Epidemiology of rheumatic musculoskeletal disorders in the developing world. Best Pract Res Clin Rheumatol2008;22:583-604.
24.David G, Woods V, Li G, Buckle P. The development of the quick exposure check for assessing exposure to risk factors for work related musculoskeletal disorders. Appl Erg 2008;39:57-69.
25.Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsri V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. Occup Med 2008;58:436-8.
26.Salehisahlabadi A, Naslsaraji G, Zeraati H, Sharifian A. Assessment of spine curvatures cervical thoracic lumbar prevalence and their associations with musculo skeletal disorders in automobile industry workers. J Sch Publ Health Inst 2009;6:49-60.
27.Kalkis H, Roja Z, Kalkis V. Physical load analysis in hotel cleaning work. Agr Res 2014;12:843-50.
28.Klussmann A, Steinberg U, Liebers F, Gebhardt H, Rieger MA. The key indicator method for manual handling operations evaluation of a new method for the assessment of working conditions within a cross sectional study. BMC Muscul Disorders2011;2:9-14.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]

Ergonomics Assessment of Manual Handling Tasks using the Key item Method (Kim) and its Relationship with Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Abadan Oil Refinery

Akbari J[1], Mousavikoti M [2], Kazemi M[3], Moradirad R[1]*

(Received: July 20, 2015 Accepted: January 7, 2017)

Abstract

Introduction: Manual handling tasks are considered to be the main causes of occupational back pains. Therefore, the assessment of manual handling tasks for the prevention of work musculoskeletal disorders (WMSDs) sounds necessary. The aim of this study was to assess the manual handling tasks using the key item method (Kim) and determine its relationship with the prevalence of musculoskeletal disorders using CMDQ tool in the workplace of the central workshop in Abadan oil refinery.

Materials & Methods: This cross-sectional descriptive-analytical study was performed on 103 employees of Abadan's central workshop, using the simple sampling. Data were collected using KIM and CMDQ questionnaires and analyzed using Pearson and multiple linear regression tests in SPSS version 20.

Findings: Based on the results of the assessment by KIM method, 48 subjects were in the risk level 1, 36 subjects in the risk level 2 and 19 subjects in the risk level 4. Also, based on the score of CMDQ questionnaire, 95 people were with very minor and negligible disorders, 4 cases with minor disorders, 1 person with very low disorders, 1 person with low disorders, one with medium disorders, and one with high disorders. In addition, the results of statistical tests showed a significant relationship between scores of KIM and WMSDs (P = 0.002). However, there were no significant relationship between these two variables and demographic characteristics of individuals.

Discussion & Conclusions: Our investigation demonstrated that manual handling tasks and other tasks related to it have a direct relationship with the incidence of WMSDs; so that, the increase in the workload and nature of the manual handling tasks will enhance the severity of WMSDs. In order to reduce the severity of such disorders, corrective measures such as training programs, posture modifications, and job designs seem necessary.

Keywords: manual material handling, work-related musculoskeletal disorders, Key Item Method, oil-refining industry

1. Industrial OccupationalHealth Administration, Abadan Oil Refining CO, Iranian National Oil Refining and Distribution Company, Abadan, Iran
2. Dept of Occupational Health, Faculty of Health, Tehran Universityof Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Dept of Occupational Health, Faculty of Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
** Corresponding author Email: r.moradi50@yahoo.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-01]

[DOI: 10.29252/sjimu.26.1.122]