

بررسی ارتباط بین بار کاری ذهنی و اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار در کارکنان شرکت فولاد کاویان اهواز

ناصر حبیبی^۱، نسرین اسدی^۲، فاطمه کمرب قنواتی^۳، سحر باهری^۴

چکیده

مقدمه: یکی از مهم‌ترین مشکلات موجود در صنایع امروزی بالا بودن بار کاری ذهنی می‌باشد که می‌تواند سلامت و بهداشت افراد شاغل در این صنایع را تحت تأثیر قرار دهد. مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط میان بار کاری ذهنی و اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (WMSDs) در کارکنان شرکت فولاد کاویان اهواز در سال ۱۳۹۵ انجام پذیرفت.

روش‌ها: در این مطالعه توصیفی-مقطعی، ۲۴۰ نفر از واحدهای مختلف شرکت فولاد کاویان اهواز انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه نوردیک عمومی (NMQ) و پرسشنامه بار کاری ذهنی (NASA-TLX) به صورت مصاحبه در محل کار جمع‌آوری گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ و آزمون‌های آماری تی مستقل و کای مربع انجام گرفت.

نتایج: در طی ۱۲ ماه گذشته، ۷۵/۸٪ کارکنان صنعت مورد مطالعه مبتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی شده بودند. بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ابعاد «بار فیزیکی و جسمانی» ($P=0/002$) و «میزان تلاش و کوشش» ($P=0/015$) از شاخص NASA-TLX و اشتغال در نظام نوبت کاری ($P=0/025$) از مشخصات دموگرافیک، رابطه معنی‌داری وجود داشت.

بحث و نتیجه‌گیری: اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارکنان شرکت فولاد کاویان اهواز از شیوع بالایی برخوردار بود. با توجه به وجود رابطه معنی‌دار میان برخی از ابعاد شاخص بار کاری ذهنی و مشخصات دموگرافیک با اختلالات اسکلتی-عضلانی ایجاد شرایط مناسب شغلی، استفاده از ابزارهای طراحی شده بر اساس اصول ارگونومیکی و ارائه برنامه‌های آموزشی بیشتر برای کارکنان می‌تواند به پیشگیری از ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی کمک کند.

واژگان کلیدی: بار کاری ذهنی، اختلالات اسکلتی-عضلانی، صنعت فولاد

مقدمه

امروزه در صنایع کشورهای توسعه‌یافته، به دلیل گسترش صنعت و در نتیجه افزایش جمعیت کاری، توجه به مشکلات بهداشت شغلی، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. اهمیت ارتقاء سطح بهداشت و ایمنی شغلی به دلیل سالم‌سازی هر چه بیشتر محیط کار و دستیابی به درجات بالاتری از تولید، امری مسلم

است (۱). یکی از عوامل مؤثر در بروز صدمات و حوادث شغلی، عدم تناسب میان بارکاری ذهنی (Mental workload) وارده بر فرد با توانایی‌ها و محدودیت‌های او می‌باشد (۲). بار کاری ذهنی در تمامی مشاغل اعم از ساده یا پیچیده، وظایف فکری یا فیزیکی، اپراتور را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱). به عقیده Wickens، بارکاری ذهنی ارتباط بین نیازهای

۱- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۲- مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده پیراپزشکی، دانشکده علوم پزشکی بهبهان، بهبهان، ایران

۳- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی بهبهان، بهبهان، ایران

۴- مربی، گروه رادیولوژی، دانشکده علوم پزشکی بهبهان، بهبهان، ایران

نویسنده‌ی مسئول: نسرین اسدی
Email: asadi.nasrin238@gmail.com

آدرس: بهبهان، دانشکده علوم پزشکی بهبهان، دانشکده پیراپزشکی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای | تلفن: ۰۲-۵۲۸۸۷۲۰۲-۵۲۸۸۷۲۰۲ | فاکس: ۰۶۱-۵۲۸۳۰۲۳-۰۶۱

کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود که در آن کارکنان با طیف وسیعی از ریسک فاکتورهای WMSDs مواجهه دارند. با توجه به کم بودن مطالعات انجام یافته در زمینه تأثیر بارکاری ذهنی بر وقوع WMSDs در کارکنان این صنعت و همچنین عدم تعیین مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در وقوع این اختلالات در کارکنان صنایع فولاد کشور، ضروری به نظر می‌رسد که میزان بار کاری ذهنی کارکنان ارزیابی و تأثیر آن بر میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی مورد بررسی قرار گیرد؛ لذا این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین بار کاری ذهنی و اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار در کارکنان شرکت فولاد کاویان اهواز در سال ۱۳۹۵ انجام پذیرفت تا از نتایج آن جهت آگاهی از وضعیت دقیق ارگونومیکی کارکنان و برنامه‌ریزی جهت به کارگیری مداخلات مؤثر و اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه جهت افزایش کارایی و بهره‌وری کارکنان و کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی استفاده گردد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی، توصیفی-تحلیلی، کارکنان شاغل در شرکت فولاد کاویان اهواز جامعه مورد مطالعه را تشکیل دادند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران با در نظر گرفتن شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی برابر با ۵۰ درصد (p) (۱۵)، دقت ۵ درصد (d)، حجم جامعه آماری ۶۴۰ نفر (N) و سطح معنی‌داری ۹۵ درصد ($1-\alpha$)، ۲۴۰ نفر تعیین شد که این تعداد به صورت تصادفی از بین کارکنان شاغل در صنعت مورد مطالعه انتخاب گردیدند. پس از مشخص شدن نمونه‌ها با مسئولین صنعت مورد مطالعه هماهنگی به عمل آمد. در ابتدا از میان

یک وظیفه کاری و منابع موجود یا ظرفیت‌های کاری فرد می‌باشد (۳). بار کاری ذهنی با توجه به نیازهای شغل، شرایطی که تحت آن کار انجام می‌شود، مهارت‌ها، رفتارها و ادراک افراد تعیین می‌شود (۴). نیازهای یک شغل ممکن است شامل انجام اقدامات فیزیکی و یا ذهنی باشد و تأثیر این نیازها بستگی به توانایی فرد برای انجام وظیفه خود دارد (۵). در محیط‌های کاری اگر توانمندی‌های فیزیکی و روانی افراد، منطبق بر نیازهای شغلی آن‌ها نباشد می‌تواند پیامدهای منفی گوناگونی از قبیل افزایش نارضایتی و غیبت شغلی، کاهش توانایی جسمانی، بروز خستگی و کاهش بازده شغلی را در پی داشته باشد (۶). در این میان یکی از مهم‌ترین پیامدهای منفی، افزایش بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (Work-related Musculoskeletal Disorders) می‌باشد (۷). WMSDs از دلایل اصلی افزایش زمان از دست رفته کاری و هزینه ناشی از آسیب نیروهای کاری و علت بیش از نیمی از غیبت کارکنان از کار می‌باشد (۸،۹). این اختلالات در نواحی مختلف بدن از جمله کمر، گردن و اندام فوقانی نمایان می‌گردد (۱۰). در گذشته علت WMSDs تنها در نیازهای فیزیکی کار جستجو می‌شد (۱۱)، اما امروزه تحقیقات انجام شده از تأثیر بسزای نیازهای ذهنی کار بر این مقوله پرده برداشته است (۲). به گونه‌ای که اگر نیازهای فیزیکی و ذهنی موردنیاز برای انجام وظیفه شغلی از ظرفیت‌ها و توانایی‌های افراد فراتر رود، باعث وارد شدن استرس بالایی بر افراد می‌شود و در پاسخ به استرس وارد شده تنش عضلانی یا پاسخ‌های فیزیولوژیک دیگری به وجود می‌آید که در نهایت منجر به WMSDs می‌شوند (۱۲-۱۴). صنعت فولاد جزء صنایع مهم هر کشور به ویژه در

تمام افراد صنعت مورد مطالعه که رضایت خود را برای شرکت در مطالعه اعلام نموده بودند، ۲۴۰ نفر بر اساس ۵ معیار (۱) عدم اشتغال به دو شغل، (۲) عدم دریافت غرامت به دلیل ناتوانی در کار به دلیل اختلالات اسکلتی-عضلانی طی ۱۲ ماه اخیر، (۳) حداقل ۲۰ ساعت اشتغال به کار در هفته، (۴) حداقل ۱ سال سابقه کار و (۵) بدون سابقه اختلالات اسکلتی-عضلانی انتخاب گردیدند.

در این مطالعه جهت رعایت اخلاق در پژوهش، شرکت‌کنندگان با رضایت آگاهانه و بدون هیچ‌گونه اجباری وارد مطالعه شدند. ضمناً به منظور جلب اعتماد و حفظ امانت‌داری و محرمانه بودن اطلاعات، پرسشنامه بدون ذکر نام طراحی گردید.

داده‌ها با استفاده از پرسشنامه به صورت مصاحبه در محل کار گردآوری شدند. این پرسشنامه از ۳ بخش (شامل الف) پرسشنامه ویژگی‌های دموگرافیک (ب) پرسشنامه اختلالات اسکلتی-عضلانی نوردیک به منظور جمع‌آوری اطلاعات مربوط به میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های بدن هر یک از افراد شرکت‌کننده در مطالعه (۱۶)، (پ) پرسشنامه NASA-TLX جهت مشخص نمودن بار کاری ذهنی افراد تشکیل شده بود (۱۷).

شاخص NASA-TLX، فرآیندی چند بعدی با درجه‌های ارزیابی مختلف می‌باشد که با استفاده از ۶ مقیاس به روش خود ارزیابی، مدلی را جهت تخمین بار کاری ارائه می‌دهد. مدل TLX شامل سه بعد از نیازهای تحمیل شده به اپراتور حین انجام کار (نیازهای فیزیکی، ذهنی، زمانی) و سه عامل مرتبط با نتیجه ناشی از انجام کار (عملکرد شخص، میزان تلاش، سطح ناامیدی) می‌باشد. هر بعد بر روی یک مقیاس لیکرت ۲۱ درجه‌ای با گستره ۰ تا ۲۰، نرخ

گذاری می‌شود. هر یک از این مقیاس‌ها با تعاریفی همچون زیاد/کم، مشخص شده‌اند. برای محاسبه امتیاز هر بعد، عدد انتخاب شده در هر بعد در ۵ ضرب و امتیازات از ۱۰۰ محاسبه گردید. به این ترتیب کمترین امتیاز در ابعاد «صفر» و بیشترین امتیاز «۱۰۰» به دست آمد. برای محاسبه بار روانی، از مقادیر به دست آمده در شش بعد تشکیل دهنده پرسشنامه، میانگین گرفته شد، میانگین به دست آمده (در گستره ۰ تا ۱۰۰) نشان دهنده میزان بار کاری ذهنی بود. امتیاز نهایی نزدیک‌تر به عدد ۱۰۰، نشان دهنده بار کاری ذهنی بیشتر بود (۱۸). روایی و پایایی قابل قبول این پرسشنامه به زبان فارسی توسط محمدی و همکاران تأیید شده و میزان آلفای کرونباخ، ۰/۸۴۷ تعیین شده است (۱۷).

به منظور مقایسه فراوانی متغیرهای کیفی از آزمون کای اسکوتر استفاده شد. برای بررسی تأثیر هر یک از متغیرها در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی از تحلیل‌های تک متغیره، نظیر آزمون کای اسکوتر یا آزمون تی مستقل بسته به نوع متغیر (کیفی یا کمی) استفاده گردید. همچنین به منظور بررسی و مدل‌سازی عوامل مؤثر در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی از آزمون رگرسیون لجستیک و شاخص نسبت شانس استفاده گردید. سطح معنی‌داری در کلیه آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.

این مطالعه با کد اخلاق به شماره IR.AGUMF.REC.1394.460 به تصویب رسید.

نتایج

ویژگی‌های دموگرافیک و شرایط کار کارکنان مورد

کارکنان دارای مدرک تحصیلی لیسانس بودند. همچنین ۳۱/۷٪ افراد مورد مطالعه در نظام نوبت کاری مشغول به کار بودند.

بررسی در جدول ۱ نشان داده شد. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌گردد میانگین و انحراف معیار مربوط به سن و سابقه کار افراد مورد بررسی به ترتیب $34/9 \pm 4/7$ و $9/2 \pm 4/1$ بود. $33/3\%$

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه (n=240)

متغیرهای کیفی	تعداد (درصد)	
جنس	مرد 240 (100٪)	
	زن -	
تحصیلات	دیپلم 84 (35٪)	
	فوق دیپلم 76 (31/7٪)	
	لیسانس 80 (33/3٪)	
وضعیت تأهل	متاهل 136 (56/7٪)	
	مجرد 104 (43/3٪)	
وضعیت استخدام	رسمی 17 (7/1٪)	
	قراردادی 223 (92/2٪)	
نوبت کاری	بله 98 (40/8٪)	
	خیر 142 (59/2٪)	
متغیرهای کمی	میانگین (انحراف از معیار)	حداکثر-حداقل
سن (سال)	34/9 (4/7)	30-52
قد (cm)	169/2 (8/32)	152-189
وزن (kg)	68/5 (13/1)	66-105
سابقه کار (سال)	9/2 (4/1)	4-22
ساعت کار در هفته	52/9 (9/2)	20-80

ترتیب بیشترین و کمترین میانگین امتیاز را به خود اختصاص دادند. همچنین میانگین امتیاز کلی شاخص بار کاری ذهنی، برابر با 71/22 به دست آمد.

در جدول ۲ نتایج مربوط به شاخص بار کاری ذهنی NASA-TLX در افراد مورد مطالعه ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، ابعاد «میزان تلاش و کوشش» و «دلسردی و ناکامی» به

جدول ۲: میانگین امتیاز ابعاد شاخص NASA-TLX در افراد مورد مطالعه (n=240)

ابعاد شاخص NASA-TLX	آماره		
	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل-حداکثر
بار فکری و ذهنی	82/46	21/01	0-100
بار فیزیکی و جسمانی	58/75	33/86	0-100
فشار زمانی	76/75	22/44	15-100
عملکرد و کارایی	77/35	22/16	10-100
میزان تلاش و کوشش	84/83	17/44	20-100
دلسردی و ناکامی	47/04	31/83	5-100
کل بار کاری ذهنی	71/22	11/68	47/5-100

اسکلتی-عضلانی را در نواحی ۹ گانه بدنشان گزارش نموده‌اند که بیشترین شیوع علائم این اختلالات به ترتیب در نواحی کمر (۴۱/۲٪) گردن (۳۹/۶٪) و شانه (۳۴/۲٪) می‌باشد.

در جدول ۳ میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی به تفکیک نواحی ۹ گانه بدن ارائه شده است. همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌شود، ۷۵/۸٪ از افراد مورد مطالعه علائم مربوط به اختلالات

جدول ۳: شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در نواحی مختلف بدن افراد مورد مطالعه طی ۱۲ ماه گذشته (n= ۲۴۰)

متغیر	اندام بدن	تعداد (درصد)
	گردن	۹۵ (۳۹/۶)
	شانه	۸۲ (۳۴/۲)
	آرنج	۴۳ (۱۷/۹)
	مع دست	۵۲ (۲۱/۷)
	پشت	۸۰ (۳۳/۳)
WMSDs	بله	۱۸۲ (۷۵/۸)
	کمر	۹۹ (۴۱/۲)
	ران	۴۲ (۱۷/۵)
	زانو	۶۵ (۲۷/۱)
	پا	۵۰ (۲۰/۸)
	خیر	۵۸ (۲۴/۲)

جسمانی» و «میزان تلاش و کوشش» با وجود یا عدم وجود شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی، در ۲ گروه افراد دارای اختلالات و افراد بدون اختلالات، اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده گردید.

در جدول ۴ ارتباط بین ابعاد مختلف بار کاری ذهنی با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در ۲ گروه افراد دارای اختلالات و افراد بدون اختلالات نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود بین میانگین امتیاز ابعاد «بار فیزیکی و

جدول ۴: مقایسه نتایج شاخص‌های بار کاری در افراد دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی و بدون اختلالات (n=۲۴۰)

P- Value*	اختلالات اسکلتی-عضلانی		ابعاد شاخص بار کاری
	خیر (n=۵۸)	بله (n=۱۸۲)	
۰/۱۷	۷۹/۴۰±۲۵/۴۱	۸۳/۶۸±۱۹/۳۷	بار فکری و ذهنی
۰/۰۱	۴۷/۹۳±۳۹/۰۰	۶۰/۸۰±۳۲/۲۱	بار فیزیکی و جسمانی
۰/۶۵	۷۵/۶۰±۲۷/۰۶	۷۷/۱۱±۲۰/۸۳	فشار زمانی
۰/۵۷	۷۸/۷۹±۲۵/۵۵	۷۰/۹۰±۲۱/۰۳	عملکرد و کارایی
۰/۰۲	۸۰/۰۰±۲۰/۴۷	۸۳/۶۸±۱۷/۶۹	میزان تلاش و کوشش
۰/۰۶	۳۹/۶۵±۳۴/۸۸	۴۹/۴۰±۳۰/۵۳	میزان ناامیدی

* آزمون تی مستقل بین دو گروه دارای اختلالات و بدون اختلالات

مشخص می‌سازد کدام یک از متغیرهای راه یافته به مدل دارای اثر واقعی بر وقوع علائم MSDs می‌باشد. در این جدول ابتدا رابطه تک‌تک متغیرهای مورد

جدول ۵ متغیرهای مؤثر در وقوع علائم MSDs را نشان می‌دهد. این جدول حاصل رگرسیون لجستیک چندگانه است که با حذف اثر عوامل مخدوش‌کننده

«میزان تلاش و کوشش» واجد شرایط ورود به مدل رگرسیون لجستیک بودند. ابعاد «بار فیزیکی و جسمانی» و «میزان تلاش و کوشش» از شاخص NASA-TLX و نظام نوبت کاری به عنوان تنها مشخصه دموگرافیک تأثیرگذار بر وقوع MSDs در مدل رگرسیون لجستیک باقی ماند.

مطالعه با اختلالات اسکلتی-عضلانی بر اساس آزمون‌های تک متغیره کای دو و t-test تعیین گردید و سپس متغیرهایی که مقدار $P < 0/25$ داشتند جهت آنالیز وارد مدل رگرسیون لجستیک شدند. در نهایت، متغیرهای وضعیت تأهل، وضعیت استخدامی، سن، نظام نوبت کاری از مشخصات دموگرافیک و ابعاد «بار فیزیکی و ذهنی»، «بار فیزیکی و جسمانی» و

جدول ۵: عوامل مؤثر در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک در افراد مورد مطالعه (n=240)

متغیر	شاخص		
	OR (CI 95%)	B (SE)	آماره Wald
بار فیزیکی و جسمانی	۱/۰۱۳ (۱/۰۰۳-۱/۰۲۴)	۰/۰۱۳ (۰/۰۰۵)	۹/۴۶
میزان تلاش و کوشش	۱/۰۲۹ (۱/۰۱-۱/۰۴۷)	۰/۰۲۸ (۰/۰۰۹)	۵/۹۷
نظام نوبت کاری †	۰/۴۵۲ (۰/۲۵۵-۰/۹۰۷)	-۰/۷۹۴ (۰/۳۵۵)	۴/۹۹

† افراد نوبت کار رفرنس هستند.

بحث

همکاران، ۶۱/۸٪، ۴۸/۶٪، ۴۵/۵٪ و مطالعه محمدزاده و همکاران، ۴۰/۷٪، ۲۹٪ و ۱۷٪ گزارش گردید. نتایج مدل رگرسیون لجستیک نشان داد که از میان متغیرهای مورد مطالعه، ابعاد «بار فیزیکی و جسمانی» و «میزان تلاش و کوشش» از شاخص NASA-TLX و نظام نوبت کاری از مشخصات دموگرافیک، با شیوع علائم MSDs دارای ارتباط معنی‌دار بوده و در مدل باقی ماندند. نتایج مطالعه نشان داد که بُعد «بار فیزیکی و جسمانی» به طور معنی‌داری باعث افزایش اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف بدن می‌گردد که این یافته با نتایج برخی مطالعات همخوانی دارد (۲۵-۲۲). در مطالعات انجام یافته توسط محققان، حمل دستی بار، هل دادن/کشیدن و بلند کردن/پایین آوردن بارهای سنگین، انجام حرکات تکراری و پوسچرهای نامناسب همراه با خمش گردن و کمر حین انجام کار از علل اصلی افزایش میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی عنوان گردید (۲۸-۲۶). با توجه به نتایج

هدف از انجام این مطالعه بررسی ارتباط میان بار کاری ذهنی و اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار در کارکنان شرکت فولاد کاویان اهواز بود. نتایج این مطالعه نشان داد که ۷۵/۸٪ از افراد حاضر در مطالعه موارد مربوط به MSDs را در نواحی مختلف بدن گزارش نمودند که بیانگر نرخ بالای شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در جمعیت مورد مطالعه بود. این میزان شیوع در مطالعه چوبینه و همکاران در کارکنان یک صنعت پتروشیمی شهر اراک (۱۹)، برزیده و همکاران در میان پرستاران شهر شیراز (۲۰) و محمدزاده و همکاران در یک صنعت فولاد در شهر اصفهان (۲۱) به ترتیب ۷۳٪، ۸۹/۹٪ و ۷۳٪ گزارش گردید. همچنین در این مطالعه بیشترین میزان شیوع علائم MSDs در نواحی کمر (۴۱/۲٪)، گردن (۳۹/۶٪) و شانه (۳۴/۲٪) بود که این یافته در مطالعه چوبینه و همکاران در همین نواحی به ترتیب ۳۵/۵۴٪، ۴۴/۸۷٪، ۲۹/۶۱٪، مطالعه برزیده و

حاصل از مطالعه حاضر می‌توان این گونه عنوان نمود که در وظایف انجامی در این صنعت حمل دستی بار، انجام حرکات تکراری، پوسچرهای نامناسب حین انجام کار و ... بخش اعظمی از زمان کاری افراد را به خود اختصاص داده که این عوامل می‌توانند نقش مهمی در افزایش شیوع MSDs را داشته باشند.

نتایج این مطالعه نشان داد افزایش بُعد «میزان تلاش و کوشش» با افزایش اختلالات اسکلتی-عضلانی همراه است که این یافته با نتایج برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه همخوانی دارد (۳۰، ۲۹، ۷). در مطالعه حاضر مشاهده گردید که با توجه به ماهیت کار، حساسیت وظایف موجود در این صنعت، تجهیزات و سیستم‌های مورد استفاده در محیط کار، افراد اغلب مسئول انجام چند وظیفه به صورت همزمان می‌باشند. در نتیجه افراد برای حفظ سطح عملکرد خود در یک حد مطلوب، تلاش و کوشش بالایی را صرف می‌نمایند که باعث افزایش بارکاری و وارد آمدن فشار و استرس بالایی بر افراد می‌شود. مطالعات انجام شده توسط محققان در این زمینه نشان می‌دهند که با افزایش سطح استرس وارده بر فرد میزان بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی نیز افزایش می‌یابد (۲۰). بر اساس مدل Bongers و همکاران استرس فیزیولوژیکی و روانی با وارد کردن فشار بر فرد باعث درگیر شدن سیستم اعصاب مرکزی، اعصاب نباتی و غدد درون‌ریز شده و به دنبال آن منجر به پاسخ‌های فیزیولوژیکی (درگیر شدن عضلات و تاندون‌ها) در فرد شده و در این مرحله علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی نمایان می‌گردد (۱۲).

مطالعات نشان می‌دهند که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان افراد شاغل در نظام نوبت

کاری نسبت به روزکاران بیشتر می‌باشد (۳۳-۳۱). در مطالعه انجام یافته میان کارکنان یکی از صنایع پتروشیمی شهر عسلویه، احتمال شیوع MSDs در میان نوبت کاران ۴۰٪ بیشتر از روزکاران عنوان گردید (۳۴). نوبت کاری اغلب همراه با اثرات سوء بسیاری از قبیل اختلالات سیر کادین، ریتم خواب، گوارشی و ... می‌باشد (۳۵). ترکیب این اثرات با نیازهای فیزیکی و شناختی بالای موجود در این مشاغل، الگوی کاری فشرده، پایین بودن کیفیت استراحت افراد و رفع خستگی بهینه باعث تحمیل اثرات منفی مضاعفی بر سلامت کارکنان شاغل در نظام نوبت کاری می‌گردد. یکی از بارزترین این اثرات، بالا بودن نرخ شیوع MSDs در این افراد می‌باشد (۳۴).

لازم به ذکر است که مطالعه حاضر با نقاط ضعفی نیز همراه بود که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به استفاده از روش پرسشنامه‌ای خودگزارشی و عدم استفاده از روش‌های دستگاهی در سنجش میزان استرس شغلی و کیفیت خواب افراد اشاره نمود. در روش‌های پرسشنامه‌ای افراد اغلب تمایل دارند تا میزان استرس شغلی‌شان را بیشتر از حد واقعی گزارش نمایند، از این رو استفاده از روش‌های دستگاهی می‌تواند صحت نتایج گزارش شده از جانب افراد را مورد سنجش قرار دهد، لذا توصیه می‌گردد در مطالعات آینده در کنار استفاده از روش‌های پرسشنامه‌ای برای سنجش بار کاری از روش‌های دستگاهی نیز به منظور افزایش اعتبار نتایج استفاده گردد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد اختلالات اسکلتی-

نبودن کار و افزایش برنامه‌های آموزشی برای نوبت کاران می‌تواند از افزایش بار کاری و سیر صعودی WMSDs پیشگیری کرده و باعث افزایش اثربخشی و کارایی کارکنان و در نهایت افزایش بهره‌وری سازمان گردد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت مالی دانشکده علوم پزشکی بهبهان بر اساس قرارداد شماره ۹۴۰۸ انجام شده است.

References

1. Aptel M, Aublet-Cuvelier A, Cnockaert JC. Work-related musculoskeletal disorders of the upper limb. *Joint Bone Spine* 2002;69(6):546-55.
2. Khandan M, Maghsoudipour M. Survey of workload and job satisfaction relationship in a productive company. *Iran Occupational Health*. 2012;9(1):30-6. Persian
3. Hart SG, Wickens CD. Workload Assessment and Prediction. In: Booher HR, editor. *Manprint: An Approach to Systems Integration*. Dordrecht: Springer Netherlands; 1990. p. 257-96.
4. Zhang Y, Luximon A. Subjective mental workload measures. *Ergonomia* 2005;3(27): 199-206.
5. Galy E, Cariou M, Mélan C. What is the relationship between mental workload factors and cognitive load types? *Int J Psychophysiol* 2012;83(3):269-75.
6. Helmreich RL. On error management: lessons from aviation. *BMJ* 2000;320(7237):781-5.
7. Mehta RK, Agnew MJ. Influence of mental workload on muscle endurance, fatigue, and recovery during intermittent static work. *Eur J Appl Physiol* 2012;112(8):2891-902.
8. da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med* 2010;53(3):285-323.
9. Nadri H, Nadri F, Khanjani N, Abbasi AM, Haidari E, Toolabi A, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders in Aleshtar city bank staff and its associated factors. *Journal of Health & Development* 2014;3(2):163-74. Persian
10. Akrouf QA, Crawford JO, Al-Shatti AS, Kamel MI. Musculoskeletal disorders among bank office workers in Kuwait. *East Mediterr Health J* 2010;16(1):94-100.

عضلانی در کارکنان شرکت فولاد کاویان اهواز از شیوع بالایی برخوردار است. ابعاد «بار فیزیکی و جسمانی» و «میزان تلاش و کوشش» از فاکتورهای مؤثر در وقوع آسیب‌های اسکلتی-عضلانی بود؛ لذا برنامه مداخله‌ای جهت پیشگیری یا کاهش وقوع MSDs در میان کارکنان مورد مطالعه می‌بایست بر این سه عامل متمرکز گردد. انجام اقداماتی از قبیل استراحت بین ساعات کاری، آموزش اصول ارگونومیک انجام کار، استفاده از ابزارهای طراحی شده بر اساس اصول ارگونومیک، کاهش ساعات کاری، ایجاد تنوع در وظایف محوله شغلی، یکنواخت

11. Kim MG, Kim KS, Ryoo JH, Yoo SW. Relationship between occupational stress and work-related musculoskeletal disorders in Korean male firefighters. *Ann Occup Environ Med* 2013; 25: 9.
12. Bongers PM, de Winter CR, Kompier MA, Hildebrandt VH. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scand J Work Environ Health* 1993;19(5):297-312.
13. Hales TR, Bernard BP. Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders. *Orthop Clin North Am* 1996;27(4):679-709.
14. Shan CL, Adon MY, Rahman AB, Hassan ST, Ismail KB. Prevalence of neck pain and associated factors with personal characteristics, physical workloads and psychosocial among male rubber workers in FELDA settlement Malaysia. *Glob J Health Sci* 2012; 4(1): 94-104.
15. Malekpoor F, Mohammadian Y, Moharampour A, Malekpoor A. Examining the Association between Musculoskeletal Disorders, Physical Activity and Quality of Life for Workers in an Auto Parts Manufacturing Industry. *Journal of Ergonomics* 2014;2(1):19-26. Persian
16. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* 1987;18(3):233-7.
17. Mohammadi M, Mazloumi A, Nasl Seraji J, Zeraati H. Designing questionnaire of assessing mental workload and determine its validity and reliability among ICUs nurses in one of the TUMS's hospitals. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research*. 2013;11(2):87-96. Persian
18. Safari S, Mohammadi-Bolbanabad H, Kazemi M. Evaluation mental work load in nursing critical care unit with national aeronautics and space

- administration task load index (NASATLX). *J Health Syst Res* 2013; 9(6): 613-9. Persian
19. Choobineh AR, Sani GP, Rohani MS, Pour MG, Neghab M. Perceived demands and musculoskeletal symptoms among employees of an Iranian petrochemical industry. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2009;39(5):766-70.
20. Barzideh M, Choobineh AR, Tabatabaee HR. Job stress dimensions and their relationship to musculoskeletal disorders in Iranian nurses. *Work* 2014;47(4):423-9. Persian
21. Mohammadzadeh M, Habibi E, Hasanzadeh A. Relationship between work ability and mental workload with musculoskeletal disorders in industrial jobs. *Journal of Preventive Medicine* 2016;2(4):29-38. Persian
22. Dantas FF, de Lima KC. The relationship between physical load and musculoskeletal complaints among Brazilian dentists. *Applied Ergonomics* 2015;47:93-8.
23. Häkkinen M, Viikari-Juntura E, Martikainen R. Job experience, work load, and risk of musculoskeletal disorders. *Occup Environ Med* 2001;58(2):129-35.
24. Trinkoff AM, Lipscomb JA, Geiger-Brown J, Storr CL, Brady BA. Perceived physical demands and reported musculoskeletal problems in registered nurses. *Am J Prev Med* 2003;24(3):270-5.
25. Fernandes RP, Assunção AA, Silvany Neto AM, Carvalho FM. Musculoskeletal disorders among workers in plastic manufacturing plants. *Rev Bras Epidemiol* 2010;13(1):11-20.
26. Fonseca H, Loureiro IF, Arezes PM. Development of a job rotation scheme to reduce musculoskeletal disorders: A case study. London: Taylor & Francis; 2013.
27. Coenen P, Douwes M, van den Heuvel S, Bosch T. Towards exposure limits for working postures and musculoskeletal symptoms - a prospective cohort study. *Ergonomics* 2016;59(9):1182-92.
28. Deros BM, Daruis DD, Ismail AR, Sawal NA, Ghani JA. Work-related musculoskeletal disorders among workers' performing manual material handling work in an automotive manufacturing company. *American Journal of Applied Sciences* 2010;7(8):1087-92.
29. Taheri MR, Habibi E, Hasanzadeh A, Mahdavi Rad M. Relative Stress Index (RSI): Macro-Ergonomics Risk Assessment of jobs in textile industry. *J Health Syst Res* 2014; 10(4):775-85. Persian
30. Herin F, Vézina M, Thaon I, Soulat JM, Paris C; ESTEV group. Predictors of chronic shoulder pain after 5 years in a working population. *Pain* 2012;153(11):2253-9.
31. Fischer FM. What do petrochemical workers, healthcare workers, and truck drivers have in common? Evaluation of sleep and alertness in Brazilian shiftworkers. *Cadernos de Saúde Pública* 2004;20(6):1732-8 .
32. Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occup Med (Lond)* 2003;53(2):103-8.
33. Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27485 people. *Occup Environ Med* 2001; 58(11): 747-52.
34. Choobineh AR, Soltanzadeh A, Tabatabaee H, Jahangiri M, Khavaji S. Health effects associated with shift work in 12-hour shift schedule among Iranian petrochemical employees. *Int J Occup Saf Ergon* 2012;18(3):419-27. Persian
35. Wright KP, Bogan RK, Wyatt JK. Shift work and the assessment and management of shift work disorder (SWD). *Sleep Medicine Reviews* 2013;17(1):41-54.

The Association between Mental Workload and Work-related Musculoskeletal Disorders in Workers of Ahvaz Kavian Steel Company

Naser Hoboubi¹, Nasrin Asadi², Fatemeh Kamari Ghanavati³, Sahar Baheri⁴

Abstract

Background: One of the most important problems in modern industries is the high mental workload which can affect the health and hygiene of workers in these industries. This study was carried out to investigate the association between mental workload and work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in a case study among workers of Ahvaz Kavian Steel Company, Ahvaz, Iran, in 2016.

Methods: In this descriptive cross-sectional study, 240 workers of Ahvaz Kavian Steel Company participated. Data collection tools were the Nordic Musculoskeletal Disorders Questionnaire (NMQ) and NASA-TLX mental workload questionnaire, filled out through interviewing participants in the work place. Data were analyzed by using independent-samples t-test and chi-square in SPSS19.

Results: During the last 12 months, 75.8% of workers experienced musculoskeletal disorder symptoms. "Physical demand" (P=0.002) and "Effort" (P=0.015) from the NASA-TLX questionnaire and shift work, among demographic features, (P=0.025) were significantly associated with MSDs prevalence in these workers.

Conclusion: Musculoskeletal disorders had a high prevalence in workers of Ahvaz Kavian Steel Company. Because of the significant relation between of some dimensions of the mental work load index and demographic characteristics with musculoskeletal disorders; creating proper working conditions, utilizing ergonomic based designed implements and providing more staff training programs, can help prevent musculoskeletal disorders.

Keywords: Mental workload, Musculoskeletal disorders, Steel industry

1- MSc, Department of Occupational Health Engineering, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

2- Lecturer, Department of Occupational Health Engineering, School of Allied Medical Sciences, Behbahan Faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran

3- MSc, Department of Occupational Health Engineering, Behbahan Faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran

4- Lecturer, Department of Radiology, Behbahan Faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran

Corresponding Author: Nasrin Asadi **Email:** asadi.nasrin238@gmail.com

Address: Department of Occupational Health Engineering, School of Allied Medical Sciences, Behbahan Faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran

Tel: 06152887202 **Fax:** 0615283023