

Original article

Relationship of Musculoskeletal Disorders with Workload among the Workers of a Ceramic and Tile Factory in Neyshabur, Iran, in 2017Somaye Bolghanabadi^{1*}Amir Nayerabadi²Mohammad Taheri Nameghi³

- 1- Instructor, Department of Occupational Health Engineering, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran
- 2- BSc Student, Department of Occupational Health Engineering, Islamic Azad University of Medical Sciences, Sabzevar Branch, Sabzevar, Iran
- 3- Instructor, Department of Occupational Health Engineering, Islamic Azad University of Medical Sciences, Sabzevar Branch, Sabzevar, Iran

***Corresponding author:** Somayeh Bolghanabadi, Department of Occupational Health Engineering, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran

Email: en_s_b@yahoo.com

Received: 12 July 2017

Accepted: 06 December 2017

ABSTRACT

Introduction and purpose: Workload can be defined as the worker's required capacity to fulfill a special level of performance while doing a task. Workload depends on the type of occupation and its task repetition, intensity, duration, and psychological factors. The increase in workload can result in the enhancement of musculoskeletal disorders. Regarding this, the aim of the present study was to evaluate the relationship of musculoskeletal disorders with workload among the worker of a Ceramic and Tile Factory.

Methods: This cross-sectional, descriptive-analytical study was conducted on 65 workers of a Ceramic and Tile Factory in Neyshabur, Khorasan Province, Iran. The data were collected using the Nordic Musculoskeletal Questionnaire and NASA Task Load Index (NASA-TLX). Data analysis was performed in SPSS, version 20, using descriptive statistics, Pearson correlation coefficient, Spearman's rank order correlation, and independent samples t-test.

Results: The results of NASA-TLX demonstrated that the mean scores of performance and efficiency, frustration, and physical demands were 87 ± 18.02 , 76 ± 26.67 , and 75 ± 23.43 , respectively, representing desirable levels. In this index, the lowest mean score was related to effort (51 ± 30.6) was the lowest score. The highest prevalence of musculoskeletal symptoms (63%) was observed in the lower back region in the past 12 months. Furthermore, workload showed a significant correlation with musculoskeletal discomfort in the lower back region ($P < 0.001$) and shoulder, upper back, wrist, knee, and hip ($P < 0.05$).

Conclusion: The findings were indicative of high levels of workload and musculoskeletal disorders among the participants. The results of this study showed that workload is one of the important risk factors for upper extremity musculoskeletal disorders, which requires further investigation.

Keywords: Musculoskeletal disorders, NASA-TLX, Nordic questionnaire, Workload

► **Citation:** Bolghanabadi S, Nayerabadi A, Taheri Nameghi M. Relationship of Musculoskeletal Disorders with Workload among the Workers of a Ceramic and Tile Factory in Neyshabur, Iran, in 2017. Journal of Health Research in Community. Autumn 2017;3(3): 25-33.

مقاله پژوهشی

بررسی ارتباط بین اختلالات اسکلتی-عضلانی و بار کاری در کارگران صنعت کاشی و سرامیک نیشابور در سال ۱۳۹۶

چکیده

سمیه بلقن آبادی^{۱*}امیر نیرآبادی^۲محمد طاهری نامقی^۳

۱. مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه آزاد اسلامی سبزوار، سبزوار، ایران
۳. مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه آزاد اسلامی سبزوار، سبزوار، ایران

* نویسنده مسئول: سمیه بلقن آبادی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران

Email: en_s_b@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۱۵

مقدمه و هدف: بار کاری میزان ظرفیت مورد نیاز افراد جهت دستیابی به سطح کارایی مناسب برای انجام یک وظیفه می‌باشد. وجود عواملی همچون نوع کار، تکرار کار، شدت و مدت زمان و عوامل روحی-روانی باعث تشدید بار کاری و به‌طور هم‌زمان افزایش اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌گردد. در این راستا هدف از پژوهش حاضر بررسی ارتباط بین ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی و بار کاری در کارکنان صنعت کاشی می‌باشد.

روش کار: این پژوهش توصیفی-تحلیلی به‌صورت سرشماری در ارتباط با ۶۵ کارگر صنعت کاشی در شهر نیشابور انجام گرفت. به منظور ارزیابی بار کاری از شاخص (NASA-TLX (NASA Task Load Index استفاده شد و بررسی وضعیت ناراحتی اسکلتی-عضلانی از طریق پرسشنامه Nordic صورت گرفت. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS 20 با کاربرد آمارهای توصیفی و آزمون‌های Pearson، Spearman و Independent-samples T Test برای بررسی همبستگی بین متغیرها انجام شد.

یافته‌ها: نتایج به‌دست آمده حاصل از ارزیابی بار کاری با استفاده از شاخص NASA-TLX نشان داد که کارگران به ترتیب در ابعاد عملکرد و کارایی، احساس دل‌سردی و ناکامی و بار فیزیکی با نمرات $۸۷ \pm ۱۸/۰۲$ ، $۷۶ \pm ۲۶/۶۷$ و $۷۵ \pm ۲۳/۴۳$ از سطح نمرات بالایی برخوردار هستند و کمترین نمره از آن میزان تلاش و کوشش با نمره $۵۱ \pm ۳۰/۶$ می‌باشد. همچنین بر مبنای نتایج بیشترین شیوع علائم طی ۱۲ ماه گذشته مربوط به قسمت تحتانی پشت با ۶۳ درصد بوده است. بین بار کاری و ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در قسمت تحتانی پشت ($P < ۰/۰۰۱$) با شانه، فوقانی پشت، مچ، زانو و ران ($P < ۰/۰۰۵$) نیز رابطه معناداری وجود دارد.

نتیجه‌گیری: مطابق با بررسی‌های انجام‌شده دریافت می‌شود که میزان بار کاری و ناراحتی اسکلتی-عضلانی در بین کارگران بالا می‌باشد و به‌نظر می‌رسد که مقیاس‌های بار کاری به‌عنوان یکی از عوامل مرتبط با اختلالات اسکلتی می‌است که نیاز به مطالعات بیشتری در این زمینه وجود دارد.

کلمات کلیدی: اختلالات اسکلتی-عضلانی، بار کاری، پرسشنامه نوردیک، NASA-TLX

◀ **استناد:** بلقن آبادی، سمیه؛ نیرآبادی، امیر؛ طاهری نامقی، محمد. بررسی ارتباط بین اختلالات اسکلتی-عضلانی و بار کاری در کارگران صنعت کاشی و سرامیک نیشابور در سال ۱۳۹۶. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، پاییز ۱۳۹۶؛ ۳(۳): ۳۳-۲۵.

مقدمه

اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار باعث ازدست‌رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار شده و یکی از بزرگ‌ترین معضلات بهداشت حرفه‌ای در کشورهای صنعتی می‌باشد [۱]. این ناراحتی‌ها از نوع اختلالات چند علتی

هستند که از طریق تعامل بین چندین ریسک فاکتور که شامل فاکتورهای فردی، روانی- اجتماعی و فیزیکی می باشند، ایجاد می شوند [۲،۳]. باید توجه داشت که این عوامل دلیل اصلی ناتوانی های مربوط به کار در بین افراد می باشند. دردهای مزمن ستون فقرات موجب ایجاد تجربه ذهنی ناخوشایند و عوارض مهمی از قبیل محدودیت حرکات، از کارافتادگی، تغییر شغل، مصرف بی رویه داروهای خوراکی و تزریقی برای مداوا می شود [۴].

بر اساس آمار منتشر شده از سوی مرکز آمار ایران و وزارت بهداشت و درمان، ۷۶ درصد از شاغلین دارای وضعیت بدنی نامناسبی هستند [۵] و بر مبنای گزارش کمیسیون پزشکی سازمان تامین اجتماعی استان تهران، ۱۴/۴ درصد از شیوع بیماری های منجر به از کارافتادگی با اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط می باشد [۶]. وضعیت بدنی حین انجام کار از فاکتورهای مهمی است که بهبود آن باعث بهبود کارایی و سطح عملکرد شغلی شده و موجب کاهش حوادث شغلی، افزایش رضایت شغلی و کاهش حجم بارکاری در محیط کار می گردد [۷،۸]. کارگران شاغل به کار در صناعی از قبیل کاشی سازی از جمله افرادی هستند که مستلزم داشتن یک وضعیت بدنی خاص برای مدت زمان طولانی در برخی از واحدهای خود مانند بسته بندی و حمل بار می باشند؛ از این رو به دلیل وارد شدن فشار ناشی از وضعیت نامناسب کاری به سیستم اسکلتی-عضلانی این افراد، احتمال احساس درد و ناراحتی در قسمت های مختلف سیستم اسکلتی-عضلانی آنها وجود خواهد داشت [۹].

امروزه با توجه به تکنولوژی مدرن و روند جهانی شدن استفاده از فناوری، محیط های کار تغییر کرده است. در این راستا در بسیاری از محیط ها، خواسته ها و نیازهای شناختی بیشتری نسبت به نیازها و خواسته های فیزیکی به اپراتورها تحمیل می شود و بسته به نوع شغل، مفهومی با عنوان بارکاری مطرح می باشد که یک مفهوم کلی در ادبیات ارگونومی است. اگرچه هیچ تعریف جهانی پذیرفته شده ای از بارکاری وجود ندارد و اغلب در مقایسه با بار فیزیکی کار در نظر گرفته می شود؛ اما با این حال بار ذهنی کار می تواند به صورت هزینه ای

تحمیلی به اپراتور جهت دستیابی به یک سطح معین از عملکرد و یا تجزیه و تحلیل تأثیرات متقابل بین ظرفیت اپراتور و نیازهای شغلی و محیط کار تعریف شود [۱۰]. همچنین بارکاری به عنوان تعامل نیازهای شغلی، محیط کاری، مهارت، رفتار و درک افراد و یا به عبارت دیگر هزینه تحمیل شده به اپراتور توسط وظایف کاری برای دستیابی به سطح خاصی از عملکرد تعریف می شود [۱۱].

بارکاری بهینه نقطه ای است که هرگونه افزایش و یا کاهش در آن می تواند بر سطح عملکرد اپراتور اثر منفی داشته باشد. در ارگونومی و روان شناسی صنعتی، استرس حاصل از بارکاری بالا بسیار مورد توجه است و تغییرات فیزیولوژیکی ناشی از بارکاری مانند افزایش ضربان قلب، اثرات روانی- اجتماعی مانند هیجان پذیری، اثرات رفتاری مانند افزایش میزان خطا در اپراتورها، فشار زیاد کار و پوسچر نامناسب که علت عمده بروز ناراحتی اسکلتی-عضلانی می باشد از جمله مسائل و مشکلاتی هستند که در ارتباط با بارکاری مورد بررسی قرار می گیرد [۱۲-۱۴].

در بین فاکتورهای بارکاری فیزیکی، وضعیت بدنی حین انجام کار از استرس های مکانیکی شایع در صناعی از قبیل تولید کاشی و سرامیک می باشد.

در این راستا نتایج پژوهش حبیبی و همکاران درباره ارتباط بارکاری با اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین پرستاران نشان دهنده این بود که بین میزان ناراحتی های اسکلتی-عضلانی پرستاران با بارکاری رابطه معناداری وجود دارد [۱۵]. همچنین Yeung و همکاران در پژوهشی که در سال ۲۰۰۶ در چین در ارتباط با ۹۷ پرستار زن انجام دادند، گزارش کردند که بارکاری با اختلالات اسکلتی-عضلانی رابطه معناداری دارد [۱۶].

از آنجایی که ناراحتی های اسکلتی-عضلانی با توجه به بارکاری در بین مشاغل مختلف، متفاوت بوده و پژوهشی در صنایع مشابه با این صنعت انجام نشده است، ضروری به نظر می رسد که میزان بارکاری کارکنان در صنعت کاشی و سرامیک ارزیابی شود و تأثیر آن بر میزان شیوع اختلالات اسکلتی-

عضلانی مورد بررسی قرار گیرد. این پژوهش با هدف بررسی بارکاری کارگران و تأثیر آن‌ها به عنوان عوامل روانی محیط کار بر شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران صنعت کاشی و سرامیک انجام شد.

روش کار

پژوهش توصیفی - تحلیلی حاضر در ارتباط با ۶۵ نفر از افراد شاغل در صنعت کاشی و سرامیک شهر نیشابور در فصل بهار سال ۱۳۹۶ با هدف بررسی اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام‌های مختلف و اثر بارکاری بر آن‌ها انجام شد. روش نمونه‌گیری در این پژوهش، سرشماری بود و تمامی کارگرانی که معیارهای ورود به پژوهش را داشتند، وارد آن شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه استفاده گردید که خود دارای چندین بخش بود. در بخش اول اطلاعات دموگرافیک شامل: سن، سابقه کاری، قد، وزن و سابقه افراد پرسیده شد و به دلیل آنکه افراد بتوانند به راحتی به سؤالات پاسخ دهند از پرسشنامه بی‌نام استفاده گردید. شایان ذکر است که کارگران به صورت داوطلبانه و با رضایت خود در پژوهش شرکت نمودند. بخش دوم نیز مربوط به تعیین شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی بود که بدین منظور از پرسشنامه Nordic برای ثبت علائم ۹ گانه بدن (گردن، شانه‌ها، قسمت فوقانی پشت و تحتانی پشت، آرنج‌ها، دست چپ و راست، ران‌ها، زانو‌ها، مچ پا و پاها) استفاده شد [۱۷]. لازم به ذکر است که اعتبار این پرسشنامه در پژوهشی در ایران ارزیابی گردیده و با ضریب همبستگی ۹۱ درصد مورد قبول واقع شده است. همچنین این پرسشنامه تاکنون در مطالعات مختلفی برای ارزیابی ناراحتی‌های اسکلتی - عضلانی مورد استفاده قرار گرفته است [۱۸، ۱۹]. در این بخش افرادی که دارای شغل دومی بودند که منجر به اختلالات اسکلتی - عضلانی آن‌ها می‌شد و نیز افرادی که در اثر سانحه و یا هر علت دیگری به غیر از شغل مورد نظر

دچار اختلالات اسکلتی - عضلانی شده بودند، از پژوهش حذف گردیدند. از سوی دیگر در بخش سوم از پرسشنامه NASA-TLX برای تعیین بارکاری ذهنی افراد استفاده شد. این پرسشنامه توسط Har در سال ۱۹۸۸ در سازمان ملی هوافضای آمریکا جهت ارزیابی بارکاری ذهنی در استفاده از یک شبیه‌ساز پرواز طراحی شد [۲۰]. این روش چند بعدی بوده و یک امتیاز کلی از بارکاری را بر اساس میانگین وزنی از شش زیرمقیاس نیاز ذهنی، نیاز فیزیکی، فشار زمانی، میزان تلاش، سطح عملکرد و احساس دلسردی و ناکامی فراهم می‌کند. هرکدام از متغیرهای این روش در یک مقیاس آنالوگ بصری بین ۰-۱۰۰ در نظر گرفته شده و هریک از شرکت‌کنندگان می‌بایست بر اساس احساسی که نسبت به هریک از این ابعاد دارد، گزینه‌ای را انتخاب نماید. لازم به ذکر است که برای راهنمایی شرکت‌کنندگان، تعاریف این شش مقیاس در کنار خود پرسشنامه بیان شده است و امتیاز بارکاری در چهار سطح بارکاری کم (۰-۲۵)، متوسط (۲۶-۵۰)، زیاد (۵۱-۷۵) و خیلی زیاد (۷۶-۱۰۰) می‌باشد. در پژوهش محمدی، ضریب کرونباخ برای پرسشنامه ناسا ۰/۸۹۷ و ضریب ICC (Intraclass Correlation Coefficient) ۰/۸۳۱ به دست آمد. در این پژوهش ضریب آلفای کرونباخ برای تمام حیطه‌ها بیشتر از ۰/۷ محاسبه شد [۲۱]. ابتدا پرسشنامه‌ها به صورت حضوری توسط پژوهشگر به تمام افراد تحت مطالعه داده شد و پس از مهلت تعیین شده جمع‌آوری گردید و بررسی شد. سپس داده‌های به دست آمده توسط نرم‌افزار SPSS 20 تجزیه و تحلیل گردید. در آنالیز توصیفی برای متغیرهای کمی، میانگین، انحراف معیار و محدوده تعیین شد و برای بررسی ارتباط بارکاری و ناراحتی‌های اسکلتی - عضلانی از ضریب همبستگی Pearson و Spearman استفاده گردید.

یافته‌ها

این پژوهش در ارتباط با ۶۵ نفر از کارکنان شاغل در

جدول ۱: مشخصات فردی کارگران

متغیر مستقل	سطوح متغیر	فراوانی	درصد
سابقه کاری (سال)	<۵	۴۵	۶۹/۳
	۱۰-۶	۱۶	۲۴/۶
	۱۵-۱۱	۱	۱/۵
	<۱۵	۳	۴/۶
تحصیلات	کمتر از دیپلم	۲۰	۳۰/۸
	دیپلم	۳۳	۵۰/۸
	فوق دیپلم و بالاتر	۱۲	۱۸/۵
نمایه توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۱۸/۵-۲۴/۹	۴۲	۶۴/۶
	۲۴/۵-۲۹/۹	۱۸	۲۷/۷
	<۳۰	۵	۷/۷

ترتیب برابر با $24/48 \pm 3/19$ و $5/7 \pm 4/49$ بود. شایان ذکر است که ۸۶ درصد از افراد مورد مطالعه متاهل بودند. در جدول ۱ مشخصات فردی کارگران بر حسب سن، سابقه کاری، تحصیلات و BMI مشاهده می‌شود. میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های گوناگون بدن افراد مورد مطالعه نیز در جدول ۲ ارائه شده است. مطابق با نتایج بیشترین اختلالات در ناحیه بخش تحتانی پشت با ۶۳ درصد وجود دارد و کمترین میزان آن در آرنج و ران می‌باشد. اطلاعات حاصل از بررسی و ارزیابی مقیاس‌های ۶ گانه بار ذهنی کار شامل: نیازهای فیزیکی، ذهنی، زمانی، نمره عملکرد و کارایی، میزان تلاش و نمره ناامیدی در جدول ۳ ارائه شده است و ارتباط این فاکتورها با ناراحتی اسکلتی-عضلانی در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد.

میانگین بار کاری در بین افراد مورد مطالعه که توسط پرسشنامه NASA-TLX ارزیابی شد معادل $69/5$ بود که در گستره زیاد قرار دارد. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که با افزایش میزان بار کاری در کارگران، میزان ناراحتی‌های اسکلتی

صنعت کاشی و سرامیک انجام گرفت. جمعیت مورد مطالعه دارای میانگین سنی $30/64 \pm 4/84$ سال بودند و در رده سنی ۲۴-۴۸ سال قرار داشتند. همچنین میانگین شاخص توده بدنی (BMI: Body Mass Index) و میانگین سابقه کار آن‌ها به

جدول ۲: میزان اختلالات اسکلتی-عضلانی در یک سال گذشته و ارتباط آن با شاخص‌های دموگرافیک و بارکاری

سطح معناداری Independent-sample T Test					اندام فراوانی (درصد)	
سن	BMI	سابقه کار	متوسط ساعات کار در روز	بارکاری		
۰/۲۳۱	۰/۰۲۱	۰/۱۷۲	۰/۵۴	-۰/۰۹۴	گردن	
۰/۰۳۱۲	۰/۰۴۴	۰/۰۰۷	۰/۲۵۱	۰/۰۳۱	شانه	
۰/۰۴۶	۰/۰۱۹	۰/۲۱	۰/۲۰۹	۰/۲۳۹	آرنج	
۰/۰۱۰۶	۰/۰۰۹	۰/۰۱۴	۰/۱۳۳	۰/۰۲۲	دست/مچ دست	
۰/۰۰۱	۰/۱۳۹	۰/۰۴۲۰	۰/۱۶۶	۰/۲۴	قسمت فوقانی پشت	
۰/۰۲۱۰	۰/۰۴۱	۰/۰۰۱	۰/۰۱۵	۰/۰۰۱	قسمت تحتانی پشت	
۰/۱۱۴	۰/۲۴۵	۰/۰۷۱	۰/۰۱۹	۰/۰۲۹	ران/باسن	
۰/۰۳۹	۰/۳۲	۰/۴۱	۰/۰۱۶۴	۰/۰۲۴	زانو	
۰/۰۵۹	۰/۰۳۱	۰/۲۱۱	۰/۰۴۳	۰/۱۷۲	پا/مچ پا	

جدول ۳: نتایج میانگین مقیاس‌های ۶ گانه و کلی بار ذهنی کار NASA در کارکنان شرکت‌کننده در پژوهش (Independent-sample T Test)

سطح معناداری	بدون اختلالات	دارای اختلالات	کل	مقیاس‌های بار ذهنی کار
	میانگین (انحراف معیار)			
۰/۰۲۹	۵۹/۷۴ (۱۸/۴۵)	۶۲/۱۴ (۲۶/۱۱)	۶۰ (۲۵/۲۹)	بار فکری و ذهنی
۰/۰۹۶	۷۳/۵۷ (۲۲/۳۰)	۷۵/۱۷ (۲۳/۷۴)	۷۵ (۲۳/۴۳)	بار فیزیکی
۰/۰۱۴	۶۰/۷۱ (۱۴/۲۶)	۶۵/۵۱ (۲۳/۹۶)	۶۵ (۲۳/۰۸)	فشار زمانی
۰/۰۳۷	۴۶/۴۲ (۲۷/۳۴)	۵۱/۸۹ (۳۱/۱۴)	۵۱/۳۰ (۳۰/۶)	میزان تلاش و کوشش
۰/۰۶۴	۸۰/۷۱ (۲۱/۱۰)	۸۷/۹۳ (۱۷/۶۷)	۸۷/۱۵ (۱۸/۰۲)	عملکرد و کارایی
۰/۰۳۶	۷۳/۵۷ (۲۳/۰۴)	۷۶/۳۷ (۲۷/۲۳)	۷۶/۰۷ (۲۶/۶۷)	احساس دلسردی و ناکامی
۰/۰۵۳	۶۶/۱۸ (۱۰/۵۷)	۶۹/۰۹ (۱۴/۴۰)	۶۹/۴۰ (۱۴/۰۲)	میانگین امتیاز کلی بار ذهنی

در آن‌ها نیز افزایش یافته است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارتباط آن با بارکاری در کارگران پرداخته شد. طبق نتایج بیشترین میزان شکایت و اختلال در ناحیه تحتانی پشت معادل ۶۳ درصد مشاهده شد و کمترین شکایت مربوط به آرنج، باسن و ران‌ها به میزان ۲۱/۵ درصد بود. این نتایج نشان‌دهنده آن است که افراد شاغل در صنایع به دلیل نوع فعالیت و حمل بار، بیشتر با درد در ناحیه کمر مواجه می‌باشند.

در پژوهش حاضر با افزایش سابقه کاری و سن، میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی افزایش یافته است که با نتایج بیشتر مطالعات انجام‌شده در این زمینه همخوانی دارد و نشان‌دهنده تجمع‌ی بودن این فاکتورها بر افزایش اختلالات می‌باشد [۱۸، ۲۳]. طبق نتایج پژوهش‌های انجام‌شده، افراد جوان نسبت به افراد میانسال، سریع‌تر با تکنیک‌های ایمنی سازگار می‌شوند [۲۳].

شاخص توده بدنی یکی از عوامل مؤثر بر درد در نواحی

شانه و کمر می‌باشد [۱۸]. در این پژوهش بین ناراحتی در نواحی کمر، شانه و گردن با شاخص توده بدنی ارتباط معناداری مشاهده شد. در مطالعات صورت گرفته در این زمینه نتایج مختلفی گزارش شده است؛ به‌طوری که برخی از آن‌ها ارتباط معناداری را بین اختلالات اسکلتی-عضلانی و شاخص توده بدنی گزارش نموده‌اند.

در بررسی تحقیقات انجام‌شده، چاقی و افزایش وزن از عوامل مؤثر بر ناراحتی اسکلتی-عضلانی به‌ویژه در نواحی شانه، زانو و کمر می‌باشد [۲۴، ۲۵].

با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه NASA-TLX، میانگین بارکاری کارگران ۶۹/۴ بود که در سطح ریسک زیاد می‌باشد. همچنین ۸۷/۷ درصد از افراد دارای سطح ریسک متوسط به بالا با امتیاز ۵۰ به بالا می‌باشند که دلیل آن می‌تواند کار ثابت و یکنواخت، طول مدت کار، خستگی به دلیل کار فیزیکی زیاد، اضافه‌کاری، پوسچرهای نامناسب و عوامل محیطی باشد. لازم به ذکر است که با توجه به نتایج به‌دست آمده سطح عملکرد و کارایی، دلسردی و ناکامی در بین افراد بسیار بالا بود. علاوه‌براین میانگین بارکاری افرادی که دارای ناراحتی اسکلتی-عضلانی

بودند ۶۹ و برای افراد بدون علائم ناراحتی اسکلتی-عضلانی ۶۶ بود که نشان‌دهنده آن است که افراد با بارکاری بالاتر، بیشتر از درد در نواحی مختلف بدن شکایت دارند. باید عنوان نمود که با توجه به نزدیک بودن میانگین‌ها، فاکتورهای دیگری هم بر بارکاری و هم بر ناراحتی اسکلتی-عضلانی اثرگذار هستند که نیاز به بررسی و مطالعات بیشتری در این زمینه وجود دارد.

در پژوهشی که گیاهی و همکاران در ارتباط با بررسی بارکاری و اثر آن بر اختلالات اسکلتی-عضلانی کارمندان بانک انجام دادند، بعد تلاش را با میانگین ۷۲/۸ به عنوان مهم‌ترین بعد بارکاری ارزیابی نمودند [۲۶]. در پژوهشی دیگر که توسط کاظمی و همکاران انجام گرفت، دو بعد تلاش و کوشش و بار ذهنی با میانگین‌های ۷۴/۲۲ و ۷۳/۳۱ به عنوان مهم‌ترین ابعاد بارکاری گزارش گردیدند [۲۷]. همچنین در پژوهش خندان و همکاران که در آن به بررسی اثر بارکاری بر سطح رضایت شغلی آن‌ها پرداخته شد، این نتیجه به دست آمد که میزان نمره بارکاری بالا بوده و دو بعد بار زمانی و فیزیکی بیشترین مقدار را در بارکاری دارند. در این پژوهش ارتباط معناداری بین رضایت شغلی و بارکاری به دست نیامد [۲۸]. همچنین نتایج این پژوهش بیانگر آن بود که میانگین بار ذهنی افراد رابطه معکوس و معناداری با سن آن‌ها دارد. رابطه آن با سابقه کار نیز معنادار بود؛ اما با سایر اطلاعات دموگرافیک رابطه معناداری مشاهده نشد. در نهایت باید گفت که در پژوهش گیاهی و همکاران بین بار ذهنی با تأهل و سابقه کاری بین ۱۰ تا ۲۰ سال رابطه معناداری وجود داشت [۲۶].

طبق نتایج حاصل از این پژوهش بین بارکاری کل با درد در نواحی شانه، بخش فوقانی و تحتانی کمر و دست رابطه معنادار و مثبتی مشاهده شد که این همبستگی در ناحیه کمر بیشتر بود. همچنین در مقایسه‌ای که بین مقیاس‌های ۶ گانه بار ذهنی کار با ناراحتی اسکلتی-عضلانی انجام شد، افرادی که در نواحی مختلف بدن درد داشتند، دارای میانگین مقیاس‌های ۶ گانه

بالاتری نسبت به گروه دیگر بودند. همچنین در میان افرادی که ناراحتی اسکلتی-عضلانی داشتند، فاکتور عملکرد و کارایی بیشترین میانگین نمره را به خود اختصاص داده بود و کمترین نمره به عامل تلاش و کوشش تعلق داشت که این امر می‌تواند ناشی از عدم پرداختی‌های کارمندان و استخدام‌نبودن کارگران باشد؛ این موضوع نیاز به مطالعات بیشتر برای علت‌یابی دارد.

در این راستا در پژوهشی که Yeung در سال ۲۰۰۶ در ارتباط با پرستاران چینی انجام داد به این نتیجه دست یافت که بین بارکاری کارمندان بیمارستانی و ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی رابطه معناداری وجود دارد [۱۶]. در پژوهش حاضر نیز بین بارکاری و بیشتر ارگان‌های ۹ گانه بدن رابطه معناداری مشاهده شد.

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، میزان بارکاری در بین کارگران این صنعت بالا بوده و سابقه کاری، نمایه توده بدنی و تعداد ساعات کاری افراد از فاکتورهای مؤثر بر اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد. در این راستا از آنجایی که بارکاری و افزایش نمره هریک از سطوح بارکاری در بین کارگران این صنعت احتمال ایجاد شرایط نایمن و زمینه ایجاد حوادث را افزایش می‌دهد، تعدیل یا حذف عوامل شناسایی‌شده به منظور جلوگیری از ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی و حوادث، اجرای برنامه مدیریتی، آموزش کارکنان و رسیدگی به مشکلات روانی در جهت کنترل این مشکل در اولویت می‌باشد.

قردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی امیر نیرآبادی می‌باشد که به راهنمایی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی نیشابور انجام شده است. بدین‌وسیله نویسندگان مراتب تقدیر و تشکر خود را از تمامی شرکت‌کنندگان در این پژوهش به‌ویژه کارگران زحمتکش صنعت کاشی و سرامیک مربوطه اعلام می‌دارند.

References

1. Padula RS, Comper ML, Sparer EH, Dennerlein JT. Job rotation designed to prevent musculoskeletal disorders and control risk in manufacturing industries: a systematic review. *Appl Ergon* 2017; 58:386-97.
2. Lasota AM. A REBA-based analysis of packers workload: a case study. *LogForum* 2014; 10(1):87-95.
3. Storheim K, Zwart JA. Musculoskeletal disorders and the Global Burden of Disease study. *Ann Rheum Dis* 2014; 73(6):949-50.
4. Waters T, Collins J, Galinsky T, Caruso C. NIOSH research efforts to prevent musculoskeletal disorders in the healthcare industry. *Orthop Nurs* 2006; 25(6):380-9.
5. Gardfaramarzi R, Dehghani Y, Naeini H, Falahati M, Zokaei M. Body posture assessment welders posture assessment methods OWAS. *J Occupat Med Special* 2011; 3(1):4-9.
6. Nasl Saraji J, Ghaffari M, Shahtaheri S. Survey of correlation between two evaluation method of work related musculoskeletal disorders risk factors REBA& RULA. *Iran Occupat Health* 2006; 3(2):5.
7. Munabi IG, Buwembo W, Kitara DL, Ochieng J, Mwaka ES. Musculoskeletal disorder risk factors among nursing professionals in low resource settings: a cross-sectional study in Uganda. *BMC Nurs* 2014; 13(1):7.
8. Chiasson MÈ, Imbeau D, Major J, Aubry K, Delisle A. Influence of musculoskeletal pain on workers' ergonomic risk-factor assessments. *Appl Ergon* 2015; 49:1-7.
9. Naddeo A, Cappetti N, D'Oria C. Proposal of a new quantitative method for postural comfort evaluation. *Int J Indust Ergon* 2015; 48:25-35.
10. Rubio S, Díaz E, Martín J, Puente JM. Evaluation of subjective mental workload: a comparison of SWAT, NASA-TLX, and workload profile methods. *Appl Psychol* 2004; 53(1):61-86.
11. Moray N. Mental workload: its theory and measurement. New York: Springer Science & Business Media; 2013.
12. Gram B, Westgate K, Karstad K, Holtermann A, Søgaard K, Brage S, et al. Occupational and leisure-time physical activity and workload among construction workers-a randomized control study. *Int J Occupat Environ Health* 2016; 22(1):36-44.
13. Puspawardhani EH, Suryoputro MR, Sari AD, Kurnia RD, Purnomo H. Mental workload analysis using nasa-tlx method between various level of work in plastic injection division of manufacturing company. *Advances in Safety Management and Human Factors*. New York: Springer International Publishing; 2016. P. 311-9.
14. Mélan C, Cascino N. A multidisciplinary approach of workload assessment in real-job situations: investigation in the field of aerospace activities. *Front Psychol* 2014; 5:964.
15. 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.
16. Yeung SS, Genaidy A, Deddens J, Sauter S. The relationship between protective and risk characteristics of acting and experienced workload, and musculoskeletal disorder cases among nurses. *J Saf Res* 2005; 36(1):85-95.
17. 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.
18. Bolghanabadi S, Pour M. The relationship between musculoskeletal disorders, stress and fatigue in the food industry employees. *J Ergon* 2014; 2(1):54-63.
19. Parry SP, Coenen P, O'Sullivan PB, Maher CG, Straker LM. Workplace interventions for increasing standing or walking for preventing musculoskeletal symptoms in sedentary workers. New Jersey: The Cochrane Library; 2017.
20. Hart SG. NASA-task load index (NASA-TLX); 20 years later. Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting. Los Angeles, CA: Sage Publications Sage; 2006.
21. Mohammadi M, Mazloumi A, Zeraati H. Designing questionnaire of assessing mental workload and determine its validity and reliability among ICUs nurses in one of the TUMS's hospitals. *J Sch Public Health Instit Public Health Res* 2013; 11(2):87-96.
22. Feyzi V, Mehdipoor S, Ghotbi RM, Asadi M, Ghafari S. Ergonomic assessment of workstations and musculoskeletal disorders risk assessment in the central oil refinery workshop of hormozgan province. *J Health Dev* 2016; 4(4):315-26.

23. Ferreira M, Saldiva PH. Computer-telephone interactive tasks: predictors of musculoskeletal disorders according to work analysis and workers' perception. *Appl Ergon* 2002; 33(2):147-53.
24. Adegoke BO, Akodu AK, Oyeyemi AL. Work-related musculoskeletal disorders among Nigerian physiotherapists. *BMC Musculoskel Dis* 2008; 9(1):112.
25. Roquelaure Y, Ha C, Rouillon C, Fouquet N, Leclerc A, Descatha A, et al. Risk factors for upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthrit Care Res* 2009; 61(10):1425-34.
26. Giahi O, Darvishi E, Akbarzadeh M, Shahsavari S. Assessment of the relationship of the risk of subjective work load to musculoskeletal disorders in bank staff in Kurdistan Province. *Sci J Kurdistan Univ Med Sci* 2014; 19(4):36-45.
27. Kazemi Z, Mazloumi A, Saraji JN. Assessing the workload and its relationship to fatigue in the Driving section of railway traction Islamic Republic of Iran. *J Health Saf Work* 2012; 2(1):18-.
28. Khandan M, Maghsoudipour M. Survey of workload and job satisfaction relationship in a productive company. *Iran Occupat Health* 2012; 9(1):30-6.