

## مطالعه تحلیلی علایم اسکلتی-عضلانی، ویژگی های دموگرافیک و بار کاری فیزیکی در میان کارگران ساختمان سازی

حسین مروی میلان<sup>۱</sup>، ایرج محبی<sup>۲</sup>، حمیدرضا خلخالی<sup>۳</sup>، محمد حاج آقازاده<sup>۴\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، مرکز تخصصی طب کار، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

<sup>۳</sup> گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

<sup>۴</sup> گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۹/۱۷، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۰

### چکیده

**مقدمه:** بار کار فیزیکی یکی از عوامل خطر اصلی ایجاد کننده اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران ساختمان سازی می باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی و رابطه آن با ویژگی های دموگرافیک و شاخص بار کار فیزیکی در کارگران ساختمان سازی انجام شد.

**روش کار:** این مطالعه از نوع توصیفی - مقطعی بود که در آن ۱۶۲ نفر از کارگران ساختمان سازی (آرما توربندی (۷۵ نفر) و آجرچینی (۸۷ نفر)) شرکت کردند. ابزارهای مورد استفاده در این مطالعه پرسش نامه های اختلالات اسکلتی-عضلانی نوردیکو بار کار فیزیکی بودند. در تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون های مجذور کای و رگرسیون لجستیک با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد.

**یافته ها:** میانگین و انحراف معیار سن و سابقه کار کارگران ساختمان سازی به ترتیب  $۴/۸ \pm ۶/۳۴$  و  $۱۱/۶ \pm ۲/۱۱$  سال بود. بیش ترین شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در نواحی فوقانی پشت (۴/۵۷٪)، تحتانی پشت (۸/۳۵٪) و گردن (۲/۳۰٪) بود. در تحلیل تک متغیره علایم اسکلتی - عضلانی نواحی شانه ها، کمر، پاها، زانوها و ران ها با شاخص بار کار فیزیکی و ناحیه پشت با سن، سابقه کاری و ساعت کاری رابطه معنی داری داشتند ( $P < ۰/۰۵$ ). بر اساس تحلیل رگرسیون لجستیک با افزایش شاخص بار کار فیزیکی به بیش تر از صدک ۹۰ ام شانس ابتلا به اختلال در کمر، زانوها و پاها و هم چنین با افزایش ساعت کاری به بیش تر از ۸ ساعت، شانس ابتلا به اختلال کمر و پاها به میزان قابل توجهی افزایش یافت.

**نتیجه گیری:** شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران ساختمان سازی مورد مطالعه بالا بود. بسیاری از علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی با شاخص بار کار فیزیکی ارتباط معنی داری داشتند. بنابراین شاخص بار کار فیزیکی می تواند به منظور شناسایی مشاغل ساختمان سازی دارای ریسک اختلالات اسکلتی استفاده شود. پیشنهاد می گردد جهت کاهش علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران ساختمان سازی، منابع بار کار فیزیکی مانند حمل مواد سنگین و پوسچر های کاری نامطلوب کاهش یابد و از انجام کار طولانی تر از ۸ ساعت پرهیز شود.

**کلمات کلیدی:** کارگران ساختمان سازی، اختلالات اسکلتی - عضلانی، بار کار فیزیکی

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: [hajaghazadeh@gmail.com](mailto:hajaghazadeh@gmail.com)

## مقدمه

صنعت ساخت و ساز یکی از بزرگ‌ترین صنایع جهان می‌باشد و حدود ۹ تا ۱۲ درصد نیروی کار جهان در آن فعالیت می‌کند (۱). کارگران شاغل در صنعت ساخت و ساز با خطرات بهداشتی و ایمنی زیادی مواجه هستند و در سال‌های اخیر بیش تر مطالعات به مسایل ایمنی پرداخته‌اند. بنابراین سایر مسایل مرتبط با سلامت از جمله صدمات و آسیب‌های ارگونومیکی کارگران ساختمانی که منجر به کاهش بهره‌وری، ناتوانی، مرگ و میر و ایجاد بار مالی برای صنعت می‌شود، کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است (۲). بر اساس گزارش دپارتمان کار امریکا در سال ۲۰۱۴، از ۷۴۴۶۰ مورد گزارش حوادث شغلی در ساختمان سازی با میانگین ۱۰ روز دوری از کار، اختلالات اسکلتی - عضلانی ۷/۳۲ درصد را به خود اختصاص داده است (۳). مشاغل ساخت و ساز به دلیل ماهیتشان از نظر ارگونومیکی خطرناک می‌باشند و بار کار فیزیکی (ناشی از پوسچرهای نامناسب متعدد، حرکت، اعمال نیرو و حمل مواد در طول زمان کار) و استفاده از ابزارهای دستی و برقی در آن‌ها مکرراً مشاهده می‌شود (۴). در اپیدمیولوژی ارگونومی توجه زیادی به عوامل بار کار فیزیکی شده است و شواهد زیادی در ارتباط با کار سنگین، وضعیت نامطلوب بدن، نشستن طولانی مدت کار استاتیک، حرکات تکراری، حمل و بلند کردن بار با شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی گزارش شده است (۵). شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران ساخت و ساز نسبت به کارگران صنایع دیگر تقریباً ۱۶٪ بیشتر می‌باشد (۶). بر اساس آمار منتشره از طرف آژانس اروپایی ایمنی و بهداشت کار در سال ۲۰۱۰، مشاغل کشاورزی، ساخت و ساز، تولیدی، هتل داری، بهداشت و رفاه اجتماعی و معدن جزو مشاغل با میزان بالای شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی (۱/۲ تا ۱/۶ برابر بیش تر از میانگین) هستند (۷). بر اساس پژوهش Hengel و همکاران در سال ۲۰۱۱، از ۵۶۱۰ کارگر ساختمانی بیش تر از نیمی آن‌ها از شکایات اسکلتی - عضلانی گه‌گاه و مکرر رنج می‌برند (۸) بر اساس مطالعه Goldsheyder و همکاران

در کارگران بتون کار و سیمان کار، ۷۷ درصد کارگران در یک سال گذشته علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی را تجربه کرده‌اند. در این کارگران کمر درد با شیوع ۶۶٪ شایع‌ترین علائم بود (۹). در داخل کشور نیز اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگران ساخت و ساز مطالعه شده است به طوری که در دو مطالعه، شیوع کمر درد در کارگران ساخت و ساز ۵۰/۶٪ (۱۰) و ۵۵/۵٪ (۱۱) گزارش گردیده است.

اختلالات اسکلتی - عضلانی از طریق تعامل چند عاملی ریسک فاکتورهای مختلف به وجود می‌آیند که می‌توان آن‌ها را در ۳ گروه فردی، روانی - اجتماعی و فیزیکی طبقه‌بندی کرد. پوسچر بدن، فعالیت‌های کاری تکراری همراه با اعمال نیروی زیاد، استرس مکانیکی و فاکتورهای محیطی را می‌توان جزو ریسک فاکتورهای بار کار فیزیکی به حساب آورد (۱۲). شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگرانی که بار کار فیزیکی بیش تری را در شغل خود تجربه می‌کنند، به طور معنی داری بیش تر از کارگرانی است که بار کار فیزیکی آن‌ها کم تر است (۱۳). مواجهه با بار کار فیزیکی را با در نظر گرفتن شدت (مقدار)، تکرار و مدت زمان مواجهه می‌توان ارزیابی کرد. بار کار فیزیکی با روش‌های مختلفی از جمله روش‌های ذهنی (مانند خودگزارشی)، مشاهده ای و دستگاهی ارزیابی می‌شود (۵). روش‌های مستقیم یا دستگاهی (مانند استفاده از گونیامتر) به دلیل تداخل در کار فرد، کم‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در روش‌های ذهنی، کارگر با توجه به قضاوت ذهنی خود می‌تواند بار کار فیزیکی، ناراحتی و استرس‌های ناشی از کار را با در نظر گرفتن نقشه بدن (تصویر بدن در حالت‌های مختلف) مقیاس‌های ارزیابی، پرسش‌نامه و چک لیست برآورد نماید. نتایج مطالعات گذشته نشان داده است که ابزارهای ذهنی با توجه به سهولت استفاده و قابلیت اطمینان خوب، می‌توانند در ارزیابی ریسک فاکتورهای فیزیکی مورد استفاده قرار گیرند. یکی از روش‌های ذهنی ارزیابی بار کار فیزیکی بر اساس وضعیت بدن، استفاده از تصاویری است که پوسچرهای مختلف بدن را در حین کار نشان می‌دهد.

آرما توریوند و آجرچینی بودند که در ساختمان‌های مذکور فعالیت داشتند. تعداد ۲۰۰ پرسش نامه در بین کارگران توزیع گردید. در این مطالعه از پرسش نامه نوردیک برای ثبت علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی استفاده شد (۱۷). بخش اول این پرسش نامه مربوط به ثبت ویژگی‌های دموگرافیکی فرد (سن، سابقه کار، سطح تحصیلات، شغل و...) بود و در بخش دوم نیز علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی در ۹ ناحیه بدن شامل گردن، شانه‌ها، فوقانی پشت (پشت)، تحتانی پشت (کمر)، آرنج‌ها، دست و مچ دست‌ها، ران‌ها، زانوها و مچ پا و پاها در طی ۱۲ ماه گذشته ثبت گردید (۱۷). هم چنین برای ارزیابی شدت درد از یک مقیاس ۶ گزینه‌ای از ۰ تا ۵ (بدون درد تا درد خیلی زیاد) استفاده شد. پرسش نامه‌ها به شیوه حضوری در بین کارگران توزیع و پس از تکمیل جمع آوری گردیدند.

در این مطالعه بار کار فیزیکی، از طریق پرسش نامه توسعه داده شده توسط Hollmann و همکاران تعیین شد (۱۸). این پرسش نامه بر اساس مدل بیومکانیکی برای توصیف نیروهای وارد بر ستون فقرات در طول فعالیت‌های کاری طراحی شده است. پاسخ هر پرسش بر روی یک مقیاس ۵ گزینه‌ای از صفر تا ۴ (هرگز، به ندرت، گاهی، غالباً و همیشه) امتیاز گذاری می‌شود. پرسش نامه دارای ۵ قسمت می‌باشد که شامل پوسچر سه ناحیه بدن (تنه بازو و پاها) و دو گروه وزن‌های حمل شده با کمر صاف و خمیده است. به عبارت دیگر پرسش نامه ۱۹ مورد از حالت‌های مختلف بدن در حین کار را توصیف می‌نماید. پنج مولفه وضعیت تنه را توصیف می‌کند که شامل ۱) تنه صاف (T1)، ۲) نیمه خمیده به جلو (T2) (با زاویه تا ۴۵ درجه)، ۳) خیلی خمیده (T3) (با زاویه تا ۷۵ درجه)، ۴) پیچش کمر (T4) و ۵) خمش به پهلو (T5) می‌باشد. سه مولفه برای وضعیت بازوها شامل ۱) دو دست بالاتر از ارتفاع شانه (A1) (۰۲)، یک دست بالاتر از ارتفاع شانه (A2) و ۳) دو دست پایین‌تر از ارتفاع شانه (A3) وجود دارد. پنج مولفه دیگر نیز وضعیت پاها را بیان می‌کند که شامل ۱) نشسته (L1)، ۲) ایستاده (L2)، ۳) چمباتمه

در این روش، ارزیابی بیش تر بر نواحی پشت، گردن، شانه، بازوها و پاها متمرکز می‌گردد (۱۴).

علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی با بار کار فیزیکی کارگران ساختمان سازی مرتبط می‌باشند. Holmström بین کار در بالای ارتفاع شانه با شیوع دردهای شانه و گردن ارتباط معنی داری را گزارش نمود. هم چنین حمل دستی بار، کار در وضعیت زانوزده یا پوسچرهای استوپ شیوع کم‌تر را افزایش داد (۱۵). شرایط کار کارگران ساختمان سازی به نحوی است که با عوامل افزایش دهنده بار کار فیزیکی مواجهه بیش تری دارند. به عنوان مثال به طور متوسط ۴۰ درصد از کارگران مشاغل ساخت و ساز در نیمی از زمان کار خود نیاز به زانو زدن، خم و دولا شدن دارند و نزدیک به ۷۵ درصد این کارگران در بیش از نیمی از زمان کار خود از دست‌ها برای حمل و نقل، گرفتن ابزار و تجهیزات و کنترل بر روی کار استفاده می‌نمایند (۱۶). بنابراین بار کار فیزیکی بالا می‌تواند منجر به شیوع بالای علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار در کارگران این صنعت گردد. با توجه به پژوهش‌های پیشین می‌توان گفت که شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران صنعت ساختمان سازی کشور بالا بوده و می‌تواند هزینه‌های بالایی را در اثربجربان خسارت، غرامت و غیبت از کار تحمیل نماید. از آن جایی که مطالعه داخلی منتشر شده ای مبنی بر تحلیل روابط بین بار کاری فیزیکی و شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران ساختمان سازی وجود ندارد، مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران ساختمان سازی و تحلیل ارتباط علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی با ویژگی‌های دموگرافیک و شاخص بار کار فیزیکی در کارگران ساختمان سازی شهر ارومیه انجام شد.

### روش کار

پژوهش حاضر از نوع مطالعات توصیفی - تحلیلی بود که در سال ۱۳۹۵ در ۲۵ ساختمان مسکونی در حال احداث در شهر ارومیه انجام گرفت. جامعه مورد مطالعه کارگران

زده (L3)، ۴ (زانو زده (L4) و ۵) در حال حرکت و قدم زدن (L5) می‌باشند. برای حمل بار نیز شش مولفه (در ۳ گروه وزنی) وجود دارد که سه مولفه آن برای حالتی که کمر صاف (Wu) و سه حالت دیگر برای زمانی که کمر خمیده (Wi) است، در نظر گرفته می‌شود. گروه‌های وزنی شامل «وزن کم تر از ۱۰ کیلوگرم»، «وزن ۲۰-۱۰ کیلوگرم» و «وزن بیش از ۲۰ کیلوگرم» می‌باشد (۱۸). مولفه‌های توصیف شده برای پرسش نامه در شکل (۱) نشان داده شده است.

$$\text{Index of physical work load} = 0.974 \times \text{score of T2} + 1.104 \times \text{score of T3} + 0.068 \times \text{score of T4} + 0.173 \times \text{score of T5} + 0.157 \times \text{score of A2} + 0.314 \times \text{score of A3} + 0.405 \times \text{score of L3} + 0.152 \times \text{score of L4} + 0.152 \times \text{score of L5} + 0.549 \times \text{score of Wu1} + 1.098 \times \text{score of Wu2} + 1.647 \times \text{score of Wu3} + 1.777 \times \text{score of Wi1} + 2.416 \times \text{score of Wi2} + 3.056 \times \text{score of Wi3}$$

بنابراین بر اساس معادله فوق گستره امتیاز قابل کسب برای هر فرد می‌تواند ۰ تا ۵۶/۱۷ باشد که امتیاز صفر به معنی کم‌ترین نیروی وارده و امتیاز ۵۶/۱۷ بیان‌گر بیش

زده (L3)، ۴ (زانو زده (L4) و ۵) در حال حرکت و قدم زدن (L5) می‌باشند. برای حمل بار نیز شش مولفه (در ۳ گروه وزنی) وجود دارد که سه مولفه آن برای حالتی که کمر صاف (Wu) و سه حالت دیگر برای زمانی که کمر خمیده (Wi) است، در نظر گرفته می‌شود. گروه‌های وزنی شامل «وزن کم تر از ۱۰ کیلوگرم»، «وزن ۲۰-۱۰ کیلوگرم» و «وزن بیش از ۲۰ کیلوگرم» می‌باشد (۱۸). مولفه‌های توصیف شده برای پرسش نامه در شکل (۱) نشان داده شده است.

با استفاده از داده‌های گردآوری شده از پرسش نامه و بر اساس یک فرمول محاسباتی می‌توان شاخص بار کار فیزیکی را محاسبه کرد. شاخص بار کار فیزیکی بر اساس مدل بیومکانیکی دورتموند (The Dortmund) می‌باشد که بیان‌گر نیروی فشاری وارده بر دیسک ستون فقرات (L5/S1) ناشی از حالت‌های مختلف بدن هنگام حمل دستی مواد یا بدون حمل دستی مواد می‌باشد (۱۹). بنابراین جهت محاسبه شاخص بار کار فیزیکی مولفه‌های

اندام بین	توصیف حالت	هرگز	به ندرت	گاهی	اغلیا	همیشه
وضعیت تنه	تنه صاف، راست					
	تنه خمیده خمیده به جلو از لویه خمود ۴۵ درجه)					
	تنه خیلی خمیده به جلو از لویه خمود ۷۵ درجه)					
	تنه دارای پیچش پرخش					
وضعیت پا	خمش تنه به پهلو					
	تشنه					
	ایستاده					
	حالت چمباتمه تشنه					
وضعیت بازو	حالت زانو زده زانک با هر دو زانو					
	حرکت کردن / قدم زدن					
	دو دست بالاتر از ارتفاع شانه					
	یک دست پایین تر از ارتفاع شانه					
بلند کردن، هل دادن، کشیدن یا حمل کردن یا کمر صاف ایستاده	کمر صاف، اعمال تیربو متوسط (یا وزن کمتر از ۲۰ کیلوگرم)					
	کمر خمیده، اعمال تیربو متوسط (یا وزن ۲۰-۳۰ کیلوگرم)					
بلند کردن، هل دادن، کشیدن یا حمل کردن یا کمر خمیده	کمر صاف، اعمال تیربو سنگین (یا وزن بیش از ۳۰ کیلوگرم)					
	کمر خمیده، اعمال تیربو سنگین (یا وزن بیش از ۳۰ کیلوگرم)					

شکل (۱) - پرسش نامه بار کار فیزیکی

ترین نیروی فشاری وارده بر دیسک ستون فقرات می باشد. روایی صوری پرسش نامه تهیه شده توسط پانلی متشکل از متخصصین بهداشت حرفه ای و ارگونومی مورد بازبینی و تایید قرار گرفت. هم چنین در یک مطالعه پایلوت، پرسش نامه توسط ۲۰ نفر از کارگران ساختمان سازی تکمیل گردید و نظرات آن ها در بهبود پاسخ دهی به پرسش نامه لحاظ گردید. داده‌های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. به منظور بررسی ارتباط شیوع علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی با ویژگی های دموگرافیکی و شاخص بار کار فیزیکی از آزمون‌های تحلیلی کای دو با فرض خطای آلفای ۵ درصد استفاده شد. جهت بررسی تاثیر هم زمان ویژگی های دموگرافیکی و شاخص بار کار فیزیکی در ایجاد علایم اسکلتی-عضلانی از رگرسیون لجستیک استفاده گردید.

### یافته‌ها

از ۲۰۰ پرسش نامه توزیع شده، ۱۶۲ پرسش نامه کامل برگشت داده شد. بنابراین میزان پاسخ دهی ۸۱٪ بود. در

جدول (۱) ویژگی های دموگرافیکی کارگران ساختمان سازی مورد مطالعه بر حسب گروه‌های سنی، سابقه کار و سطح تحصیلات آورده شده است. کارگران ساختمان سازی مورد مطالعه در سه گروه سنی بررسی شدند که بیش ترین درصد کارگران در گروه سنی ۲۵ تا ۳۵ سال (۶/۵۰ درصد) و کم‌ترین درصد آن‌ها در گروه سنی کم تر از ۲۵ سال (۱/۱۱ درصد) قرار داشتند. گروه‌های سابقه کاری مورد مطالعه ۳ گروه بودند که بیش ترین درصد کارگران در گروه سابقه کاری ۶ تا ۱۲ سال (۵/۳۹ درصد) و کم‌ترین درصد کارگران در گروه سابقه کاری کم تر از ۶ سال (۱/۲۴) قرار داشتند. سطح تحصیلات این کارگران شامل ابتدایی، سیکل، دیپلم و بالاتر بود که بیش ترین درصد کارگران در سطح تحصیلات دیپلم و بالاتر (۱/۴۰) و کم‌ترین درصد آن‌ها در سطح تحصیلات ابتدایی (۸/۲۷) قرار داشتند.

در جدول (۲) نتایج شیوع علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی و شدت آن ها در اندام‌های کارگران ساختمان سازی مورد مطالعه آورده شده است. بیش ترین درصد شیوع علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه پشت با

جدول (۱)- ویژگی های دموگرافیکی کارگران ساختمان سازی مورد مطالعه بر حسب گروه‌های سنی، سابقه کار و سطح تحصیلات (تعداد ۱۶۲ نفر)

تغییر	تعداد (درصد)	میانگین	انحراف معیار
سن	کم تر از ۲۵ سال	۱۸ (۱/۱۱)	۴/۸
	۲۵ تا ۳۵ سال	۸۲ (۶/۵۰)	
	بیش تر از ۳۵ سال	۶۲ (۳/۳۸)	
سابقه کاری	کم تر از ۶ سال	۳۹ (۱/۲۴)	۸/۶
	۶ تا ۱۲ سال	۶۴ (۵/۳۹)	
	بیش تر از ۱۲ سال	۵۹ (۴/۳۶)	
سطح تحصیلات	ابتدایی	۴۵ (۸/۲۷)	-
	سیکل	۵۲ (۱/۳۲)	
	دیپلم و بالاتر	۶۵ (۱/۴۰)	
ساعت کاری	کم تر از ۸ ساعت	۱۱۳ (۸/۶۹)	۴۰/۱
	بیش تر از ۸ ساعت	۴۹ (۲/۳۰)	

است. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد اختلال ناحیه کمر با ۳ متغیر سابقه کاری، ساعت کاری و شاخص بار کار فیزیکی رابطه معنی داری نشان داد ( $P < 0.05$ ). اختلال ناحیه شانه و ران با شاخص بار کار فیزیکی، ناحیه مچ و دست با ساعت کاری، ناحیه مچ پا و پا با ساعت کاری و شاخص بار کار فیزیکی، ناحیه زانو با سن، سابقه کار و شاخص بار کار فیزیکی، ناحیه پشت با سن، سابقه کار و ساعت کاری رابطه معنی داری نشان داد ( $P < 0.05$ ). اما متغیرهای مورد بررسی رابطه آماری معنی داری با اختلال در نواحی گردن و آرنج نداشتند ( $P > 0.05$ ).

۴/۵۷ درصد و کم‌ترین شیوع در ناحیه ران با ۲/۱۴ درصد قرار داشت. بیش‌ترین میانگین شدت درد در پاها (۱۳/۳) و کمر (۳/۰۳) و کم‌ترین آن در ران (۲/۳۹) گزارش شد. امتیازهای میانگین ( $\pm$  انحراف معیار)، حداقل، حداکثر و صدک ۹۰ ام شاخص بار کار فیزیکی در کارگران مورد مطالعه به ترتیب برابر با (۷/۷۲  $\pm$  ۲۱/۹، ۲/۵۹، ۵۱/۵۲ و ۳۰/۳۲ به دست آمد. در جدول (۳) نتایج تحلیل تک متغیره ویژگی‌های دموگرافیکی و شاخص بار کار فیزیکی کارگران ساختمان سازی در شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی با استفاده از آزمون کای دو آورده شده

جدول (۲) - نتایج شیوع علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی و شدت آنها در اندام‌های کارگران ساختمان سازی

شدت درد (مقیاس ۰ تا ۵) (انحراف معیار) میانگین	شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی			ناحیه اختلال
	حدود اطمینان (بالا-پایین)	درصد	تعداد	
۲/۹۰ (۱/۰۴)	۷/۲۳ - ۷/۳۷	۲/۳۰	۴۹	گردن
۲/۴۴ (۰/۹۲)	۱/۲۳ - ۱/۳۷	۶/۲۹	۴۸	شانه
۲/۴۰ (۱/۰۷)	۳/۱۳ - ۲/۲۵	۵/۱۸	۳۰	آرنج
۲/۸۳ (۰/۹۵)	۱/۲۲ - ۷/۳۵	۴/۲۸	۴۶	مچ دست
۲/۹۷ (۱/۲۰)	۷/۴۹ - ۷/۶۴	۴/۵۷	۹۳	فوقانی پشت(پشت)
۳/۰۳ (۱/۱۲)	۸/۲۸ - ۴/۴۳	۸/۳۵	۵۸	تحتانی پشت(کمر)
۲/۳۹ (۱/۳۴)	۶/۹ - ۴/۲۰	۲/۱۴	۲۳	ران
۲/۸۹ (۱/۱۵)	۴/۲۱ - ۱/۳۵	۸/۲۷	۴۵	زانو
۳/۱۳ (۱/۲۳)	۱/۱۸ - ۲/۳۱	۱/۲۴	۳۹	پا

جدول (۳) - نتایج تحلیل تک متغیره ویژگی‌های دموگرافیکی و شاخص بار کار فیزیکی کارگران ساختمان سازی در شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی

ناحیه اختلال	متغیرها			
	سن	سابقه کار	شاخص بار کار فیزیکی	ساعت کاری
گردن	$\chi^2=21/1$ ( $p=54/0$ )	$\chi^2=81/4$ ( $p=0.8/0$ )	$\chi^2=0.7/1$ ( $p=40/0$ )	$\chi^2=0.4/0$ ( $p=1$ )
شانه	$\chi^2=76/2$ ( $p=25/0$ )	$\chi^2=4/0$ ( $p=81/0$ )	$\chi^2=76/7$ ( $p=0.1/0$ )	$\chi^2=70/1$ ( $p=19/0$ )
آرنج	$\chi^2=68/2$ ( $p=26/0$ )	$\chi^2=22/4$ ( $p=12/0$ )	$\chi^2=49/1$ ( $p=31/0$ )	$\chi^2=17/0$ ( $p=66/0$ )
مچ دست	$\chi^2=51/2$ ( $p=28/0$ )	$\chi^2=28/4$ ( $p=11/0$ )	$\chi^2=44/0$ ( $p=58/0$ )	$\chi^2=88/11$ ( $p=0.1/0$ )
پشت	$\chi^2=86/5$ ( $p=0.5/0$ )	$\chi^2=58/7$ ( $p=0.2/0$ )	$\chi^2=82/2$ ( $p=12/0$ )	$\chi^2=12/4$ ( $p=0.5/0$ )
کمر	$\chi^2=44/5$ ( $p=0.6/0$ )	$\chi^2=48/6$ ( $p=0.3/0$ )	$\chi^2=0.9/6$ ( $p=0.2/0$ )	$\chi^2=10/9$ ( $p=0.4/0$ )
ران	$\chi^2=37/0$ ( $p=83/0$ )	$\chi^2=69/3$ ( $p=15/0$ )	$\chi^2=93/6$ ( $p=0.18/0$ )	$\chi^2=22/2$ ( $p=14/0$ )
زانو	$\chi^2=99/5$ ( $p=0.5/0$ )	$\chi^2=92/9$ ( $p=0.07/0$ )	$\chi^2=12/9$ ( $p=0.07/0$ )	$\chi^2=99/0$ ( $p=34/0$ )
مچ پا	$\chi^2=43/0$ ( $p=80/0$ )	$\chi^2=12/2$ ( $p=34/0$ )	$\chi^2=57/12$ ( $p=0.01/0$ )	$\chi^2=30/8$ ( $p=0.5/0$ )

علایم اسکلتی - عضلانی ناحیه کمر، ۱۸/۳ برابر (۶/۹۵) - (CI=۱/۴۶) و ناحیه پا، ۶۹/۲ برابر (۱۶/۶ - CI=۱۸/۱) کارگرانی بود که ساعت کاری شان کم تر از ۸ ساعت بود. در کارگرانی که شاخص بار کار فیزیکی آن‌ها بیش تر از صدک ۹۰ ام بود، شانس ابتلا به علایم اسکلتی - عضلانی ناحیه کمر، ۵۵/۳ برابر (۰/۲/۱۱ - CI=۱۴/۱)، ناحیه زانو، ۴۸/۶ برابر (۲۰/۴ - CI=۲/۰۴) و ناحیه پا، ۱۷/۵ برابر (۱۵/۷۲ - CI=۱/۷۰) کارگرانی بود که شاخص بار کار فیزیکی آن‌ها کم تر از صدک ۹۰ ام بود.

جدول (۴) تحلیل رگرسیون لجستیک ویژگی‌های دموگرافیکی و شاخص بار کار فیزیکی کارگران ساختمان سازی در ابتلا به علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است نواحی که در تحلیل تک متغیره با دو و تعداد بیش تری از متغیرها رابطه معنی داری داشتند، وارد تحلیل رگرسیون لجستیک شدند. بر اساس جدول (۴) سن و سابقه کار در شیوع علایم نواحی کمر، پشت، زانو و پا تاثیری نداشتند. در کارگرانی که ساعت کاری شان بیش تر از ۸ ساعت بود، شانس ابتلا به

جدول (۴)- تحلیل رگرسیون لجستیک ویژگی‌های دموگرافیکی و شاخص بار کار فیزیکی کارگران ساختمان سازی در شیوع علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی

عوامل خطر	نواحی بدن	نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵٪)	سطح معنی داری (Pvalue)
سن	کم تر از ۲۵ سال		
	کمر	۲۵ تا ۳۵ سال	۴۱/۱ (۳۶/۰ - ۶۶/۵)
		بیش تر از ۳۵ سال	۴۵/۱ (۶۰/۰ - ۶۰/۳)
	پشت	۲۵ تا ۳۵ سال	۷۸/۱ (۴۸/۰ - ۶۷/۶)
		بیش تر از ۳۵ سال	۹۴/۱ (۷۸/۰ - ۷۹/۴)
	زانو	۲۵ تا ۳۵ سال	۵۲/۱ (۱۱/۷ - ۳۳/۰)
		بیش تر از ۳۵ سال	۶۵/۱ (۴۱/۴ - ۶۲/۰)
	پاها	۲۵ تا ۳۵ سال	۶۵/۰ (۸۸/۲ - ۱۵/۰)
		بیش تر از ۳۵ سال	۸۹/۰ (۴۰/۲ - ۳۳/۰)
	سابقه کار	کم تر از ۶ سال	
کمر		۶ تا ۱۲ سال	۰۸/۳ (۹۲/۰ - ۴۲/۱۰)
		بیش تر از ۱۲ سال	۰۶/۲ (۸۳/۰ - ۲۰/۵)
پشت		۶ تا ۱۲ سال	۰۷/۲ (۶۸/۰ - ۲۶/۶)
		بیش تر از ۱۲ سال	۸۷/۰ (۳۵/۰ - ۱۴/۲)
زانو		۶ تا ۱۲ سال	۶۰/۲ (۳۵/۹ - ۷۳/۰)
		بیش تر از ۱۲ سال	۱۷/۲ (۷۶/۵ - ۸۲/۰)
پاها		۶ تا ۱۲ سال	۳۲/۳ (۲۸/۱۳ - ۸۳/۰)
		بیش تر از ۱۲ سال	۳۲/۱ (۵۹/۳ - ۴۹/۰)
ساعت کاری		کم تر از ۸ ساعت	
	کمر	بیش تر از ۸ ساعت	۱۸/۳ (۴۶/۱ - ۹۵/۶)
	پشت	بیش تر از ۸ ساعت	۹۶/۱ (۹۱/۰ - ۲۳/۴)
	زانو	بیش تر از ۸ ساعت	۵۸/۰ (۴۲/۱ - ۲۴/۰)
	پاها	بیش تر از ۸ ساعت	۶۹/۲ (۱۶/۶ - ۱۸/۱)
شاخص بار کار فیزیکی	کم تر از صدک ۹۰ ام		
	کمر	بیشتر از صدک ۹۰ ام	۵۵/۳ (۱۴/۱ - ۰/۲/۱۱)
	پشت	بیش تر از صدک ۹۰ ام	۶۸/۲ (۷۹/۰ - ۱۳/۹)
	زانو	بیش تر از صدک ۹۰ ام	۴۸/۶ (۶۵/۲ - ۰/۴/۲)
	پاها	بیش تر از صدک ۹۰ ام	۱۷/۵ (۷۲/۱۵ - ۷۰/۱)

## بحث

این مطالعه با هدف تعیین شیوع علائم اسکلتی-عضلانی و بررسی ارتباط آن‌ها با ویژگی‌های فردی و مقدار شاخص بار کار فیزیکی به طریقه خود گزارشی انجام گرفت. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان شیوع علائم اسکلتی-عضلانی در کارگران ساختمان سازی بالایی باشد، به طوری که بیشترین شیوع علائم در اندام‌های پشت (۵۷/۴)، کمر (۳۵/۸)، گردن (۳۰/۲) و شانه (۲۹/۶) بود. دلیل این امر انجام کارهای ساختمان سازی در وضعیت‌های نامطلوب و کارهای تکراری و حمل دستی مواد می‌تواند باشد. در مطالعه مشابهی که در صنعت ساختمان سازی کشور انجام شد، اندام‌های کمر، گردن، شانه و مچ دست دارای بیشترین میزان شیوع علائم اسکلتی-عضلانی بودند (۲۰). در مطالعه داخلی دیگر که به بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف بدن کارگران سد سازی پرداخته است، مشاهده شد که میزان شیوع علائم اسکلتی-عضلانی در نواحی کمر و زانو بالا می‌باشد که با برخی نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد (۱۱). در مطالعات خارجی نیز علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی کارگران ساخت و ساز بالا گزارش شده است. برای مثال، Boschman و همکاران در ارزیابی اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران ساختمانی گزارش کردند که کارگران از اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه پشت (۴۲٪) بیش‌تر از بقیه اندام‌های دیگر شکایت دارند. در مطالعه حاضر نیز میزان شیوع علائم ناحیه پشت، بالا (۵۷٪) گزارش شد (۲۱). Widanarko و همکاران در گروه‌های شغلی مختلف مشتمل بر کارگران ساختمان سازی نیز بیشترین شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی را برای نواحی کمر، گردن و شانه ثبت کردند (۱۳). در یک مطالعه از کشور هندوستان نیز در بین ۳۰۸ کارگر ساختمان سازی مطالعه شده، بیشترین شیوع درد اسکلتی-عضلانی در نواحی کمر (۲۰/۸٪)، شانه (۱۱/۷٪) و مچ دست (۱۱/۷٪) گزارش شد (۲۲). Fung و همکاران در مطالعه فراوانی و تداوم علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در ۱۷۸ کارگر ساختمان

سازی هنگ کنگ دریافتند که تمامی کارگران حداقل در یکی از اندام‌های خود علائم اختلالات را تجربه کرده‌اند و اختلالات اسکلتی-عضلانی بیش‌تر در اندام‌های فوقانی و کمر کارگران مورد مطالعه گزارش گردید (۲۳). Alghadir و Anwer در مطالعه خود بر روی کارگران ساختمان سازی کشور عربستان، کمر (۵۰٪) و زانو (۲۰٪) را به عنوان نواحی با شیوع بالای علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی گزارش کردند (۲۴). بنابراین می‌توان گفت که کارگران ساختمان سازی در کشورهای مختلف به دلیل مواجهه با ریسک فاکتورهای فیزیکی بیش‌تر در معرض اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی پشت، کمر، شانه و زانو می‌باشند.

در این تحقیق نتایج بار کار فیزیکی در کارگران ساختمان سازی مورد مطالعه به شیوه خود گزارشی به دست آمد. سادگی تصاویر پوسچرهای بدن و عبارات توصیفی مربوط به فعالیت‌های حمل دستی و وزن‌های حمل شده، کاربرد این پرسش‌نامه را در کارگران ساختمان سازی میسر کرد. بنابراین این پرسش‌نامه را می‌توان در مطالعات اپیدمیولوژیکی در سطح وسیع و به صورت غیر حضوری و بدون نیاز به کارشناسان مجرب بهداشت شغلی و ارگونومی به کاربرد. سهولت محاسبه مقدار شاخص بار کار فیزیکی می‌تواند از مزایای دیگر روش به کار رفته در این مطالعه باشد. در مطالعه Kurowski و همکاران که از نتایج روش مشاهده‌ای (PATH (Postures, Activities, Tools, and Handling) Three Dimensional Static Strength) و نرم افزار 3DSSPP (Prediction Program) برای محاسبه شاخص بار کار فیزیکی (ترکیبی از پوسچرها و فعالیت‌های حمل دستی) استفاده کردند، نتایج حاصله نیازمند محاسبات پیچیده توسط متخصصان ارگونومی بود (۲۵). با وجود این، محدودیت‌های روش خود گزارشی باید در مورد پرسش‌نامه شاخص بار کار فیزیکی در کاربرد این ابزار در نظر گرفته شود.

در این مطالعه میانگین شاخص بار کار فیزیکی برابر ۲۲ بود. مقدار این شاخص در مطالعه Hollman و

و... ) می‌تواند زمینه افزایش شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی را فراهم نماید. بر اساس تحلیل تک متغیره سطح تحصیلات به عنوان عامل موثر در ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی شناخته نشد. به عبارت دیگر شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی بین کارگران با میزان تحصیلات متفاوت تقریباً یکسان بود و در آموزش های ایمنی و بهداشت شغلی همه این کارگران باید به یک میزان مورد توجه قرار بگیرند.

نتایج تحلیل رگرسیون لجستیک چندگانه نشان داد که ساعت کاری بیش تر از ۸ ساعت و شاخص بار کار فیزیکی بیش تر از صدک ۹۰ ام به عنوان عوامل خطر موثری برای اختلال اسکلتی-عضلانی در بیش تر نواحی بدن شناخته می شوند. به عبارت دیگر شانس ابتلا به کمر درد در کارگران با ساعت کاری بیش تر از ۸ ساعت و شاخص بار کار فیزیکی بیش تر از صدک ۹۰ ام به ترتیب  $18/3$  و  $55/3$  برابر کارگرانی است که کم تر از ۸ ساعت کار می کنند و شاخص بار کار فیزیکی آن ها کم تر از صدک ۹۰ ام است. از طرفی، شانس ابتلا به درد پا در کارگران با ساعت کاری بیش تر از ۸ ساعت و شاخص بار کار فیزیکی بیش تر از صدک ۹۰ ام به ترتیب  $69/2$  و  $17/5$  برابر کارگرانی است که کم تر از ۸ ساعت کار می کنند و شاخص بار کار فیزیکی آن ها کم تر از صدک ۹۰ ام می باشد. بنابراین می توان گفت با کاهش ساعات کاری به ۸ و کم تر از آن می توان از بروز درد کمر و پاها تا حد زیادی جلوگیری کرد. هم چنین کاهش بار کار فیزیکی از طریق تصحیح پوسچرهای کار و کاهش وزن های حمل شده می تواند منجر به کاهش شیوع علایم اسکلتی-عضلانی در نواحی کمر، شانه، زانو و پاهای کارگران ساختمان سازی گردد. در مطالعه مروری که Boschman و همکاران در جامعه آجر چین ها بررسی کردند، مشخص گردید که شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی با بارکاری و ساعت کار طولانی رابطه معنی داری دارد. در مطالعه حاضر نیز چنین ارتباطی دیده شد (۲). در مطالعه دیگر از Boschman و همکاران که به بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران ساختمان

همکاران (مطالعه اعتبار بخشی این پرسش نامه) در بین گروه های شغلی متفاوت بود، به طوری که بیش ترین مقدار شاخص (تقریباً ۳۰) برای پرستاران و سالمندان و کم ترین مقدار آن (برابر ۸) برای مدیران اجرایی به دست آمد. این ابزار در مطالعات دیگر با اهداف مختلفی از قبیل پیش بینی کمر درد از طریق مقدار شاخص بار کار فیزیکی در یک مطالعه کهورت (۲۶)، بررسی ارتباط کمر درد با حمل بار شغلی خود گزارشی (۲۷) و مطالعه تفاوت اختلالات اسکلتی-عضلانی و بار کاری در کارکنان بیمارستان (۲۸) استفاده شده است.

در بررسی عوامل موثر در بروز درد نواحی مختلف بدن با شیوه خود گزارشی در کارگران این مطالعه، مشخص گردید که علل درد در نواحی پشت و کمر، کار با کمر خمیده و بلند کردن و حمل بار و علل درد شانه کار در ارتفاع بالای شانه و بلند کردن و حمل بار و علل درد مچ و دست حرکات تکراری دست می باشد. هر چند که در مطالعات گذشته به میزان شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی پرداخته شده است، ولی میزان شدت درد کم تر مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه مشخص گردید شدت درد در مقیاس صفر تا ۵ به میزان متوسط و متوسط به بالا ( $2/4$  تا  $3/13$ ) می باشد و بیش ترین شدت ها در نواحی کمر و پا دیده شد. در مطالعه Goldsheyde، کارگران سیمان کار، انجام کار همراه با داشتن درد را به عنوان اصلی ترین مشکل کاری خود بیان کردند (۹). بنابراین کاهش شیوع علایم و شدت آن ها می تواند از مشکلات در حین کار کارگران بکاهد.

نتایج تحلیل تک متغیره نشان داد که از بین ویژگی های دموگرافیکی، سابقه کاری و ساعت کاری با اختلال ناحیه کمر رابطه آماری معنی دار دارند. به عبارت دیگر با افزایش سابقه کاری و ساعت کاری احتمال ابتلا به اختلال کمر بیش تر است. هم چنین شیوع علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در نواحی شانه، پا، زانو و ران با شاخص بار کار فیزیکی مرتبط می باشند. به عبارت دیگر کار در محیط های دارای ریسک فاکتورهای فیزیکی (مانند وضعیت نامناسب، اعمال نیرو، حرکات تکراری

از پوسچرهای مختلف بدن، فعالیت های حمل دستی و بارهای حمل شده به صورت کمی به دست آمد که نشان دهنده بزرگی نیروی وارد بر دیسک L5/S1 می باشد. این شاخص می تواند به منظور شناسایی مشاغل پرخطر، موارد نیازمند انجام مداخلات ارگونومیکی و هم چنین بررسی اثر بخشی مداخلات استفاده شود. پیشنهاد می گردد که جهت کاهش علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارگران ساختمان سازی و افزایش کیفیت زندگی کاری آن ها، منابع بار کار فیزیکی مانند حمل مواد سنگین و پوسچر های کاری نامطلوب کاهش یابد و از انجام کار طولانی تر از ۸ ساعت پرهیز شود. از محدودیت های این مطالعه، مطالعه متغیرهای مطالعه در مشاغل محدود ساختمان سازی بود. هم چنین مطالعه محدود به یک استان کشور است. بنابراین انجام مطالعه ای با تنوع بیش تر مشاغل ساختمان سازی در استان های متعدد توصیه می گردد.

### تشریح و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه نفر اول مقاله می باشد که با حمایت مالی معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ارومیه و با کد ثبت شده ۱۳۹۴-۰۱-۳۴-۲۱۱۹ به انجام رسیده است. نویسندگان وظیفه خود می دانند از تمامی افرادی که در این مطالعه شرکت کردند، به ویژه کارگران زحمت کش ساختمان سازی تشکر و قدردانی نمایند.

### REFERENCES

1. Lemasters G, Atterbury M, Booth-Jones A, Bhattacharya A, Ollila-Glenn N, Forrester C, et al. Prevalence of work related musculoskeletal disorders in active union carpenters. *Occupational and environmental medicine*. 1998;55(6):421-7.
2. Boschman JS, vander Molen HF, Sluiter JK, Frings-Dresen MH. Occupational demands and health effects for bricklayers and construction supervisors: A systematic review. *American journal of industrial medicine*. 2011;54(1):55-77.

سازی پرداختند، بر اساس نتایج خود گزارشی کارگران، بار کار فیزیکی و ساعت کاری (کار طولانی مدت) از دلایل عمده بروز مشکلات بودند (۲۱). در مطالعه‌ای که Bot و همکاران برای جامعه خدمات بهداشتی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که با افزایش بار کار فیزیکی، ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی و استفاده از مرخصی استعلاجی افزایش می یابد که با نتایج مطالعه حاضر نیز سازگار می باشد (۲۹).

در تحلیل رگرسیون لجستیک هم چنین مشاهده شد که سن و سابقه کار به عنوان عامل خطر موثر در شیوع علایم اسکلتی- عضلانی محسوب نمی گردند. در بررسی که Widanarko و همکاران در گروه‌های شغلی مختلف مشتمل بر کارگران ساختمان سازی انجام دادند، تفاوت معنی دار در شیوع علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی بین گروه‌های سنی وجود نداشت. این عدم معنی داری علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی با سن در مطالعه حاضر نیز دیده شد (۱۳).

### نتیجه گیری

به طور کلی، بر اساس نتایج این مطالعه مشخص گردید که شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارگران ساختمان سازی بالا می باشد. به علاوه، شیوع این اختلالات با شاخص بار کار فیزیکی رابطه معنی داری نشان داد. با استفاده از شاخص بار کار فیزیکی فشار بیومکانیکی ناشی

3. Bureau of Labor Statistics UDoL. Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work, 2014. Washington, DC: US Bureau of Labor Statistics. 2015; <http://www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf> (Accessed December 23, 2017)
4. Hajaghazadeh M, Nasl saraji J, Hosseini M, Adl J. Ergonomic assessment of musculoskeletal disorder risk factors in construction workers by PATH method. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research*. 2008;6(1):37-45. [Persian].

5. Leijon O, Wiktorin C, Härenstam A, Karlqvist L, Group MR. Validity of a self-administered questionnaire for assessing physical work loads in a general population. *Journal of occupational and environmental Medicine*. 2002;44(8):724-35.
6. Boschman JS, Frings-Dresen MH, van der Molen HF. Use of ergonomic measures related to musculoskeletal complaints among construction workers: a 2-year follow-up study. *Safety and health at work*. 2015;6(2):90-6.
7. Schneider E, Irastorza X. OSH in figures: work-related musculoskeletal disorders in the UE. Report, European Agency for Safety and Health at Work, Luxembourg. 2010.
8. Hengel KMO, Blatter BM, Geuskens GA, Koppes LL, Bongers PM. Factors associated with the ability and willingness to continue working until the age of 65 in construction workers. *International archives of occupational and environmental health*. 2012;85(7):783-90.
9. Goldsheyder D, Weiner SS, Nordin M, Hiebert R. Musculoskeletal symptom survey among cement and concrete workers. *Work*. 2004;23(2):111-21.
10. Nasl Saraji J, Hajaghazadeh M, Hosseine S, Adl J. Musculoskeletal Disorders Study in a Construction Industry Workers. *Iran Occupational Health*. 2007;4(1):15-9. [Persian]
11. Nasl-Saraji J, Zeraati H, Pouryaghub G, Gheibi L. Musculoskeletal Disorders study in damming construction workers by Fox equation and measurement heart rate at work. *Iran Occupational Health*. 2008;5(1):55-60. [Persian]
12. David G. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occupational medicine*. 2005;55(3):190-9.
13. Widanarko B, Legg S, Stevenson M, Devereux J, Eng A, Cheng S, et al. Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to gender, age, and occupational/industrial group. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2011;41(5):561-72.
14. Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics*. 1999;42(5):674-95.
15. Holmström EB. Musculoskeletal disorders in construction workers related to physical, psychosocial, and individual factors. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1992;63:55-55
16. Forst L, Ahonen E, Zaroni J, Holloway-Beth A, Oschner M, Kimmel L, et al. More than training: Community-based participatory research to reduce injuries among hispanic construction workers. *American journal of industrial medicine*. 2013;56(8):827-37.
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. *Applied Ergonomics*. 1987;18(3):233-7.
18. Hollmann S, Klimmer F, Schmidt K-H, Kylian H. Validation of a questionnaire for assessing physical work load. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 1999:105-14.
19. Jäger M, Luttmann A, Laurig W. Lumbar load during one-handed bricklaying. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 1991;8(3):261-77.
20. Nasl Saraji J, Hajaghazadeh M, Hosseine S, Adl J. Musculoskeletal Disorders Study in a Construction Industry Workers. *Iran Occupational Health Journal*. 2007; 4 (1):15-19 [Persian]
21. Boschman JS, van der Molen HF, Sluiter JK, Frings-Dresen MH. Musculoskeletal disorders among construction workers: a one-year follow-up study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2012;13(1):1.
22. Reddy GM, Nisha B, Prabhushankar TG, Vishwambhar V. Musculoskeletal morbidity among construction workers: A cross-sectional community-based study. *Indian journal of occupational and environmental medicine*. 2016;20(3):144.
23. Fung IWH, Tam VWY, Tam CM, Wang K. Frequency and continuity of work-related musculoskeletal symptoms for construction workers. *Journal of Civil Engineering and Management*. 2008;14(3):183-7.
24. Alghadir A, Anwer S. Prevalence of musculoskeletal pain in construction workers in Saudi Arabia. *The Scientific World Journal*. 2015;2015.
25. Kurowski A, Buchholz B, Punnett L. A physical workload index to evaluate a safe resident handling program for nursing home personnel. *Human factors*. 2014;56(4):669-83.
26. Rasmussen CD, Jørgensen MB, Clausen T, Andersen LL, Strøyer J, Holtermann A. Does self-assessed physical capacity predict development of low back pain among

- health care workers? A 2-year follow-up study. *Spine*. 2013;38(3):272-6.
27. Holtermann A, Clausen T, Aust B, Mortensen OS, Andersen LL. Risk for low back pain from different frequencies, load mass and trunk postures of lifting and carrying among female healthcare workers. *International archives of occupational and environmental health*. 2013;86(4):463-70.
28. Genç A, Kahraman T, Göz E. The prevalence differences of musculoskeletal problems and related physical workload among hospital staff. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2016;29(3):541-7.
29. Bot SD, Terwee CB, van der Windt DA, van der Beek AJ, Bouter LM, Dekker J. Work-related physical and psychosocial risk factors for sick leave in patients with neck or upper extremity complaints. *International archives of occupational and environmental health*. 2007;80(8):733-41.

## An analytical study of musculoskeletal symptoms, demographic characteristics and physical work load among construction workers

Hossein Marvimilan<sup>1</sup>, Iraj Mohebbi<sup>2</sup>, Hamidreza Khalkhali<sup>3</sup>, Mohammad Hajaghazadeh<sup>4,\*</sup>

<sup>1</sup> Health Faculty, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

<sup>2</sup> Social Determinants of Health Research Center, Occupational Medicine Department, Faculty of Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

<sup>3</sup> Department of Biostatistics and Epidemiology, Medicine Faculty, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

<sup>4</sup> Department of Occupational Health Engineering, Health Faculty, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

\*Corresponding Author Email: [hajaghazadeh@gmail.com](mailto:hajaghazadeh@gmail.com)

Received: 7.11.2019, accepted: 30.1.2018

### ABSTRACT

**Introduction:** Physical workload is one of the main risk factors in developing of musculoskeletal disorders in construction workers. The current study was carried out to determine the prevalence of musculoskeletal disorders and its relationship with demographic characteristics and physical work load index (PWL) in construction workers.

**Material and Methods:** This investigation was a descriptive and cross-sectional study in which 162 subjects including 75 rebar and 87 bricklayer workers were participated. Nordic musculoskeletal and physical workload questionnaires were employed as the tools of this study. Chi-squared and logistic regression tests were used for statistical analysis in SPSS 21 software.

**Results:** The mean of age and working experience of construction workers were 34.6±8.6 and 11.2±6.8 years, respectively. The most prevalent symptoms were in the body regions of upper back (57.4%), lower back (35.8%), and neck (30.2%). In the univariate analysis, the musculoskeletal symptoms of shoulders, low back, feet, knees, and thighs with PWLI and the upper back pain with age, working experience, and working hours had significant relationships ( $P<0.05$ ). According to logistic regression analysis, with the increase of the value of PWLI to more than 90 percentile, the chance of having symptoms of musculoskeletal disorders in low back, knees, and feet and also with the increase of working hour to more than 8 hours, the chance of having symptoms in low back and feet increased significantly.

**Conclusion:** The prevalence of musculoskeletal disorders was high in the studied construction workers. Most of the musculoskeletal symptoms were correlated with PWLI. Therefore, PWLI could be used to determine the construction jobs with the high risk of musculoskeletal disorders. To reduce the symptoms of musculoskeletal disorders in construction workers, the reduction of sources of physical workloads such as heavy material handling and awkward postures are proposed. It is also recommended that the working hours be limited to less than 8 hours.

**Keywords:** Construction Workers, Musculoskeletal Disorders, Physical Work Load

#### HOW TO CITE THIS ARTICLE

Marvimilan H, Mohebbi I, Khalkhali HR, Hajaghazadeh M. (2019). An analytical study of musculoskeletal symptoms, demographic characteristics and physical work load among construction workers. *Journal of Health and Safety at Work*, 9(1): 61-72.

#### COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Journal of Health and Safety at Work. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution. License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

