An enquiry into the prevalence of musculoskeletal disorders and ergonomic risk factors among Hamadan-based bakers in 2017

Majid Motamedzade Torghabeh[1], Javad Torkaman[2], Seyed Qavamedin Attari[3], Bahman Golzar Khojasteh[4], Mohammad Ebrahim Ghafari[5], Ali Saadatfar[6]

Background and Aim: Musculoskeletal disorders stand as the most common work-related problem in many developing and industrial countries. This study aimed to investigate the prevalence of musculoskeletal disorders and to assess ergonomic risk factors among traditional bread bakers.

Materials and Methods: This descriptive-analytic, cross-sectional study was conducted on 129 traditional bread bakers in Hamadan in February 2017. The prevalence of musculoskeletal disorders was assessed using the Nordic questionnaire, body map, and Visual Analogue Scale. The ACGIH-HAL method was used to assess hand activity level and hand maximum acceptable strength. Analysis of data was performed in SPSS (version 20) using Chi-square and independent T tests.

Results: The mean and standard deviation of tenure, height, weight, BMI, and age were, respectively, 4±6.82 (year), 1.6±0.08 (m), 60±12.76 (kg), 24.65±4.70 and 43.5±12.60 (year). The organs involved in baking consisted of the neck, shoulders, back, waist, elbow, arm, hand, thigh, knee, shin and ankle. The highest prevalence rates of pain in workers referred, respectively, to the middle back (n=38; %92.68), knees (n=33; %80.49), shoulders (n=13; %30.95), forearms (n=11; %26.19), and wrists (n=11; %26.19). The prevalence of musculoskeletal disorders correlated significantly with BMI and tenure ($P < 0.05$).

Conclusion: Musculoskeletal disorders of the knees, the middle and lower back, shoulders and wrists are of a high prevalence among bakers of traditional bread. Therefore, both engineering and management interventions are recommended to eliminate musculoskeletal disorders.

Key Words: Body Map, Nordic questionnaire, Musculoskeletal disorders, ACGIH-HAL method, Hamadan

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2018; 24 (4): 313-323.

Received: May 31, 2017 Accepted: January 26, 2018

[1] *Department of Ergonomics, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences Hamadan, Iran.*

[2] ***Corresponding author**; Department of Ergonomics, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Tel: 08138263016 Fax: 08138263016 Email: ja.to91@yahoo.com*

[3] *Associate Professor, Department of Occupational Health, School of Health, University Azad Islamic Borujerd Branch, Borujerd, Iran*

[4] *M.s Engineering Environmental Health, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences Hamadan, Iran*

[5] *Biostatistics Department, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.*

[6] *MSc Engineering occupational Health, School of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*

مقاله اصیل پژوهشی

بررسی شیوع اختلالات اسکلتی– عضلانی و ارزیابی عوامل ارگونومیکی در افراد شاغل در نانوایی‌های سنتی شهرستان همدان در سال ۱۳۹۵

مجید معتمدزاده[۱]، جواد ترکمان[۲]، سید قوام‌الدین عطاری[۳]، بهمن گلزار خجسته[۴]، محمد ابراهیم غفاری[۵]، علی سعادتفر[۶]

چکیده

زمینه و هدف: اختلالات اسکلتی– عضلانی رایج‌ترین مشکل مرتبط با کار در بسیاری از کشورهای درحال توسعه و صنعتی می‌باشد. هدف از مطالعه حاضر، بررسی شیوع اختلالات اسکلتی– عضلانی و ارزیابی عوامل ارگونومیکی در کارگران پخت نان سنّتی بود.

روش تحقیق: این مطالعه توصیفی– تحلیلی و مقطعی بر روی ۱۲۹ نفر از افراد شاغل در نانوایی‌های سنتی شهرستان همدان در بهمن‌ماه سال ۱۳۹۵ انجام گرفت. در این مطالعه، به منظور تعیین شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی از پرسش‌نامه‌های نوردیک، نقشه بدن و مقیاس آنالوگ بصری و برای تعیین میزان فعالیت و حداکثر نیروی قابل قبول دست‌ها از روش ارزیابی ACGIH-HAL استفاده گردید. پس از جمع آوری داده‌ها و ورود آنها به نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۲۰)، از آزمون‌های آماری کای‌دو و t مستقل استفاده شد.

یافته‌ها: در این مطالعه میانگین و انحراف معیار سابقه کاری، قد، وزن، شاخص توده بدن و سن افراد به‌ترتیب: ۴±۶/۸۲ سال، ۰/۰۸±۱/۶ متر، ۱۲/۷۶±۶۰ کیلوگرم، ۴/۷۰±۲۴/۶۵ و ۱۲/۶۰±۴۳/۵ سال بود. اندام‌های درگیر در این شغل شامل: گردن، شانه، پشت، کمر، آرنج، بازو، دست، ران، زانو، و ساق و مچ پا بودند. بیشترین شیوع درد در کارگران به‌ترتیب: در قسمت میانی پشت (۳۸ نفر، ۹۲/۶۸٪)، زانوها (۳۳ نفر، ۸۰/۴۹٪)، شانه (۱۳نفر، ۳۰/۹۵٪)، ساعد (۱۱نفر، ۲۶/۱۹٪) و مچ دست‌ها (۱۱نفر، ۲۶/۱۹٪) بود. بین درصد شیوع اختلالات اسکلتی– عضلانی اندام‌های بدن و BMI و سابقه‌ی کاری شاغلین ارتباط آماری معنی‌داری وجود داشت ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری: شیوع اختلالات اسکلتی– عضلانی در اندام‌های زانوها، قسمت میانی و تحتانی پشت، شانه‌ها و مچ دست در کارگران پخت نان سنتی بالا بود. بنابراین دو روش مداخله مهندسی و مداخله مدیریتی برای کاهش و حتی حذف اختلالات اسکلتی– عضلانی پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: نقشه بدن، پرسشنامه نوردیک، اختلالات اسکلتی– عضلانی، روش سطح فعالیت دست‌ها، همدان

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۳۹۶؛ ۲۴ (۴): ۳۱۳-۳۲۳.

دریافت: ۱۳۹۶/۳/۱۰ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۶

[۱] گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

[۲] **نویسنده مسئول؛** گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

آدرس: همدان– مرکز بهداشت شهرستان همدان.

تلفن: ۰۸۱۳۸۲۶۳۰۱۶ نمابر: ۰۸۱۳۸۲۶۳۰۱۶ پست الکترونیکی: ja.to91@yahoo.com

[۳] دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران.

[۴] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، مرکز بهداشت شهرستان همدان، ایران.

[۵] گروه آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

[۶] کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

مقدمه

اختلالات اسکلتی – عضلانی معمولاً با شرایط کار طاقت‌فرسا همراه می‌باشند. این باعث اختلالات در ساختارهای بدن مانند: عضلات، مفاصل، تاندون‌ها، لیگامان‌ها، اعصاب، استخوان‌ها و یا یک سیستم گردش خون موضعی می‌شود (۱) این نوع اختلالات، ناشی از کار شدید بوده و یا در اثر محیط کار به‌وجود می‌آیند. تعدادی از این عوامل، احتمال اختلالات اسکلتی– عضلانی رو به رشد را افزایش می‌دهند. راه معمول طبقه‌بندی این عوامل خطر، جداکردن مواجهه عوامل فردی از عوامل خارجی بوده است. بسیاری از عوامل خارجی در محل کار و در فعالیت‌های اوقات فراغت رخ می‌دهند (۲). همچنین اختلالات اسکلتی– عضلانی باعث عملکرد پایین شده؛ پتانسیل آسیب‌رساندن به سلامتی کارگران را داشته و عواقب اقتصادی و اجتماعی قابل توجهی می‌تواند در پی داشته باشد (۳).

از میان این اختلالات، مشکلات مربوط به درد کمر، زندگی میلیون‌ها نفر از مردم در سراسر جهان، یعنی ۷۰–۸۰ درصد را تحت تأثیر قرار داده است. آمار بین‌المللی، یک افزایش بروز را نشان می‌دهد. درد گردن نیز در بین ۱۵–۴۴ درصد از کل جامعه رخ می‌دهد؛ اما در بین ۵۰–۶۰ درصد از کارگران اداری گزارش شده است. سندرم تونل کارپ (CTS)[1]، یکی از شایع‌ترین و ناتوان‌کننده‌ترین اختلالات اسکلتی – عضلانی ناشی از کار می‌باشد که بالغ بر ۲۵درصد از کارگران فعال را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۴).

بر طبق گزارش دفتر آمار کار سال ۲۰۱۰، مدت زمانی که سالانه به‌خاطر اختلالات اسکلتی– عضلانی ناشی از کار از دست می‌رود، به‌طور متوسط ۱۰ روز می‌باشد. اختلالات اندام‌های فوقانی انتهایی (DUE)[2]، آسیب دست/ مچ دست به‌طور کلی منجر به از دست‌دادن ۱۴ روز کاری می‌شود. اختلالات شایع‌تر شامل: CTS و التهاب تاندون و تعداد روزهای از دست‌رفته کاری در اثر آنها ۲۷روز و به‌طور متوسط ۱۵روز بود (۵). CTS بیش از ۲۵درصد از کارگران را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۵). بنا بر گزارش‌ها، حدود ۶۰ میلیون کارگر در اروپا از اختلالات اسکلتی – عضلانی ناشی از کار رنج می‌برند (۶). در مطالعه‌ای که قمری و همکاران بر روی افراد شاغل در نانوایی‌های شهر اراک انجام دادند، مشخص شد که بیشترین شیوع اختلالات به‌ترتیب: در نواحی زانو (۶۲/۲٪)، کمر (۵۵/۸٪)، پاها (۵۳/۹٪) و شانه (۴۴/۶٪) بود (۷).

اختلالات اسکلتی– عضلانی به فرآیندهای کارهای تکراری بالا، خمش و چرخش مکرّر اندام‌ها، بلندکردن اجسام، هل‌دادن و کشیدن اجسام و وضعیت‌های بدن نامناسب مربوط می‌شود (۸). بنابراین برای بهبود بهره‌وری کارگران و کاهش خطرات ناشی از اختلالات اسکلتی– عضلانی باید وضعیت بدن آنها بررسی شود و اقدامات اصلاحی اتخاذ گردد. روش‌های ارزیابی شغل‌ها مختلف است؛ با این حال، هیچ‌یک به‌طور کامل معتبر نیست و هر کدام از آنها دارای محدودیت‌های می‌باشند (۵).

در ایجاد این اختلالات، عوامل متعددی می‌توانند نقش داشته باشند. مجموعه‌ای از عوامل خطر شامل: عوامل فیزیکی (مانند: نیرو، فرکانس، روشنایی نامطلوب، وضعیت بدن نامناسب و غیره)، عوامل روانی– اجتماعی (مانند: رضایت شغلی، کنترل کار و غیره) و عوامل روان‌شناختی و فردی (مانند: سن، جنس، شاخص توده بدنی (BMI)[3]، استرس روانی و غیره) در ایجاد این اختلالات در نظر گرفته می‌شود (۵, ۶). از میان عوامل فردی مؤثّر بر ایجاد اختلالات اسکلتی– عضلانی باید به جنسیت، سن، وزن، مصرف سیگار و الکل اشاره نمود (۹, ۱۰)؛ همچنین فاکتورهای شغلی مانند: شرایط نامطلوب کار از لحاظ ارگونومی، حمل دستی بار (۱۱)، بلندکردن اشیاء سنگین و وضعیت بدن نامطلوب در انجام کارهای تکراری و سنگین، در ایجاد این اختلالات نقش دارند (۱۲).

[1] *Carpal tunel syndrome*
[2] *Upper extremity disorders*
[3] *Body Mass Index*

با توجه به این موضوع که بسیاری از جوامع روستایی و بعضی جوامع شهری از طریق این شغل کسب درآمد می‌نمایند و در بیشتر اوقات فعالیت جسمانی نظیر: پیچش، خمش، تکرار، جابه‌جایی بار و وضعیت‌های نامناسب بدن در کار آن‌ها وجود دارد، شیوع اختلالات اسکلتی و عضلانی در این کارگران دور از انتظار نیست. این مطالعه را شاید بتوان نخستین پژوهش بر روی کارگران پخت نان سنتی به‌خصوص در زنان شاغل در روستاهای کشورمان دانست. مطالعه حاضر با هدف بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی ریسک‌فاکتورهای ارگونومیکی در شاغلین نانوایی‌های سنتی شهرستان همدان در سال ۱۳۹۵ انجام شد. استفاده از نتایج مطالعه حاضر در برنامه مداخلات ارگونومی می‌تواند در جهت کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی، مفید واقع شود.

روش تحقیق

مطالعه حاضر یک مطالعه توصیفی- تحلیلی و مقطعی است که در بهمن‌ماه سال ۱۳۹۵ بر روی افراد شاغل در نانوایی‌های سنتی شهرستان همدان انجام گرفت. با در نظرگرفتن سطح خطای ۵درصد و توان ۹۵درصد، حداقل حجم نمونه مورد نظر ۱۱۷ مورد به‌دست آمد که با درنظر گرفتن ریزش احتمالی، درنهایت حجم نمونه برابر با ۱۲۹ مورد درنظر گرفته شد. به‌منظور نمونه‌گیری، از بین چند خوشه که شامل زنان شاغل در زمینه پخت نان سنّتی بود، به‌طور تصادفی دو خوشه انتخاب شد و از داخل این خوشه‌ها، افراد مورد مطالعه به‌طور تصادفی انتخاب گردید.

در انتخاب افراد سعی شد، تمام کسانی که حداقل دارای یک‌سال سابقه کار بودند، مورد بررسی قرار گیرند و افرادی که بیشتر وقت خود را صرف پخت نان می‌کردند و دارای شغل دوم نبودند، به مطالعه راه یابند. لازم به توضیح است که آن دسته از کارگرانی که در اثر حادثه، دچار آسیب‌های اسکلتی- عضلانی مانند: شکستگی و دررفتگی شده بودند، از مطالعه حذف شدند.

روشی که کارگران به پخت نان می‌پرداختند به این صورت بود که ابتدا آرد را به فاصله نزدیک‌تر حمل کرده و توسط دست به‌طور سنتی خمیر درست می‌کردند. بعد از برآمدن خمیر، مرحله چونه‌گیری توسط یک نفر انجام می‌شد و کارگر دیگری با وسیله‌ای که وردانه نام داشت، چونه را در روی یک سطح صاف با فشار دست و با کمک وردانه پهن می‌نمود و به شاطر تحویل می‌داد. شاطر نیز خمیر نان را بر روی سطح ساج (صفحه فلزی که نان بر روی آن پخته می‌شود) که حرارت مستقیم می‌دید، قرار می‌داد. فرد دیگری، نان را بعد از پختن، از تنور بیرون می‌آورد و یا از روی ساج برمی‌داشت.

در کارگران زنی که پخت نان را انجام می‌دادند، شیوع اختلال هر کدام از اندام‌های مشترک مانند دست‌ها و شانه‌ها، به یک نسبت بود. پیش از شرکت افراد در مطالعه، به هر یک از آنها یک فرم رضایت‌نامه آگاهانه داده شد و رضایت آنها به‌طور کتبی دریافت شد. همچنین در مورد محرمانه‌ماندن اطلاعات به افراد مورد مطالعه، اطمینان کامل داده شد.

ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها:

الف) پرسش‌نامه ویژگی‌های دموگرافیک: این پرسش‌نامه در برگیرنده سؤالاتی در زمینه جنس، وزن، قد، BMI، عنوان شغلی، سابقه کار در شغل فعلی، متوسط ساعات کار در روز و غیره بود. با استفاده از این پرسش‌نامه، متغیّرهای مذکور اندازه‌گیری شدند.

ب) پرسش‌نامه Nordic: معیاری است که به‌منظور بررسی شیوع علائم اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پرسش‌نامه در سال ۱۹۸۷ توسط Kuorinka و همکاران، در انستیتوی بهداشت حرفه‌ای اسکاندیناوی طراحی شد. همزمان با اندازه‌گیری متغیّرهای دموگرافیک، اختلالات اندام‌های ۱۲ قسمت بدن که با استفاده از نقشه بدن توسط پژوهش‌گر پرسیده شد، تکمیل گردید (۱۳).

ج) مقیاس آنالوگ بصری (VAS)[1]: این مقیاس از ۰-۱۰

[1] *Visual Analog Scale*

درجه‌بندی شده است. این مقیاس در ابتدا به‌صورت کیفی تنظیم شد تا بیان آن برای کارگران کم‌سواد و بی‌سواد آسان‌تر شود و نیز در مقایسه با مقادیر کمی، باعث خطای کمتری در این افراد گردد. در این مقیاس بدون درد (۰)، درد کم (۱–۲)، درد متوسط (۳–۵)، درد شدید (۶–۸) و خیلی شدید (۹–۱۰) می‌باشد. شدّت درد هر عضو از بدن که توسط نقشه‌ی بدن تعیین شده است، توسط پرسش‌گر از کارگر پرسیده شد و ثبت گردید (۱۴).

د) نقشه بدن (BM)[1]: در این پرسش‌نامه، سیستم حرکتی انسان شامل: گردن، شانه، پشت، کمر، آرنج، بازو، دست، ران، زانو و ساق و مچ پا، برای کمک به کارگران در شناسایی اجزای صحیح بدن تقسیم‌بندی شده است. از این پرسش‌نامه می‌توان در بررسی‌های اپیدمیولوژیک اختلالات اسکلتی–عضلانی استفاده کرد، ولی نمی‌توان از آن برای تشخیص کلینیکی استفاده نمود (۱۵). هر قسمتی از این نقاط که کارگر به‌عنوان محل درد به آن اشاره می‌کند، با استفاده از مقیاس VAS، شدّت درد در آن ناحیه ارزیابی می‌گردد.

ح) سطح فعالیت دست‌ها (ACGIH-HAL)[2]: این روش یک روش ارزیابی فعالیت دست می‌باشد. این روش برای ارزیابی خطر MSDs در نواحی دست، مچ و ساعد در مواجهه با کارهای تکراری طراحی شده است. روش HAL بر اساس مطالعات اپیدمیولوژیکی، سایکوفیزیکی و بیومکانیکی بوده و برای ارزیابی مشاغل تک‌وظیفه‌ای که به‌مدت ۴ ساعت و یا بیشتر در یک روز انجام می‌شود، ارائه گردیده است. روش HAL مبتنی بر مشاهده بوده و با کمک چک‌لیست‌های مربوط به HAL و NPF و در نهایت ترکیب آن‌ها در نمودار و یا استفاده از فرمول (HAL –۱۰/ NPF)، فعالیت دست‌ها مورد ارزیابی قرارمی‌گیرد.

اجرای این روش شامل ۳ مرحله می‌باشد: گام اول شامل تعیین سطح فعالیت دست‌ها در یک مقیاس صفر تا ۱۰ درجه‌ای به‌صورت کیفی می‌باشد. سطح فعالیت دست‌ها درواقع اثر ترکیبی تکرار فعالیت و مدت فعالیت را در نظر می‌گیرد و بر این اساس طراحی گردیده است. گام دوم شامل تعیین حداکثر نیروی هنجار (NPF) می‌باشد که در آن سطح تلاش بر اساس به‌کار بردن نیروی زیاد در یک چرخه کاری مشخص می‌شود. سطح نسبی تلاش NPF دارای یک مقیاس صفر ۰ تا ۱۰درجه‌ای می‌باشد که یک فرد متوسط در همان وضعیت مورد نیاز برای انجام فعالیت به کارمی‌برد. گام سوم شامل قراردادن ترکیبی از نمودار NPF و در HAL–TLV در نمودار HAL ارائه‌شده برای مشخص‌کردن حدود تماس می‌باشد (۱۶).

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی تصویب‌شده با کد مصوبه اخلاق Ir.Umsha.Rec.1396.339 با حمایت مالی در معاونت مالی و پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی همدان اجرا گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌های مطالعه از نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۲۰) و آزمون‌های کای‌دو و تی‌مستقل استفاده شد.

یافته‌ها

این مطالعه در سال ۱۳۹۵ بر روی ۱۲۹ نفر زن (شاطر ۵۴ نفر، چونه‌گیر ۲۷ نفر، پهن‌کن ۴۰ نفر، خمیرکن ۸ نفر) که کارگران پخت نان بودند و از این طریق امرار معاش می‌کردند، انجام شد. هر کدام از زنان شاغل، به سؤالات مربوط به سختی کار نیز جواب دادند. در مجموع ۶۶/۶۷ درصد از کارگران بیان کردند، کاری که انجام می‌دهند برای آنها سنگین است.

خصوصیات شغلی و دموگرافیک افراد مورد بررسی در جدول یک ارائه شده است. وضعیت‌های شغلی کارگران مورد بررسی در جدول ۲ ارائه گردیده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده از داده‌های جمع‌آوری شده، ۱۱۹نفر از جمعیت مورد مطالعه، طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از مناطق ۱۲ گانه بدن دچار درد و ناراحتی شده بودند. بیشترین شیوع این اختلالات مربوط به اندام‌های زانو و پشت بود. از مجموع ۱۲۹ کارگر زن فقط ۱۰نفر (۷/۷۵ درصد) اظهار کردند که در هیچ

[1] *Body Map*
[2] *Hand Activity Level*

نقطه‌ای از بدن خود دردی احساس نمی‌کنند. همچنین افرادی که در ۱۲ماه گذشته در عضو مورد نظر درد داشتند، ۶۹/۸ درصد بودند و فراوانی افرادی که به علت اختلالات در کار خود وقفه داشتند، ۴۸ نفر (۳۷/۲۰ درصد) بود.

اعضای درگیر در وظایف پخت نان شامل: گردن، شانه، پشت، کمر، آرنج، بازو، دست، ران، زانو، و ساق و مچ پا بود. شیوع درد در اندام‌هایی که افراد در آنها احساس درد داشتند، در جدول ۳ آورده شده است. کارگران، بیشترین شیوع درد را به‌ترتیب در قسمت زانوها (۱۲۰ نفر، ۹۳/۰۲٪)، قسمت میانی پشت (۱۱۴ نفر، ۸۸/۴٪)، قسمت تحتانی پشت (۵۷ نفر، ۴۴/۲٪)، شانه‌ها (۴۲ نفر، ۳۲/۵۵٪)، اندام فوقانی پشت (۴۰نفر، ۳۱٪) و مچ دست (۳۹نفر، ۳۰/۲٪) بیان کردند.

جدول ۱- میانگین، انحراف‌معیار، حداقل، حداکثر و دامنه مقادیر برخی متغیرهای افراد مورد مطالعه

متغیّرها	حداقل	حداکثر	انحراف‌معیار±میانگین
سن (سال)	۱۸	۷۰	۱۲/۶۰±۴۳/۵
سابقه کار (سال)	۰/۵	۲۰	۶/۸۲±۴
قد (متر)	۱/۴۶	۱/۸۰	۰/۰۸±۱/۶
وزن (کیلوگرم)	۳۶	۸۵	۱۲/۷۶±۶۰
شاخص توده بدن	۱۳/۲۲	۳۲/۴۶	۴/۷۰±۲۴/۶۵
شیفت کاری (ساعت)	۲	۱۰	۲/۲۵۷±۶
روز کاری در هفته	۱	۶	۳±۲/۰۳۲

جدول ۲- متغیرهای شغلی و شرایط کار زنان کارگر مورد مطالعه

متغیر	سطح	تعداد (درصد)
نوع کار	سبک	۹ (۴/۸)
	متوسط	۳۶ (۲۸/۶)
	سنگین	۸۴ (۶۶/۷)
فراوانی درد اندام طبق نقشه بدنی	۱-۲ بار در سال	۶ (۴/۷)
	۱-۲ بار در هفته	۱۳ (۱۰/۱)
	هر روز	۱۰۰ (۷۷/۵)
	بدون درد	۱۰ (۷/۷۵)
اظهار درد در ۱۲ ماه گذشته	بله	۹۰ (۶۹/۸)
	خیر	۳۹ (۳۰/۲)
توقف کار بعلت درد در ۱۲ماه گذشته	بله	۴۸ (۳۷/۲۰)
	خیر	۸۱ (۶۲/۸)

جدول ۳- ارتباط بین اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام‌ها با BMI با اسفاده از آزمون کای دو

اندام بدن	اندام‌های بدن طبق نقشه بدن	تعداد (درصد)	BMI
گردن	بدون درد	۱۲۰ (۹۳/۰۲)	–
	درد	۹(۶/۹۸)	۰/۰۰۳
شانه	سمت راست	۶ (۴/۶۵)	۰/۰۹۱
	هر دو شانه	۴۲ (۳۲/۵۵)	–
درد بازو	بدون درد	۱۲۳ (۹۵)	–
	بازوی سمت راست	۳ (۲/۵)	۰/۰۳۱
	بازوی سمت چپ	۳ (۲/۵)	
درد آرنج	بدون درد	۱۲۳ (۹۵/۴)	۰/۰۰۱
	هر دو آرنج	۶ (۴/۶)	–
درد ساعد	بدون درد	۱۱۴ (۸۸/۴)	۰/۰۰۱
	درد هر دو ساعد	۱۵ (۱۱/۶)	–
	احساس درد	۴۰ (۳۱)	۰/۰۲۱
اندام فوقانی پشت	بدون درد	۸۹ (۶۹)	–
	احساس درد	۴۰ (۳۱)	۰/۰۲۱
اندام میانی پشت	بدون درد	۱۵ (۱۱/۶)	–
	احساس درد	۱۱۴ (۸۸/۴)	۰/۰۱۱
اندام تحتانی –پشت	بدون درد	۷۲ (۵۵/۸)	–
	احساس درد	۵۷ (۴۴/۲)	۰/۰۳۰
اندام فوقانی ران	بدون درد	۱۲۹ (۱۰۰)	۰/۰۰۷
درد زانوها	بدون درد	۹ (۶/۹۸)	–
	احساس درد دو زانو	۱۲۰ (۹۳/۰۲)	۰/۰۰۸
ساق پا	بدون درد	۱۲۲ (۹۴/۶)	
	احساس درد در دو ساق	۷ (۵/۴)	۰/۰۲۳
مچ دست	بدون درد	۹۰ (۶۹/۸)	–
	درد در هر دو مچ دست	۳۹ (۳۰/۲)	۰/۰۴۱۳

جدول ۴- فراوانی شدت درد کمر و زانو و ارتباط آن‌ها با سابقه کاری و سن با آزمون t مستقل

مقیاس VAS	تعداد (درصد) کمر	تعداد (درصد) زانو	سن	سابقه کاری
بدون درد	۹ (۷)	۲۰ (۱۵/۵۰)		
درد خفیف	۹ (۷)	۱۵ (۱۱/۶)		
درد متوسط	۲۴(۱۸/۶)	۲۰(۱۵/۵۰)	۰/۱۱	۰/۰۰۱
درد شدید	۲۴(۱۸/۶)	۳۰(۲۳/۳)		
درد خیلی شدید	۶۳ (۴۸/۸)	۴۴ (۳۴/۱۰)		

نتایج آنالیز آماری با آزمون t مستقل با سطح معنی‌داری ۰/۰۵ نشان داد که شیوع اختلالات اسکلتی– عضلانی با BMI و سابقه کاری شاغلین، ارتباط معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$).

در این مطالعه به دلیل اینکه کارگران بیشترین شیوع درد را در اندام‌های کمر و زانو داشتند، شدّت درد این اندام‌ها با استفاده از مقیاس آنالوگ بصری (VAS) مورد ارزیابی قرار گرفت. به دلیل اینکه بیشتر افراد جامعه مورد مطالعه شاطر یا

پهن‌کن (کف‌زن) بودند که وظیفه خود را در حالت نشسته انجام می‌دادند، بیشترین شدت درد را اندام‌های کمر و زانو گزارش کردند. بنابراین لازم است مداخلات ارگونومیک صورت گیرد.

بررسی ارتباط سابقه کاری و شدّت درد در اندام‌های کمر و زانو، رابطه آماری معنی‌داری را بین این دو نشان داد (P=۰/۰۰۱). بین مقدار شدّت درد در اندام‌های کمر و زانو با سن فرد رابطه معنی‌داری مشاهده نشد (P=۰/۱).

در این مطالعه میانگین و انحراف‌معیار سطح فعالیت دست‌ها (HAL) و حداکثر نیروی هنجار (NPF) کارگران پخت نان سنتی در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول۵- نتایج ارزیابی سطح فعالیت دست‌ها وحداکثر نیروی هنجار

متغیّرها	حداقل	حداکثر	دامنه	انحراف‌معیار±میانگین
میزان فعالیت دست‌ها	۳	۱۰	۷	۶±۱/۶۳
حداکثر نیروی هنجار	۳	۷	۴	۴±۱/۰۱

همچنین سطح مواجهه خطر به روش HAL در جدول ۶ گزارش گردیده است. نتایج نشان داد که بین سه سطح ریسک در متغیّر HAL، ارتباط آماری معنی‌داری برقرار بود (P<۰/۰۵)؛ اما ارتباط بین سطوح ریسک با NPF، معنی‌دار نبود(P>۰/۰۵).

جدول ۶- فراوانی سطوح مواجهه با خطر به روش HAL

سطح خطر	تعداد (درصد)
پایین‌تر از حد فعالیت	۹ (٪۷)
بین حد فعالیت و پایین‌تر از حد تماس شغلی	۲۷ (٪۲۰/۹)
بالای حد تماس شغلی	۹۳ (٪۷۲/۱)

بحث

در مجموع ۱۲۹ نفر از کارگران زن به پرسش‌نامه پاسخ دادند. تمام زنان کارگر در پخت نان سنتی در وضعیت نشسته کار می‌کردند.

مطالعه حاضر نشان داد که کارگران در وظایفی که تکرار حرکات و اعمال نیروی دست‌ها و وضعیت بدن نامناسب وجود داشت، بیشتر در معرض شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی قرار داشتند.

در یافته‌های مطالعه هاشمی‌نژاد و همکاران مشخص گردید که شیوع اختلالات در اندام‌های فوقانی در میان کارگران نانوایی‌ها، بالا می‌باشد. در مطالعه آن‌ها تعداد ۲۹۸ مورد اختلالات تجمعی ناشی از تروما در چهار ناحیه گردن، شانه، دست/ مچ دست و کمر مشاهده گردید. بیشترین مورد اختلالات تجمعی مشاهده‌شده در بین کل نفرات شرکت‌کننده در مطالعه آن‌ها، به اندام‌های شانه و گردن، دست/ مچ دست، و کمر اختصاص یافت. در مطالعه آن‌ها به دلیل اینکه کارگران نانوایی به‌صورت ایستاده وظیفه خود را انجام می‌دادند و حرکات تکراری شانه و گردن وجود داشت، بیشترین شیوع اختلالات در این اندام‌ها تشخیص داده شد؛ اما در مطالعه حاضر به‌دلیل اینکه کارگران در وضعیت نشسته کار می‌کردند، و تحرک زانوها هم کمتر بود بیشترین شیوع اختلالات در این افراد در زانوها بود (۱۷).

در مطالعه قمری و همکاران، بیشترین شیوع اختلالات به‌ترتیب: در نواحی زانو (٪۶۱/۲)، کمر (٪۵۵/۸)، پاها (٪۵۳/۹) و شانه (٪۴۴/۶) کارگران به‌دست آمد. میزان شیوع آسیب در نواحی شانه و کمر در شاطرها؛ و آرنج، کمر و ران در چونه‌گیرها بیش از سایر مشاغل بود که اختلاف بین نوع شغل و آسیب‌های ذکرشده، از لحاظ آماری معنی‌دار بود. همچنین ارتباط آماری معنی‌داری بین ناراحتی گردن، آرنج، شانه و زانو با سابقه کاری به‌دست آمد (۱۸).

در مطالعه‌ای که توسط مهری و همکاران در سال ۱۳۹۱ بر روی شاطران شهر سبزوار انجام شد، بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در اندام‌های گردن، شانه، آرنج و کمر مشاهده گردید. در مطالعه مهری و همکاران، این اختلالات به‌دلیل وضعیت ایستادن طولانی‌مدت با وضعیت بدن خمیده موقع زدن نان بر تنور و در آوردن نان از تنور بود

و کار توسط شاطران مرد انجام می‌شد؛ در صورتی که در مطالعه حاضر، این کار توسط زنان و در وضعیت نشسته انجام می‌شد (۱۹).

در مطالعه حاضر افرادی که شیوع اختلالات در ناحیه کمر و زانو داشتند، اظهار کردند که شدت درد در حین کار هم افزایش پیدا می‌کند که علت آن احتمالاً نحوه انجام کار و نوع وظایف شغلی کارگران بود. این اختلالات در وظایف شاطری و پهن‌کن بیشتر بود که کار را در وضعیت نشسته انجام می‌دادند و نسبت به سایر افراد، وظایف ثابت و تکراری بیشتری داشتند.

در این مطالعه ریسک‌فاکتورهای مربوط به فعالیت دست‌ها (HAL) و سطوح ریسک، توسط روش HAL-TLV تعیین شد. در مطالعه حاضر بیشترین مواجهه به سطح سوم مربوط می‌شد؛ بنابراین لازم است در این سطح اصلاحات ارگونومی برای کاهش احتمالی اختلالات اسکلتی- عضلانی به سرعت انجام شود. مقایسه نتایج این مطالعه با نتایج حاصل از مطالعه چوبینه و همکاران مشخص ساخت که شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با این شغل بالاست (۲۰).

نتایج مقایسه شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی با توده بدنی کارگران در جدول ۳ نشان داد که ارتباط آماری معنی‌داری بین اختلالات اسکلتی - عضلانی و توده بدنی وجود داشت. بنابراین می‌توان چنین گفت که حرفه نانوایی از جمله حرفه‌هایی است که در آن خطر شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار به‌خصوص در اندام‌های تحتانی مانند پاها و کمر و اندام‌های فوقانی مانند شانه‌ها و دست‌ها بالاست. از این رو پیشگیری از وقوع این اختلالات در محیط کاری و حذف عوامل خطر مربوطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. این موضوع مشخص می‌سازد که در برنامه مداخله ارگونومی در محیط کار، انجام اقدامات اصلاحی در این شغل در اولویت قرار دارد.

بر اساس یافته‌های این مطالعه، روش‌های مداخله مهندسی و مداخله مدیریتی به‌منظور کاهش و حتی حذف اختلالات اسکلتی- عضلانی پیشنهاد می‌گردد بر اساس روش‌های مهندسی ، طراحی مجدد ایستگاه کاری در نانوایی‌ها پیشنهاد می‌گردد؛ به گونه‌ای که کارگران فعالیت کاری خود را بدون انجام حرکات اضافی و وضعیت‌های بدن نامناسب انجام دهند. همچنین برای پیشگیری از خمش و پیچش توأم در کارگران شاطر و چونه‌گیرها، وسایل مورد نیاز برای انجام وظیفه در دسترسی کارگران قرار گیرد. سایر راهکارهای پیشنهادی شامل: استفاده از دستگاه‌های چونه‌گیر، پهن‌کن و شاطر برقی به جای کار دستی،طراحی ایستگاه کار برای وظیفه پهن‌کردن خمیر به‌جای روش سنتی و قراردادن ابزار کار کمّی در حدّ پایین‌تر از شانه، می‌باشد. استفاده از این روش‌ها باعث کاهش اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارگران می‌شود. مداخلات مدیریتی پیشنهادی نیز شامل: آموزش به کارگران پخت نان در مورد اختلالات اسکلتی- عضلانی و راهکارهای پیشگیری و کنترل این نوع اختلالات، تنظیم برنامه کار و استراحت، انجام حرکات ورزشی در محیط کار در زمان خاص و اصلاح‌کردن ابزارهای پخت نان مطابق با استانداردهای ارگونومیک است. با به‌کار بردن این مداخلات می‌توان،روش‌های انجام کار را به‌شیوه‌ای کارآمدتر و بهینه‌تر که در آن کمترین آسیب به دستگاه اسکلتی و عضلانی به‌خصوص به ناحیه زانو و پشت وارد می‌شود، تبدیل کرد. بنابراین برای اصلاح وضعیت موجود، بهترین کار، استفاده از شیوه‌های کنترلی ارگونومی است که به‌عنوان مهمترین قسمت هر برنامه ارگونومی محسوب شده و تأثیر آنها در کاهش میزان اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار نیز ثابت شده است (۲۱)؛ همچنین به‌کار بردن ترکیبی از روش‌های مدیریتی و مهندسی می‌تواند میزان کارآیی کارگران نانوایی‌ها را افزایش دهد (۲۲).

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که اختلالات ناحیه کمر

و زانو در میان کارگران نانوایی‌ها شایع‌تر از بقیه اعضاء می‌باشد. هم‌چنین شیوع اختلالات اسکلتی – عضلانی در میان زن‌هایی که وظایف شاطری و پهن‌کردن خمیر را بر عهده دارند، به‌دلیل مواجهه با عوامل خطری نظیر: فعالیت‌های دستی تکراری همراه با اعمال نیرو، وضعیت بدن نامناسب، تحرّک بالا و تکرار وظیفه در طی نوبت کاری، بیشتر است.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله از بانوان زحمت‌کش پخت نان سنتی شهرستان همدان که در تکمیل پرسش‌نامه‌های این مطالعه همکاری کردند، تقدیر و تشکر می‌نمایند.

منابع:

1- Jahan N, Das M, Mondal R, Paul S, Saha T, Akhtar R, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders among the Bangladeshi garments workers. SMU Med J. 2015; 2(1): 102-13.

2- European Agency for Safety and Health at Work: Podniece Z. Work-related musculoskeletal disorders: prevention report. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2008.

3- Mohamad D, Deros BM, Ismail AR, Daruis DDI, Sukadarin EH, editors. RULA Analysis of Work-Related Disorder among Packaging Industry Worker Using Digital Human Modeling (DHM). 2013: Trans Tech Publ.

4- Collins RM, Janse Van Rensburg DC, Patricios JS. Common work-related musculoskeletal strains and injuries. . South African Family Practice. 2010; 53(3): 240-6.

5- Cash TA. Using the Strain Index and TLV for HAL to Predict Incidence of Aggregate Distal Upper Extremity Disorders in a Prospective Cohort. [Dissertations of Master of Science].[Milwaukee]: The University of Wisconsin-Milwaukee; 2012. available at: https://dc.uwm.edu/etd/17/

6- Nunes IL, Bush PM. Work-related musculoskeletal disorders assessment and prevention: InErgonomics-A Systems Approach 2012. InTech.

7- Ghamari F, Mohammad Beygi A, Tajik R. Ergonomic assessment of working postures in Arak bakery workers by the OWAS method. J Sch Public Health Inst Public Health Res. 2009; 7(1): 47-55. [Persian]

8- Chubineh A. Posture analysis methods in occupational ergonomics. Tehran: Fanavaran Press; 2004: 2-50. [Persian]

9- Cook C, Burgess-Limerick R, Papalia S. The effect of upper extremity support on upper extremity posture and muscle activity during keyboard use. Appl Ergon. 2004; 35(3): 285-92.

10- Azari GR, Davuian-Talab AH. Comparison of burnout and musculoskeletal disorders among computer users and office workers. J Rehabil. 2012; 12(4): 38-46. [Persian]

11- Abedini R, Choobineh A, Hasanzadeh J. Ergonomics risk assessment of musculoskeletal disorders related to patient transfer operation among hospital nurses using PTAI technique. Iran J Nurs. 2013; 25(80): 75-84. [Persian]

12- Eskandari D, Ghahri A, Gholamie A, Kashani MM, Mousavi SGA. Prevalence of musculoskeletal disorders and work-related risk factors among the employees of an automobile factory in Tehran during 2009-10. Feyz. 2011; 14(5): 539-45. [Persian]

13- Kuorinka I JB, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, Jørgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon. 1987; 18(3): 233-7.

14- Macfarlane GJ, Thomas E, Papageorgiou AC, Croft PR, Jayson MIV, Silman AJ. Employment and physical work activities as predictors of future low back pain. Spine (Phila Pa 1976). 1997; 22(10): 1143-9.

15- Asghari M, Omidiyani Doust A, Farvaresh E. Evaluation of the musculoskeletal disorders in the workers of a food manufacturing plant in Tehran. Occupational Medicine Quarterly Journal, Research Center of Industry Related Diseases. 2012; 3(4): 49-54. [Persian]

16- Garg A, Kapellusch J, Hegmann K, Wertsch J, Merryweather A, Deckow-Schaefer G, et al. The Strain Index (SI) and Threshold Limit Value (TLV) for Hand Activity Level (HAL): risk of carpal tunnelsyndrome (CTS) in a prospective cohort. Ergonomics. 2012; 55(4): 396-414.

17- Tajvar A, Hasheminejad N, Bahrampour A, Chubineh A, Jalali A. Musculoskeletal disorders among small trades workers: A´survey in the bakeries. Hormozgan Med J. 2012; 15(4): 304-10. [Persian]

18- Ghamari F, Mohammad Beygi A, Tajik R. Ergonomic assessment of working postures in Arak bakery workers by the OWAS method. J Sch Public Health Inst Public Health Res. 2009; 7(1): 47-55. [Persian]

19- Ahmadi Asour A, Mehri H, Malihi A, Rakhshani MH, Khamirchi R. Assessment of Musculoskeletal Disorders Risk in Traditional Bakers of Sabzevar, Iran (2012). J Sabzevar Univ Med Sci. 2014; 21(5): 942-50. [Persian]

20- Choubineh A, Mokhtarzadeh A, Salehi M, Tabatabaei SHR. Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by QEC technique in a rubber factory. Jundishapur Sci Med J. 2008; 7(1): 46-55. [Persian]

21- Tayyari F, Smith JL. Occupational ergonomics: principles and applications. London: Chapman & Hall; 1997.

22- Silverstein B, Clark R. Interventions to reduce work-related musculoskeletal disorders. J Electromyogr Kinesiol. 2004; 14(1): 135-52.