

Evaluation of Musculoskeletal Disorders and the Effect of Ergonomic Interventions on Pain Alleviation and Work Satisfaction among Food Factory Workers

Hadi Khalaji¹ , Ali Yalfani^{2,*} , Farzaneh Gandomi³

¹ MSc, Department of Corrective Exercises and Sport Pathology, Faculty of Sport Sciences, Bu Ali University, Hamedan, Iran

² Associate Professor, Department of Corrective Exercises and Sport Pathology, Faculty of Sport Sciences, Bu Ali University, Hamedan, Iran

³ Assistant Professor, Department of Corrective Exercises and Sport Pathology, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

* **Corresponding Author:** Ali Yalfani, Department of Corrective Exercises and Sport Pathology, Faculty of Sport Sciences, Bu Ali University, Hamedan, Iran. Email: ali_yalfani@yahoo.com

Abstract

Received: 28/03/2020

Accepted: 23/06/2020

How to Cite this Article:

Khalaji H, Yalfani A, Gandomi F. Evaluation of Musculoskeletal Disorders and the Effect of Ergonomic Interventions on Pain Alleviation and Work Satisfaction among Food Factory Workers. *J Occup Hyg Eng.* 2020; 7(3): 18-26. DOI: 10.52547/johe.7.3.18

Background and Objective: Musculoskeletal disorders are among the most common occupational injuries among the food factory workers. This disorder is one of the 10 injuries leading to absenteeism in the workplace. Therefore, the present study aimed to evaluate the musculoskeletal disorders caused in the workplace along with the effect of ergonomic interventions on pain relief and its relationship with job satisfaction among the workers working at the food factory.

Materials and Methods: This quasi-experimental study utilized a Nordic questionnaire and quick exposure checklist to identify the prevalence of musculoskeletal disorders and assess the risk factors, respectively. Moreover, the severity of pain and work satisfaction assessment were evaluated using the visual analog scale and a Minnesota questionnaire, respectively. Furthermore, eight weeks of ergonomic interventions were applied based on the protection and health regulations of the Ministry of Labor. Independent and dependent t-tests were used to compare the intergroup and intragroup comparisons, respectively. The data were analyzed in SPSS software (version 24).

Results: According to the results, the prevalence of musculoskeletal disorders was observed in the lower back (63.39%), knee (58.28%), wrist (33.33%), and neck (30.71%) regions. Moreover, the results of the statistical paired t-test showed that after eight weeks of ergonomic interventions, the pain in the lower back ($P=0.001$) and knee ($P=0.003$) regions was significantly reduced, followed by a significant increase in work satisfaction ($P=0.001$). In addition, there was a negative significant relationship between work satisfaction and musculoskeletal disorders among the workers ($P=0.05$).

Conclusion: Musculoskeletal disorder had a high prevalence among the population under study. Moreover, it had a negative correlation with work satisfaction. However, ergonomic interventions had positive effects on alleviating the pain caused by work-related musculoskeletal disorders and increased work satisfaction among the workers.

Keywords: Ergonomic Interventions; Musculoskeletal Disorders; Nordic Questionnaire; Work Satisfaction

بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی و اثر مداخلات ارگونومیکی بر بهبود درد و رابطه آن با رضایت شغلی کارگران کارخانه تولید مواد غذایی

هادی خلجی^۱، علی یلفانی^{۲*}، فرزانه گندمی^۳

^۱ کارشناس ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

^۲ دانشیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

^۳ استادیار، گرایش حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

* نویسنده مسئول: علی یلفانی، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. ایمیل: ali_yalfani@yahoo.com

چکیده

سابقه و هدف: اختلالات اسکلتی-عضلانی یکی از شایع‌ترین آسیب‌های شغلی در کارگران صنایع است. این اختلالات یکی از ۱۰ آسیبی است که به غیبت از کار منجر می‌شود؛ بنابراین، پژوهش حاضر به بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی و اثر مداخلات ارگونومیکی بر بهبود درد و رابطه آن با رضایت شغلی کارگران کارخانه تولید مواد غذایی می‌پردازد.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۱/۰۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۴/۰۳

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه‌تجربی برای شناسایی میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی از پرسش‌نامه نورودیک، برای ارزیابی ریسک فاکتورها از چک‌لیست مواجهه سریع، برای تعیین شدت درد از شاخص آنالوگ بصری و برای سنجش میزان رضایت شغلی از پرسش‌نامه مینه‌سوتا استفاده شد. همچنین هشت هفته مداخلات ارگونومی بر اساس آیین‌نامه‌های حفاظتی و بهداشت وزارت کار اعمال شد. برای مقایسه بین‌گروهی داده‌ها از آزمون تی مستقل و برای مقایسه‌های درون‌گروهی از آزمون تی وابسته استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

یافته‌ها: بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی کمر (۶۳/۳۹ درصد)، زانو (۵۸/۲۸ درصد)، مچ دست (۳۳/۳۳ درصد) و گردن (۳۰/۷۱ درصد) مشاهده شد. همچنین نتایج آزمون تی وابسته نشان داد پس از انجام ۸ هفته مداخلات ارگونومیکی، میزان درد در ناحیه کمر ($P=0/001$) و زانو ($P=0/003$) کاهش معنادار و میزان رضایت شغلی افراد افزایش معناداری یافته است ($P=0/001$). همچنین بین رضایت شغلی و اختلالات اسکلتی-عضلانی کارگران رابطه معنادار و معکوسی مشاهده شد ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری: میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در جامعه آماری زیاد است و با میزان رضایت شغلی ارتباط معکوس دارد. همچنین مداخلات ارگونومیکی در کاهش درد اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار و افزایش رضایت شغلی کارگران اثرات مثبتی دارد.

واژگان کلیدی: اختلالات اسکلتی-عضلانی؛ پرسش‌نامه نورودیک؛ رضایت شغلی؛ مداخلات ارگونومیکی

مقدمه

باشد [۴]. این اختلالات بار اقتصادی و اجتماعی زیادی را بر کارگران و جوامع اعمال می‌کند که علاوه بر هزینه‌های مستقیم تشخیص و درمان، هزینه‌های غیرمستقیم اقتصادی مانند کاهش بهره‌وری، حقوق از دست‌رفته (مرخصی‌های بدون حقوق) و مشکلات شخصی دیگر از قبیل خدمات تأمین اجتماعی و بیمه به‌دنبال دارد و نزدیک به ۶۰ درصد از کل بیماری‌های ناشی از کار را در آمریکا شامل می‌شود. علت بیش از نیمی از غیبت‌ها در محیط کار مربوط به همین اختلالات است [۵-۸].

انسان سالم، محور توسعه پایدار در هر کشوری به شمار می‌آید. در این میان، رشد و توسعه همه‌جانبه در سایه پرورش نسلی سالم و پویا محقق می‌شود که توانمندی انجام کار جسمی و فکری مناسب را داشته باشد [۱-۳]. اختلالات اسکلتی-عضلانی آسیب‌های تجمعی هستند که در طول زمان و در اثر کارهای فیزیکی ایجاد می‌شود که عضلات، تاندون‌ها، استخوان‌ها و مفاصل را تحت تأثیر قرار می‌دهند و زمانی اتفاق می‌افتد که فشار اعمال‌شده به بافت‌های اسکلتی-عضلانی بیش از تحمل بافت

ابزارهای پژوهش

به منظور جمع آوری اطلاعات مربوط به اختلالات اسکلتی-عضلانی کارگران از پرسشنامه نوردیک استفاده شد. این پرسشنامه استاندارد از دو بخش عمومی و خصوصی تشکیل شده است. روایی و پایایی پرسشنامه نوردیک را Kuorinka و همکاران در سال ۱۹۸۷ بررسی و با ضریب همبستگی ۰/۹۱ تأیید کردند [۱۹]. در پرسشنامه عمومی مشخصات فردی همچون سن، جنس، وزن، قد، چپ دست یا راست دست بودن و در پرسشنامه اختصاصی علائم دقیق در نواحی نه گانه بدن بررسی می شود [۲۰]. Li و Buckle در مرکز پژوهش های ارگونومی دانشگاه Surrey انگلستان روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC: Quick Exposure Checklist) را ابداع کردند که برای گستره وسیعی از مشاغل، وظایف و شرایط کاربرد دارد. در این روش پوستر و حرکت های تکراری کمر، شانه/بازو، مچ دست/دست و گردن ارزیابی می شود و اطلاعاتی در زمینه مدت زمان انجام کار، حداکثر وزن بار، اعمال نیرو با دست، ارتعاش و سرانجام دریافت و قضاوت کارگر (واکنش های ذهنی) نسبت به کار بررسی می شود. در این پژوهش از روش ارزیابی سریع مواجهه برای ارزیابی ۱۰ ایستگاه کاری مدنظر استفاده شد [۲۱].

همچنین برای شناسایی شدت درد از مقیاس آنالوگ بصری (VAS: Visual Analog Scale) در اندام های مختلف استفاده شد. بیماران از نظر شدت درد به ۴ دسته طبقه بندی شدند که عبارت بودند از: نمره صفر: افرادی که هیچ دردی در اندام خود نداشتند؛ نمره بین ۱ تا ۳: در گروه درد خفیف؛ نمره بین ۳ تا ۶: درد متوسط و نمره بین ۷ تا ۱۰: درد شدید. در این تحقیق از افراد خواسته شد به درد اندام خود از ۰ (بدون درد) تا ۱۰ (درد غیرقابل تحمل) یک عدد بدهند. به عقیده Magi، این مقیاس روش معتبری برای اندازه گیری شدت درد است. اعتبار و روایی این ابزار در اندازه گیری شدت درد، ۰/۸۲ و پایایی آن نیز ۰/۹۱ مشخص شده است [۲۲].

از پرسشنامه مینه سوتا (MSQ: Minnesota Job Satisfaction Questionnaire) برای به دست آوردن میزان رضایت شغلی کارگران استفاده شد. اولین بار Brafild و Roht (۱۹۵۱)، به نقل از میرزامحمدی و زاهدی، (۱۳۹۲) این پرسشنامه را در دانشگاه مینه سوتا و با ۱۰۰ سؤال طراحی کردند. بعدها Vays، Deayvis، Engeland و Lafkoyst در سال ۱۹۶۷ آن را بررسی و اصلاح کردند و سؤالات آن را به ۱۹ سؤال کاهش دادند. این پرسشنامه ۱۹ ماده دارد که شامل مقیاس نظام پرداخت (۳ سؤال)، نوع شغل (۴ سؤال)، فرصت های پیشرفت (۳ سؤال)، جو سازمانی (۲ سؤال)، سبک رهبری (۴ سؤال) و شرایط فیزیکی (۳ سؤال) است. این پرسشنامه بر اساس طیف لیکرت از ۱ تا ۵ نمره گذاری شده است [۲۲]. کمترین نمره ۱۹ و بیشترین نمره ۹۵ است. ضریب پایایی پرسشنامه رضایت شغلی مینه سوتا از

اولین مرحله مدیریت اختلالات اسکلتی-عضلانی، ارزیابی ارگونومی محیط کار است که با رعایت اصول ارگونومی، فشار کاری و خستگی های بی مورد کاهش می یابد. کمردرد، زانودرد، آسیب های گردنی، التهاب مژمن کتف و شانه و سندروم تونل کارپال از جمله شایع ترین این بیماری ها است که می توان به راحتی و با انجام برنامه های کم هزینه ارگونومیک تا حد فراوانی از شیوع بیشتر آن ها در محیط کار جلوگیری کرد [۹]. دردهای اسکلتی-عضلاتی می تواند با رضایت شغلی کارکنان در ارتباط باشد و سازمان را در معرض خطر کاهش بهره وری قرار دهد. رضایت شغلی احساس مثبت و لذت بخش از کار است که از نتیجه کار فرد با تجربه شغلی او به دست می آید و یکی از مهم ترین عوامل مؤثر در کارایی و بهره وری سازمان محسوب می شود. ضایع شغلی از عوامل شغلی، فردی-اجتماعی و فرهنگی ناشی می شود [۱۰-۱۳]. توجه نکردن به موضوع رضایت شغلی، در بلندمدت نظام سازمان را مختل می کند و موجب بروز ناراحتی از کار، کاهش حس مسئولیت پذیری و در نهایت ترک خدمت می شود [۱۴].

از جمله مشاغلی که افراد با توجه به عوامل و مخاطرات آسیب رسان محیط کار در معرض ابتلا به بیماری یا صدمه هستند، صنایع تولیدی مواد غذایی است که کار فیزیکی در آن زیاد است [۱۵]. اخیراً مطالعات نشان دادند وضعیت ارگونومیک نامطلوب در ایستگاه های کاری باعث افزایش استرس شغلی می شود. برای جلوگیری از این آسیب ها باید اصول ارگونومیک در ایستگاه های کاری لحاظ شود [۱۷، ۱۶]. برخلاف گسترش روزافزون فرایندهای خودکار، هنوز بخش عمده ای از فرایندهای شغلی را انسان به صورت دستی و تکراری انجام می دهد [۱۸]. هر شغلی با توجه به شرایط، آسیب ها و صدمات جسمانی و روانی مربوط به خود را دارد که کارگران صنایع تولید مواد غذایی از این قضیه مستثنا نیستند. پژوهش های مختلفی میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و مداخلات ارگونومیک را در کارگران صنایع مختلف بررسی کرده اند. در بیشتر پژوهش ها اهمیت شرایط ارگونومیک محیط کار ثابت شده است؛ اما تاکنون پژوهشی میزان شیوع این اختلالات را در کارگران صنعت تولید مواد غذایی بررسی نکرده است؛ بنابراین، پژوهش حاضر قصد دارد میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار را از طریق پرسشنامه نوردیک و روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC) و رابطه آن را با رضایت شغلی در کارگران تولید مواد غذایی ارزیابی کند.

مواد و روش ها

مطالعه نیمه تجربی حاضر به منظور بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی و اثر مداخلات ارگونومیک بر بهبود درد و رابطه آن با رضایت شغلی در میان کارگران یکی از کارخانه های تولید مواد غذایی استان همدان در سال ۱۳۹۸ انجام شده است. جامعه هدف این پژوهش را تمام کارگران یکی از کارخانه های تولید مواد غذایی استان همدان تشکیل دادند که ۲۵۰ نفر بودند.



شکل ۲: صندلی‌های بعد از مداخلات ارگونومیکی



شکل ۱: صندلی‌های قبل از مداخلات ارگونومیکی

طریق آلفای کروناخ ۰/۹۲ به دست آمده که نشانه پایایی زیاد آن است [۲۰].

مداخلات ارگونومیکی

به منظور کاهش میزان مواجهه با خطر، مداخلات ارگونومی به مدت ۸ هفته و به صورت متناوب اعمال شد. مداخلات بر اساس آیین‌نامه‌های حفاظتی و بهداشت وزارت کار با شرایط وضعیت بدن، قدرت عضلانی و حرکات بدن انتخاب شدند، به طوری که از تنش‌های غیرلازم یا بیش از حد روی عضلات، مفاصل، استخوان‌ها، رباط‌ها، دستگاه تنفسی و قلبی-عروقی اجتناب می‌شد [۲۳]. مداخلات در قالب تذکرات کلامی در خصوص اصلاح حرکات بدن و همچنین تعویض صندلی‌های کاری بود.

مداخلات آموزشی شامل این موارد بود: ۱. از خم شدن به طرف میز کار و تکیه دادن به قسمت جلوی میز اجتناب شود (حفظ انحنا S شکل ستون فقرات)؛ ۲. در حالت ایستاده وضعیت طبیعی بدن در ناحیه گردن و کمر در حد امکان حفظ و از خم شدن بی‌مورد به جلو، عقب و طرفین خودداری شود؛ ۳. از قرار گرفتن طولانی مدت در یک وضعیت ثابت اجتناب شود؛ ۴. هنگام برداشتن و جابه‌جایی بار، به منظور کاهش فشار به کمر از تمام اندام‌های بدن استفاده شود.

مداخلات بهسازی محیط کار شامل این موارد بود: ۱. برای قسمت پایین کمر تکیه‌گاهی ایجاد شود (تغییر صندلی‌ها)؛ ۲. در صورت امکان از زیرپایی یا تکیه‌گاه برای پا استفاده شود.

صندلی‌های قبل از مداخله همگی یک اندازه (ارتفاع صندلی و دسته) بودند و تکیه‌گاه مناسبی برای تکیه دادن نداشتند؛ اما صندلی‌های جایگزین در ۳ اندازه بودند که متناسب با قد افراد بود و همچنین پشتی مناسب برای پوشش قوس کمری داشت (شکل ۱ و ۲). طبق جدول مورگان، پرسش‌نامه بین ۱۵۳ نفر توزیع شد (۱۰۲ آقا و ۵۱ خانم). با استفاده از نرم‌افزار جی پاور (G-Power) تعداد گروه کنترل ۱۲ نفر و گروه تجربی ۱۲ نفر مشخص شد؛ اما با توجه به احتمال ریزش، ۳۲ کارگر که اختلال

و درد در ناحیه کمر و زانو داشتند (به دلیل شیوع زیاد درد در این دو ناحیه)، به شکل هدفمند به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند (۱۶ نفر گروه تجربی و ۱۶ نفر گروه کنترل). معیارهای ورود عبارت بود از: ۱. نداشتن شغل دوم، ۲. علت اختلالات مرتبط با کار کارخانه باشد، ۳. داشتن سابقه حداقل یک سال [۲۴].

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک به منظور نشان دادن توزیع طبیعی داده‌ها (جدول ۲) و برای همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد که با مشاهده سطح معناداری $P \geq 0.05$ از آمارهای پارامتریک استفاده شد. برای مقایسه بین گروهی از آزمون تی مستقل و برای مقایسه‌های درون گروهی از آزمون تی وابسته استفاده شد. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ تجزیه و تحلیل شدند. در این پژوهش مقادیر $P \leq 0.05$ معنی‌دار در نظر گرفته شده است.

جدول ۱: نتایج آزمون شاپیرو-ویلک

گروه	پیش آزمون	پس آزمون
	sig	sig
کمر درد گروه مورد	۰/۱۲۰	۰/۶۲۷
کمر درد گروه کنترل	۰/۰۸۶	۰/۳۶۵
زانو درد گروه مورد	۰/۸۹۸	۰/۱۶۶
زانو درد گروه کنترل	۰/۱۲۱	۰/۶۰۸
رضایت شغلی گروه مورد	۰/۰۶۷	۰/۱۵۲
رضایت شغلی گروه کنترل	۰/۷۴۰	۰/۵۰۷

یافته‌ها

مشخصات دموگرافی افراد حاضر در این پژوهش در جدول ۲ آمده است. شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی مختلف بدن آزمودنی‌ها در نمودار ۱ آمده است. ناحیه کمر (۶۳/۳۹ درصد)، زانو (۵۲/۲۸ درصد) و مچ دست و گردن بیشترین تعداد اختلالات عضلانی-اسکلتی را به خود اختصاص دادند.

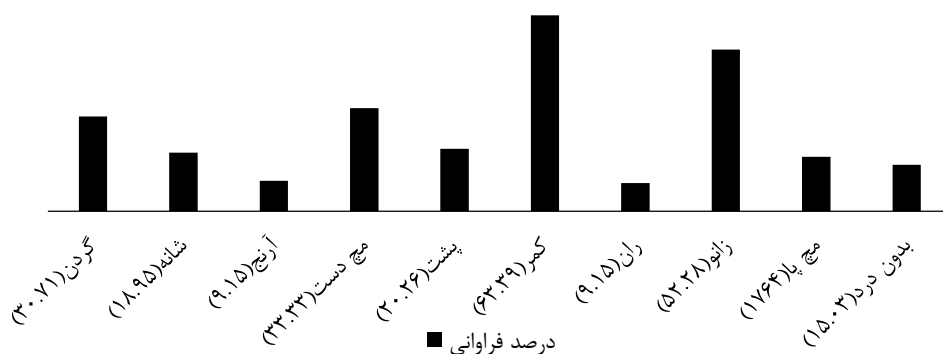
با توجه به اینکه شایع‌ترین موضع درد در کارگران، ناحیه کمر و زانو با ۶۳/۳۹ و ۵۲/۲۸ درصد بود، اثرگذاری مداخلات ارگونومیکی

نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد اختلالات اسکلتی-عضلانی با رضایت شغلی افراد رابطه معناداری دارد و شدت همبستگی در حد متوسط است که با افزایش تعداد نواحی درگیر

در این دو موضع بررسی شد. همچنین میزان شیوع و شکایت درد در خانم‌ها با ۸۸ درصد نسبت آقایان با ۸۳ درصد بیشتر بود. ۲ ایستگاه پرخطر کارگران در شکل‌های ۳ و ۴ قابل مشاهده است.

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها

گروه	جنس	تعداد	درصد	سن (میانگین ± انحراف معیار)	قد (میانگین ± انحراف معیار)	وزن (میانگین ± انحراف معیار)	شاخص توده بدنی (میانگین ± انحراف معیار)
افراد	مرد	۱۰۲	۶۶	۳۲/۶۲ ± ۰/۷۲۲	۱۷۶/۰۱ ± ۰/۷	۷۷/۲۰ ± ۱/۸۵۱	۲۵/۹ ± ۲/۰۴
	زن	۵۱	۳۴	۳۳/۹۲ ± ۱/۰۳۵	۱۶۱/۳۳ ± ۱/۰۲۹	۶۲/۹۱ ± ۱/۷۰۵	۲۵/۸۱ ± ۲/۲
مورد	مرد	۱۳	۸۱/۲۵	۳۲/۴۸ ± ۲/۱۰۲	۱۷۵/۵۶ ± ۲/۵	۷۷ ± ۳/۴۰۳	۲۵/۸ ± ۰/۶۵
	زن	۳	۱۸/۷۵	۳۴/۵۳ ± ۳/۲۴	۱۶۶/۶۷ ± ۲/۷۵۳	۶۴/۳۳ ± ۳/۲۴	۲۳/۸۷ ± ۰/۳۵
کنترل	مرد	۱۲	۷۵	۳۴/۹ ± ۱/۳۲۸	۱۷۶/۹۲ ± ۱/۸۲۸	۷۷/۷۵ ± ۳/۹۰۶	۲۴/۸ ± ۰/۹
	زن	۴	۲۵	۳۱ ± ۲/۲۸۰	۱۶۴/۲۵ ± ۲/۳۲۳	۶۴/۲۵ ± ۴/۱۱	۲۳/۹ ± ۰/۱



نمودار ۱: میزان شیوع اختلال در اندام‌های نه گانه بدن

جدول ۳: نتایج ارزیابی سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش ارزیابی سریع مواجهه در ۱۰ ایستگاه مختلف کاری

سطح ریسک	نوع وظیفه	فراوانی	درصد	امتیاز روش ارزیابی سریع مواجهه
کم (۱)	بستن در قوطی‌ها، جمع‌آوری سس‌ها، بازرسی و نظارت	۳۰	۱۹/۶	کمتر از ۴۰
متوسط (۲)	رانندگی	۱۰	۶/۵	۴۱ تا ۵۰
زیاد (۳)	بسته‌بندی بارها، نوار تمیز کردن مواد، جای‌گذاری قوطی‌ها	۶۰	۳۹/۲	۵۱ تا ۷۰
خیلی زیاد (۴)	جابه‌جایی بارها در سالن‌ها، جای‌گذاری بارها در جعبه‌های بزرگ، بارزنی و خالی کردن بارها	۵۳	۳۴/۶	۷۱ تا ۱۰۰



شکل ۴: ایستگاه کاری جای‌گذاری قوطی‌ها در نوار بسته‌بندی



شکل ۳: ایستگاه کاری جای‌گذاری بارها در جعبه‌های بزرگ

جدول ۴: رابطه بین رضایت شغلی و اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی پیرسون	میانگین $\pm$ انحراف معیار	P
امتیاز روش ارزیابی سریع مواجهه	۱۵۳	-۰/۳۴۱	۶۱/۷۰ $\pm$ ۸/۶۵	*۰/۰۰۱
تعداد نواحی دارای اختلال	۱۵۳		۲/۵۵ $\pm$ ۱/۹	

جدول ۵: نتایج مقایسه میانگین‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و مقایسه اختلاف‌های آن‌ها بین گروه‌های مطالعه

متغیر	گروه	مرحله آزمون	میانگین $\pm$ انحراف معیار	t	P
زانودرد	تجربی	پیش‌آزمون	۴/۳۱ $\pm$ ۰/۶۵۴	۴/۶۱۹	*۰/۰۰۲
	(تعداد: ۱۴)	پس‌آزمون	۳/۱۵ $\pm$ ۰/۵۵۳		
	کنترل	پیش‌آزمون	۵/۶۰ $\pm$ ۰/۵۲۴	-۲/۱۰۳	۰/۷۴
	(تعداد: ۱۵)	پس‌آزمون	۶ $\pm$ ۰/۴۷۸		
کمر درد	تجربی	پیش‌آزمون	۵/۰۸ $\pm$ ۰/۴۷۲	۳/۶۳۶	*۰/۰۰۸
	(تعداد: ۱۴)	پس‌آزمون	۳/۴۶ $\pm$ ۰/۵		
	کنترل	پیش‌آزمون	۶/۲۰ $\pm$ ۰/۵۴	۰/۳۶۷	۰/۰۶
	(تعداد: ۱۵)	پس‌آزمون	۶/۴ $\pm$ ۰/۴۳۱		
رضایت شغلی	تجربی	پیش‌آزمون	۲/۲۰ $\pm$ ۵۷/۹۳	-۶/۶۱۷	*۰/۰۰۱
	(تعداد: ۱۳)	پس‌آزمون	۱/۷۰ $\pm$ ۶۲/۵۳		
	کنترل	پیش‌آزمون	۶۱/۳۳ $\pm$ ۱/۹۷۵	۱/۱۸۸	۰/۵۵
	(تعداد: ۱۵)	پس‌آزمون	۶۰/۷۳ $\pm$ ۲/۰۷۵		

بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نمونه آماری زیاد است و حدود ۸۵ درصد از افراد حداقل یک اختلال داشتند. بیشترین ناحیه درگیر کمر، زانو و مچ دست بود. این یافته‌ها نشان می‌دهد پاسچر و وضعیت کاری کارکنان به‌گونه‌ای است که بیشترین فشار به این نواحی وارد می‌شود.

نتایج این پژوهش با پژوهش چوبینه و همکاران (۲۰۰۹) در زمینه مشکلات اسکلتی-عضلانی در کارگران کارخانه تولید شکر [۲۵] و همچنین پژوهش Fazl و همکاران (۲۰۱۷) درباره وضعیت ارگونومیکی محیط کار و تأثیر آن بر کارگران در صنایع تولید مواد غذایی مطابقت دارد که مشخص کرد شرایط ارگونومیکی نامناسب باعث افزایش استرس شغلی می‌شود [۶]. علاوه بر این، پژوهش حاضر با مطالعات انجام‌شده دیگر در صنایع کوچک مقیاس فروشندگان مواد غذایی، صنعت کشتی‌سازی و پرستاران مطابقت دارد که همگی اثر نامطلوب شرایط ارگونومیکی نامناسب را بر بدن انسان تأیید کردند [۲۶-۲۹]. در سال ۲۰۱۵ در کشور هندوستان پژوهشی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی را در بین کارکنان بانک بررسی کرد و نشان داد در طول یک سال بیشترین موارد این اختلالات در نواحی کمر، زانو و گردن است [۳۰].

احتمالاً نتایج پژوهش حاضر به دلیل نبود ابزارهای مناسب خودکار و نیمه‌خودکار و انجام فعالیت‌های تکراری توسط دست مانند هل‌دادن، کشیدن و سرعت بالای کار (به دلیل افزایش بهره‌وری)، نبود وضعیت مناسب و خم‌شدن در نواحی کمر گردن و مچ دست و ایستادن‌ها و نشستن‌های طولانی مدت و نبود ارتفاع

اختلال، میزان رضایت شغلی افراد کاهش می‌یابد (جدول ۴).

نتایج آزمون تی وابسته نشان داد بین میانگین‌های درد پیش‌آزمون و پس‌آزمون افراد مبتلا به کمر درد ($P=۰/۰۰۱$) و زانو درد ($P=۰/۰۰۳$) در گروه تجربی تفاوت معناداری وجود دارد. در گروه کنترل مقایسه درد پیش‌آزمون و پس‌آزمون ناحیه کمر ($P=۰/۰۰۶$) و زانو ($P=۰/۰۳۶$) تفاوت معناداری را نشان نداد. نتایج آزمون تی مستقل نشان داد. درد اختلالات بین گروه کنترل و تجربی بعد از ۸ هفته مداخلات ارگونومیکی به‌صورت معناداری کاهش یافته است ($P<۰/۰۵$) (جدول ۵). در نتیجه مداخلات ارگونومیکی بر دردهای اسکلتی-عضلانی ناشی از کار مؤثر واقع شده است.

نتایج بررسی پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزمون تی وابسته نشان داد در رضایت شغلی گروه تجربی تفاوت معناداری وجود دارد ($P=۰/۰۰۱$). در نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل تفاوت معناداری دیده نشد ($P=۰/۲۵۵$). نتایج آزمون مقایسه بین‌گروهی تی مستقل نشان داد بین افزایش رضایت شغلی گروه تمرین با گروه کنترل اختلاف معناداری وجود دارد ($P\leq ۰/۰۵$) (جدول ۵). در نتیجه مداخلات ارگونومیکی و کاهش درد اختلالات اسکلتی-عضلانی باعث افزایش رضایت شغلی کارگران می‌شود.

بحث

هدف از این تحقیق ارزیابی ارگونومیکی اختلالات اسکلتی-عضلانی و بررسی اثر مداخلات ارگونومیکی بر کاهش درد اختلالات اسکلتی-عضلانی و رضایت شغلی در کارگران صنعت مواد غذایی

پیشنهادهای پژوهش

همکاری بین گروه بهداشت حرفه‌ای، علوم ورزشی و گروه مهندسی صنایع می‌تواند مسیر بسیار خوبی برای انجام پژوهش‌های آتی باشد.

محدودیت‌های پژوهش

کارهای شخصی کارگران در محیط خارج از کارخانه (کار در منزل، رانندگی و میزان استراحت) ازجمله محدودیت‌های پژوهش حاضر به‌شمار می‌رود.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان داد طراحی نامناسب ایستگاه‌های کاری و وجود وضعیت‌های نامناسب در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی کارگران کارخانه مؤثر است. میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران کارخانه مواد غذایی زیاد است. درد کمر، زانو، مچ دست و گردن بیشترین میزان شیوع را در کارگران دارد. با توجه به اهمیت موضوع، باید اصلاحات ارگونومیکی به‌گونه‌ای صورت گیرد که میزان فشار به این نواحی را کم کند. میزان رضایت شغلی نیز با کاهش درد و اختلالات اسکلتی-عضلانی افزایش می‌یابد که در بهره‌وری و بازدهی کارخانه مؤثر خواهد بود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مدیریت و کارکنان شرکت تولید مواد غذایی سپاسگزاریم که نهایت همکاری را با ما در انجام این پژوهش داشتند.

تضاد منافع

در این پژوهش بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود نداشت.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش در کمیته اخلاق دانشگاه بوعلی سینای همدان با کد اخلاق IR.BASU.REC.1398.002 تصویب شد. همه اطلاعات افراد به‌صورت محرمانه نگهداری شده است. ملاحظات اخلاقی رعایت شده است.

سهم نویسندگان

جمع‌آوری داده‌ها و نگارش مقاله: هادی خلجی (۵۰ درصد)؛ طراحی پژوهش و تجزیه و تحلیل داده‌ها: علی یلفانی و فرزانه گندمی (۵۰ درصد).

حمایت مالی

حمایت مالی پژوهش حاضر از طریق استاد راهنما و دانشگاه تأمین شد.

مناسب سطح کار، با پژوهش‌های دیگر نتایج مشابه‌ای داشت. نتایج روش ارزیابی سریع مواجهه نشان داد بیشترین فراوانی مربوط به سطح ریسک زیاد (۳۹/۲ درصد) و پس‌از آن سطح ریسک خیلی زیاد (۳۴/۶ درصد) است که نشان می‌دهد شرایط ارگونومیکی محیط کار کارگران باید اصلاح شود. همچنین افرادی که در ایستگاه‌های کاری با سطح ریسک زیاد مشغول کار بودند، میزان اختلالات اسکلتی عضلانی زیادی را گزارش کردند.

ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین رضایت شغلی و اختلالات اسکلتی-عضلانی رابطه معناداری وجود دارد و با افزایش درد و اختلال در اندام‌های نه‌گانه، رضایت شغلی افراد کاهش می‌یابد. برخی محققان از قبیل Herzberg به این نتیجه رسیدند که شغل مهم‌ترین عامل ایجاد انگیزه و رضایت شغلی در محل کار است [۳۱]. همچنین مطالعات یکی از دلایل مهم ترک کار را نارضایتی شغلی می‌دانند. Amos و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند کارکنان ناراضی احتمال غیبت از کار بیشتری دارند و برای رسیدن به اهداف سازمانی کمتر تلاش می‌کنند [۳۲]. همچنین در پژوهش بخشایش و همکاران (۲۰۱۳) نتایج نشان داد سلامت عمومی با رضایت شغلی رابطه مستقیم دارد [۳۳]. در سال ۲۰۱۴ مطالعه‌ای اصلاحات ارگونومیکی محیط کار را بررسی کرد و نشان داد کاهش قابل‌توجه اختلالات اسکلتی-عضلانی سبب بهبود وضعیت کاری کارکنان در قسمت‌های مختلف شرکت دام و طیور شده است [۳۴]. پژوهش صداقت و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد رضایت شغلی بین افراد حادثه‌دیده و حادثه‌ندیده تفاوت معناداری دارد [۳۵]. همچنین Yan و همکاران (۲۰۱۸) بیان کردند کاهش اختلالات باعث افزایش رضایت شغلی می‌شود. این یافته با یافته‌های تحقیق حاضر مطابقت دارد [۳۶]. از دلایل همسودن تحقیق حاضر با پژوهش‌های گذشته می‌تواند کاهش درد یا احساس آرامش جسمانی در کار باشد.

از سویی دیگر، مشاهده شد که ۸ هفته مداخلات ارگونومیکی اثر قابل ملاحظه‌ای در کاهش درد و اختلالات اسکلتی-عضلانی ناحیه کمر و زانو دارد. می‌توان نتیجه گرفت که بالابودن سطح ریسک خطر، نشانه آسیب‌زا بودن شرایط و محیط کار در کارخانه است و اصلاح شرایط ارگونومیکی باعث کاهش درد و اختلالات می‌شود. نتایج پژوهش حاضر با مطالعه خان‌محمدی و همکاران (۲۰۱۷) مطابقت دارد. آنان پژوهشی با عنوان اثربخشی مداخله ارگونومی در کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی کارگران سالن مونتاژ کامیون انجام دادند [۳۷]. همچنین نتایج پژوهش حاضر با تحقیق رهنما و همکاران همسو است. آنان اثر هشت هفته مداخلات ارگونومیکی را روی پرستاران بررسی کردند [۳۸]. همچنین این پژوهش با مطالعاتی همسو بود که وضعیت و مداخلات ارگونومیکی را روی کارگران سنگ‌بری، فضای سبز، کفش‌سازی و ساختمانی بررسی کرده بودند [۱۶، ۳۹، ۴۰]. علاوه بر این، پژوهش پیش رو با تحقیق Feng و همکاران (۲۰۱۶)، Sanjel و همکاران (۲۰۱۸) و Hua ge و همکاران (۲۰۱۸) نیز مطابقت دارد [۴۱، ۴۲، ۴۳].

REFERENCES

- 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. *J Ergon*. 2014;2(1):19-26.
- Pavakis A, Raftopoulos V, Theodorou M. Burnout syndrome in Cypriot physiotherapists: a national survey. *BMC Health Serv Res*. 2010;10(1):63. PMID: 20222948 DOI: 10.1186/1472-6963-10-63
- 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. *J Ergon*. 2014;2(1):19-26.
- Marcum J, Adams D. Work-related musculoskeletal disorder surveillance using the Washington state workers' compensation system: Recent declines and patterns by industry, 1999-2013. *Am J Ind Med*. 2017;60(5):457-71. PMID: 28295479 DOI: 10.1002/ajim.22708
- Ge H, Sun X, Liu J, Zhang C. The status of musculoskeletal disorders and its influence on the working ability of oil workers in Xinjiang, China. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(5):842. PMID: 29695120 DOI: 10.3390/ijerph15050842
- Fazi HM, Mohamed NM, Ab Rashid MF, Rose AN. Ergonomics study for workers at food production industry. The 2nd International Conference on Automotive Innovation and Green Vehicle, Pahang, Malaysia; 2016. DOI: 10.1051/mateconf/20179001003
- Takala J. Introductory report of the international labour office. Geneva, Switzerland: International Labour Office; 1998.
- Amini A, Sazandeh Z, Varmazyar S. Evaluate musculoskeletal disorders among workers in Qazvin restaurants. 9th National Congress Occupational Health and Safety, Yazd University of Medical Sciences, Yazd, Iran; 2011. [Persian]
- Ahmadi Asur A. Occupational diseases: general epidemiology, symptoms, prevention, treatment. Tehran: Andisheh Rafi; 2012. [Persian]
- Tarjo M, Arab M, Khoda-Bakhsh-Nejhad V. Employee job satisfaction in Tehran Children's Medical Center. *J Health Manag*. 2007;9(23):25-30.
- Sabour M. Review the professional commitment of teachers. [Master Thesis]. Maryland: Maryland Research and Education Committee; 2008.
- Jahani F, Farazi A, Rafiei M, Jadidi R, Anbari Z. Job satisfaction and its related factors among hospital staff in Arak in 2009. *J Arak Univ Med Sci*. 2010;13(1):32-9. [Persian]
- Ge C, Fu J, Chang Y, Wang L. Factors associated with job satisfaction among Chinese community health workers: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2011;11(1):884. PMID: 22111511 DOI: 10.1186/1471-2458-11-884
- Kreyer I. Endocrine stress responses in critical care nurses: a possible relation to job turnover? [Doctoral Dissertation]. Zürich, Switzerland: University of Zurich; 2003.
- Ali SS, Kamat SR, Mohamed SB. Analysis awkward posture at food production activity using rula assessment. *J Fundamental Appl Sci*. 2018;10(1S):619-32.
- Haghi A, Ghanbari M, Yartireh HA, Rajabi-Vardanjani H, Jalilpour Y. Prevalence survey and assessment of risk factors of musculoskeletal disorders among municipality workers in Isfahan city. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2015;17(1):7-15. [Persian]
- Chahraghran F, Tabatabaei S. Study of the relationship between ergonomic risk level and job stress in the employees of a food production plant. *Iran J Ergon*. 2019;7(1):28-36. DOI: 10.30699/jergon.7.1.28
- Thorbjörnsson CO, Alfredsson L, Fredriksson K, Köster M, Michélsen H, Vingård E, et al. Psychosocial and physical risk factors associated with low back pain: a 24 year follow up among women and men in a broad range of occupations. *Occup Environ Med*. 1998;55(2):84-90. PMID: 9614391 DOI: 10.1136/oem.55.2.84
- 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. PMID: 15676628 DOI: 10.1016/0003-6870(87)90010-x
- Chubineh A. Posture analysis methods in occupational ergonomics. Tehran: Fanavaran Publication; 2004. P. 2-50.
- Mirmohamadi M, Seraji JN, Shahtaheri J, Lahmi M, Ghasemkhani M. Evaluation of risk factors causing musculoskeletal disorders using QEC method in a furniture producing unite. *Iran J Public Health*. 2004;33(2):24-7.
- Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? *Pain*. 1997;72(1-2):95-7. PMID: 9272792 DOI: 10.1016/S0304-3959(97)00005-5
- Afkhami Aqda M, Yazdani Z, Kamali Zarch M, Rastegar K, Falahti M, Dehgan Z, et al. Relationship between job satisfaction and marital satisfaction in Welfare Organization of Yazd City. *Toloo-e-Behdasht*. 2013; 12(1):119-32. [Persian]
- Karimi A, Rahnama N, Karimian R, Ghasemi. The ergonomic analysis of the musculoskeletal risk of teachers by QEC method and the effect of 8 weeks selective corrective exercises and the ergonomic intervention on their encountering. *J Res Rehabil Sci*. 2012;8(5):919-27.
- Chooibneh A, Tabatabaee SH, Behzadi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian sugar-producing factory. *Int J Occup Saf Ergon*. 2009;15(4):419-24. PMID: 20003775 DOI: 10.1080/10803548.2009.11076820
- Sain MK, Meena ML. Occupational health and ergonomic intervention in Indian small scale industries: a review. *Int J Rec Adv Mechan Engin*. 2016;5(1):13-24. DOI: 10.14810/ijmech.2016.5102
- Rahman MN, Zuhaidi MF. Musculoskeletal symptoms and ergonomic hazards among material handlers in grocery retail industries. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Melaka, Malaysia; 2017.
- Alexopoulos EC, Tanagra D, Konstantinou E, Burdorf A. Musculoskeletal disorders in shipyard professionals: prevalence, health care use, and absenteeism. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7(1):88. PMID: 17125504 DOI: 10.1186/1471-2474-7-88
- Nasiry Zarrin Ghabaee D, Haresabadi M, Bagheri Nesami M, Talebpour Amiri F. Work-related musculoskeletal disorders and their relationships with the quality of life in nurses. *Iran J Ergon*. 2016;4(1):39-46. DOI: 10.21859/joe-04015
- Hameed PS. Prevalence of work related low back pain among the information technology professionals in India a cross sectional study. *Int J Sci Technol Res*. 2013;2(7):80-5.
- Herzberg FI. Work and the nature of man. Washington, DC: American Psychological Association; 1966.
- Amos MA, Hu J, Herrick CA. The impact of team building on communication and job satisfaction of nursing staff. *J Nurses Staff Dev*. 2005;21(1):10-6. PMID: 15731637 DOI: 10.1097/00124645-200501000-00003
- Reza BA. The relationship between personality types and general health with job satisfaction of Yazd health center staffs. *Payavard Salamat*. 2013;7(1):42-55. [Persian]
- Hesam G, Motamedzade M, Moradpour Z. Ergonomics intervention in poultry slaughter industry and evaluate the effectiveness by key indicators method (KIM). *Iran J Ergon*. 2014;2(2):9-19. [Persian]
- Abbasian Fard M, Sedaghat M. Compare personal characteristics, job satisfaction and mental health of the personnel of a car making company who experienced and didn't experience a disaster. *Iran J Ergon*. 2017;5(3):58-65. DOI: 10.30699/jergon.5.3.58
- Yan P, Yang Y, Zhang L, Li F, Huang A, Wang Y, et al. Correlation analysis between work-related musculoskeletal disorders and the nursing practice environment, quality of life, and social support in the nursing professionals. *Medicine*. 2018;97(9):e0026. PMID: 29489648 DOI: 10.1097/MD.00000000000010026
- Khanmohammadi E, Tabatabai Ghomsheh F, Osqueizadeh R. Review the effectiveness of ergonomic interventions in

- reducing the incidence of musculoskeletal problems of workers in fatal truck assembly Hall. *Iran J Ergon.* 2017;5(2):1-8. DOI: [10.21859/joe-05021](https://doi.org/10.21859/joe-05021)
38. Darvishi E, Mahdavi N, Giahi O. Comparative evaluation of manual material handling using of Snook tables and NIOSH equation methods in stone cutting workshops. *J Occup Hyg Eng.* 2018;5(1):25-34. DOI: [10.21859/joe-5.1.25](https://doi.org/10.21859/joe-5.1.25)
 39. Haghi A, Ghanbari M, Yartireh HA, Rajabi-Vardanjani H, Jalilpour Y. Prevalence survey and assessment of risk factors of musculoskeletal disorders among municipality workers in Isfahan city. *J Shahrekord Univ Med Sci.* 2015;17(1):7-15. [Persian]
 40. Marvimilan H, Mohebbi I, Khalkhali H, Hajaghazadeh M. An analytical study of musculoskeletal symptoms, demographic characteristics and physical work load among construction workers. *Health Safety Work.* 2019;9(1):61-72.
 41. Feng Q, Liu S, Yang L, Xie M, Zhang Q. The prevalence of and risk factors associated with musculoskeletal disorders among sonographers in Central China: a cross-sectional study. *PLoS One.* 2016;11(10):e0163903. PMID: [27695095](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27695095/) DOI: [10.1371/journal.pone.0163903](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163903)
 42. Sanjel S, Khanal SN, Thygersson SM, Khanal K, Pun Z, Lama S, et al. Epidemiology of work-related musculoskeletal symptoms and illnesses among brick kiln workers in Kathmandu valley, Nepal. *Kathmandu Univ Med J.* 2018;62(2):138-45. PMID: [30636754](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30636754/)