فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره سوم/ شماره دوم/ تابستان ۹۰/ صفحات ۶۰-۵۴.

ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی با روش QEC دریک کارخانه تولید مواد غذایی

امیرهوشنگ مهرپرور[۱]، سمیرا رنجبر[۲]، مهرداد مستغاثی[۳*]، مریم صالحی[٤]

۱. متخصص طب کار، استادیار و عضو مرکز تحقیقات سلامت شغلی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۲. کارشناس بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۳. دستیار تخصصی طب‌کار و عضو مرکز تحقیقات سلامت شغلی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
٤. کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش:۹۰/۰۳/۰۲

چکیده

مقدمه: امروزه در بسیاری از کشورها پیشگیری از اختلالات اسکلتی ـ عضلانی مرتبط با کار به صورت یک ضرورت و اولویت ملی در آمده است. این مطالعه با هدف تعیین فراوانی اختلالات اسکلتی – عضلانی درصنعت تولید مواد غذایی انجام شده است.

روش بررسی:در این پژوهش مقطعی، ۱۰ گروه مختلف شغلی کارخانه به عنوان نمونه انتخاب شدند. در هر واحد، ۵۰ درصد نیروی کار شاغل که حداقل یکسال سابقه کار داشتند به طور تصادفی انتخاب و به مطالعه راه یافتند و در مجموع، تعداد ۹۲ نفربررسی شدند. به منظور تعیین میزان شیوع علایم اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در اندام‌های گوناگون بدن کارگران از پرسشنامه نوردیک و به منظور ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی – عضلانی از روش Quick Exposure Check استفاده شد و برای این منظور در هر ایستگاه کاری از کارگر فیلم گرفته شد.

یافته‌ها:میانگین سن کارگران مورد مطالعه ۸/۵۰ ± ۳۶/۳۶ سال و محدوده آن ۵۵-۲۳ سال بود. میانگین سابقه کار کارگران مورد مطالعه ۱۱/۱۷ سال بود که کمترین سابقه کار ۱ سال و بیشترین سابقه کار ۳۰ سال بود. براساس نتایج به دست آمده از پرسشنامه نوردیک، ۲۱/۷٪ افراد مورد مطالعه در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از نواحی چهارگانه(گردن، شانه، کمر و دست) دستگاه اسکلتی ـ عضلانی دچار درد و ناراحتی بوده‌اند. نتایج نشان داد که بین اختلالات اسلکتی ـ عضلانی کمر درد و درد شانه با سابقه کار کارکنان ارتباط معنی داری وجود دارد(P=۰/۰۱).

بحث و نتیجه گیری: این مطالعه نشان داد که اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در نواحی کمر و دست از بیشترین شیوع برخوردار است.

کلید واژه‌ها: اختلالات اسکلتی - عضلانی، QEC، صنعت تولید مواد غذایی، پرسشنامه نوردیک

* نویسنده مسؤول: آدرس پستی: دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، مرکز تحقیقات سلامت شغلی، تلفن: ۰۳۵۱-۵۲۶۰۵۴۰
پست الکترونیکی: mehrdadmostaghaci@gmail.com

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-18]

مقدمه

اختلالات اسکلتی- عضلانی (MSDs: Musculo Skeletal Disorders) یکی از عوامل شایع آسیب‌های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه است(۵-۱). تحقیقات نشان داده‌است که احساس درد و ناراحتی در قسمت‌های گوناگون دستگاه اسکلتی-عضلانی از مشکلات عمده در محیط‌های کار است. علت بیش از نیمی از غیبت‌ها در محیط کار، اختلالات اسکلتی- عضلانی می‌باشند(٦). امروزه در بسیاری از کشورها پیشگیری از اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار (WMSDs: Work-related Musculo Skeletal Disorders) به صورت یک ضرورت و اولویت ملی در آمده است(۷). مؤسسه ایمنی و سلامت شغلی (NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health) بیماری‌ها و عوارض ناشی از کار را براساس اهمیت آنها از نظر شیوع، شدت و امکان پیشگیری طبقه‌بندی نموده است که در آن WMSDs پس از بیماری‌های تنفسی شغلی در رتبه‌ی دوم قرار دارد(۸). مطالعات نشان داده‌اند که اختلالات اسکلتی-عضلانی از نظر اقتصادی بسیار هزینه‌برهستند به طوری که از نظر بروز و درد و رنجی که گریبان‌گیر فرد می‌شود، این اختلالات دارای رتبه نخست هستند که از میان آنها کمردردها در جایگاه اول قرار دارد(۹).Genaidy و همکاران بر این باورند که اختلالات اسکلتی- عضلانی عامل اصلی آسیب منابع انسانی نیروی کار، کاهش بهره‌وری و زیان‌های اقتصادی هستند که این اختلالات دلیل یک سوم درخواست‌های غرامت برای مشکلات ناشی از کار می‌باشند(۱۰). بر اساس گزارش معاونت درمان سازمان تأمین اجتماعی در سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۳ بیماریهای اسکلتی- عضلانی علت ١٤/٤ درصد از کارافتادگی‌های کلی در کشور بوده است که در این زمینه پس از بیماری‌های مغز و اعصاب(١٦/٨ درصد)، بیماری‌های روانی(١٦/١ درصد) و سرطان‌ها(١٦ درصد) رتبه چهارم را داشته است(۱۱).

بر اساس گزارش این معاونت، در سال ۱۳۷۹ بیشترین تعداد مراجعات به کمیسیون‌های پزشکی بدوی سازمان تأمین اجتماعی به علت ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی بوده است(۱۲).

عوامل خطر ارگونومیک و مکانیکی که باعث بروز اختلالات اسکلتی– عضلانی یا پیشرفت آنها می‌گردند شامل: وضعیت نامناسب یا ثابت، اعمال نیروی زیاد، تکرار حرکت، بلند کردن و حمل بار، فشار تماسی، ارتعاش تمام بدن یا موضعی، عدم فرصت کافی جهت استراحت بین مراحل کار، سرعت زیاد انجام کار، نوبت‌کاری و عوامل فرد(سن، جنس، قد و غیره) می‌باشد(۱۳). وضعیت نامطلوب از مهمترین عوامل خطر اختلالات اسکلتی- عضلانی محسوب می‌شود(۹).

در بسیاری از شیوه‌های ارزیابی مواجهه کارگر با ریسک فاکتورهای WMSDs، وضعیت فرد هنگام کار مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد و براساس آن میزان خطر وقوع آسیب تعیین می‌شود و شیوه‌های بهبود شرایط کار به منظور حذف وضعیت‌های نامطلوب ارائه می‌گردد(١٤). روش ارزیابی سریع مواجهه(QEC:Quick Exposure Check) یکی از روش‌های ارزیابی است که مواجهه ٤ ناحیه از بدن را که در معرض بیشترین خطر آسیب‌های اسکلتی – عضلانی هستند مورد ارزیابی قرار می‌دهد(۱۳).

صنعت تولید مواد غذایی جزو صنایعی است که دخالت مستقیم کارگر در فرایند تولید اجتناب ناپذیر است و فعالیت‌های جسمانی مثل بلند کردن و خم شدن به دفعات دیده می‌شود(تصاویر۳-۱).

اهداف این مطالعه ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی– عضلانی با استفاده از روشQEC، تعیین فراوانی علائم اختلالات اسکلتی– عضلانی در اندام‌های مختلف بدن و تعیین ارتباط بین فراوانی علائم اختلالات اسکلتی– عضلانی با ویژگی‌های دموگرافیک می‌باشد.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-18]



شکل۱: وضعیت نامناسب اپراتور واحد تخلیه بار



شکل۲: وضعیت نامناسب اپراتور واحد بارگیری



شکل۳: وضعیت نامناسب اپراتور سبد اتوکلاو

روش بررسی

در این پژوهش توصیفی- تحلیلی،۱۰ گروه مختلف شغلی کارخانه که شامل اپراتور تخلیه بار، اپراتور آماده‌سازی، اپراتور بسته بندی، اپراتور دیگ پخت، اپراتور شیشه‌گذار و شیشه بردار، اپراتور دربندی و پرکن، اپراتور اتوکلاو و سبد اتوکلاو، اپراتور شیرینگ، اپراتور برچسب زنی و اپراتور بارگیری می باشد مورد مطالعه قرار گرفتند. در هر واحد ۵۰ درصد نیروی کار شاغل که حداقل یکسال سابقه کار داشتند به طور تصادفی انتخاب و به مطالعه راه یافتند. در مجموع، تعداد ۹۲ نفر در این مطالعه شرکت کردند. به منظور تعیین فراوانی علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی در اندام‌های گوناگون بدن کارگران از پرسشنامه نوردیک استفاده شد. بر روی نقشه بدن، نواحی گوناگون بدن مشخص شده و افراد مورد مطالعه به پرسش‌های مربوط به هر ناحیه پاسخ می‌دادند. این پرسشنامه از دو بخش عمومی و اختصاصی تشکیل شده است. هدف از پرسشنامه‌ی عمومی بررسی کلی بوده و در آن علائم اختلالات در کل بدن مطرح می‌شود. درحالی که پرسشنامه اختصاصی به تجزیه و تحلیل این علائم در نواحی خاصی از بدن مانند کمر، گردن و شانه‌ها می‌پردازد(۱۵). به منظور ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی از روش QEC استفاده شد. این روش مواجهه ٤ ناحیه از بدن شامل کمر، شانه/ بازو، مچ دست/دست و گردن را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. داده‌ها پس از جمع‌آوری به کامپیوتر انتقال یافته و آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS (**ویرایش ۱۷**) انجام شد. سطح معنی‌داری آزمون های آماری **۰/۰۵**>P در نظر گرفته شد. روش‌های آماری مورد استفاده در این پژوهش، آمار توصیفی، آزمون تی، آزمون کای دو و بررسی ضریب همبستگی می‌باشد.

یافته‌ها

میانگین سن کارگران مورد مطالعه ۸/۵۰ ± ۳۶/۳۶ سال و محدوده آن ۲۳ تا ۵۵ سال بود. سن ٤۷/۸٪ از کارگران مورد مطالعه بالای ۳۵ سال و ۵۲/۲٪ زیر ۳۵

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-18]

سال بود. میانگین سابقه کار کارگران مورد مطالعه ۱۱/۱۷ سال و محدوده آن ۱ تا ۳۰ سال بود.سابقه کار ۲۵٪ کارگران کمتر از ۱۰ سال، ٤٨/٩٪ بین ۱۵-۱۰ سال و ۲٦/۱٪ بیشتر از ۱۵ سال بود. میانگین وزن کارگران مورد مطالعه نیز ۱/۱٤ ± ۷٦/٦۹ کیلوگرم و میانگین قد آنان ۷/٤۹ ±۱۷۲/۲۳ سانتیمتر بود.

۸۸٪ کارگران راست دست و ۱۲٪ چپ دست بودند. ۲۲/۸٪ از افراد مورد مطالعه، سیگاری، ۸۸٪ متاهل و ۱۲٪ مجرد بودند. بر اساس نتایج به دست آمده از پرسشنامه نوردیک، ۲۱/۷٪ افراد مورد مطالعه در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یکی از نواحی چهارگانه(گردن، شانه، کمر، دست) دستگاه اسکلتی- عضلانی دچار درد و ناراحتی بوده‌اند. توزیع فراوانی علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی در اندام‌های گوناگون بدن کارگران مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. بیشترین اختلالات در ناحیه کمر(٤٤/٦٪) و دست(۲۲/۸٪) بود.

جدول۱: فراوانی علائم اختلالات اسکلتی- عضلانی در اندام‌های گوناگون بدن کارگران مورد مطالعه

اختلالات اسکلتی- عضلانی	تعداد	درصد
گردن	۹	۹/۹
شانه	۱٦	۱۷/٤
کمر	٤۱	٤٤/٦
دست/ مچ دست	۲۱	۲۲/۸

ارتباط معنی‌داری بین اختلالات اسکلتی- عضلانی با مصرف سیگار(P=۰/۸۳) و سن (P=۰/٦۵) مشاهده نشد. بین اختلالات اسکلتی- عضلانی کمر درد و درد شانه با سابقه کار کارکنان ارتباط معنی داری دیده شد، ولی بین اختلالات گردن و دست ارتباط معنی‌داری با سابقه کار دیده نشد(جدول۲).

جدول۲: ارتباط اختلالات اسکلتی- عضلانی با سابقه کار

		سابقه کار کمتر از ۱۰ سال		سابقه کار ۱۰- ۱۵سال		سابقه کار بیشتر از ۱۵ سال	P-Value
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
درد گردن	**دارد**	٤	۱۷/٤	۳	٦/۷	۲	۸/۳	۰/۰٤
	ندارد	۱۹	۸۲/٦	٤۲	۹۳/۳	۲۲	۹۱/۷	
درد شانه	**دارد**	۳	۱۳	۵	۱۱/۱	۸	۳۳/۳	۰/۰۰
	ندارد	۲۰	۸۷	٤۰	۸۸/۹	۱٦	٦٦/۷	
درد کمر	**دارد**	۱۱	٤۷/۸	۱٤	۳۱/۱	۱٦	٦٦/۷	۰/۰۱
	ندارد	۱۲	۵۲/۲	۳۱	٦۸/۹	۸	۳۳/۳	
درد دست	**دارد**	۲	۸/۷	۱٤	۳۱/۱	۵	۲۰/۸	۰/۳۳
	ندارد	۲۱	۹۳/۳	۳۱	٦۸/۹	۱۹	۷۹/۲	

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-18]

ارتباط اختلالات اسکلتی- عضلانی با متغیرهای قد(P=۰/۷۵)، وزن(P=۰/٦۲) و راست یا چپ دست بودن(P=۰/٦۷) مورد بررسی قرار گرفت، اما ارتباطی بین آنها ملاحظه نشد.از بین ده شغل بررسی شده در این مطالعه، بیشترین فراوانی علائم اختلالات اسکلتی- عضلانی در مشاغل تخلیه بار و بارگیری و کمترین فراوانی مربوط به مشاغل بسته بندی وبرچسب زنی می‌باشد. نتایج حاصل از ارزیابی سطح خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارگران مورد مطالعه به روش QEC در جدول ۳ ارائه شده است. تمامی کارگران بررسی شده از نظر سطح اولویت اقدام اصلاحی در گروه‌های ۳(٦٤/۱٪) و ٤(۳۵/۹٪) قرار گرفتند که نشان دهنده آن است که محیط کار کارگران از نظر ارگونومیکی مناسب نمی‌باشد. سطح ۳ به معنای نیاز به تغییرات و اصلاحات همراه با تحقیقات بیشتر در اولین فرصت و سطح ٤ به معنای نیاز به تغییرات و اصلاحات فوری و تحقیقات بیشتر است.

جدول۳: نتایج حاصل از ارزیابی سطح خطر به روش QEC در کارگران مورد مطالعه

سطح خطر	تعداد	درصد
۱ (پایین)	۰	۰
۲ (متوسط)	۰	۰
۳ (بالا)	۵۹	٦٤/۱
٤ (بسیار بالا)	۳۳	۳۵/۹

نتایج حاصل از ارزیابی سطح خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی به روش QEC در مشاغل گوناگون نشان داد که سطح خطر در مشاغل تخلیه بار، بارگیری و سبد اتوکلاو بیشترین مقدار است و در مشاغل بسته‌بندی و برچسب‌زنی کمترین میزان را دارد. آزمون آماری کای دو نشان داد که بین سطح خطر QEC با فراوانی علائم اختلالات اسکلتی- عضلانی(P=۰/۰۱) و سابقه کاری کارکنان (P=۰/۱۲) ارتباط معنی‌داری وجود دارد.

بحث

براساس گزارش کارگران مورد مطالعه، اختلالات اسکلتی- عضلانی در نواحی کمر و دست از بیشترین شیوع برخوردار بودند. دلیل این موضوع می‌تواند وضعیت نامطلوب، حمل و نقل بار، ایستاده کار کردن افراد و نیز کارهای تکراری باشد که در بسیاری از ایستگاه‌های کار موجود به طور متداول مشاهده می‌شود. بر پایه ارزیابی انجام شده به روش QEC، در ٦٤/۱ درصد از گروه‌های شغلی سطح خطر بالا و در ۳۵/۹ درصد از گروه های شغلی سطح خطر بسیار بالاست که نشان‌دهنده آسیب زا بودن شرایط و محیط کار در این صنعت می‌باشد.

در بین ۱۰ گروه شغلی بررسی شده، بیشترین فراوانی علائم اختلالات اسکلتی- عضلانی در مشاغل تخلیه بار و بارگیری(جایی که بیشترین بار و با شرایط نامناسب بدنی بلند و حمل می‌شود) گزارش شده است. بنابراین به نظر می‌رسد بهتر است این مشاغل در برنامه مداخله ارگونومی، در اولویت اقدامات اصلاحی قرار گیرند.

در این مطالعه بین اختلالات اسکلتی- عضلانی با متغیرهای قد، وزن و راست یا چپ دست بودن ارتباط معناداری ملاحظه نشد که این یافته با یافته‌های مطالعه Choobineh و همکاران در کارخانه لاستیک همخوان است(۱٦).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد سابقه کار با وقوع برخی اختلالات اسکلتی- عضلانی ارتباط معنادار دارد. این یافته

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-18]

مشابه یافته‌های مطالعات دیگراست(۱۸-۱۶). ارتباط معنی‌داری بین اختلالات اسکلتی- عضلانی با مصرف سیگار و سن مشاهده نشد.

براساس نتایج، مشخص شد که در این صنعت، بین سطح خطر بدست آمده از روش QEC و فراوانی علایم اختلالات اسکلتی- عضلانی ارتباط معنی‌دار مستقیم وجود دارد. این نتیجه با نتایج حاصل از دیگر مطالعات تطابق دارد(۱۶،۱۸).

نتیجه‌گیری

سطح خطر ابتلا بر اساس روش QEC گویای آسیب‌زا بودن شرایط و محیط کار در این صنعت می‌باشد. بنابراین، انجام اقدامات اصلاحی جهت بهبود شرایط کار ضروری است و لازم است اولویت اقدامات اصلاحی با توجه به سطح خطر به دست آمده تعیین شود.

منابع

1. Shahnavaz H. Work place injuries in the developing countries. Ergonomics 1987; 30(2):397-404.
2. GenaidyAM,al-Shedi AA, Shell RL. Ergonomic risk assessment: preliminary guidelines for analysis of repetition, force and posture. Journal of Human Ergology 1993; 22(1):45-55.
3. Kemmlert k. Prevention of occupational musculo-skeletal injuries. Labor Inspectorate investigation. Scand I Rehabil Med Suppl. 1996: 35; 1-34.
4. Smith DR, Sato M, Miyajima T, Mizutani T, Yamagata Z. Musculoskeletal disorders self-reported by female nursing students in central Japan: a complete cross-sectional survey. International Journal of Nursing Studies 2003; 40(7):725-9.
5. Maul A, Laubli T, Klipstein A, Krueger H. Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. Occupational and Environmental Medicine 2003; 60(7):497-503.
6. Ohlsson K, Attewell R, Skerfving S. Self-reported symptoms in the neck and upper limbs of female assembly workers. Scandinavian Journal of Work Environment Health 1989; 15(1):75-80.
7. Spielholz P, Silverstein B, Morgan M, Checkoway H, Kaufman J. Comparison of self-report, video observation and direct measurement methods for upper extremity musculoskeletal disorder physical risk factors. Ergonomics 2001;44(6): 588-613.
8. Tayyari F, Smith JL. Occupational ergonomics: principles and applications. 1st ed: Springer; 1997.
9. Karwowski W, Marras WS. The occupational ergonomics handbook. 1st ed; CRC Press; 1998.
10. Genaidy AM, Al-Shedi AA, Karwowski W. Postural stress analysis in industry. Applied Ergonomics 1994;25(2):77-87.
11. Social support organization, treatment vice chancellor, a descriptive-analytic report of the medical commisions, 1999.
12. Social support organization, treatment vice chancellor, a statistical report of the medical commisions, 2000.
13. Choobineh A; Posture assessment methods in occupational ergonomics. Hamedan:Fanavaran publication; 1383. **(**Persian**)**
14. Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. Ergonomics 1999; 42:674-95.
15. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardized Nordic Questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomics 1987; 18:233-7.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-18]

16. Choobineh A, Tabatabaei SH, Mokhtarzadeh A, Salehi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian rubber factory. Journal of Occupational Health 2007;49(5):418-23.
17. Burdorf A, Sorock GS. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. Scandinavian Journal of Work Environment Health 1997; 23:243-56.
18. Mirmohamadi M, Seraji JN, Shahtaheri J, Lahmi M, Ghasemkhani M. Evaluation of Risk Factors causing musculoskeletal disorders using QEC method in a furniture producing unit. Iranian J Publ Health 2004;33(2):24-7.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-18]