



ORIGINAL ARTICLE

Received:2016/09/3

Accepted:2016/11/5

**Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Posture Assessment of Yazd Electrode Company Workers in 2014**

**Solmaz Zakiyan (M.Sc.)<sup>1</sup>, Abolfazl Barkhordari (Ph.D.)<sup>2</sup>, Amirhoshang Mehrparvar(M.D.)<sup>3</sup>,  
Hamideh Mihanpoor (M.Sc.)<sup>4</sup>, Majid Fakheri (M.Sc.)<sup>5</sup>, Mohsen Askarishahi (Ph.D.)<sup>6</sup>**

1. Corresponding Author: M.Sc. Student of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran. Email: zakiyan.S7075@gmail.com Tel: 09179673756
2. Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
3. Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
4. M.Sc., Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
5. Ph.D. Student of analytical chemistry, Yazd University, Yazd, Iran
6. Assistant professor, Department of Statistic and Epidemiology, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

**Abstract**

**Introduction:** Musculoskeletal disorders are one of the most common causes of occupational injuries and disability in industrialized and developing countries. The purpose of this study was to investigate the prevalence rate of musculoskeletal disorders (MSDs) and to conduct posture assessment among workers of Yazd Electrode Company.

**Methods:** This cross-sectional study was conducted among 59 production line workers of Yazd Electrode Company in 2014. The prevalence rate of MSDs was assessed by Nordic musculoskeletal questionnaire (NMQ). The workers' posture status was also assessed through quick exposure check (QEC). Data were then analyzed by SPSS 22.

**Results:** According to NMQ results, 86.4 % of participants experienced MSDs at least in one of their nine body regions during the last year. The highest prevalence rates of MSDs were observed in lower back (74.6%), neck (71.2%), and shoulder (59.3%), respectively. The results of body posture assessment through QEC method also indicated that in 59.3% of cases, the risk level of disorders is very high.

**Conclusion:** The results of this study showed that the prevalence rate of MSDs among workers was high. The main ergonomic problems included having awkward posture, lifting and manual handling of loads, as well as bending and twisting of lower back. Moreover, the findings further indicated that the QEC method can provide reliable results to determine the risk of musculoskeletal disorders.

**Keyword:** Musculoskeletal disorders, QEC, Posture, Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)

**Conflict of interest:** The authors declared that there is no Conflict interests.



**This Paper Should be Cited as:**

Solmaz Zakiyan, Abolfazl Barkhordari, Amirhoshang Mehrparvar, Hamideh Mihanpoor, Majid Fakheri, Mohsen Askarishahi. Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Posture Assessment of Yazd ..... Tolooebehdasht Journal. 2017; 16(5):1-10. [Persian]

**بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی (NMQ) و ارزیابی وضعیت بدنی (QEC) کارگران****خط تولید کارخانه الکتروود یزد در سال ۱۳۹۳**

نویسندگان: سولماز زکیان<sup>۱</sup>، ابوالفضل برخوردار<sup>۲</sup>، امیر هوشنگ مهر پرور<sup>۳</sup>، حمیده میهن پور<sup>۴</sup>، مجید فاخری<sup>۵</sup>، محسن عسکری شاهی<sup>۶</sup>

۱. نویسنده مسئول: کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

شهید صدوقی یزد، یزد، ایران. تلفن تماس: ۰۹۱۷۹۶۳۷۵۶ Email:zakiyan.s7075@gmail.com

۲. استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.

۳. استاد گروه طب کار، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.

۴. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.

۵. دانشجوی دکترای شیمی تجزیه، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

۶. استادیار گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.

**چکیده**

**مقدمه:** اختلالات اسکلتی-عضلانی یکی از عوامل شایع آسیب‌های شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه می‌باشد. هدف از انجام این مطالعه تعیین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی وضعیت بدنی (پوسچر) کارگران خط تولید کارخانه الکتروود است.

**روش بررسی:** این مطالعه توصیفی-تحلیلی به صورت مقطعی و به روش سرشماری بر روی ۵۹ نفر از کارگران خط تولید کارخانه الکتروود یزد در سال ۹۳ انجام شده است. میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از پرسشنامه نوردیک (NMQ: Nordic Musculoskeletal Questionnaire) و ارزیابی وضعیت بدنی کارگران با استفاده از روش QEC (Quick Exposure Check) انجام شد. جهت آنالیز داده‌ها از نرم افزار Spss22 و آزمون‌های مرکزی آزمون T مستقل و کای دو استفاده گردید.

**یافته‌ها:** براساس نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک ۸۶/۴ درصد از افراد حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه بدن در طی ۱۲ ماه گذشته، دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی بوده‌اند. شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی به ترتیب در نواحی کمر (۷۴/۶ درصد)، گردن (۷۱/۲ درصد) و شانه (۵۹/۳ درصد) بالاترین میزان را دارد. نتایج ارزیابی وضعیت بدنی به روش QEC نیز نشان داد که در ۵۹/۳ درصد از موارد، سطح ریسک ابتلا به اختلالات بسیار بالا است.

**نتیجه گیری:** مطالعه نشان داد که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کارگران مورد مطالعه بالاست. براساس نتایج به دست آمده، عمده ترین مشکل ارگونومیک در واحدهای مورد مطالعه، پوسچر نامناسب، بلند کردن و حمل دستی بار، خمش و پیچش کمر است. علاوه بر این، نتایج مطالعه نشان داد که روش QEC می‌تواند برای تعیین ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی نتایج قابل اعتمادی را ارائه دهد.

**واژه های کلیدی:** اختلالات اسکلتی-عضلانی، وضعیت بدنی (پوسچر)، QEC، پرسشنامه نوردیک

این مقاله حاصل از پایان نامه دانشجویی کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد می‌باشد.

**طلوع بهداشت****دو ماهنامه علمی پژوهشی****دانشکده بهداشت یزد****سال شانزدهم****شماره: پنجم****آذر و دی ۱۳۹۶****شماره مسلسل: ۶۵**

تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۰۶/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۱۵



## مقدمه

سازي نشان داد که روش ارزیابی سریع مواجهه می‌تواند نتایج قابل اطمینانی در مورد تعیین ریسک خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی را ارائه دهد (۱۰). آقای رحیمیان در ارزیابی ارگونومیک ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در جوشکاران نیز از روش ارزیابی سریع مواجهه استفاده کرده است (۱۱). در مطالعه آقای میر تقی میر محمدی و همکاران به منظور بررسی ارگونومیکی وضعیت‌های کاری از روش ارزیابی پوسچر QEC استفاده شده است (۱۲).

با توجه به منابع در دسترس بازنگری شده تاکنون مطالعه ای در خصوص اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی وضعیت بدنی کارگران در صنعت الکتروود سازی با توجه به تنوع مشاغل و ریسک فاکتورهای نظیر پوسچر نامناسب حین انجام کار، وضعیت بدنی استاتیک و ثابت در مدت زمان طولانی، حمل دستی بار و اعمال نیرو انجام نشده است به همین منظور مطالعه حاضر با هدف تعیین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی وضعیت بدنی کارگران خط تولید کارخانه الکتروود یزد انجام گرفت.

## روش بررسی

این پژوهش توصیفی-تحلیلی به صورت مقطعی در صنعت الکتروود سازی به روش سرشماری بر روی ۵۹ نفر از کارگران با سابقه کاری بیش از یک سال انجام شد. به منظور تعیین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی از پرسشنامه نوردیک که در سال ۱۹۸۷ توسط کورینکا و همکاران در انستیتوی بهداشت حرفه‌ای اسکاندیناوی طراحی شده، استفاده شد (۱۳). این پرسشنامه استاندارد به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است هم چنین به منظور ارزیابی وضعیت بدنی کارگران و خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی از روش QEC استفاده شد. علت انتخاب این روش امکان ارزیابی مواجهه کارگران

امروزه اختلالات اسکلتی-عضلانی یکی از عوامل شایع آسیب‌ها و ناتوانی‌های شغلی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه محسوب می‌شود (۱) و مهمترین عامل روزهای کاری از دست رفته، عدم کارایی کارگران و هزینه‌های پزشکی در محیط کار محسوب می‌شود (۲). برخلاف توسعه و گسترش فرآیند مکانیزاسیون، اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار، هم چنین مهمترین عامل آسیب نیروی کار به شمار می‌رود (۳). و یکی از بزرگترین مشکلات بهداشت حرفه‌ای در کشورهای صنعتی می‌باشد (۴). شیوع این اختلالات در محیط‌های کاری با شرایط ارگونومیک محیط کار ارتباط مستقیم دارد به نحوی که عواملی مانند حرکات تکراری، وضعیت‌های بد و نامناسب حمل و نقل، حمل و نقل دستی به روش نادرست، باعث افزایش شیوع این بیماری‌ها می‌شوند (۵،۶).

در حال حاضر بسیاری از کشورها، پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار، به صورت یک ضرورت و اولویت ملی درآمده است (۶). از آنجا که وضعیت بدنی نامناسب در حین کار یکی از مهم‌ترین ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی است (۴) روش‌های گوناگونی از جمله RULA, REBA, OWAS و QEC جهت ارزیابی پوسچر مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC) امکان ارزیابی مواجهه کارگر با طیفی از ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی را امکان‌پذیر می‌سازد (۷).

در مطالعه آقای کتابی در صنعت خودروسازی، از روش QEC جهت ارزیابی وضعیت بدنی کارگران استفاده شده است (۸). در مطالعه آقای مهرپرور و همکاران در کارخانه تولید مواد غذایی جهت ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی از روش ارزیابی سریع مواجهه استفاده گردید (۹). مطالعه چوپینه و همکاران در کارخانه لاستیک



عضلانی با متغیرهایی مانند سطح ریسک ارگونومیک محاسبه شده به روش QEC، سطح تحصیلات و وضعیت تاهل آزمون کای دو استفاده گردید.

#### یافته ها

ویژگی های دموگرافیک جامعه مورد مطالعه نشان می دهد. میانگین سن و انحراف معیار و سابقه کار در جامعه مورد مطالعه به ترتیب  $35 \pm 4/76$  و  $9/39 \pm 4/41$  سال می باشد (جدول ۱).

نتایج مربوط به شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران مورد مطالعه در طی ۱۲ ماه گذشته نشان می دهد که بیشترین شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی به ترتیب مربوط به نواحی کمر (۷۴/۶ درصد)، گردن (۷۱/۲ درصد) شانه/بازو (۵۹/۳ درصد) و مچ دست/ دست (۵۰/۸) می باشد. با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک، در جامعه مورد مطالعه ۸۶/۴ درصد از افراد اظهار کرده اند که حداقل یکبار درد را طی ۱۲ ماه گذشته در یکی از نواحی ۹ گانه بدن تجربه نموده اند. نتایج حاصل از ارزیابی سطح ریسک مواجهه با ریسک فاکتورهای آسیب های اسکلتی-عضلانی برای کل بدن به روش QEC نشان می دهد. که ۵۹/۳ درصد از افراد مورد مطالعه دارای سطح مواجهه بسیار بالا با ریسک فاکتورهای این اختلالات می باشند و انجام مطالعه بیشتر برای این گروه از افراد لازم است و اقدام اصلاحی ارگونومیک باید بی درنگ انجام شود (جدول ۲).

با طیف وسیعی از عوامل خطر ساز اختلالات اسکلتی-عضلانی می باشد. روش QEC که توسط باکل و لی ارائه شده است، مواجهه چهار ناحیه از بدن شامل: کمر، گردن، شانه/بازو و دست/مچ دست را مورد ارزیابی قرار می دهد (۷). بر پایه روش QEC اندام های مختلف بدن بر اساس پوسچرهایی که ممکن است داشته باشند دسته بندی شده و یک کد مخصوص می گیرند (۱۱).

در این روش با استفاده از "فرم قضاوت کارگر از کار خویش" میزان ریسک فاکتورهای موثر بر اختلالات اسکلتی-عضلانی شامل حداکثر وزن بار، مدت زمان حمل و جابجایی بار، حداکثر نیروی اعمال شده توسط یک دست، ارتعاش، سرعت انجام کار و استرس از طریق مصاحبه با شخص، مورد بررسی قرار گرفت و ثبت گردید (۷، ۱۴). نهایتاً با توجه به ارزیابی سطح مواجهه نواحی چهار گانه ذکر شده، ارزیابی سطح مواجهه برای کل بدن به دست می آید و براساس آن قسمت های دارای ریسک بالاتر شناسایی شده و اقدامات اصلاحی مورد نیاز اولویت بندی گردید (۷).

جهت آنالیز داده ها از نرم افزار Spss ۲۲ و از آزمون های آمار مرکزی، آزمون t مستقل و کای دو استفاده گردید برای مقایسه میانگین سن، سابقه کار، وزن و قد در دو گروه دارای اختلال و گروهی که اختلالی گزارش نکرده اند از آزمون t-test مستقل استفاده شد. جهت تعیین ارتباط بین شیوع اختلالات اسکلتی-

جدول ۱: ویژگی های دموگرافیک جامعه مورد مطالعه (n=۵۹)

متغیرهای دموگرافیک	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۳۵	۴/۷۶	۲۴	۴۵
سابقه کار (سال)	۹/۳۹	۴/۴۱	۱	۲۱
وزن (کیلوگرم)	۷۴/۱۹	۷/۳۷	۶۰	۹۱
قد (سانتی متر)	۱۷۲/۱۹	۴/۷۹	۱۶۰	۱۸۵



وزن با شیوع اختلالات رابطه معناداری مشاهده نشد. نتایج حاصل از ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش QEC نشان داد که نمره ریسک مواجهه گردن (در ۶۲/۷ درصد از کارگران) و دست/مچ دست (در ۴۹/۲ درصد از افراد مورد مطالعه) در سطح بالا قرار گرفته است در صورتی که نمره سطح ریسک ناحیه شانه/ بازو (۴۹/۲ درصد) و کمر (۴۷/۵ درصد) در سطح بسیار بالا قرار داشتند. بدین معنا که ناحیه کمر و شانه/ بازو بیشتر در مواجهه با ریسک فاکتورها قرار دارند. آزمون همبستگی بین نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک و ارزیابی وضعیت بدنی به روش QEC در جدول ۵ نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، آزمون کای دو نشان داد که بین سطح ریسک مواجهه کل بدن و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معناداری وجود دارد ( $P < 0.001$ ) بدین معنا که با افزایش سطح خطر، شیوع اختلالات نیز افزایش یافته است.

فراوانی سطح ریسک محاسبه شده به روش QEC در بخش‌های مختلف کارخانه نشان‌دهنده این مطلب است که در بخش بسته بندی تعداد افراد بیشتری با سطح ریسک ارگونومیک بالا در تماس هستند به عبارتی افراد شاغل در این قسمت دارای ریسک بالاتری برای ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشند و اقدامات اصلاحی ارگونومیک ابتدا باید برای این بخش اجرا شود. ارتباط بین متغیرهای دموگرافیک با اختلالات اسکلتی-عضلانی افراد مورد مطالعه در یک سال گذشته در جدول ۳ و ۴ ارائه شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود میانگین سن و سابقه کار در افرادی که دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشند، بالاتر است. آزمون آماری t-test نشان داد که اختلاف معنا داری بین دو گروهی که اختلال داشته اند و گروهی که اختلال نداشته اند در دو ویژگی سن و سابقه کار وجود دارد ( $P < 0.05$ ). این بدان معناست که با افزایش سن و سابقه کار، شیوع اختلالات افزایش یافته است. بین متغیرهای قد و

جدول ۲: نتایج حاصل از ارزیابی سطح مواجهه با ریسک فاکتورهای آسیب‌های اسکلتی-عضلانی برای کل بدن به روش QEC در جامعه مورد مطالعه (n=۵۹)

امتیاز کل QEC	سطح ریسک ارگونومیک	ارزیابی سطح مواجهه با ریسک فاکتورهای آسیب‌های اسکلتی-عضلانی برای کل بدن	تعداد کارگران	درصد
کمتر از ۴۰٪	۱	قابل قبول	۰	۰
۴۱٪ تا ۵۰٪	۲	انجام مطالعه بیشتر لازم است	۱	۱/۷
۵۱٪ تا ۷۰٪	۳	انجام مطالعه بیشتر لازم است و اقدام‌های اصلاحی ارگونومیک در آینده نزدیک باید انجام شوند.	۲۳	۳۹
بیش از ۷۰٪	۴	انجام مطالعه بیشتر لازم است و اقدام‌های اصلاحی ارگونومیک می‌بایست بی‌درنگ انجام شوند	۳۵	۵۹/۳
مجموع			۵۹	۱۰۰



جدول ۳: ارتباط بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با متغیر سن در افراد مورد مطالعه (n=۵۹)

P	اختلالات اسکلتی-عضلانی				گروه سنی
	ندارد		دارد		
	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۰/۰۰۳	۶۲/۵	۵	۱۱/۷	۶	≤۳۰
	۳۷/۵	۳	۳۷/۳	۱۹	۳۱-۳۵
	۰	۰	۳۵/۳	۱۸	۳۶-۴۰
	۰	۰	۱۵/۷	۸	≥۴۱
	۱۰۰	۸	۱۰۰	۵۱	مجموع

جدول ۴: ارتباط بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با متغیر سابقه کار در افراد مورد مطالعه (n=۵۹)

P	اختلالات اسکلتی-عضلانی				سابقه کار
	ندارد		دارد		
	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۰/۰۰۱	۸۷/۵	۷	۱۵/۷	۸	≤۵
	۰	۰	۲۱/۶	۱۱	۶-۹
	۱۲/۵	۱	۴۵/۱	۲۳	۱۰-۱۳
	۰	۰	۱۳/۷	۷	۱۴-۱۷
	۰	۰	۳/۹	۲	≥۱۸
	۱۰۰	۸	۱۰۰	۵۱	مجموع

جدول ۵: ارتباط بین سطح ریسک کل بدن در روش QEC و شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در افراد مورد مطالعه (n=۵۹)

P*	اختلالات اسکلتی-عضلانی		سطح ریسک ارگونومیک در روش QEC
	ندارد	دارد	
	فراوانی	فراوانی	
۰/۰۰۱	۰	۰	کمتر از ۴۰٪
	۰	۱	۴۱٪ تا ۵۰٪
	۸	۱۵	۵۱٪ تا ۷۰٪
	۰	۳۵	بیش از ۷۰٪
	۸	۵۱	مجموع

\*آزمون کای دو



## بحث و نتیجه گیری

گرچه تاکنون مطالعات متعددی در خصوص اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی وضعیت بدنی کارگران در مشاغل مختلف به روش QEC انجام شده است ولی مطالعه هم زمان آنها معدود می باشد از طرفی در کارگران صنعت ساخت الکترونود نیز تاکنون مطالعه ای انجام نشده لذا مقایسه نتایج با کارگران سایر مشاغل انجام شده است. به طور کلی جمعیت مورد مطالعه با میانگین سنی ۳۵ و سابقه کار ۹/۳۹ سال، جامعه ای جوان می باشد. بیشتر افراد مورد مطالعه متاهل (۶۹/۵ درصد) بوده و از نظر سطح تحصیلات بیش از نیمی از افراد دارای مدرک دیپلم می باشند (۵۷/۶ درصد). نتایج حاصل از مطالعه حاکی از بالا بودن شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در جامعه مورد مطالعه است بطوریکه بیش از سه چهارم کارگران طی یک سال گذشته دچار این اختلالات، حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه بدن بوده اند. دلیل بالا بودن شیوع اختلالات در جمعیت مورد مطالعه، پوسچرهای نامناسب حین انجام کار، حمل و جا بجایی دستی بار، اعمال نیرو و حرکات تکراری می باشد. همانطور که مشخص گردید، میانگین سن و سابقه کار در افرادی که دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند بالاتر است ( $P < 0.05$ ). نتیجه این مطالعه با نتایج مطالعه آقای کتابی در کارگران مجموعه کارخانجات قطعه سازی ایران خودرو مطابقت دارد (۸).

نتایج مطالعه حاضر با نتایج حاصل از مطالعه آقای چوبینه و همکاران در ارزیابی ارگونومیک خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش QEC در کارخانه تولید شکر نیز هم خوانی دارد (۱۵). مطالعه انجام شده توسط آقای رحیمیان و همکاران با عنوان ارزیابی ارگونومیک ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در

جوشکاران نیز نشان داد که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در

افرادی که سن بالاتری داشته اند، افزایش یافته است (۱۱).

ارتباط معنادار بین سن با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در مطالعات آقایان Burdorf، Ljiljana، Lemasters و همکاران نیز به اثبات رسیده است (۱۸-۱۶).

مطالعه خانم رحیم آبادی تحت عنوان بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و عوامل مرتبط با آن در کارگران کارخانه لبنیات سازی نشان داد که سابقه کار از تاثیر گذارترین عوامل در شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی می باشد و با افزایش سابقه کار شیوع این اختلالات افزایش یافته است که نتایج آن با نتایج حاصل از این مطالعه هم خوانی دارد (۱۹).

نتایج مطالعه آقای سر سنگی و همکاران در شناسایی و ارزیابی ریسک اختلالات اسکلتی-عضلانی در پرسنل شرکت تولید ظروف آرکوپال اثبات کرد که بین سابقه کار و شیوع اختلالات مربوطه ارتباط معناداری وجود دارد (۱۴).

بین وزن و قد با شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی، حداقل در یکی از نواحی ۹ گانه مورد بررسی بدن کارگران در یک سال گذشته، ارتباط معناداری مشاهده نگردید که این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعه آقای کتابی مطابقت دارد (۸).

مطالعه آقای مهر پرور و همکاران در ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش QEC در کارخانه تولید مواد غذایی نشان داد که بین متغیرهای قد و وزن با شیوع اختلالات مربوطه ارتباط معناداری وجود ندارد (۹) که با نتایج این مطالعه کاملاً هم خوانی دارد. نتایج مطالعه خانم رحیم آبادی و همکاران در بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و عوامل مرتبط با آن در کارگران کارخانه لبنیات



سازی نیشابور نشان داد که ارتباط معنا داری بین قد و وزن با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی وجود ندارد (۱۹).

همچنین بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، مشخص گردید، بین سطوح ریسک ارگونومیک محاسبه شده به روش QEC و شیوع علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارگران مورد مطالعه، ارتباطی معنادار و مستقیم وجود دارد این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعه آقای چوبینه و همکاران در ارزیابی ارگونومیک خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارخانه لاستیک سازی مطابقت دارد (۱۵). مطالعه آقای کتابی نیز نشان داد که ارتباط بین سطح ریسک و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی معنادار و مستقیم است (۸).

مطالعه آقای رحیمیان و همکاران با عنوان ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در جوشکاران نیز نشان داد که بین سطح ریسک به دست آمده به روش QEC و شیوع اختلالات ارتباط معنا داری وجود دارد لذا نتایج مطالعه حاضر با نتیجه مطالعه آقایان کتابی، چوبینه و رحیمیان مطابقت داشته و آن را تایید می کند (۸، ۱۵، ۱۰). از این رو می توان گفت QEC روشی است که می تواند به خوبی برای ارزیابی سطح مواجهه نواحی گوناگون بدن با ریسک فاکتورهای آسیب های اسکلتی-عضلانی، مورد استفاده قرار گیرد و نتایجی قابل اعتماد به محقق دهد. به این برداشت در مطالعات آقایان Ramandan و David، Paquet، Fredriksson و Paris و همکاران و مطالعه آقای مصباح و همکاران نیز اشاره شده است (۲۴-۲۰).

با توجه به نتایج بدست آمده، بیشترین تعداد افرادی (۳۷/۳ درصد) که اظهار کرده اند حداقل در یکی از ۹ ناحیه مورد بررسی بدن در یک سال گذشته دچار مشکل بوده اند در بخش بسته بندی مشغول به کار هستند. در کارگران بخش بسته بندی بیشترین علایم در نواحی کمر (۸۱ درصد)، گردن و شانه (۷۱/۴ درصد) و مچ دست (۶۶/۷) می باشد. بنابر این جهت انجام اقدام اصلاحی، این بخش از کارخانه در اولویت قرار می گیرد. اقدامات اصلاحی باید بر اساس نواحی دارای مشکل و اختلال بیشتر، طراحی گردد.

با توجه به مطالب فوق و بر اساس ارزیابی های انجام شده از آنجا که پوسچر نامطلوب، بلند گرفتن و حمل دستی بار و کار به صورت ایستاده از جمله علل اصلی بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین افراد شاغل در بخش بسته بندی است بنابراین جهت پیشگیری و اجرای اقدام اصلاحی پیشنهادات زیر ارائه می شود:

۱-برگزاری دوره های آموزشی و آموزش نحوه صحیح انجام کار

۲-تهیه صندلی و میز ارگونومیک متناسب با نوع کار

۳-استفاده از روش های مکانیکی برای حمل و جابجایی بار

### تضاد منافع

در این مقاله هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

### تقدیر و تشکر

بدین وسیله از مسئول بخش تحقیق و توسعه کارخانه الکتروود جناب آقای مهندس فاخری که در انجام این مطالعه همکاری کرده اند نهایت قدردانی و تشکر به عمل می آید.

### References

- 1-Choobineh A, Movahed M, Tabatabaie SH. Perceived demands an musculoskeletal disorders in operating room nurses of Shiraz city hospitals. *Industrial health*. 2010;48(1):74-84. [Persian]
- 2-Vanwonderghem K. CERGO International and Hasselt. Work-related musculoskeletal problems: some ergonomics considerations. *Journal of Human Ergology*. 1996;25:5-13.





- 3- Waters TR, Putz-Anderson V. Occupational ergonomics. New York; USA: Dekker Publication; 1996.
- 4-Mattila M, Vilkki M. OWAS methods. In: Karwowski W, and Marras WS (Eds). The occupational ergonomics handbook. CRC Press LLC, Boca Raton, USA.1999; 447-59.
- 5-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: 75-80.
- 6-Spielholz P, Silverstein B, Morgan M, Checkoway H, Kaufman J. Comparison of self – reported video observation and direct measurement methods for upper extremity musculoskeletal disorders physical risk factors. Ergonomics.2010;44(6):588-613.
- 7-Choobineh AR. Posture analysis methods in occupational ergonomics. 1<sup>st</sup> ed, Hamadan, Fan avaran publication; Iran 2004. [Persian]
- 8-Barkhordari A, Ketabi D, Mirrmohammadi SJ, Fallahzadeh H, Mehrparvar AH. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders in auto parts-manufacturing plants. The Journal of Toloobehdasht. 2012;11:87-95.[Persian]
- 9-Mehrparvar AH, Ranjbar S, Mostaghazi M, Salehi M. Evaluation of Exposure to Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in food plant. An occupaitonal medicine Journal.2011; 3: 54-60.[Persian]
- 10-Choobineh AR, Mokhtarzadeh A, Salehi M, Tabatabaei SH. Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by QEC technique in a rubber factory. Scientific Medical Journal .2008;7:54-64.[Persian]
- 11-Rahimian J, Choobineh AR, Dehghan N, Rahimian R, Kalahi H, Abasi M, Abaszadeh M. Ergonomic Evaluation of Exposure to Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Welders. Journal of Ergonomics. 2014; (3):18-26.[Persian]
- 12-Mirrmohammadi M, Nasle Seraji J, Shahtaheri J, Lahmi MA, Ghasemkhani M. Assessment of musculoskeletal disorders risk factor among employees the appliance manufactures by QEC methods. Fourth Iranian Conference on Occupational Health; Hamedan. 2002. 189-98.[Persian]
- 13-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;18:233-37.
- 14- Sarsangi V, MotallebiKashani M, Fallah H, Khajevandi A, Saghi MH, Rahimizadeh A. Detection and risk assessment of musculoskeletal disorders among the staffs employed in a dish manufacturing company using the QEC method and Nordic questionnaire. Quarterly Journal of Sabzevar University of Medical Sciences .2014; 20:706-15.[Persian]



- 15-Choobineh AR, Tabatabaei H, Behzadi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian Sugar-producing factory. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*.2009; 15(4):419–24. [Persian]
- 16-Kezunovic L, Stamatovic S, Stamatovic B, Jovanovic J. One-year prevalence of musculoskeletal symptoms in Aluminium industry potroom workers. *Medicine and Biology*.2004; 11: 148-53.
- 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-Lemasters GK, Atterbury MR, Booth AD. Prevalence of musculoskeletal disorders in active union carpenters. *Occupational and Environmental Medicine*.1998;55:421-27.
- 19-Rahimabadi S, Khanjani N, Mardi H. The Prevalence of Musculoskeletal Disorders and their Related Factors in Workers of a Dairy Factory, Nishabur, Iran. *Journal of Health & Development*.2012; 1(2):121-29. [Persian]
- 20-Fredriksson K. Laboratory work with automatic pipettes: A study on how pipe ting affects thumb. *Ergonomics*.1995;38(5):1067-73.
- 21-Paquet VL, Punnett L, Buchholz B. Validity of fixed-interval observations for postural assessment in construction work. *Appl Ergon*.2001; 32: 215-24.
- 22-David G, Woods V, Buckle P, Stubbs D. Further development of the Quick Exposure Check (QEC). In: *Ergonomics in the digital age. 15th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Seoul, Korea, August .2003; 24-29.*
- 23-Ramandan Paris A, Ferreira Mario Jr. Risk factor associated with reporting of musculoskeletal symptoms in workers at a laboratory of clinical pathology. *Annals of occupational hygiene*. 2006; 50(3): 297-303.
- 24-Mesbah F, Choobineh A, Tozihian T, Jafari P, Naghib-alhoseini F, Seidmosavi M. Ergonomic intervention effect in reducing musculoskeletal disorders in staff of Shiraz Medical School. *Iran Occupational Health Journal*.2012; 9(1): 41-51. [Persian]