



Evaluation of risk factors causing work - related musculoskeletal disorders (WMSDs) in kerman bakery workers by OCRA Index method

Received: 2009/6/17

Revised: 2009/9/5

Accepted: 2009/11/10

Abdol-Hamid Tajvar¹
Naser Hasheminejad,²
Ali Jalali³
Hamid-Reza Ghashghavi⁴

Abstract:

Background and aims: the musculoskeletal disorders over a large percent of occupational diseases ; therefore, in order to protect workers from such disorders, there is a need to evaluate workers positions at work in different jobs. There are several methods to evaluate risk factors causing work - related musculoskeletal disorders. this study perform on bakers population of four different types of bakeries(Tafton davar, Tafton sonnati, sangak and baget) and we evaluated WMSDs causal risk factors by OCRA Index technique.

Methods: In this research four data gathering methods including observational ,interview ,questioner and check list were utilized. Totally 423 samples by proportional cluster sampling method collected and we used spss15 soft ware for statistical analysis.

Results: The results of this investigation demonstrated that maximum mean value of OCRA index in left and right hands were related to shatery task in sangak bakery (OCRA index=14.99). finally, 56.5, 67.4, 77.3 and 75 percent of all tasks at Tafton davar, Tafton sonnati, sangak and baget bakeries respectively were in the red area also our results showed that only ,left and right hands OCRA index means of nandari , forushandegi and nandara/forushandegi tasks were equivalent.

Conclusion: with regarding to this point that major of tasks in the bakery job locate in the red zone therefore attention to this problem is necessary and use of ergonomics controls to eliminate or reduce exposure of workers to the ergonomics stressors associated with the development of WMSDs is recommended.

Keywords:

OCRA Index -MSDs-bakery-ergonomics control

1. (Corresponding author) Faculty of Health, Hormozgan University of Medical Sciences, Hormozgan, Iran. omid.tajvar@gmail.com

2-. Faculty of Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

3- MSC of Occuoational Health

4- BS of Occuoational Health.

ارزیابی ریسک فاکتورهای شغلی ایجاد کننده اختلالات اسکلتی - عضلانی (WMSDs) در حرفه نانوائی با استفاده از تکنیک فعالیت های تکراری شغلی (OCRA Index)

عبدالحمید تاجور^۱، ناصر هاشمی نژاد^۲، علی جلالی^۳، حمیدرضا عشقاوی^۴

تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۱۹

تاریخ ویرایش: ۸۸/۶/۱۴

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۲۷

چکیده

زمینه و هدف: در شغل نانوائی ریسک فاکتورهای بسیاری وجود دارند که می توانند باعث ایجاد اختلالات اسکلتی - عضلانی گردند. پیشگیری از بروز این اختلالات نیز مستلزم انجام ارزیابی جامعی از وضعیت های کاری با استفاده از روش های ارزیابی پوسچر می باشد. در این تحقیق از تکنیک شاخص OCRA که به عنوان یکی از کامل ترین روش ها جهت ارزیابی مواجهه نقاط انتهایی اندام فوقانی با حرکات تکراری محسوب می شود برای این منظور استفاده شده است

روش بررسی: در این تحقیق تلفیقی از چهار روش جمع آوری اطلاعات شامل روش مشاهده ای، مصاحبه، استفاده از پرسشنامه و چک لیست استفاده شد. تعداد ۴۲۳ نمونه برای بررسی میزان مواجهه با شاخص OCRA به طور تصادفی و به شیوه نمونه گیری خوشه ای جمع آوری و جهت اثبات فرضیه ها از آزمونهای کروسکال والیس، تکرار سنجش و من ویتنی با نرم افزار SPSS15 استفاده گردید.

یافته ها: نتایج حاصل از این تحقیق نشان دادند که بیشترین مقدار میانگین شاخص OCRA دست چپ و دست راست مربوط به وظیفه شاطری در نانوائی سنگک (OCRA INDEX=۱۴/۹۹) می باشد و به طور کلی به ترتیب ۵/۵۶، ۴/۶۷، ۳/۷۷ و ۷۵ درصد از کل وظایف کاری در نانوائی های تافتون دوار، تافتون سنتی، سنگک و باگت در ناحیه قرمز یا خطر قرار دارند. همچنین مشخص گردید که تنها، میانگین شاخص OCRA دست چپ و دست راست وظیفه های نان در آری، فروشندگی و نان در آر/فروشندگی با هم یکسان می باشند.

نتیجه گیری: با توجه به اینکه سطح ریسک اکثر وظایف کاری در هر چهار نوع نانوائی در ناحیه قرمز یا خطر قرار دارند و از آنجائیکه بیشتر افراد شاغل در این حرفه از نظر سنی جوان بوده و سابقه کاری کمی دارند لذا لازم است که هر چه سریعتر با در نظر گرفتن اقدامات کنترلی مناسب شرایط موجود اصلاح گردند.

کلید واژه ها: OCRA Index، کارگران نانوائی، کنترل ارگونومیک، ارزیابی پوسچر، کار تکراری

سازند و با محدودیتهای ایجاد شده به گونه ای کنار آیند . پیامد چنین مصالحه ای می تواند بسیار وخیم بوده و بر کیفیت زندگی فرد و سلامتی وی اثری نامطلوب داشته باشد. در چنین وضعیتی انسان از نظر جسمانی یا روانی با محیط کار، نوع کار یا تجهیزاتی که مورد

مقدمه

در جهان صنعتی امروز بسیاری از کارگران و کارکنان ناچارند خود را با شرایط نامناسبی که محیط و ابزار مورد استفاده بر آنها تحمیل می کند منطبق و متناسب

۱. نویسنده مسئول) کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، هرمزگان، ایران.

Email:omid.tajvar@gmail.com

۲. استادیار بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

۳. کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای

۴. کارشناس بهداشت حرفه ای

تمامی وظایف تکراری درگیر در مشاغل پیچیده را مورد بررسی قرار داده و در نهایت سطح ریسک کلی مواجهه کارگران را ارزیابی می‌کند [۷۶]. علت انتخاب شیوه OCRA نسبت به روشهای دیگر وجود عوامل خطر خاصی است که در شغل نانوائی وجود دارد و در این روش به طور دقیق به آنها پرداخته می‌شود و به ویژه چون در این روش به زمانهای بازگشت اهمیت خاصی داده شده است و علاوه بر آن ارزیابی برای دست چپ و راست به طور جداگانه انجام می‌گردد لذا این روش به عنوان مناسب ترین روش برای ارزیابی انتخاب گردید.

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی - تحلیلی و به صورت مقطعی بوده که در سال ۱۳۸۶ بر روی چهار نوع نانوائی تافتون دوار، تافتون سنتی، سنگک و باگت واقع در شهر کرمان انجام گردید. به طور کلی در این تحقیق تلفیقی از سه روش جمع آوری اطلاعات شامل روش مشاهده‌ای (برای آنالیز کردن شغل‌ها و وظایف دارای حرکات تکراری) روش مصاحبه‌ای (برای پرسش درباره نوع انجام کار و پیچیدگی کار) و روش شاخص فعالیت‌های تکراری شغلی (به منظور تعیین سطوح ریسک واقعی وظایف تکراری و ارزیابی آنها) استفاده گردید. برای محاسبه شاخص مواجهه با فعالیت‌های تکراری شغلی، در ابتدا تعداد ۴۲۳ نمونه به صورت تصادفی و به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای و با در نظر گرفتن نسبت‌های توزیع چهار نوع نانوائی مورد مطالعه در شهر کرمان، با استفاده از شیوه فیلمبرداری جمع آوری گردید و پس از تجزیه و تحلیل مشاغل و وظایف مختلف و تعیین مقادیر ریسک فاکتورهای مورد نیاز، با وارد کردن آنها به نرم افزار OCRA، مقدار شاخص OCRA و وضعیت سطوح ریسک هر یک از مشاغل و وظایف مورد مطالعه محاسبه گشته و سپس بر اساس رده بندی جدیدی که اخیراً توسط ابداع کنندگان این روش ارائه شده است (جدول ۱) مورد ارزیابی قرار گرفتند [۶]. لازم به ذکر است که به منظور به دست آوردن میانگین شاخص OCRA برای وظایف مختلف در ابتدا هر یک از مشاغل (نانوائی‌ها) به وظایف کاری مربوطه (شامل وظیفه‌های چانه‌گیری، شاطری، نان‌دواری، فروشندگی و نان در آر / فروشندگی) و فعالیت‌های

استفاده قرار می‌دهد تناسبی نداشته و تداوم این وضعیت می‌تواند منجر به ایجاد اختلالات اسکلتی - عضلانی در وی گردد که این اختلالات، از جمله شایع ترین و عمده ترین عامل از دست رفتن زمان کاری، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار می‌آیند و بر اساس تحقیقاتی که اخیراً انجام گرفته اند علت بیش از نیمی از غیبت‌های محیط کار و دلیل یک سوم درخواست غرامت‌های ناشی از کار محسوب می‌شوند [۱، ۳۲]. بر اساس طبقه بندی NIOSH این اختلالات پس از بیماری‌های تنفسی شغلی از نظر شیوع، شدت و امکان پیشگیری در رتبه دوم قرار دارند [۱]. اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار به علت مواجهه با ریسک فاکتورهای شغلی متعددی ایجاد می‌شوند که از میان آنها می‌توان به عوامل مربوط به کار جسمانی (نظیر پوسچر، نیرو، حرکت و ارتعاش)، عوامل روانی - اجتماعی و عوامل فردی اشاره کرد [۱۰۴]. حرفه نانوائی از جمله حرفه‌هایی است که به دلیل وجود تعداد حرکات تکراری زیاد، انجام کار طولانی مدت در وضعیت‌های ایستاده، وضعیت‌های غلط کاری و عوامل دیگری از جمله عوامل روانی و شرایط محیطی نامناسب، احتمال بروز این اختلالات برای کارگران آن وجود دارد و لذا پیشگیری از بروز این ناراحتی‌ها مستلزم ارزیابی وضعیت‌های کاری با استفاده از روش‌های آنالیز شغلی ارگونومیک می‌باشد تا در صورت لزوم اصلاح وضعیت‌های کاری انجام گیرد. در حال حاضر شیوه‌های گوناگونی برای ارزیابی مواجهه شغلی با ریسک فاکتورهای ایجادکننده اختلالات اسکلتی - عضلانی وجود دارد که در این تحقیق از تکنیک شاخص OCRA که به عنوان یکی از کامل ترین روش‌ها جهت ارزیابی مواجهه نقاط انتهایی اندام فوقانی با حرکات تکراری محسوب می‌شود استفاده شده است [۵، ۷۶]. سازمان بین‌المللی استاندارد ISO استفاده از تکنیک شاخص OCRA را برای دستیابی به اهداف ویژه استاندارد توصیه نموده است (ISO/DIS 11228-3) و از جمله دلایل اصلی برای این توصیه این بوده است که این روش، آنالیز دقیقی از تمامی ریسک فاکتورهای عمده سازمانی و مکانیکی برای اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار در اندام فوقانی را ارائه می‌دهد و

مختلف در هر نانوائی با یکدیگر و همچنین وجود اختلاف معنی دار در میانگین شاخص OCRA وظایف مشابه در نانوائی های مورد مطالعه با یکدیگر با آزمون کروسکال والیس مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت در فرضیه چهارم به بررسی وجود اختلاف معنی دار در میانگین شاخص OCRA وظایف مختلف در شیفتهای کاری صبح، ظهر و عصر با یکدیگر در نانوائی های مورد مطالعه و با استفاده از آزمون تکرار سنجش پرداخته شد.

نتایج

با توجه به نتایج مربوط به ویژگی های جمعیت شناختی، از افراد شرکت کننده در این تحقیق که تماماً مرد بودند، ۶۵ درصد از آنها متاهل بوده و از میان آنها تنها ۱۴/۱ درصد دارای مدرک دیپلم و بالاتر می باشند. همچنین مشخص گردید که اکثر افراد مورد مطالعه جوان بوده و از سابقه کاری کمی برخوردار می باشند به گونه ای که تنها ۱۷ درصد از آنها در رده سنی بالاتر از ۴۰ سال قرار داشته و تنها ۱۸/۸ درصد از آنها دارای سابقه کاری ۲۰ سال و بالاتر بودند. ۶۲/۸ درصد از آنها قادی در حدود ۱۸۴-۱۶۵ سانتی متر و ۶۰/۴ درصد از آنها در محدوده وزنی ۸۰-۶۱ کیلوگرم قرار داشتند.

در نمودارهای [۱] و [۲] به ترتیب بیشترین مقادیر میانگین شاخص OCRA برای دست راست و دست چپ وظایف مختلف در نانوائی های مورد مطالعه نشان داده شده اند. همانگونه که مشاهده می گردد بیشترین مقدار میانگین شاخص OCRA دست چپ و دست راست مربوط به وظیفه شاطری در نانوائی سنگ (OCRA Index= 14/99) می باشد در حالیکه

تکنیکی (technical Action) مورد نیاز برای انجام آن وظایف تجزیه گردیده و سپس با انجام یک تحلیل سازمانی، وظایف تکراری و مدت زمان واقعی انجام آنها، تعداد سیکل هایی که در طول وظایف تکراری انجام می گیرند و طول مدت کلی هر سیکل تعیین گشته و در نهایت با تعیین عوامل اصلی مشخص کننده مواجهه شغلی شامل تکرار حرکات، اعمال نیرو، نوع حرکات و وضعیتهای بدنی، توزیع زمانهای بازگشت و سایر عوامل تاثیر گذار (فاکتورهای اضافی) با استفاده از فرمول زیر:

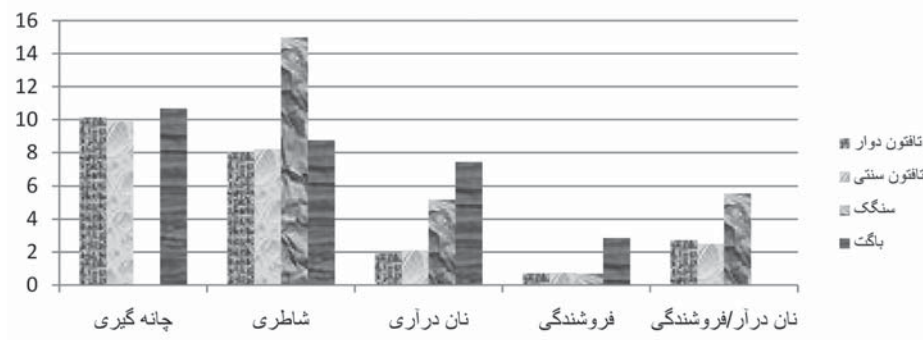
$$OCRA = IE = \frac{A_e}{A_r} = \frac{\text{تعداد فعالیت های مشاهده شده در وظایف تکراری}}{\text{تعداد فعالیت های توصیه شده (مجاز)}}$$

و با کمک نرم افزار OCRA میزان مواجهه با شاخص فعالیت های تکراری شغلی برای دست راست و دست چپ به طور جداگانه محاسبه گردید [۹، ۸، ۱۰]. لازم به ذکر است که منظور از فعالیت های تکنیکی فعالیت هایی است که در بردارنده عملیات مکانیکی هستند و ضرورتاً نبایستی با حرکات مفصلی ساده شناسایی گردند بلکه بیشتر با حرکات پیچیده ای از یک یا چند ناحیه بدن که تکمیل عملکرد اولیه را دارا می باشند تشخیص داده می شوند [۵].

در قسمت مربوط به انجام آزمون ها، به طور کلی چهار فرضیه مورد بررسی قرار گرفتند. در فرضیه اول وجود اختلاف معنی دار در میانگین شاخص OCRA میان دست چپ و دست راست وظایف مختلف در نانوائی های مورد مطالعه، با آزمون من ویتنی مورد بررسی قرار گرفت. در فرضیه دوم و سوم به ترتیب وجود اختلاف معنی دار در میانگین شاخص OCRA وظایف

مقادیر شاخص OCRA	ناحیه	سطح ریسک	اقدامات مورد نیاز
۲/۲۵	سبز	بدون ریسک	سطح ریسک قابل قبول است و نیازی به انجام اقدامات اصلاحی نیست
2/3-3/5	زرد	ریسک خیلی پایین	توصیه می گردد با توجه به ریسک فاکتورهای ساختاری (پوسچر، نیرو، فعالیت های تکنیکی و...) و یا با انجام اقدامات سازمانی اصلاحات لازم انجام گیرد
3/5 <	قرمز	دارای ریسک	پیشنهاد می گردد با در نظر گرفتن اولویتها برای محیط های کاری و وظایف مورد نظر طراحی مجدد انجام گیرد

جدول ۱- معیار ارزیابی نهائی مقادیر شاخص OCRA ناحیه سطح ریسک اقدامات مورد نیاز



نمودار ۱- بیشترین مقادیر میانگین شاخص OCRA دست راست برای وظایف مختلف در نانوائی های مورد مطالعه

فرضیه های تحقیق نیز نتایج به صورت زیر به دست آمدند:

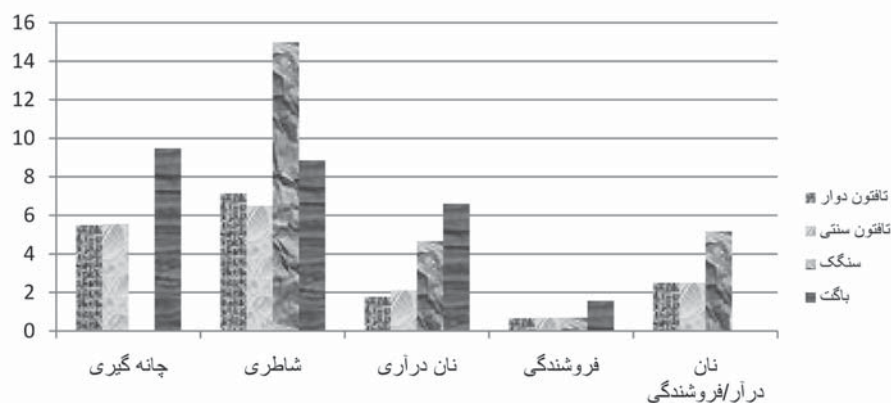
در رابطه با فرضیه اول یعنی بررسی وجود اختلاف معنی داری در میانگین شاخص OCRA میان دست راست و دست چپ وظایف مختلف در نانوائی های مورد مطالعه، پس از انجام آزمون من ویتنی، با اطمینان ۹۵ درصد مشخص گردید که میانگین شاخص OCRA دست چپ و دست راست وظایف چانه گیری و وظایف شاطری با یکدیگر یکسان نیستند ولی میانگین شاخص OCRA دست چپ و دست راست وظایف نان در آری، فروشنده گی و نان در آری/فروشنده گی با یکدیگر یکسان می باشند.

برای اثبات فرضیه دوم که بررسی وجود اختلاف معنی دار در میانگین شاخص OCRA وظایف مختلف در هر نانوائی با یکدیگر بود نیز پس از انجام آزمون کروسکال والیس با اطمینان ۹۵ درصد مشخص گردید

کمترین مقدار میانگین شاخص OCRA دست راست مربوط به وظیفه فروشنده گی در نانوائی سنگک بوده (OCRA Index=0/69) و کمترین مقدار میانگین شاخص OCRA دست چپ برای وظیفه فروشنده گی در نانوائی تافتون دوار (OCRA Index= 0/66) محاسبه گردیده است.

با کمی دقت در همین نمودارها می توان دریافت که میانگین شاخص OCRA دست راست و دست چپ وظایف نان در آری، فروشنده گی و نان در آر/فروشنده گی با هم برابر هستند ولی میانگین شاخص OCRA دست چپ وظیفه چانه گیری و وظیفه شاطری با میانگین شاخص OCRA دست راست همان وظایف با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند که این نتیجه گیری با انجام آزمون من ویتنی و با اطمینان ۹۵ درصد نیز به دست آمد.

پس از انجام آزمون های مختلف جهت بررسی



نمودار ۲- بیشترین مقادیر میانگین شاخص OCRA دست چپ برای وظایف مختلف در نانوائی های مورد مطالعه

گیری و شاطری در هر چهار نوع نانوائی و همچنین سطح ریسک وظایف نان در آری، در نانوائی های سنگک و باگت و وظیفه نان در آر/فروشنده در نانوائی سنگک در ناحیه قرمز یا ناحیه خطر قرار دارند لذا پیشنهاد می گردد برای اصلاح شرایط کاری آنها از شیوه طراحی مجدد استفاده گردد. از طرف دیگر با توجه به اینکه ۵/۵۶ درصد از کل وظایف کاری در نانوائی تافتون دوار، ۴/۶۷ درصد از کل وظایف کاری در نانوائی تافتون سنتی، ۳/۷۷ درصد از کل وظایف کاری در نانوائی سنگک و ۷۵ درصد از کل وظایف کاری در نانوائی باگت در ناحیه قرمز یا خطر قرار دارند می توان چنین نتیجه گیری کرد که اکثر افرادی که در این نوع نانوائی ها مشغول به کار هستند در معرض ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی می باشند و لذا از آنجائیکه این اختلالات دارای خاصیت تجمع پذیری در طول زمان بوده و در اثر افزایش سن و تنش های فیزیکی و مکانیکی تشدید می شوند و بادر نظر گرفتن این نکته که اکثر نانویان مورد مطالعه جوان بوده و از سابقه کاری کمی برخوردار می باشند بنابر این بایستی به فکر راهکارهایی باشیم که با اجرای آنها بتوان این وضعیت را اصلاح نمود و مطمئناً بهترین کار استفاده از شیوه های کنترلی ارگونومی است که به عنوان مهمترین قسمت در هر برنامه ارگونومی محسوب شده و تاثیر آنها در کاهش میزان اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار نیز تاکنون اثبات شده است [۱۱ و ۱۲]. به عنوان اولین و بهترین راهکار برای کاهش و حتی حذف اختلالات اسکلتی-عضلانی (همانگونه که نرم افزار OCRA نیز توصیه نموده است) انجام طراحی مجدد در کل سیستم پخت نان توصیه می گردد. به عبارتی دیگر بهتر است بگوئیم، بهترین راهکار، جایگزین نمودن نان ماشینی به جای نان سنتی است. در واقع با انجام این کار می توانیم روند ایجاد این اختلالات را کلاً از بین ببریم. این نتیجه گیری پس از انجام فیلمبرداری از شیوه پخت نان ماشینی و محاسبه شاخص OCRA برای آن نیز تایید گردید (OCRA INDEX=1). اجرای این طرح فواید اقتصادی زیادی را نیز برای دولت به همراه دارد اما مشکل بزرگی که بر سر راه این طرح وجود دارد این است که ذائقه و طبع غذایی استفاده از نان در فرهنگ

که میانگین شاخص OCRA برای دست راست و همچنین برای دست چپ تمامی وظایف در نانوائی تافتون دوار و برای هر سه شیفت صبح، ظهر و عصر با یکدیگر متفاوت می باشند. در نانوائی های تافتون سنتی و سنگک نیز به جز در مورد وظایف نان در آری و نان در آر/فروشنده که میانگین شاخص OCRA آنها با هم برابر بودند در سایر موارد این برابری تایید نگردید. همچنین در مورد نانوائی باگت نیز با اطمینان ۹۵ درصد وجود اختلاف معنی دار در میانگین شاخص OCRA دست راست میان تمامی وظایف اثبات گردید در حالیکه برای دست چپ مشخص گردید که میانگین شاخص OCRA وظیفه فروشنده با سایر وظایف یعنی چانه گیری، شاطری و نان در آری متفاوت می باشد ولی میانگین شاخص OCRA وظیفه چانه گیری با وظیفه شاطری، چانه گیری با نان در آری و شاطری با نان در آری با هم یکسان می باشند.

برای اثبات فرضیه سوم که شامل بررسی وجود اختلاف معنی دار در میانگین شاخص OCRA وظایف مشابه در نانوائی های مورد مطالعه با یکدیگر بود، پس از انجام آزمون کروسکال والیس در سطح معنی داری ۰۵/، مشخص گردید که میانگین شاخص OCRA برای دست راست و همچنین برای دست چپ وظایف مشابه چانه گیری، شاطری، نان در آری، فروشنده و نان در آر/فروشنده در تمامی نانوائی های مورد مطالعه و در سه شیفت صبح، ظهر و عصر با یکدیگر متفاوت می باشند.

و در نهایت برای اثبات فرضیه چهارم یعنی بررسی وجود اختلاف معنی دار میان میانگین شاخص OCRA وظایف مختلف در شیفت های کاری صبح، ظهر و عصر با یکدیگر در نانوائی های مورد مطالعه، پس از انجام آزمون تکرار سنجش با اطمینان ۹۵ درصد مشخص گردید که میانگین شاخص OCRA دست راست برای تمامی وظایف و در هر چهار نانوائی مورد مطالعه در هر سه شیفت صبح، ظهر و عصر با یکدیگر متفاوت می باشند. البته این نتیجه برای میانگین شاخص OCRA دست چپ نیز تایید گشت.

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان دادند که سطح ریسک وظایف چانه

5- Occhipinti E, Colombini D: The OCRA Method: Assessment of exposure to occupational repetitive actions of upper limbs In: Krawowski W: International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. volume one. London & New York, Taylor & Francis 2001; Impression 12: 1875-1879

6- Colombini D, Occhipinti E: Preventing upper limb work-related musculoskeletal disorders (UL-WMSDs): New approaches in job (re)design and current trends in standardization. Applied Ergonomics 2006; 37(4): 441-450.

7- Occhipinti E, Colombini D: [Proposal of a concise index for the evaluation of the exposure to repetitive movements of the upper extremity (OCRA index)]. Med Lav 1996; 87(6): 526-48.

8- Mosavi Najarkala S, Nasleseraji J. Barrasi risk factorhaye ijad konnandehaye ekhtelalat eskeletiazolani bakhshhaye entehaei andame foghani (UEMSDs) be ravesh shakhes faaliathaye tekrari shoghli (OCRA) dar kargaran mashaghel mokhtalef karkhaneye nasaji shomareye 3 shahrestane Ghaemshahr. MA Dissertation. Daneshkadeye Behdashte Daneshgah Olom Pezeshki daneshgah Tehran, 1383. [Persian].

9- Jalali A, Nasleseraji J. Barrasi Ergonomi vaziathaye badani anjame kar dar shaghelin herfeye khayati, Kafashi, Seraji va ghalibafi be ravesh arzyabi OCRA. Fasnameye Pezeshki Ghanoni 1385. 41: 8-14.

10- Moussavi-Najarkola SA: Concise exposure and damage indicator for predicting foreseeable effects of work-related upper limb disorders. Iranian j publ health 2006; 35(4): 75-83

11- PinaGoda H, Osole Bazbini Avamele Ensani (Elme Ergonomi). Translated by Rashad Mardokhi, Daftare Benolmelali Kar Publication; Tehran: 175, p. 280-282. [Persian].

12- Tayyari F, Smith JL. Occupational ergonomics: principle and applications. Chapman and Hall, 1997; 11(2): 54-59

13- Silverstein B, Clark R: Intervention to reduce work-related musculoskeletal disorders. Journal of Electromyography and Kinesiology 2004; 14: 135-152

مردم ایران و به ویژه کرمان به گونه ای است که اکثریت آنها نان سنتی را می پسندند و رابطه خوبی با نان ماشینی ندارند. مدرک این ادعا هم این است که تاکنون اکثر طرحهای آزمایشی پخت نان ماشینی که در برخی از مناطق ایران اجرا شده اند با استقبال عمومی مواجه نشده اند. بنابراین فعلاً "مجبوریم این پیشنهاد را با تمامی فوایدی که دارد کنار گذاشته و به فکر استفاده از سایر شیوه های کنترلی باشیم. که از جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

در نظر گرفتن میز کار مناسب با نیازهای کاری و ابعاد بدنی نانویان، استفاده از کفیوش ضد خستگی، استفاده از دستگاه شاطر برقی، استفاده از ابزار آلات مناسب و ارگونومیک مثل استفاده از کاردک ارگونومیک هنگام برش خمیر در نانوائی باگت، آموزش به نانویان در رابطه با اختلالات اسکلتی - عضلانی و روش های پیشگیری از آنها و استفاده از شیوه های مدیریتی همچون لحاظ کردن چرخش کاری و یا قرار دادن استراحت های کوتاه مدت.

از آنجائیکه بسیاری از مطالعات نشان داده اند که استفاده از ترکیبی از این روش ها نتایج بهتری را به دنبال داشته اند [۱۳]، لذا ما هم پیشنهاد می کنیم که تا حد امکان از ترکیبی از این روش ها جهت اصلاح محیط کاری در حرفه نانوائی استفاده گردد.

منابع

1- Chobineh A. Shivehaye Arzyabi Poscher dar Ergonomic Shoghli. Fanavaran Publication; Tehran: 1383, p. 2-50. [Persian].

2- Molteni G, De Vito G, Sias N, Grieco A: [Epidemiology of musculoskeletal disorders caused by biomechanical overload (WMSDs)]. Med Lav 1996; 87(6): 469-481

3- Mo'odi A, Hassanzadeh H. CTD az didgah ergonomic va tebe kar. Moasseseye Entesharati va Farhangi H Ayan; Tehran: 1383, p. 9-15. [Persian].

4- Aghilinejad M, Farshad M, Ghafari M. Tebe kar va Bimarihayeh Shoghli. Arjmand Publications; Tehran: 1380, p. 116-117. [Persian].