ارزیابی ریسکهای ارگونومیکی ناشی از کار از طریق بررسی شاخص فعالیتهای تکراری شغلی (OCRA)در صنعت مونتاژ*

احسان ا...حبیبی[۱]، سارا کریمی[۲]، اکبر حسن زاده[۳]

چکیده

زمینه و هدف: در دانش ارگونومی روشهای متعدد ارزیابی ریسک تعریف شده که هرکدام برای بررسی فاکتورهای خاصی به کار میروند. از جمله متدهای موجود، روش شاخص فعالیهای تکراری شغلی (OCRA)می باشدکه با توجه به فاکتوهای دخیل در آن برای صنایعی که دارای حرکات تکراری، اعمال نیرو، پوسچرنامناسب و فقدان دوره های بازیابی هستند مفیدمی باشد. با توجه به اینکه در صنعت مونتاژ تمامی این ریسک فاکتورها وجود دارد، لذا روش OCRA میتواندبه عنوان یکی از مفیدترین روشهای ارزیابی ریسک فاکتورهای ارگونومیکی موجوددراین گونه صنایع بکار رود. دراین تحقیق نیز هدف ارزیابی ریسک های ارگونومیکی ناشی از کاراز طریق شاخص OCRAدر صنعت مونتاژ می باشد.

روش بررسی: دراین تحقیق بااستفاده ازروش مشاهده ای آنالیز مشاغل انجام شد و هر شغل (job) به وظایف (tasks) و هر وظیفه به فعالیتها (Actions) وهرفعالیت به حرکات (Movement) تجزیه گردید. سپس با استفاده از روش OCRAآنالیز حرکات تکراری انجام شدو۱۶۶شاخص OCRAدر دو خط مونتاژ محاسبه گردید. همچنین با استفاده از روش استانداردنوردیک اطلاعاتی در مورد خصوصیات فردی وشکایات اسکلتی عضلانی اندام های فوقانی در کل۱۰کارگاه صنعت جمع آوری شد. در این تحقیق ازنرم افزار OCRA،نرم افزار آماری SPSS10 و آزمونهای Paired-t-testو chi-squareاستفاده گردید.

یافته‌ها: درخط مونتاژ Bبیشترین ریسک دست راست ۶۶درصدبوده که به سطح ریسک ۳(ریسک کم)و درخط مونتاژ Aبیشترین ریسک دست راست ۴۴درصد بوده که به سطح ریسک ۴(ریسک قابل توجه)مربوط می گردد. در خط مونتاژ Bبیشترین ریسک دست چپ ۵۳/۱۹درصد بوده که به سطح ریسک ۳و در خط مونتاژ Aبیشترین ریسک دست چپ ۳۸درصد بوده که به سطح ریسک ۳ مربوط می شود. پس از مقایسه شاخص OCRA میان دست راست و چپ اختلاف معنی داری بین شاخص مواجهه دو دست مشاهده گردید($P<0.001$). نتایج نشان داد بیشترین شکایات مونتاژکاران مربوط به قسمت مچ دست (۸۶/۶درصد)و انگشتان دست(۶۲/۲درصد)بوده است. همچنین بین سن و سابقه کاربا اختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی ارتباط معنی دار بدست آمد($P<0.001$).

نتیجه‌گیری: پس ازبررسی دوخط مونتاژمشخص گردیدکه خط مونتاژ Aنسبت به Bدارای بیشترین ریسک حرکات تکراری شغلی می باشد. همچنین در خط Aبیشترین ریسک مربوط به دست راست ودرخط Bبیشترین ریسک مربوط به دست چپ بوده است. با توجه به این که بیشترین شکایات افرادازناحیه مچ وانگشتان دست می باشد، می توان نتیجه گرفت بیشترین ناحیه درگیری اندام فوقانی مونتاژکاران در مچ و انگشتان دست بوده است. در نهایت بدلیل این که تمامی فاکتورهای روش OCRAدر صنعت مونتاژ وجوددارد، این روش می تواند بعنوان یکی از موثرترین روشهای ارزیابی ریسکهای ایجاد کننده اختلالات اسکلتی عضلانی اندام‌های فوقانی در این گونه صنایع بکار رود.

کلیدواژه‌ها: ریسکهای ارگونومیکی، اختلالات اسکلتی عضلانی اندام فوقانی، شاخص OCRA، پرسشنامه نوردیک

۱- (نویسنده مسئول)دکتری بهداشت حرفه ای، گروه بهداشت حرفه ای ،دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.(email: Habibi@hlth.mui.ac.ir)
۲- کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.
۳- کارشناس ارشد آمار، گروه آمارو اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

*این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی شماره۳۸۶۱۷۵ می باشدکه توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان حمایت گردیده است.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-07-23]

مقدمه

یکی ازمباحث مهم دانش ارگونومی، ارزیابی فاکتورهای موثردرایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی می باشد. باتوجه به این که کاردرابتلا به اینگونه اختلالات می تواند نقش یک عامل مخاطره زایا نقش یک عامل تسهیل کننده یا تشدیدکننده را ایفاکند لذا بخشی ازاختلالات اسکلتی عضلانی که ناشی ازکارتلقی می گردد، تحت عنوان WMSDs (Work-related Musculoskeletal Disorders) نامیده می شود[۱]. با توجه به اهمیت موضوع NIOSH بیماریها و عوارض ناشی از کار را بر اساس اهمیت ملی آنها (از لحاظ شیوع ،شدت و امکان پیشگیری)طبقه بندی نموده که در آن WMSDs پس ازبیماریهای تنفسی در رتبه دوم قراردارد(smith,1997 Tayyariand)[۲]. اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط باکارمعمولاباعث درگیری کمر ،ستون فقرات گردنی واندام های فوقانی می گردد. این اختلالات شایعترین بیماری ها وآسیب های شغلی می باشندوعلت اصلی از کار افتادگی در کارگران را تشکیل می دهند[۳]. فاکتورهای متعددی در ایجاد این اختلالات نقش دارد، یکی از این فاکتورها حرکات تکراری است، اختلالات ناشی از حرکات تکراری RMD (Repetitive Motion Disorder)واژه ایست که برای یک سری اختلالات که بردستها، مچ، بازو، گردن، پشت وشانه اثرمیگذارد،به کار می رود. این اختلالات می توانند توسط حرکات تکراری، استفاده مکرر از نیرو(کشیدن،هل دادن،چنگش و....)، کار در پوسچرغیر طبیعی یا ارتعاش طولانی مدت رخ دهند[۴]. آسیبهای ناشی از حرکات تکراری RMI (Repetitive Motion Injury) یا اصطلاح کم وبیش مترادف آن ،آسیب تجمعی که در نتیجه عوامل فیزیکی ومکانیکی ایجاد می شود CTD (Cumulative Trauma Disorder) نیزدر ده سال گذشته اهمیت زیادی در ارگونومی پیدا کرده است[۵]. .باتوجه به موارد ذکر شده ملاحظه می گرددا ختلالات اسکلتی عضلانی واختلالات ناشی از حرکات تکراری در صنایع ومحیطهای کاراز اهمیت زیادی برخوردارمی باشد به همین علت در حال حاضرروشهای گوناگونی برای ارزیابی مواجهه شغلی با ریسک فاکتورهای دخیل درایجاداختلالات اسکلتی عضلانی وجود دارد. همچنین شیوه های گوناگونی وجود دارد که به کمک آنها میتوان مشاغلی که خطر ابتلا به اینگونه اختلالات در آنها بالاست را شناسایی نمود وریسک فاکتورهای درون شغلی را تعیین کرد. از جمله صنایعی که ریسک حرکات تکراری و درنتیجه ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی در آن بالا می باشد، صنعت مونتاژ است در این صنعت اجزاء مشخصی در یک رویه منظم به یک محصول اضافه شده تا درنهایت محصول اصلی تولید گردد. در این گونه صنایع به دلیل وجود ریسک فاکتورهای متعددارگونومیکی مانند تکرارفعالیت، اعمال نیرو، پوسچربدنی نامناسب وفقدان زمان بازیابی ریسک ابتلا به اختلالات شغلی ناشی از حرکات تکراری بالامی باشد. به همین دلیل در تحقیق حاضر مونتاژکاران صنعت مورد نظردر دوخط مونتاژAو Bاز لحاظ ریسک حرکات تکراری شغلی مورد بررسی قرار گرفتند که در این خصوص ازروش شاخص فعالیتهای تکراری شغلی (OCRA) جهت بررسی ریسک وظایف هر خط مونتاژ استفاده گردید. در صنعت مونتاژمورد نظروضعیت بدنی افراد دربرخی وظایف بصورت نشسته ودربرخی دیگر بصورت ایستاده بود. تعدادمحصول تولیدی درخط A۸۵۰ وتعداد قطعات مونتاژشده دراین خط ۱۴۱قطعه، وتعداد محصول تولیدی درخط B۱۰۵۰ وتعداد قطعات مونتاژشده دراین خط ۵۰ قطعه بود. ازلحاظ چرخشی بودن کار افراد شیوه منظمی وجود نداشت.

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی تحلیلی و بصورت مقطعی دردوخط یک صنعت مونتاژدراستان اصفهان انجام شد. نمونه گیری بصورت سرشمای انجام شدو نیاز به تعیین حجم نمونه نبودبدنصورت که جامعه هدف درروش OCRAکل مونتاژکاران صنعت دردوخط مونتاژA (۴۴ وظیفه)وB (۳۹ وظیفه)بودکه درکل ۸۳ وظیفه به تفکیک برای دست راست و چپ محاسبه شدو۱۶۶ شاخص OCRAبدست آمد. درروش استاندارد نوردیک کل ۱۰کارگاه صنعت مورد نظربررسی گردیدو۱۰۰ پرسشنامه تکمیل شددراین تحقیق از طریق روش مشاهده ای آنالیزمشاغل انجام شدوهر خط مونتاژبعنوان یک شغل درنظر گرفته شدسپس هر شغل (Job) به وظایف (Tasks) وهروظیفه به فعالیتها (Actions) و هر فعالیت به حرکات (Movements) تجزیه گردیدوپس از آن بررسی های لازم صورت گرفت. دراین تحقیق با استفاده از روش استاندارد نوردیک (NMQ) ومصاحبه با افراداطلاعاتی درمورد خصوصیات فردی وشکایات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی و همچنین پوسچرهای کاری جمع آوری گردید. این پرسشنامه یک ابزار تحقیق استانداردشده است که توسط Kuorinkaو همکارانش در سال ۱۹۸۷طراحی و سپس توسط Dickinsonدر سال ۱۹۹۲اصلاح شد[۶].

در این تحقیق برای بررسی مواجهه با حرکات تکراری از روش OCRA (شاخص مواجهه با فعالیتهای تکراری شغلی) استفاده گردید. این متد برای آنالیزمواجهه کارگران با وظایفی شامل ریسک فاکتورهای مختلف اندامهای فوقانی پیشنهاد شده است (colombini et al,1998,2002)[۷]. هدف این شاخص تعیین مواجهه کارگر با وظایفی شامل حرکات تکراری اندامهای فوقانی است (Grieco,Ergonomics,1998). همچنین از اهداف دیگر آن تقسیم بندی سناریوهای شغلی متعدد مطابق با مواجهه آنها با WMSDsمی باشد[۸].

بطور کلی شاخص OCRA عبارت است از نسبت کل فعالیتهای تکنیکی که عملا در طی شیفت کاری انجام می شودبه تعداد کل فعایتهای تکنیکی توصیه شده در طی شیفت کاری[۹و۱۰].

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-07-23]

نوع دست / شاخص Ocra	تعداد	میانگین	انحراف معیار	آزمون Paired-t-test
راست	۸۳	۳/۷۶	۲/۳۲	P<0.001
چپ	۸۳	۲/۵۸	۱/۹۸	

جدول۱- خصوصیات و مقایسه شاخص مواجهه در دودست

OCRA=Ae/Ar

Ae= : تعداد کل فعالیتهای تکنیکی در طول شیفت کاری.

Ar= تعداد کل فعالیت های تکنیکی توصیه شده در طول شیفت کاری.

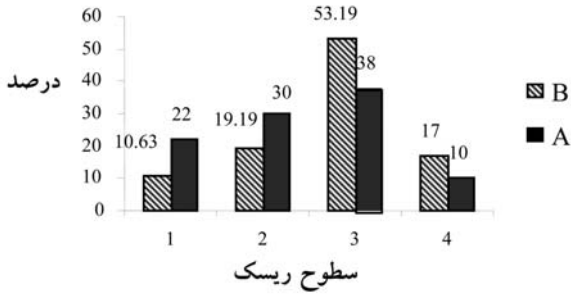
درروش OCRA چهار سطح ریسک وجود دارد: اگر نمره شاخص OCRAکمتر یا مساوی یک باشد(IEd ≤1) بعنوان سطح ریسک ۱یک یا عدم ریسک (ناحیه ریسک سبز) تلقی می شود، اگر نمره شاخص OCRAاز یک بیشتروکوچکتر یا مساوی دو باشد(۲ ≥IEd>۱) بعنوان سطح ریسک دو یا ریسک بی اهمیت یا ناچیز (ناحیه ریسک سبز/زرد) می باشدو اگر نمره شاخص از دو بیشتروکوچکتر یا مساوی چهار باشد(۴ ≥ IEd>۲)بعنوان سطح ریسک سه یا ریسک کم (ناحیه ریسک زرد)می باشدواگر نمره شاخص از چهار بیشتر باشد(IE>4) بعنوان سطح ریسک چهار با ریسک قابل توجه (ناحیه ریسک قرمز) تلقی می گردد. تحقیقی درسال۲۰۰۴ توسط Occhipinti E,colombini D روی مونتاژکاران،سازندگان وسایل الکتریکی ،نظافت چی هاوکارگران صنعت گوشت انجام شدکه برای محاسبه شاخص OCRAاز نرم افزار آن استفاده گردیدوتقسیم بندی ریسک درچهارسطح بدون ریسک، ریسک پایین، ریسک متوسط و ریسک بالا انجام گرفت[۱۱]. دراین تحقیق نیزپس ازجمع آوری اطلاعات مربوطه، شاخص OCRA از طریق نرم افزار OCRAمحاسبه شد.برای تجزیه و تحلیل داده هاوآزمون های آماری از نرم افزار SPSS10 استفاده گردید.

یافته ها

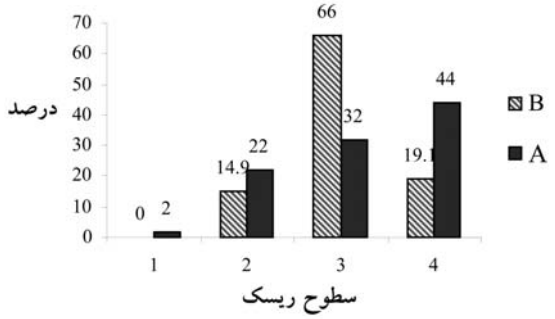
دراین تحقیق برای مقایسه میانگین شاخص OCRAمیان دست راست ودست چپ از آزمون آماری paired-t-test استفاده شد واختلاف معنی داری بین شاخص مواجهه دست راست و چپ بدست آمد(p<0.001) که درجدول۱نشان داده شده است در بررسی خطوط مونتاژ ملاحظه گردید بین شاخص مواجهه(شاخص OCRA) دست راست دردوخط مونتاژ اختلاف معنی داری وجود دارد(p=0.03)، درحالیکه بین شاخص مواجهه دست چپ در این دو خط اختلاف معنی دار مشاهده نشد.

درنمودار۱سطوح ریسک دست راست دردوخط مونتاژ نشان داده است به طوریکه بیشترین ریسک دست راست در خط مونتاژ B(۶۶درصد)درصد می باشد که درسطح ریسک ۳ (ریسک کم) قرار داردو بیشترین ریسک دست راست در خط مونتاژ A(۴۴درصد) می باشد که در سطح ریسک۴ (ریسک قابل توجه)قرار گرفته است. درنمودار۲سطوح ریسک دست چپ در دو خط مونتاژ نشان داده است. بیشترین ریسک دست چپ در خط مونتاژ B(۵۳/۱۹درصد) می باشد که درسطح ریسک ۳(ریسک کم)قرار داردو بیشترین ریسک دست چپ در خط مونتاژ A(۳۸درصد) می باشد که در سطح ریسک ۳ (ریسک کم) قرار گرفته است. سطوح ریسک به این صورت است که در سطح ریسک یک(عدم ریسک)و دو(ریسک بی اهمیت یا ناچیز)اقدامات اصلاحی ضروری نمی باشد. درحالیکه درسطح ریسک سه(ریسک کم)اقدام اصلاحی لازم است ودرسطح ریسک چهار(ریسک قابل توجه)اقدام اصلاحی ضروری است و حتی ممکن است طراحی مجدد وظیفه نیزلازم باشد.

پس از آنالیز اختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی، نتایج بدین صورت بود که در خطوط مونتاژ۳۱/۲ درصد(۱۴نفر) افراد دارای اختلالات آرنج،۵۵/۶ درصد (۲۵نفر) دارای اختلالات شانه،۸۶/۶درصد(۳۹نفر) دارای اختلالات مچ و۶۲/۲درصد(۲۸نفر) دارای اختلالات انگشتان دست بوده اند. به این ترتیب بیشترین شکایات مونتاژکاران مربوط به مچ دست



نمودار۱- سطوح ریسک دست راست در دو خط مونتاژ



نمودار۲- سطوح ریسک دست چپ در دو خط مونتاژ

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-07-23]

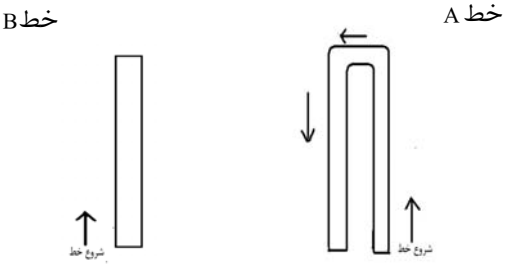
	اختلالات اندامهای فوقانی	p-value	ضریب اسپیرمن
سابقه کار	شانه	P<0.001	۰/۶۵۶
سابقه کار	آرنج	P<0.001	۰/۴۱۳
سابقه کار	مچ دست	P<0.001	۰/۴۴۱
سابقه کار	انگشتان دست	P<0.001	۰/۴۳

جدول ۲- رابطه میان سابقه کار با اختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی

وانگشتان دست بوده است. درزمینه ارتباط میان سن وسابقه کاربا اختلالات اسکلتی عضلانی از ضریب اسپیرمن استفاده شد و تمامی نتایج معنی دار بود (p<0.001) که این نتایج در جداول ۲و۳ نشان داده شده است. از لحاظ نوع عادت دست در ۱۰کارگاه نتایج نشان دادکه ۸۳درصدافراد راست دست و۱۷درصد آنها چپ دست بودند. درمونتاژکاران ۸۸/۹درصد راست دست و۱۱/۱درصد چپ دست بودند. درزمینه ارتباط میان اختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی و نوع عادت دست از آزمون chi-square استفاده شدو نتایج بدین صورت بودکه بین اختلالات شانه ونوع عادت دست (p=0.04)، بین اختلالات آرنج و نوع عادت دست (p<0.001)، بین اختلالات مچ دست ونوع عادت دست (p=0.03) و بین اختلالات انگشتان دست و نوع عادت دست (p=0.03) ارتباط معنی دار وجود دارد.

بحث و نتیجه گیری

درخصوص روش OCRA درکشورما تحقیقات بسیارکمی انجام شده درحالیکه درسایر کشورها تحقیقات گسترده ای در این زمینه صورت گرفته است که خود دلیلی بر تائیدو اعتبار این روش می باشد. دراین تحقیق برای مقایسه نمره OCRA بین دست راست وچپ در افراد مونتاژکار از آزمون آماری paired-t-test استفاده شدواختلاف معنی داری میان میانگین شاخص OCRA دست راست و چپ مشاهد گردید (p<0.001). پس از بررسی دو خط مونتاژ B و A وتعیین سطح ریسک دست راست و چپ در این دو خط مشخص شدکه میانگین شاخص OCRA دست راست در خط مونتاژ A ومیانگین شاخص OCRA دست چپ در خط مونتاژ B بیشتربوده است، این حالت می تواند به دلیل شکل خاص این دو خط باشدزیرا شکل ظاهری ودر نتیجه مراحل عملیات مونتاژ دو خط کاملا با یکدیگر متفاوت است. از این



تحقیقی می توان نتیجه گرفت که شکل خطوط مونتاژنیز می تواند یک عامل تاثیر گذاربر ریسک های ارگونومیکی وارد بردست چپ و راست باشدزیراباعث میشودمراحل عملیات مونتاژودرنتیجه پوسچربدنی ودستی که بیشتردرگیر حرکات تکراری می شوددرخطوط مختلف متفاوت باشد. بطورکلی سطوح ریسک دست راست وچپ دردوخط مونتاژ بیشتر ازنوع ریسک ۳بوده که بدلیل وجود حرکات تکراری بالادراین دوخط می باشد. با توجه به اینکه چندین فاکتوردرمحاسبه شاخص OCRA نقش داردلذا برای تعیین اینکه کدام یک ارتباط بیشتری بااین شاخص داشته از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شدو نتایج نشان داد بیشترین ارتباط این شاخص در وهله اول با تکرار فعالیت در دقیقه (r=0.68) و سپس با اعمال نیرو (r=0.43) بوده است. ،بنابراین برای اجرای اقدامات کنترلی میتوان بیشتر روی این دو عامل متمرکز شدوبا کاهش تکرارفعالیت دردقیقه وکاهش نیرومقدار شاخص OCRA ودرنتیجه ریسک فاکتورهای ارگونومیکی راکاهش داد. همچنین دراین تحقیق بیشترین چنگش دست راست ازنوع pinch (۴۷/۴درصد) و palmar (۲۷/۸درصد) و بیشترین چنگش دست چپ بیشترنیزاز نوع pinch (۴۵/۴درصد) وpalmar (۳۰درصد) بوده است. آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که بیشترین ارتباط شاخص OCRA با چنگش ازنوع palmar بوده است (p=0.008) زیرا در این نوع چنگش نیروی بیشتری درحالات ۱/۳سیکل، ۲/۳سیکل، ۳/۳سیکل بر دست وارد می شودوتقریبا تمام انگشتان وکف درگیر کار می باشندوبرکف دست و انگشتان فشاروارد می شود. دراین بررسی برای تعیین ارتباط میان نوع عادت دست (دست راست و چپ) و اختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی (شانه، آرنج، مچ دست و انگشتان دست) از آزمون آماری square-chi استفاده شدو تمامی روابط معنی داربود، یعنی نوع عادت دست بربروز این اختلالات موثر بوده است

نتایج حاصل از روش استاندارد نوردیک نشان داد که از میان اختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی ،بیشترین شکایات ناحیه مچ (۸۶/۶درصد، ۳۹نفر) و انگشتان دست (۶۲/۲درصد ،۲۸نفر) در بین مونتاژکاران بوده است واین نتیجه حاکی از این است که بیشترین ناحیه درگیری اندام فوقانی مونتاژکاران در قسمت مچ دست و انگشتان دست می باشد. همچنین بیشترین شکایات ناحیه مچ دست وانگشتان دست مربوطه به دست راست بوده است بدین ترتیب که اختلالات مچ

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-07-23]

	اختلالات اندامهای فوقانی	p-value	ضریب اسپیرمن
سن	شانه	P<0.001	۰/۳۵۴
سن	آرنج	P<0.001	۰/۳۹۲
سن	مچ دست	P=0.001	۰/۳۲۱
سن	انگشتان دست	P<0.001	۰/۳۶۹

جدول ۳- رابطه میان سن با اختلالات اسکلتی عضلانی اندام های فوقانی

دست راست ۷۳/۳درصدو اختلالات انگشتان دست راست ۴۲/۲درصد بوده وبا توجه به اینکه بیشترمونتاژکاران راست دست بوده اند(۸۸/۹درصد)، این نتایج معقول می باشد. در بررسی ارتباط میان سن واختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی، از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شدوارتباط معنی دار میان سن وتک تک اختلالات و همچنین میان سن وکل اختلالات به دست آمد($p<0.001$)، تحقیقاتی در زمینه اختلالات اسکلتی عضلانی انجام شده که این ارتباط را تائید میکند(GUO,chang,chen,&GUO2004)[۱۲]. در بررسی ارتباط میان سابقه کارواختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی نیز از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شدوارتباط معنی داری میان سابقه کاروتک تک اختلالات وهمچنین میان سابقه کاروکل اختلالات بدست آمد($p<0.001$). نتایج حاصل از ارتباط میان سن وسابقه کار با اختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی نشان داد که سابقه کارنسبت به سن ارتباط قویتری بااین اختلالات داشته است.

در حالیکه درکشورما تحقیقات بسیارکمی دررابطه با این روش انجام شده اما درسایر کشورها تحقیقات گسترده ای در این زمینه صورت گرفته که خود دلیلی براعتبارو تائیداین روش می باشد. ازجمله پژوهش های انجام شده درخصوص این روش تحقیقی درسال ۲۰۰۶توسط T.janes وS.kumar در یک کارگاه چوب بری بوده که پنج متد از جمله روش OCRAمورد بررسی قرار گرفت[۱۳]، تحقیقی توسط occhipinti E,colombini D در میلان ایتالیا انجام شدکه ارزیابی ریسک در ۱۵محیط کاری صورت گرفت[۱۱]، بررسی دیگری در این زمینه درسال ۲۰۰۰توسط Colombini D,occhipinti E,cairoli S,Baracco A.در ایتالیا انجام شد[۱۴]. در سال ۲۰۰۵. تحقیقی توسط D,Zecchic. P,Gallanelli R,Magnante D,Meinero G,Mattarelli M,Sarto Clericiبرای ارزیابی ریسک حرکات تکراری در صنایع سفال سازی انجام شد[۱۵]. که درتمام موارد این روش بعنوان روشی مفید برای ارزیابی ریسک حرکات تکراری معرفی گردیده است. در این تحقیق نیز نتایج نشان داد با توجه به اینکه تمامی فاکتورهای دخیل در روش OCRAدر صنعت مونتاژ نیزوجود دارد، این روش می تواند بعنوان یکی از موثرترین روشهای ارزیابی ریسکهای ایجاد کننده اختلالات اسکلتی عضلانی اندامهای فوقانی در این گونه صنایع بکار رود.

پیشنهادات

۱- با توجه به اینکه در این روش بیشترین ارتباط شاخص OCRAدر وهله اول با تکرار فعالیت بود، برای کاهش تکرارفعالیتهای تکنیکی درهر دقیقه می توان درایستگاههایی که این گونه فعالیتهادر آنها زیاد است، از افراد بیشتری استفاده نمود تاوظایف دارای حرکات تکراری بین آنها تقسیم گرددو رنج حرکات تکراری دردقیقه کاهش یابد.

۲- با توجه به اینکه در این روش دومین فاکتورموثردر ارتباط با شاخص OCRAاعمال نیروبودلذابرای کاهش فشار ناشی از اعمال نیروی زیاد می توان در مواقعی که امکان کاهش نیروویاکاهش وزن تجهیزات وجود ندارد افراد را بصورت چرخشی دروظایف مختلف به کارگماردیا ازافراد بیشتری در آن وظیفه استفاده کرد تافشارکاربه یک نفر وارد نشود.

۳- اگر نمیتوان ازوظایف تکراری اجتناب نمود بایداز سیکلهای زمانی بسیار کوتاه خودداری کردو اپراتورباید فرصت داشته باشد تا با سرعت خودش کار کند نه با سرعت دستگاه(D,colombini,E.occhipinti2006)[۷].

۴- از موارد پیشنهادی دیگر استفاده از ورزشهای کششی با هدف گرم کردن وکشش سیستم اسکلتی عضلانی می باشد که این حالت برای پیشگیری از CTDموثر است (ANTONIO R.2000 and SA SAKIE) [۱۶]. توصیه می شوددربین کارزمانهای استراحت درنظرگرفته شودودراین فاصله ازورزشهای کششی که به افراد آموزش داده شده استفاد گردد.

۵-درموردزمان بازگشت کافی ومناسب که یک فاکتور مهم دیگردر شاخص OCRAمی باشد میتوان با برنامه ریزی زمانی وایجاد وقفه های استراحت، رنج فعالیت های تکراری راکاهش دادووقفه هایی ایجاد نمود تا ماهیچه هاوعضلات درگیر فرصت استراحت و بازگشت به حالت عادی داشته باشند.

۶- در ارتباط با پوسچرکاری بدلیل اینکه زمان هر پوسچر نامطلوب ثبت می گردد، میتوان ضمن آموزش کارگران درمورد حالات بدنی مناسب، از وقفه های استراحت بین کاراستفاده نمود. اما بایدتوجه کردکه به جای ایجادوقفه های استراحت طولانی مدت از چندین وقفه استراحت کوتاه در بین شیفت کاری استفاده شود.

۷- با توجه به این که بیشترکاردستی است توصیه می شود ابزارکارمناسب با توجه به نوع کار، نیروی مورد نیاز، نوع چنگش لازم وابعاد دست افراددرنظرگرفته شود.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-07-23]

۸- با توجه به اینکه دربرخی وظایف افراددرکل شیفت کاری یا فقط درحالت نشسته کارمی‌کنند یا ایستاده، بهتر است کارگران بین اینگونه وظایف مرتباً چرخش داشته باشند تاحالت بهتری (حالت نشسته- ایستاده)برای آنها ایجاد گرددتا بدین ترتیب نقاطی ازبدن که بیشتر درگیرکارمی شود مرتباً درحال چرخش باشد و تمام فشارکاربه یک منطقه از بدن کارگر وارد نشود.

منابع

1. Tirgar A, Kohpaei A, Allahyari T, Alimohamadi E. Behdasht-e-herfeei. Andisheye Rafi Publication; Tehran, 2005. p. 271 [Persian].

2. Choobineh A. Shivehaye arzyabi poscher dar ergonomiye shoghli. Boali publication; 2004. [Persian]

3. Aghili-Nejad M, Farshad A A, Mostafayi M, Ghafari M. Tebbe kar v bimari shoghli (Vol 2). Samarang Publication; 2001. P. 111 [Persian].

4. Handbook of Disabilities.Repetitive Motion Disorder/Carpal Tunnel syndrome.copyright 2001, Curators of the University of Missouri& RCEP7

5. Helander M, Mohandesi Avamel ensani dar san'at va tolid. Translated by: Alireza Choobine. Tachar Publication; Shiraz, 2005. P. 153 [Persian].

6. Karl K, Henrike K, Katrin K E. Ergonomics How to Design Ease and Efficiency.Prentice Hall-upper Saddle River, New Jersey.p.340-342

7. Daniela colombini ,Enrico occhipinti.preventing upper limb work-related musculoskeletal disorders (UL-WMSDs):New approaches in job (re) design and current tread in standardization.Applied Ergonomics 37(2006);441-450

8. Upper Limb Assessment-Table B DRAFT6 1Man TRA OCRA OWAS QEC. Available online at: www.ohs.uwaterloo.ca/~wells/B Man TRA to REBA

9. Mo'odi M A, Hasan-zadeh H. CTD az didgahe ergonomi va tebbe kar. Hayyan- Abasaleh Publication; 2004. P. 84-93 [Persian].

10. The OCRA Index method for detailed risk assessment.(OCRA index computation).available online at :http://www.epmresearch.org/htm/ocra/c-how_to_apply_the_OCRA_index-

11. Colombini D,occhipinti E.Results of risk and impairment assessment in groups of workers exposed to repetitive strain and movement of the upper limbs in various sectors of industry.Med lav.2004 May-Jun:95(3):233-46

12. Rima R.Habib.phD.MPH....Musculoskeletal Disorders Among Full-Time

Homemarkers in poor communities.American University Of Beirut.2007

13. Jones T, Kumar S. Comparison of ergonomic risk assessment in a repetitive high -risk sawmill occupation: saw filer. Accepted 14May 2007. Available online 26June 2007.

14. Colombini D, Occhipinti E,Cairoli S, Baracco A. Proposal and preliminary validation of a check-list for the assessment of occupational exposure to repetitive movement of the upper limbs .Med lav.2000sep-oct;91(5):470-850.

15. Clerici P,Gallanelli R,Magnante D,Meinero G,Mattarelli M,Sarto D,Zecchic.An example of the evaluation of risks of repeated movements in pottery plants located in western ligoria.G Ital Med lav Ergon. 2005Apr-Jun; 27(2):213-9.

16. Sasaki E A, Antonio RL. Use of the OCRA Index index in assessment of repetitive activities of upper limbs and experiences in re-designing work. Proceedings of the Human Factoes and Ergonomics Society 2000.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-07-23]

Evaluation of ergonomic risk factors by OCRA method in assembly industry

Ehsan Karimi [1]
Sara Karimi[2]
Akbar Hassan-Zadeh [3]

Abstract:

Background and aims: In order to assess specific factors There are several risk assessment methods including occupational repetitive action (OCRA) which is used in industries with repetitive motion, increased force, awkward posture, and lack of recovery periods.These risk factors exists in assembly lines, and the purpose of this investigation is assessment of ergonomic risk factors by OCRA method in assembly lines.

Methods: Job analysis was done by observation and each job was degraded to tasks, actions and movements. Nordic standard questionnaire (NMQ) was used for demographic data and upper limbs MSD complaints in 10 factories. Two assembly lines were assessed and 166 OCRA indices were obtained and analyzed with OCRA software and SPSS software using chi-square and paired t- test.

Results: The results showed that in line B the highest risk in right hand was 66% (low risk), and in line A was 44% (high risk). In line B the highest risk in left hand was 53.19% (low risk) and in line A was 38% (low risk). The mean value of right and left hand exposure indices was insignificantly different ($p<0.001$). There was significant relationship between UEMSDs and hand type ($p<0.001$) and between UEMSDs and age ($p<0.001$).

Conclusion: Line A had more risk than line B with respect to repetitive movements. In line A the highest risk was in the right hand whereas in line B highest risk was seen in the left hand. As the most prevalent complaints were in wrists and fingers. We conclude that these parts are more involved upper limbs in assembly line. Finally the OCRA method can be a useful method for evaluation of UEMSDs in repetitive tasks of the assembly industry.

Keywords:

Riskfactor, OCRA, Assembly industry, NMQ, UEMSDs

1. (Corresponding author) School of Public Health, Esfahan University of Medical Sciences, Esfahan, Iran.
E mail: Habibi@hlth.mui.ac.ir
2. MSc of Occupational Health, Esfahan University of Medical Sciences, Esfahan, Iran.
3. MSc of Vital Statistics, Esfahan University of Medical Sciences, Esfahan, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2024-07-23]