بررسی و ارزشیابی وضعیت انجام کار به روش رولا (RULA) در یک کارخانه تولیدی لوازم الکتریکی و الکترونیکی در سال ۱۳۸۱

جبرائیل نسل سراجی[۱]، محمد جواد فحول[۲]، فریده گلبابایی[۳]، محمد علی لحمی[۴]، ایرج علیمحمدی[۵]

چکیده

زمینه و هدف: رولا (RULA) روش پیشرفته ارزیابی سریع اندامهای فوقانی بدن شاغلین و همچنین برای استفاده در تحقیقات ارگونومی است که در آن بر مطالعه و پیشگیری از بیماریهای اسکلتی - عضلانی در قسمت فوقانی بدن تاکید شده است. این روش جهت ارزیابی سریع وضعیت های انجام کار در نواحی گردن، پاها و اعضای فوقانی که مبتنی بر یک سیستم امتیاز دهی است طراحی گردیده است. در این روش از نمودارهای وضعیت انجام کار و جداول امتیاز بندی شده به منظور ارزشیابی میزان تماس با ریسک فاکتورها استفاده می شود. اجرای روش رولا دارای سه مرحله است که به ترتیب عبارتند از ثبت وضعیت انجام کار، سیستم امتیاز دهی و مشخص کردن سطوح اقدامات. این تحقیق با هدف بررسی و ارزشیابی وضعیت انجام کار به کمک روش رولا در یک کارخانه تولید لوازم الکتریکی و الکترونیکی انجام شد.

روش بررسی: ابتدا شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی بین ۱۲۰ مرد و ۱۲۰ زن در واحد تولید کارخانه مورد بررسی قرار گرفت. سپس ۳۵ گروه شغلی شناسایی شده و به روش رولا ارزیابی از این مشاغل انجام گردید.

یافته‌ها: نتایج حاصله از تست نوردیک نشان داد که غیر از ناراحتی زانو، شیوع انواع اختلالات اسکلتی - عضلانی در زنان بیشتر از مردان بوده و همچنین میزان شیوع ناراحتی های گردن، پشت و اندام های فوقانی هر دو گروه جنسی از نسبت بالایی برخوردار است. نتایج به دست آمده از ارزیابی ۳۵ گروه شغلی واحد تولید نشان می دهد که ۱۱٪ از گروههای شغلی واحد تولید دارای امتیاز ۷ هستند که ۳/۲٪ شاغلین را شامل می شوند و در سطح اقدامات چهارم قرار دارند؛ بنابر این باید سریعا تغییرات و اصلاحات به همراه تحقیقات دقیق تر در پست های کاری صورت پذیرد. ۲۰٪ گروههای شغلی واحد تولید دارای امتیاز ۵ و ۶ هستند که ۱۲٪ شاغلین را در برمی گیرد و در سطح اقدامات سوم قرار دارند.

نتیجه‌گیری: بنابر این باید به زودی تغییرات و اصلاحات و نیز تحقیقات دقیق تر در پست های کاری صورت گیرد و ۶۹٪ گروههای شغلی واحد تولید دارای امتیاز ۳ و ۴ هستند که ۸۴/۸٪ شاغلین را در بر می گیرد و در سطح اقدامات دوم قرار دارند و باید تحقیقات دقیق و بیشتری برروی پوسچر صورت پذیرد و احتمالا ایجاد تغییرات لازم است.

کلیدواژه‌ها: رولا، پوسچر، سطح اقدامات، ریسک فاکتور، ارزیابی، اختلالات اسکلتی - عضلانی

مقدمه

امروزه روند رو به رشد تکنولوژی و فن آوری مخصوصا در کشورهای در حال توسعه و همچنین ارائه خدمات ماشینی باعث ارتقاء سطح کیفی کار و محصولات شده است. در عین حال در انجام این فعالیت بالاجبار عوامل زیان آوری وجود دارد که بر سلامتی نیروی کار اثر گذاشته و سلامتی او را تهدید

۱- (نویسنده مسئول) استاد گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی تهران
(email:nsaraji@yahoo.com)
۲-۴: عضو هیات علمی گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران.
۵- عضو هیات علمی گروه بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

گروه سنی	۵۰ – ۵۹		۴۰ – ۴۹		۳۰–۳۹		۲۰–۲۹	
جنس	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
مرد	۱۵	۱۳	۴۸	۴۰	۵۱	۴۲	۶	۵
زن	۰	۰	۱۹	۱۶	۳۳	۲۸	۶۸	۵۶

جدول۱- توزیع فراوانی سنی شاغلین بر حسب جنسیت(سال)

می کند. از جمله عوامل زیان آور وجود ریسک فاکتورهایی است که باعث اختلالات اسکلتی - عضلانی می گردد و هر ساله هزینه هنگفتی را بر صاحبان صنایع و اقتصاد کشورها تحمیل می کند به طوری که هزینه مستقیم بیماریهای اسکلتی - عضلانی در امریکا در سال ۱۹۹۷ بالغ بر ۲۰ میلیارد دلار گزارش شده است.

متاسفانه در کشور ما تحقیقاتی در بیماریهای اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار انجام نشده و این نوع اختلالات ناشی از کار از نظر هزینه، میزان شیوع و بروز ناشناخته باقی مانده است.

این پژوهش در یکی از کارخانجات تولید لوازم الکتریکی و الکترونیکی با هدف شناسایی ریسک فاکتورها به منظور پیشگیری از بیماریهای اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار طبق روش رولا انجام شده است. در این روش حرکات اندام های بدن با توجه به زوایای حرکتی مورد ارزیابی قرار گرفته و با استفاده از جداول مخصوص سطح اقدامات فرد مشخص می شود. علاوه بر این، روش رولا ابزاری مناسب و کاربردی برای طراحی مجدد ایستگاههای کار می باشد.

ابزار و روش

روشها و وسایل مورد استفاده در این پژوهش عبارتند از روش رولا، روش ان - ام - کیو (پرسشنامه نوردیک)، نرم افزار کامپیوتری برای آنالیز رولا و نرم افزار Excel جهت رسم نمودار.

روش رولا مشابه روش OWAS است با این تفاوت که حرکت اندامها به طور دقیق تر و با توجه به زوایای حرکتی عضو بررسی می شود. در این روش اندامهای بدن به دو گروه A و B تقسیم می شوند و حرکت هر اندام با نمره هایی مشخص می شود و نهایتا با کمک جداول تفسیر می شود.

پرسشنامه نوردیک دارای دو بخش عمومی و اختصاصی می باشد. در بخش عمومی سوالات در باره سن، سابقه کار، اعتیاد به سیگار و غیره پرسیده و در پرسشنامه درج می گردد. بخش اختصاصی خود دارای دو قسمت است: در قسمت اول سوالاتی در باره بیماریهای اسکلتی - عضلانی کل اندامها و در قسمت دوم سوالاتی پیرامون مشکلات اسکلتی - عضلانی مربوط به هر عضو که در قسمت اول جواب بلی داده است پرسیده می شود. بعد از امتیاز گذاری اطلاعات به تحلیل داده ها پرداخته می شود.

جامعه مورد مطالعه کارگران خط تولید رادیو - تلویزیون کارخانجات پارس الکتریک می باشند. در واحد تولید مجموعا ۵۰۰ نفر به صورت رسمی و قراردادی مشغول به کار هستند که این تعداد گاهی تغییر می کند. تعداد افراد مورد پژوهش تقریبا ۵۰ درصد کل افراد در نظر گرفته شد که به تفکیک جنس ۱۲۰ مرد و ۱۲۰ زن را شامل می شود (جداول ۱، ۲ و ۳).

مراحل انجام کار بصورت ذیل است:

مرحله اول: ثبت وضعیت انجام کار؛ به منظور به وجود آمدن یک روش ارزیابی سریع، اعضای بدن به دو گروه A و B طبقه بندی می شود. گروه A شامل بازو،

گروه سنی	۳۱–۴۰		۲۰–۳۱		۱۱–۲۰		۱–۱۰	
جنس	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
مرد	۳	۲	۲۸	۲۳	۷۴	۶۲	۱۵	۱۳
زن	۰	۰	۴	۳	۴۲	۳۵	۷۴	۶۲

جدول۲- توزیع فراوانی شاغلین بر حسب سابقه کار(سال)

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

جنس	فراوانی	میانگین سنی	انحراف معیار	میانگین سابقه کار	انحراف معیار
مرد	۱۲۰	۳۹/۷۴	۷/۲	۱۷/۱۶	۶
زن	۱۲۰	۲۸/۳	۶	۹/۷۶	۶/۴

جدول ۳- میانگین سنی و سابقه کار شاغلین

ساعد، مچ و گروه B شامل گردن، تنه و پا می باشند. محدوده حرکتی هر عضو بر اساس زاویه حرکتی (گستره حرکتی) نمره گذاری می گردد. مثلا نمره یک بیانگر میزان حرکت عضو یا وضعیت انجام کار آن عضو در حداقل ریسک است. با افزایش نمره وضعیت انجام کار عضو در شرایط نامساعد قرار گرفته و باعث افزایش ریسک ابتلا به عوارض می گردد. ارزیابی از وضعیت انجام کار به وسیله مشاهده مستقیم وظایف کارگر در طی چندین سیکل کاری به منظور بدترین شرایط و یا بیشترین تکرار کار فعلی شروع می شود. ارزیابی و ثبت نمره از هر پوسچر در طی سیکل کاری طبق روش رولا سریع انجام می شود. در این روش نیمه راست یا چپ جداگانه ارزیابی می شود و همچنین می توان بعد از مشاهده و فیلم برداری، نیمه دیگر بدن را مورد ارزیابی قرار داد.

مرحله دوم: امتیاز پوسچر با استخراج نمره گروه A و B سطح پوسچر تحمیلی ناشی از ترکیب وضعیت انجام کار قسمت های مختلف روی سیستم اسکلتی- عضلانی مشخص می شود. در این مرحله امتیاز مربوط به نیروی اعمالی و امتیاز مربوط به استفاده از عضله نیز باید لحاظ شود. امیاز استفاده از عضله بدین صورت است که اگر بدن در حالت استاتیک باشد (بیش از یک دقیقه) و یا کار به گونه ای باشد که بیش از ۴ بار در دقیقه حرکات تکراری داشته باشد امتیاز آن یک خواهد بود. امتیاز نیروی اعمالی از صفر تا سه با توجه به میزان باری که به تناوب استفاده می شود متغیر خواهد بود. در نهایت امتیاز گروههای C و D به طریق زیر محاسبه می شود:

امتیاز C (بازو، ساعد، مچ، چرخش مچ)= امتیاز اندامهای گروه A + امتیاز عضله + امتیاز نیرو

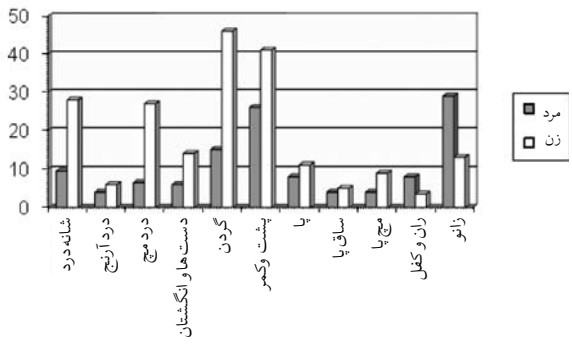
امتیاز D (گردن، تنه، پا) = امتیاز اندامهای گروه A + امتیاز عضله + امتیاز نیرو

مرحله سوم: استخراج نمره نهایی؛ با توجه به امتیاز C و D، نمره نهایی که در واقع همان وضعیت پوسچر کار است از جداول مخصوص استخراج و سطح اقدامات مشخص می شود. ملاحظاتی که در اجرای روش رولا در این پژوهش به آن توجه شد عبارتند از:

- ثبت مشاهدات به صورت مستقیم (ناظر به کارگر) در طی زمان مشخص شده
- مدت زمان نمونه برداری ۴۰-۳۰ دقیقه با وقفه های ۳۰ ثانیه ای انتخاب شد.
- هنگام ثبت مشاهدات فرد ۱۵ دقیقه از شروع کارش گذشته بود
- قبل از شروع تحقیق ، مشاهده کنندگان تحت آموزش قرار گرفتند.
- شناسایی و شناخت کامل روند تولید جهت دستیابی به دقیق ترین اطلاعات انجام گرفت.
- چنانچه کاری از چند وظیفه (Task) تشکیل شده بود وظیفه ای که بیشترین تکرار را داشت مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته ها، بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک نشان داد که به غیر از ناراحتی زانو شیوع انواع اختلالات اسکلتی- عضلانی در زنان بیشتر از مردان است (شکل ۱). با توجه به اینکه کارهای مونتاژ کاران دستی است و اغلب کارگران این قسمت را زنان تشکیل می دهند، می توان



شکل ۱- شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در واحد تولید بر حسب جنسیت

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

گروههای شغلی	تعداد شاغلین	تعداد مشاهدات پوسچر هر فرد	بیشترین تکرارمشاهده هر پوسچر	تعداد مشاهدات پوسچرهای دیگر در هر فرد	مشاهدات قابل قبول جهت ارزیابی رولا
مونتاژ شاسی	۵	۱۲	۹	۳	۹
لحیم کاری	۲	۱۲	۸	۴	۸
کنترل شاسی(چشمی)	۱	۱۴	۱۴	۰	۱۴
کنترل شاسی باکامپیوتر	۱	۱۲	۱۲	۰	۱۲
کنترل شاسی با مانیتور	۱	۱۱	۸	۳	۸
مونتاژ تیونر	۲	۱۰	۷	۳	۷
مونتاژ هدسینگ	۱	۱۲	۱۰	۲	۱۰
پرداخت قاب تلویزیون	۱	۱۰	۷	۳	۷
بوبین پیچی	۱	۱۶	۱۰	۶	۱۰
تولید بلندگو	۱	۱۷	۱۳	۴	۱۳
تولید گازنیگ کویل	۱	۱۹	۱۳	۶	۱۳
تعمیرات قطعات الکترونیکی	۱	۱۳	۱۰	۳	۱۰
آماده سازی لامپ تصویر ۲۱	۱	۱۰	۹	۱	۹
آماده سازی کابین ۲۱ اینچ	۱	۱۲	۸	۴	۸
قرار دادن لامپ ۲۱ اینچ	۱	۱۰	۹	۱	۹
قرار دادن شاسی ۲۱ اینچ	۱	۱۰	۸	۲	۸
کنترل فنی تلویزیون ۲۱	۱	۱۱	۸	۳	۸
بک گذاری تلویزیون ۲۱	۱	۱۰	۱۰	۰	۱۰
کنترل و ضربه تلویزیون ۲۱	۱	۱۰	۸	۲	۸
کنترل نهایی ۲۱	۱	۱۱	۱۰	۱	۱۰
آماده سازی لامپ ۲۸ و ۲۹	۱	۱۰	۸	۲	۸
آماده سازی کابین ۲۸ و ۲۹	۱	۱۳	۱۰	۳	۱۰
قرار دادن لامپ ۲۸ و ۲۹	۱	۱۳	۱۰	۳	۱۰
قرار دادن شاسی در کابین	۱	۱۰	۱۰	۰	۱۰
کنترل فنی ۲۸ و ۲۹	۱	۱۲	۱۱	۱	۱۱
بک گذاری تلویزیون ۲۸ و ۲۹	۱	۱۰	۱۰	۰	۱۰
کنترل و ضربه تلویزیون ۲۸ و ۲۹	۱	۱۳	۱۰	۳	۱۰
آماده سازی لامپ ۱۴	۱	۱۰	۱۰	۰	۱۰
آماده سازی کابین	۱	۱۲	۱۱	۱	۱۱
قرار دادن لامپ در کابین	۱	۱۲	۱۱	۱	۱۱
قراردادن شاسی	۱	۱۴	۱۲	۲	۱۰
کنترل فنی تلویزیون ۱۴	۱	۱۲	۱۰	۲	۱۰
بک گذاری ۱۴	۱	۱۱	۱۱	۰	۱۱
مونتاژ قطعات	۱	۱۰	۹	۱	۹
تنظیم امواج	۱	۱۱	۱۲	۶	۱۲

جدول۴- فراوانی شاغلین ارزیابی شده و مشاهدات پوسچرهای انجام کار به روش رولا در گروههای شغلی تولید

علت آن را به ساختار فیزیولوژی و آناتومی بدن آنان نسبت داد. علت اینکه ناراحتی زانو در مردان بیشتر از زنان است انجام کارهای سنگین تر توسط مردان می‌باشد (ایستاده کار کردن).

همانطور که قبلا ذکر شد هدف از بررسی و ارزشیابی وضعیت انجام کار به روش رولا تحلیل دقیق ریسک فاکتورهایی است که در هنگام کار کردن به وجود می آید که یا به طور مستقیم باعث آسیب به دستگاه اسکلتی - عضلانی می گردد و یا باعث تشدید عوارض می شوند. در ارزیابی انجام شده این نکته قابل ذکر است که امتیاز عضله در اکثر پست های کاری نمره یک بود و دلیل آن را می توان انجام وظایف بیش از چهار بار در دقیقه دانست و یا اینکه عضو مورد نظر بیش از یک دقیقه در حالت استاتیک قرار داشت. به جز در پست های کاری که امتیاز نیروی اعمالی یک بود (قراردادن لامپ تصویر، ضربه زدن به تلویزیون) سایر پست های کاری دارای امتیاز نیروی اعمالی نمره صفر بودند که دلیل آن انجام وظیفه شغل در حداقل نیرو است. در

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

گروه	گروهA					گروه B			
عضو	نمره بازو	نمره ساعد	نمره مچ	نمره چرخش مچ	امتیاز نهایی	نمره گردن	نمره تنه	نمره پا	امتیاز نهایی
گروههای شغلی									
مونتاژ شاسی	۲	۱	۲	۱	۳	۲	۲	۱	۲
لحیم کاری	۲	۲	۲	۱	۳	۲	۲	۱	۲
کنترل شاسی(چشمی)	۱	۲	۱	۱	۲	۱	۲	۱	۲
کنترل شاسی باکامپیوتر	۱	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
کنترل شاسی با مانیتور	۱	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
مونتاژ تیونر	۱	۱	۲	۱	۲	۲	۲	۱	۲
مونتاژ هدسینگ	۱	۱	۲	۱	۲	۲	۲	۱	۲
پرداخت قاب تلویزیون	۳	۱	۲	۱	۴	۲	۳	۱	۴
بوبین پیچی	۳	۲	۳	۲	۴	۳	۳	۱	۳
تولید بلندگو	۲	۱	۲	۱	۳	۳	۳	۱	۳
تولید گازنیگ کویل	۳	۱	۳	۲	۴	۳	۲	۱	
تعمیرات قطعات الکترونیکی	۱	۱	۲	۱	۲	۲	۲	۱	۲
آماده سازی لامپ تصویر ۲۱	۳	۱	۳	۱	۴	۲	۳	۱	۲
آماده سازی کابین ۲۱ اینچ	۳	۱	۳	۱	۴	۳	۳	۱	۴
قرار دادن لامپ ۲۱ اینچ	۳	۱	۲	۱	۴	۳	۲	۱	۴
قرار دادن شاسی ۲۱ اینچ	۲	۱	۲	۱	۳	۲	۲	۱	۲
کنترل فنی تلویزیون ۲۱	۲	۱	۲	۱	۳	۲	۲	۱	۲
بک گذاری تلویزیون ۲۱	۳	۱	۲	۱	۴	۲	۲	۱	۲
کنترل و ضربه تلویزیون ۲۱	۳	۱	۳	۱	۴	۲	۲	۱	۲
کنترل نهایی ۲۱	۲	۱	۲	۱	۳	۲	۲	۱	۲
آماده سازی لامپ ۲۸ و ۲۹	۳	۱	۳	۱	۴	۲	۲	۱	۲
آماده سازی کابین ۲۸ و ۲۹	۲	۱	۲	۱	۳	۲	۲	۱	۲
قرار دادن لامپ ۲۸ و ۲۹	۲	۲	۲	۱	۳	۲	۲	۱	۲
قرار دادن شاسی در کابین	۱	۲	۱	۱	۲	۱	۲	۱	۲
کنترل فنی ۲۸ و ۲۹	۱	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
بک گذاری تلویزیون ۲۸ و ۲۹	۱	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
کنترل و ضربه تلویزیون۸- ۲۹	۱	۱	۲	۱	۲	۲	۲	۱	۲
آماده سازی لامپ ۱۴	۱	۱	۲	۱	۲	۲	۲	۱	۲
آماده سازی کابین	۳	۱	۲	۱	۴	۲	۳	۱	۴
قرار دادن لامپ در کابین	۳	۲	۳	۲	۴	۳	۳	۱	۳
قراردادن شاسی	۲	۱	۲	۱	۳	۳	۳	۱	۳
کنترل فنی تلویزیون ۱۴	۱	۱	۲	۱	۲	۳	۳	۱	۴
بک گذاری ۱۴	۲	۱	۲	۱	۳	۳	۲	۱	۳
مونتاژ قطعات	۲	۱	۲	۱	۳	۳	۲	۱	۳
تنظیم امواج	۳	۱	۳	۲	۴	۳	۲	۱	۲

جدول ۵- نتایج امتیازات اندام های گروههای A و B شاغلین در گروههای شغلی مختلف واحد تولید

نهایت در ارزیابی که از ۳۵ گروه شغلی به روش رولا به عمل آمد نتایج زیر حاصل شد.

الف- ۱۱٪ از گروههای شغلی (آماده سازی لامپ تصویر تلویزیون ۲۱ اینچ، قرار دادن لامپ تصویر در کابین تلویزیون ۲۱ اینچ، کنتری و ضربه به تلویزیون ۲۸ و ۲۹ اینچ و قرار دادن لامپ تصویر در کابین تلویزیون ۱۴ اینچ) دارای امتیاز ۷ هستند و در سطح اقدامات چهارم قرار دارند که ۳/۲٪ شاغلین را در بر می گیرد. با توجه به نوع شغل عنوان شده عمدتاً اندامهای گروه A و B خارج از گستره حرکت عضو فعالیت داشته و با توجه به اینکه در حمل و نقل لامپ های تلویزیون و کنترل و ضربه زدن با دست انجام می شود (لامپ ها وزین هستند نیروی اعمالی برای این پست کار یک در نظر گرفته شد که این سبب شد نمره این گروه شغلی در وضعیت خطرناک قرار گیرد. بنابر این باید سریعا تغییرات و اصلاحات به همراه تحقیقات دقیق تر صورت پذیرد(جداول ۴ و ۵).

ب- ۲۰٪ گروههای شغلی دارای امتیاز ۵ و ۶ هستند

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

گروههای شغلی	امتیاز اندامهای گروه A	امتیاز اندامهای گروه B	امتیاز نیروی اعمالی	امتیاز استفاده از عضله	امتیاز نهایی پوسچر	سطح اقدامات به دست آمده
مونتاژ شاسی	۳	۲	۰	۱	۳	۲
لحیم کاری	۳	۲	۰	۱	۳	۲
کنترل شاسی(چشمی)	۲	۲	۰	۱	۳	۲
کنترل شاسی باکامپیوتر	۲	۲	۰	۱	۳	۲
کنترل شاسی با مانیتور	۲	۲	۰	۱	۳	۲
مونتاژ تیونر	۲	۲	۰	۱	۳	۲
مونتاژ هدسینگ	۲	۲	۰	۱	۳	۲
پرداخت قاب تلویزیون	۴	۴	۰	۱	۶	۳
بوبین پیچی	۴	۳	۰	۱	۵	۳
تولید بلندگو	۳	۳	۰	۱	۴	۲
تولید گازنیگ کویل	۴	۴	۰	۱	۶	۳
تعمیرات قطعات الکترونیکی	۲	۲	۰	۱	۳	۲
آماده سازی لامپ تصویر ۲۱	۴	۲	۰	۱	۴	۲
آماده سازی کابین ۲۱ اینچ	۴	۴	۱	۱	۷	۲
قرار دادن لامپ ۲۱ اینچ	۴	۴	۱	۱	۷	۲
قرار دادن شاسی ۲۱ اینچ	۳	۲	۰	۱	۳	۲
کنترل فنی تلویزیون ۲۱	۳	۲	۰	۱	۳	۲
بک گذاری تلویزیون ۲۱	۴	۲	۰	۱	۴	۲
کنترل و ضربه تلویزیون ۲۱	۴	۲	۱	۱	۶	۳
کنترل نهایی ۲۱	۳	۲	۰	۱	۳	۲
آماده سازی لامپ ۲۸ و ۲۹	۴	۲	۰	۱	۴	۲
آماده سازی کابین ۲۸ و ۲۹	۴	۴	۰	۱	۴	۲
قرار دادن لامپ ۲۸ و ۲۹	۳	۴	۰	۱	۵	۳
قرار دادن شاسی در کابین	۳	۳	۰	۱	۵	۳
کنترل فنی ۲۸ و ۲۹	۲	۲	۰	۱	۴	۲
بک گذاری تلویزیون ۲۸-۲۹	۴	۴	۰	۱	۴	۲
کنترل و ضربه تلویزیون ۲۸ ۲۹	۴	۴	۱	۱	۷	۴
آماده سازی لامپ ۱۴	۲	۴	۰	۱	۴	۲
آماده سازی کابین	۲	۴	۱	۱	۶	۳
قرار دادن لامپ	۳	۳	۱	۱	۷	۴
قراردادن شاسی	۳	۳	۰	۱	۴	۲
کنترل فنی تلویزیون ۱۴	۲	۳	۰	۱	۳	۲
بک گذاری ۱۴	۳	۳	۰	۱	۴	۲
مونتاژ قطعات	۳	۳	۰	۱	۴	۲
تنظیم امواج	۴	۲	۰	۱	۴	۲

جدول ۶- نتایج کلی به دست آمده از ارزیابی گروههای شغلی در واحد تولید بر اساس روش رولا

و در سطح اقدامات سوم قرار دارند که ۱۲٪ شاغلین را در برمی گیرند(جدول ۶). این گروههای شغلی عبارتند از آماده سازی قاب تلویزیون، بوبین پیچی، تولید گازنیگ کوئل، کنترل و ضربه زنی به تلویزیون ۲۱ اینچ، پرداخت کاری، قرار دادن شاسی در تلویزیون ۲۱ اینچ و آماده سازی لامپ تصویر ۱۴. بنابر این بایستی به زودی تغییرات و اصلاحات و همچنین تحقیقات دقیق تر صورت گیرد. برابر ارزیابی انجام شده در بعضی مشاغل این گروه به گونه ای است که بازو و ساعد دورتر از جلو بدن (Abduction) فعالیت می نماید. بنابر این طبق روش رولا باید نمره آن عضو افزایش یابد. همچنین در بوبین پیچی و تولید گازنیگ اندامهای گروه B به خصوص سر بیش از حد به جلو خمیده است که باعث می شود عدد ریسک افزایش یابد. علاوه بر این چون اغلب کارها نشسته است و سطح میز کار و صندلی مناسب نیست کمر به سمت جلو خم می شود. شایان ذکر است که یک راهکار جهت کاهش ریسک آموزش به کارگران اسن که کمر را در وضعیت مناسب نگه داشته و سر را بیش از حد به جلو خم ننمایند. این امر باعث کاهش سطح ریسک تا حد قابل قبولی می شود.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

ج- ۶۹٪ گروههای شغلی واحد تولید دارای امتیاز ۳و ۴ هستند و در سطح اقدامات دوم قرار دارند که ۸۶/۶٪ شاغلین را در بر می‌گیرد. این گروههای شغلی عبارتند از مونتاژکاران شاسی، لحیم‌کاری و سایر مشاغل قید شده در جدول ۶ با توجه به سطح اقدامات این گروه احتمالا تغییرات مورد لزوم باید صورت گیرد.

منابع

1. Kumar S.(ed). Biomechanics in Ergonomics. Toylor and Francis: London;1999.
2. Waters TR, Putz-Anderson V. Occupational Ergonomics, Newyork: Deker;1996.
3. Karwowski W, Marras WS. The occupational Ergonomics Handbook. CRC Press LLc;1999.
4. Hum J. Ergonomy, Ergol 1993. Vol 22(2) P 95-113.
5. Brucep B. Musculoskeletal disorders (MSDs) and work place factors. 1996
6. Lynn A, Nigal C. RULA, a survey method for the investigation of work - related upper limb disorder . Applied Ergonomics 1993.Vol 24, No 2,P. 91-99.
7. Applied Ergonomics, Vol 23 No 3 Jun 1992.
8. Kapanji A. The physiology of joints. Ergonomy1984. Vol 1.
9. Erfosense software : Biomechanics corporation of America (1989) Newyork.USA.
10. Boissonnas CM. Repititive motion injuries in central technical services. 1996. Available at:www. Library. Cornell.edu/cts/ergonomic.html.
11. Ranflueder CPE. A porposed RULA for computer user. 1996. Available at: www.posture-fr/sante/ ocratex/ pdf/1994n/manguin.pelf.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

Assessment &evaluation of posture by RULA in an electronics and electricity manufactory in 2002

Jebraeil nasl-Seraji[1]
Mohammad Javad Fahol[2]
Farideh Golbabaei[3]
Mohammad-Ali Lahmi[4]
Iraj Alimohammadi[5]

Abstract:

Background and aims: The Rula procedure was based on the model of OWAS which, developed by the Finish Institute of Occupational Health and the Ovako Steel Company to investigate problems of lifting and of back injuries. This process required that segments of the body by judged on a simple scale, producing a sequence of numbers which were matched against a grid. The value of the numbers and their position of the number improved the situation. Rula extends this assessment process to the control upper limb disorders. This method was designed for rapid assessment of posture in Neck, Trunk, Legs and Upper Limbs that includes a scoring system. In this method we use posture diagram and scoring tables for the purpose of presenting encounter evaluation with risk factors.

Methods: Rula will execute in three steps: posture register, scoring system, identifying action levels. This research performed in an electronics and electricity device manufacturing company with the aim of studying and evaluating posture by Rula method. First the incidence of Musculoskeletal disorders between 120 men and 120 women in assembling units of the said factotum would be studied then 35 job groups are identified and evaluated by Rula method.

Results: The obtained results show that, except knee's pain, the incidence of different types of musculoskeletal disorders in women is more than men. Aslo both groups have fairly grat amount of incidence of disorders in neck, trunk, limb, and upper limbs.

Keywords:

RULA method, Posture, Electricity and electronics

1. (Corresponding author) Professor of Occupational Health Dept., Faculty of Public Health,Tehran University of Medical Sciences. Email: nsaraji@yahoo.com
2-4. Faculty member of Occupational Health Dept., Faculty of Public Health, Tehran University of Medical Sciences.
5. Faculty member of Occupational Health Dept., Faculty of Public Health, Iran University of Medical Sciences.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]