# بررسی میزان آسیب‌های اسکلتی- عضلانی در پرسنل شرکت مدیریت تولید برق بیستون

علی سعادت‌فر[1]، اسیل یزدیان[2]، محمد مرادی [1]، خسرو امامی[3] ، محسن عسگری[2]
[1و2] شرکت توزیع نیروی برق استان کرمانشاه
[2]دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
[3] شرکت مدیریت تولید برق بیستون

## چکیده

زمینه و هدف: اختلالات اسکلتی-عضلانی ( MSDs )، یکی از عوامل شایع آسیب های شغلی است که به‌طور عمده در کمر، گردن و اندام-های فوقانی نمایان می‌شود. پیشگیری از بروز این ناراحتی ها مستلزم ارزیابی وضعیتهای کاری با استفاده از روشهای آنالیز شغلی علم ارگونومی می باشد. این مطالعه با هدف تعیین میزان آسیب های اسکلتی – عضلانی پرسنل شاغل در یکی از شرکت‌های مدیریت تولید برق ایران انجام شد.

**روش بررسی:** این مطالعه بصورت توصیفی- تحلیلی و مقطعی بر روی ۱۱۶ نفر از پرسنل شاغل در شرکت‌های مدیریت تولید برق در استان کرمانشاه در سال ۱۳۹۳ انجام گرفت. به منظور تعیین اختلالات اسکلتی عضلانی پرسنل این شرکت از پرسشنامه BODY MAP استفاده شد. همچنین جهت تعیین ریسک اختلالات اسکلتی- عضلانی از روش REBA استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام گردید.

**یافته‌ها:** تعداد ۱۲۰پرسشنامه بین پرسنل توزیع و تعداد ۱۱۶ نفر از آنان موافق شرکت در بررسی بودند. در این مطالعه از آزمون های تی تست و کای اسکوئر استفاده شد. نتایج مطالعه نشان داد که میزان شیوع ناراحتی برای نواحی مختلف بدن به ترتیب در گردن ۲۶/۷٪، شانه ۱۵/۵٪، مچ دست ۲۴/۱۴٪، پشت و کمر ۵۵/۱۷ بود. ارتباط معنی داری بین ناراحتیهای گردن، کمر و مچ دست با سطح ریسک REBA بدست آمد ($p<۰/۰۵$)

**نتیجه‌گیری:** پرسنل با توجه به شرایط کاری دارای درجاتی از اختلالات اسکلتی- عضلانی و ناتوانی بودند و ریسک ارگونومیکی نیز در حد بالایی بود.

**واژه‌های کلیدی**: اختلالات اسکلتی-عضلانی – ارگونومی- پرسنل شاغل- REBA

**مقدمه**

بر اساس تعریف، اختلالات اسکلتی- عضلانی، در نتیجه وارد شدن استرس تکراری در طول زمان ایجاد می‌شوند و یا حاصل یک ترومای آنی یا حاد (مانند لغزیدن و سقوط) می‌باشند (۱). عوامل خطر اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار (WMSDs[1]) شامل فعالیت‌های شغلی مانند حمل بار سنگین، حرکات تکراری، پوسچر نامناسب (۲) و نیز عوامل روانی، سازمانی و فردی می باشد (۳). عواملی مانند ارتعاش و دمای پایین خطر صدمه به سیستم اسکلتی- عضلانی را افزایش می‌دهند، همچنین عوامل زمینه ای مانند سن، وزن، استرس، مصرف سیگار یا وجود بیماری‌های زمینه‌ای اسکلتی- عضلانی، در شیوع این بیماری‌ها تاثیرگذار است.



www.SID.ir
Archive of SID

لذا کارگران بسیاری از مشاغل در معرض خطر ابتلا به این اختلالات قرار دارند که به‌طور عمده در کمر و اندام‌های فوقانی مشاهده می‌شود (۴-۵).

به‌طورکلی یک پنجم ناتوانی‌های دایمی و یک سوم موارد مزمن محرومیت از کار را آسیب‌های دست، از قبیل سندرم تونل کارپال (CTS[۲]) تشکیل می هد که این آسیب‌ها، معمولاً شدیدتر بوده و با ناتوانی بیشتری همراه هستند (۶). در حال حاضر MSDs به یکی از نگرانی‌های مهم در صنعت تبدیل شده و عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمانِ کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار، غیبت، کیفیت پایین و کاهش بهره‌وری به شمار می‌آید. در بین عوامل و ریسک فاکتورهای WMSDs، پوسچر نامناسب از جمله مهمترین عوامل خطر محسوب می‌شود (۷). در بسیاری از صنایع و ادارات کارکنان با طیف وسیعی از ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی- عضلانی مواجهه دارند. برای مثال در مشاغل دفتری که ماهیتی استاتیک دارند، افراد با ریسک‌هایی همچون پوسچر نامناسب (که به علت طراحی نامناسب ایستگاه کار و استفاده از میز و صندلی ای غیر ارگونومیک، ایجاد می‌شوند) و حرکات ظریف تکراری مواجهه دارند (۸). شیوع و بروز WMSDs در کشورهای در حال توسعه صنعتی از شدت و حدت بیشتری برخوردار است، زیرا روند مکانیزاسیون در کشورهای پیشرفته تا حدی فشار حاصل از فعالیت‌های فیزیکی را بر فرد کاهش داده و ریسک فاکتورهای WMSDs را حذف یا کنترل نموده است، اما در کشورهای در حال توسعه صنعتی که هنوز بسیاری از فعالیت‌ها به صورت دستی و با استفاده از قوای جسمانی کارگر و به شکل سنتی انجام می‌شود، کارگران در معرض ریسک فاکتورهای بیومکانیکی و سایر عوامل تقویت کننده WMSDs قرار دارند (۹). بیماری‌های اسکلتی- عضلانی از قبیل صدمه به کمر دلیل ۳۲ درصد از کل غیبت‌ها در آلمان در سال ۱۹۹۲ و در حدود ۴۰ درصد از تمام غرامت‌ها در آمریکا بوده است (۱۰). براساس گزارش OSHA[۳] بیش از نیمی از بیماری‌های شغلی در آمریکا را اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار تشکیل می‌دهد. طبق برآورد NIOSH[۴] هزینه اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار در آمریکا حدود ۱۳ بیلیون دلار در سال ۱۹۹۶ بوده و کل هزینه‌ها علاوه‌بر زمان از دست‌رفته کاری، کاهش تولید و هزینه‌های درمان تقریباً ۱۰۰ بیلیون دلار تخمین زده شده است(۱۱). براساس گزارش کمیسیون پزشکی سازمان تامین اجتماعی استان تهران، علت ۱۴/۴ درصد از کل بیماری‌هایی که باعث از کار افتادگی شده‌اند به بیماری‌های اسکلتی- عضلانی اختصاص دارد (۱۲).

ازجمله مشاغلی که در کشورمان هنوز در مورد اختلالات اسکلتی- عضلانی مورد بررسی قرار نگرفته‌اند پرسنل نیروگاه برق می‌باشند. ازجمله فعالیت‌های پرسنل نیروگاه تعمیر و نگهداری، تعمیرات و نگهداری توربین و بویلر ،کار در تاسیسات ، حمل وسایل و ابزارها، نصب قطعات و کار در واحد آتشنشانی و .... می‌باشد. صدمات مربوط به کمر، بازوها و مچ در کارگران این شرکت‌ها بسیار شایع است و ازجمله صنایعی است که ریسک حرکات تکراری و در نتیجه ریسک اختلالات اسکلتی- عضلانی در آن بالا می‌باشد. ریسک فاکتورهای متعدد ارگونومیکی مانند تکرار فعالیت، اعمال نیرو، پوسچر بدنی نامناسب و فقدان زمان بازیابی، ریسک ابتلا به اختلالات شغلی در این نوع صنایع را تشدید می‌کند.

## روش بررسی

[3]Carpal Tunnel Syndrome
[3] Occupational Safety and Health Administration
[4] National Institute for Occupational Safety and Health



www.SID.ir

این مطالعه از نوع توصیفی- تحلیلی و مقطعی (cross sectional) می‌باشد و با هدفِ تعیین شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی، و همچنین تعیین ریسک ارگونومیکی پرسنل عملیاتی شاغل در شرکت مدیریت تولید برق بیستون با سابقه بیش از یک سال انجام گرفت. همچنین به تمام افراد مورد مطالعه اطمینان داده شد که اطلاعات کسب شده محفوظ خواهد ماند و این افراد در هر زمانی و در صورت تمایل می‌توانند از روند تحقیق خارج شوند. در این مطالعه اطلاعات مورد نیاز با استفاده از پرسشنامه چارت نقشه بدن و روش ارزیابی ارگونومیک با استفاده از روش REBA گردآوری گردید که در ادامه به شرح هر یک پرداخته می‌شود:

## پرسشنامه BODY MAP

از روش‌هایی است که برای ارزیابی استرس‌ها و ناراحتی‌های بدن استفاده می‌شود، گزارش‌هایی است که افراد راجع به کار و وضعیت کنونی بدن خود می‌دهند. روش پرسشنامه‌ای، متداول‌ترین روشی است که در مطالعات اپیدمیولوژیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پرسشنامه نقشه بدن یکی از پرسشنامه‌های متداول است که در مطالعات زیادی مورد استفاده قرار گرفته است (۱۳). با استفاده از نقشه بدن، میزان شدت درد در عضوهایی از بدن که دچار اختلالات اسکلتی- عضلانی شده‌اند، از طریق درک ذهنی فرد از درد مشخص می‌گردد. افراد میزان درد در اندام‌های مختلف بدن خود را با انتخاب اعدادی از ۱ تا ۵ که به ترتیب بیانگر بدون درد، کم ، متوسط، شدید و حداکثر درد می‌باشند، به صورت خود گزارشی بیان می‌نمایند. در این تحقیق از روش پیشنهادی استراکر و همکاران استفاده شد.که در سال ۱۹۹۷ و با بکارگیری آن در ارزیابی حمل کنندگان بار معرفی گردید. در این روش به‌منظور تعیین موقعیت ناراحتی از نقشه بدن استفاده شد، در کشورمان نیز مورد استفاده قرار گرفته است (۱۴-۱۶).

### روش REBA

از آنجا که پوسچر نامناسب هنگام کار یکی از مهمترین ریسک فاکتورهای MSDs است، در بسیاری از شیوه‌های ارزیابی خطر ابتلا به MSDs، آنالیز پوسچر به عنوان محور و مبنای ارزیابی در نظر گرفته شده است (۱۷).برای ارزیابی پوسچرهای کاری سیمبانان و پرسنل دفتری از روش REBA (ارزیابی سریع کل بدن) استفاده گردید. این روش یک سیستم ارزیابی وضعیت بدن، حساس به ریسک‌های اسکلتی- عضلانی در وظایف گوناگون، خصوصاً برای ارزیابی پوسچرهای کاری می‌باشد. سیستم طبقه‌بندی پوسچر شامل بالای بازوها، پایین بازوها، مچ دست، تنه، گردن و پاها براساس نمودار بخشی از بدن افراد است **(۱۷)**. روش ارزیابی سریع کل بدن، در سال ۱۹۹۵ توسط Hignett و McAtamney ارائه شد. این روش نیز بر مبنای همان اصول سیستم روش RULA[5] پایدار است اما برای ارزیابی کارهایی مناسب است که وضعیت‌های بدنی دینامیک یا استاتیک دارند و برای ارزیابی کارهای متغیر مناسب می‌باشد. روند کار در روش REBA به این صورت است که مشاهده کننده باید فعالیتی که قرار است ارزیابی شود را انتخاب کند و براساس task و subtask های پرسنل از فعالیت‌های آنان عکسبرداری در زوایای مختلف انجام می‌شود. آنگاه با استفاده از دیاگرام‌های روش REBA به موقعیت‌های بدن امتیاز داده می‌شود. این امتیاز با بار کاری ترکیب شده تا امتیاز کل به دست آید. امتیاز حاصل چیزی بیشتر از ترکیب ساده امتیاز ریسک‌ها است و یک سطح عمل را پیشنهاد می‌کند، تا لزوم مداخلات ارگونومیکی را نشان دهد. روش REBA به دلیل امکان استفاده آسان و آنالیز گسترده‌ای از پوسچرهای مختلف،

[5] -Rapid Upper Limb Assessment



Archive of SID
www.SID.ir

حساسیت و قابلیت اطمینان و اعتبار بالایی دارد. در این روش قسمت‌های مختلف بدن برای آنالیز در دو گروه A و B مشخص می‌شوند. در گروه A وضعیت کمر، گردن و پاها مد نظر قرار گرفته می‌شود که جمعاً ۶۰ پوسچر ترکیبی است. گروه B وضعیت قسمت فوقانی، بازوها، کتف، آرنج و مچ می‌باشد که شامل ۳۶ پوسچر ترکیبی است. با توجه به حرکات مختلفی که کارگر در حین کار انجام می‌دهد اعداد از جدول انتخاب شده و در گروه A و B قرار می‌گیرند. سپس به اعدادی که از جدول A به‌دست آمده مقدار بار اضافه و به اعدادی که از جدول B به‌دست آمده عدد میزان و نحوه چنگش[۶] را افزوده می‌شود. از ترکیب نمرات گروه‌های A و B با بردن آنها به جدول C، نمره[۷] C به‌دست می‌آید. سپس عدد فعالیت[۸] به این عدد اضافه می‌گردد و نهایتاً عدد و نمره REBA به‌دست می‌آید که به کمک آن سطح ریسک ارگونومیکی در هر یک از وظایف و همچنین ضرورت انجام اصلاحات مشخص می‌شود (جدول ۱) (۱۸-۱۹).

جدول ۱- امتیازهای نهایی روش REBA

| نمره نهایی ریسک | سطح اقدامات اصلاحی | میزان ریسک | ارزیابی و اقدامات نهایی |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۰ | بسیار کم | لازم نیست |
| ۲-۳ | ۱ | کم | ممکن است لازم باشد |
| ۴-۷ | ۲ | متوسط | لازم |
| ۸-۱۰ | ۳ | شدید | به زودی لازم می‌شود |
| ۱۱-۱۵ | ۴ | بسیار شدید | هم اکنون لازم است. |

لازم به ذکر است که روایی و پایایی پرسشنامه‌های مورد استفاده در این مطالعه توسط دیگر مطالعات به تأیید رسیده است. داده-های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## یافته‌ها:

### الف) ویژگی‌های دموگرافیک:

جدول ۲ ویژگی‌های دموگرافیک پرسنل شاغل در شرکت مدیریت برق بیستون را نشان می‌دهد. میانگین سنی افراد برابر ۳۶/۵ می‌باشد. همه افراد شرکت کننده در مطالعه مرد بودند. ویژگی توزیع فراوانی‌های دموگرافیک شامل میانگین و انحراف معیار (M±SD)، حداقل (Min) و حداکثر (Max) سن، سابقه کار و شاخص توده بدنی(BMI) پرسنل در جدول ۲ آورده شده است.

[6]- Coupling
[7]- Score
[8]- active Score



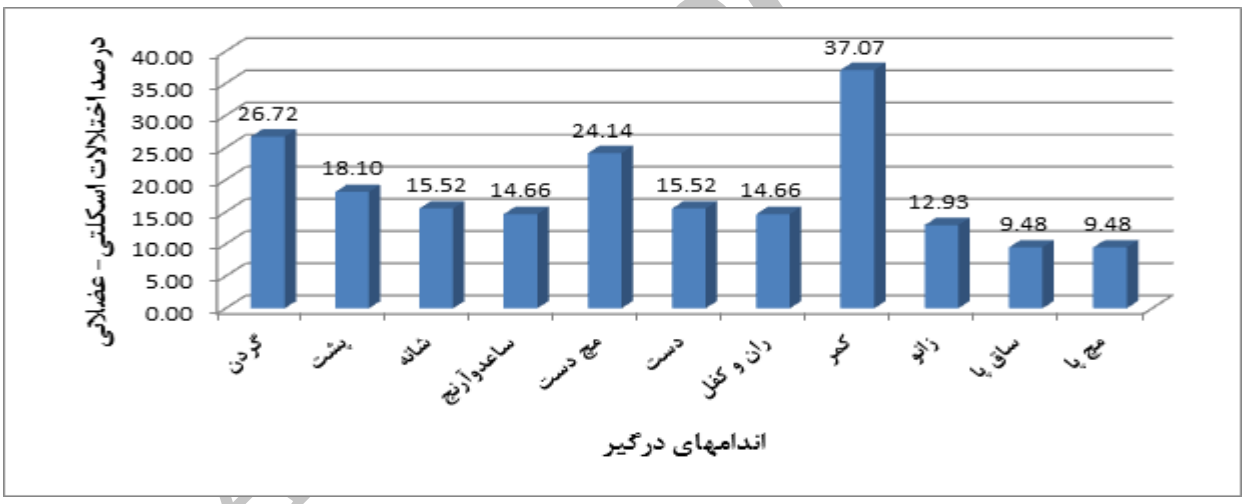
Archive of SID
www.SID.ir

جدول۲- مشخصات دموگرافیک پرسنل شاغل در شرکت مدیریت تولید برق (۱۱۶نفر)

| ویژگی دموگرافیک | میانگین و انحراف معیار (M±SD) | حداقل (Min) | حداکثر (Max) |
|---|---|---|---|
| سن (سال) | ۳۶/۵±۸/۲ | ۲۲ | ۵۷ |
| سابقه کار (سال) | ۵/۲±۲/۹۵ | ۱ | ۲۹ |
| BMI ($kg/m^2$) | ۲۵/۳±۲/۳۲ | ۱۹ | ۳۴/۳ |

**ب) شیوع اختلات اسکلتی- عضلانی:**

درصد شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در ۱۲ ماه گذشته در بین پرسنل در شکل ۱ ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می-شود، شیوع علایم در نواحی کمر، گردن و مچ دست بیشتر بوده و درصد بالایی از افراد مورد مطالعه را در بر می‌گیرد. ارتباط معنی‌داری بین ناراحتی‌های گردن، کمر و مچ دست با سطح ریسک REBA به‌دست آمد (p<۰/۰۵). همچنین بین BMI با درد دست، کمر و زانو ارتباط معنی‌داری یافت شد.




شکل۱- درصد شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در اندام_های بدن شاغلین شرکت مدیریت تولید برق بیستون (۱۱۶ نفر) در ۱۲ ماه گذشته

نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که بین سن و درد ناحیه گردن و بین سابقه کار و درد ناحیه کمر و زانو به ترتیب (p-value= ۰/۰۳۸ ) و (p-value=۰/۰۴۴ )رابطه معنی‌دار وجود داشت.

**ج) تعیین ریسک ارگونومیکی**



www.SID.ir

امتیاز نهایی ارزیابی ریسک به روش REBA در وظایف مختلف به تفکیک مشاغل آورده شده است. در بین امتیاز کسب شده از REBA با سطح تحصیلات ارتباط معناداری مشاهده نگردید. همچنین شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در اندام‌های بدن پرسنل در نواحی شانه، مچ دست، دست، کمر، ران، زانو، ساق و مچ پا مشاهده شد.

در شاغلین مورد مطالعه در شرکت مدیریت تولید برق امتیاز نهایی REBA دارای میانگین و انحراف معیار ۲/۱۲±۹/۹۴ و محدوده ۱۳-۶ بود. ارزیابی ریسک پوسچرهای کاری نشان داد که هیچ یک از وظایف در شرکت برق مورد مطالعه دارای سطح ریسک بسیار کم و کم نبودند و پوسچر کاری افراد با ۱۵/۵۱٪، ۳۳/۶۲٪ و ۵۰/۰٪ به ترتیب دارای سطح ریسک متوسط، بالا و بسیار بالا بودند. در جدول ۳، امتیاز نهایی ارزیابی ریسک به روش REBA در وظایف مختلف آورده شده است. در شاغلین شرکت مدیریت تولید برق بین سن و سابقه کار با درد کمر، زانو و دست، ارتباط معنی‌اداری یافت شد ($p<0/05$).

جدول ۳- امتیاز نهایی REBA در وظایف مختلف افراد شاغل در شرکت مدیریت برق

| وظایف | توصیف وظایف | امتیاز REBA |
|---|---|---|
| اپراتور بویلر | بازررسی و کنترل تجهیزات بویلردرمحل | ۱۳ |
| ابزارمند | تحویل ابزارآلات به پرسنل فنی | ۹ |
| راننده و آتش نشان | رانندگی خودرو آتش نشانی و اقدام به اطفاء حریق در صورت بروز حادثه | ۸ |
| تکنسین تعمیرات توربین | تعمیرات بر روی توربین و تجهیزات مربوطه | ۱۲ |
| تکنسین تعمیرات بویلر | تعمیر تجهیزات ودستگاههای بویلر | ۱۱ |
| تکنیسین تعمیرات الکترونیک | تعمیر تجهیزات و موتورهای الکتریکی | ۹ |
| تکنسین تراشکاری | تراش دادن و سوراخ کاری انواع قطعات فلزی | ۱۱ |
| تکنیسین تاسیسات | تعمیر قطعات ، تجهیزات و اتصالات تاسیساتی | ۹ |
| اپراتور ترمال برد | کنترل سیستم از اتاق فرمان و از روی برد | ۶ |
| تکنیسن ایمنی و آتش نشان | بازدید از سیستم های آتش نشانی و اطفاء حریق در صورت بروز حادثه | ۷ |
| اپراتور سیکل و توربین | بازدید وکنترل سیستم های سیکل و توربین در محل | ۱۲ |
| داربست بند | برپا کردن داربست | ۱۲ |

Archive of SID



www.SID.ir

**شکل ۱- تکنسین تعمیرات توربین**

در شاغلین مورد مطالعه در شرکت مدیریت تولید برق امتیاز نهایی REBA دارای میانگین و انحراف معیار ۲/۱۲±۹/۹۴ و محدوده ۱۳-۶ بود. ارزیابی ریسک پوسچرهای کاری نشان داد که هیچ یک از وظایف در شرکت مدیریت تولید برق مورد مطالعه دارای سطح ریسک بسیار کم و کم نبودند و پوسچر کاری افراد با ۱۵/۵۱٪، ۳۳/۶۲٪ و ۵۰/۰٪ به ترتیب دارای سطح ریسک متوسط، بالا و بسیار بالا بودند. در جدول ۴، امتیاز نهایی ارزیابی ریسک به روش REBA در وظایف مختلف آورده شده است. در شاغلین شرکت مدیریت تولید برق بیین سن و سابقه کار با درد کمر، زانو و دست، ارتباط معنی‌اداری یافت شد ($p<۰/۰۵$).

## بحث و نتیجه‌گیری

در افراد مورد مطالع در این پژوهش در طی ۱۲ ماه گذشته بیشترین میزان اختلالات اسکلتی- عضلانی در ناحیه کمر و گردن و مچ دست مشاهده گردید. در مطالعه اگوانوا و همکاران بر روی معدن‌کاران در نیجریه ۱۹/۹٪ افراد اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار طی ۱۲ ماه گذشته را گزارش کرده‌اند که کمردرد با شیوع ۷۱ ٪ بیشترین میزان اختلالات را به خود اختصاص داده است (۲۱).

همچنین طبق مطالعه حاضر، دلایل اصلی بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی در کارگران شاغل در نیروگاه، شامل وجود پوسچرها نامطوب بخصوص خمش کمر، نشستن طولانی مدت، در طول شیفت کاری می‌باشد. اعمال بیش از حد نیرو و فشار زیاد بر عضلات به دلیل بلند کردن اجسام سنگین، نیاز به چنگش‌های قوی در حین تعمیرات، بلند کردن و جابجایی اجسام، پوسچر نامطلوب و طولانی مدت، انجام حرکات تکراری، مواجهه با ارتعاش و استرس‌های تماسی از دلایل اصلی بروز اختلالات اسکلتی -عضلانی در بین پرسنل این شرکت می‌باشد.

در پرسنل شرکت مدیریت تولید برق مورد مطالعه بین سن و سابقه کار با درد کمر، مچ دست و گردن و همچنین بین BMI با درد دست، کمر و پشت و زانو ارتباط معنی‌داری وجود داشت. افزایش سن به عنوان یک ریسک فاکتور مورفولوژیک و غیر قابل دستکاری، ریسک بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی را افزایش می‌دهد. گرچه افراد در این حرفه‌ها به علت انجام بسیاری از کارها به صورت دستی، در معرض ریسک بالایی از اختلالات اسکلتی- عضلانی قرار دارند ولی تا به حال مطالعات اندکی در این زمینه انجام



www.SID.ir

گرفته که مطالعه حاضر می‌تواند نقطه شروعی برای مطالعات بیشتر در این صنایع باشد و انجام مطالعات مداخله‌ای دقیق‌تر در آینده ضرورت دارد. در این زمینه می‌توان با اقداماتی از جمله مکانیزه سازی بیشتر، گردش‌های نوبت‌کاری مناسب شغلی بین کارمندان و کارگران جهت توزیع یکنواخت فشارهای فیزیکی ناشی از کار به اندام‌های مختلف بدن و جلوگیری از تجمع استرس ها در چند اندام خاص و همچنین آموزش حمل و جابجایی دستی بارها، بهبود پوسچرهای مناسب در حین انجام فعالیت می‌توان بار کاری فیزیکی بر روی افراد را کاهش داد. البته در تحلیل اطلاعات به‌دست آمده در این پژوهش باید دقت بیشتری کرد، به این دلیل که عوامل ایجاد کننده اختلالات اسکلتی- عضلانی اندام‌های فوقانی به خصوص سندرم تونل کارپال علاوه بر تکرار فعالیت، مدت فعالیت و اعمال نیروی زیاد می‌تواند با پوسچرهای نامناسب، وجود ارتعاش و سرما نیز در محیط کار نیز ارتباط داشته باشد (۲۰).

## منابع:


1. Chubineh A. Posture analysis methods in occupational ergonomics. Tehran: Fanavaran publication. 2004;1383:2-50.
2. 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.
3. Nasl Seraji J, Kachoian H. Ergonomics evaluation of work posture in OWAS method in Ballast mines. Tehran University Medical Journal. 1999;57(3):52-8.
4. Gomez MI, Hwang S, Stark AD, May JJ, Hallman EM, Pantea CI. An analysis of self-reported joint pain among New York farmers. Journal of agricultural safety and health. 2003;9(2):143-57.
5. da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. American journal of industrial medicine. 2010;53(3):285-323.
6. Sorock GS, Lombardi DA, Hauser RB, Eisen EA, Herrick RF, Mittleman MA. Acute traumatic occupational hand injuries: type, location, and severity. Journal of occupational and environmental medicine. 2002;44(4):345-51.
7. Pascual SA, Naqvi S. An investigation of ergonomics analysis tools used in industry in the identification of work-related musculoskeletal disorders. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2008;14(2):23-7.
8. Choobineh A, Daneshmandi H, Asadi S, Ahmadi S. Prevalence of Musculoskeletal Symptoms and Assessment of Working Conditions in an Iranian Petrochemical Industry. Journal of health sciences and surveillance system. 2013;1(1):33-40.
9. Descatha A, Roquelaure Y, Chastang J-F, Evanoff B, Cyr D, Leclerc A. Work, a prognosis factor for upper extremity musculoskeletal disorders? Occupational and environmental medicine. 2009;66(5):351-2.
10. Vedder J. Identifying postural hazards with a video-based occurrence sampling method. International Journal of Industrial Ergonomics. 1998;22(4):373-80.
11. Niu S. Ergonomics and occupational safety and health: An ILO perspective. Applied ergonomics. 2010;41(6):744-53.
12. Nasl Saraji J, Ghaffari M, Shahtaheri SJ. Survey of correlation between two evaluation method of work related musculoskeletal disorders risk factors REBA& RULA. Iran Occupational Health. 2006;3(2):5-0.
13. Corlett EN, Bishop RP. A technique for assessing postural discomfort. Ergonomics. 1976;19(2):175--82.


Archive of SID



www.SID.ir

14. Karami Matin B, Mehrabi Matin A, Ziaei M, Nazari Z, Yarmohammadi H, Gharagozlou F. Risk assessment of cumulative trauma disorders in Quarry and Stone Industries workers; Kermanshah in 1392. Journal of Ergonomics. 2014;1(2):28-35.
15. Sarvestani F K DSA. The efficacy of back school guidelines for relieving pain and disability in clerks with chronic low back pain Journal of Research in Rehabilitation Sciences 2012;8(1).
16. Karwowski W, Marras WS. The occupational ergonomics handbook: Crc Press; 19.۹۸
17. Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. Ergonomics. 1999;42(5):674-95.
18. Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). Applied ergonomics. 2000;31(2):201-5.
19. McAtamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied ergonomics. 1993;24(2):91-9.
20. Aghili-nejad M, Farshad AA, Mostafayi M, Ghafari M. Tebe kar va bemarehaye shoghli volume 2, Tehran:entesharate arjmand; 1380,130-150. (In Persian)
21 Egwuonwu VA, Abidemi TB, Aiyejunsunle CB,Ezeukwu OA, Auwal A, Okoye CE. A Cross-Sectional Survey Of Work Related Musculoskeletal Disorders Prevalence And Associated Risk Factors Among Quarry Workers In A South Eastern Nigerian Community. The Internet Journal of Epidemiology. 2013;11.

Archive of SID



www.SID.ir