

## ارزیابی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی - عضلانی و ارتباط آن با میزان بار کاری در کارمندان مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج

چیمین سعیدی<sup>۱</sup>، سامان دستاران<sup>۲</sup>، سعید موسوی<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** حفظ سلامت کارکنان در محیط‌های کاری از وظایف مدیران بوده و توجه به عوامل تهدید کننده آن حایز اهمیت است. این مطالعه با هدف ارزیابی شیوع ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی - عضلانی و ارتباط آن با میزان بار کاری در کارکنان مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج انجام شد.

**روش‌ها:** این مطالعه مقطعی، توصیفی - تحلیلی به صورت سرشماری در کارمندان مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج انجام گرفت. برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی و وضعیت بار کاری به ترتیب از پرسشنامه‌های استاندارد نوردیک و NASA-TLX و همچنین برای ارزیابی ریسک فاکتورهای ارگونومیکی ایستگاه‌های کاری از روش ارزیابی سریع تنش اداری (ROSA) استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ صورت پذیرفت.

**نتایج:** نتایج بیانگر بالا بودن میانگین بار کاری و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی به ویژه در ناحیه گردن و قسمت تحتانی کمر بود. ارتباط معنی‌داری بین متغیرهای جنسیت، شاخص توده بدنی، شیفت کاری، سابقه کار، سطح ریسک بار کاری و امتیاز نهایی ROSA با اکثر اختلالات اسکلتی - عضلانی یافت شد. همچنین بین شاخص توده بدنی و سابقه کار با نمره بار کاری ارتباط معنی‌داری به دست آمد.

**بحث و نتیجه‌گیری:** با توجه به نامناسب بودن ایستگاه‌های کاری و به تبع آن بالا بودن شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی، بهبود ایستگاه‌های کاری باید در اولویت برنامه‌های مدیران قرار گیرد. همچنین به کارگیری استراتژی‌های مداخله‌ای جهت کاهش ابعاد بار کاری که با اختلالات اسکلتی - عضلانی ارتباط دارد، ضروری می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** بار کاری، اختلالات اسکلتی - عضلانی، NASA TLX، روش ارزیابی سریع تنش اداری (ROSA)

### مقدمه

به خود اختصاص داده است (۲،۳). بر اساس رتبه بندی بیماری‌های شغلی که توسط مؤسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) براساس اهمیت بیماری‌ها از نظر شیوع، شدت و امکان پیشگیری از آن‌ها صورت گرفته است، اختلالات اسکلتی - عضلانی بعد از مشکلات تنفسی

اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار یکی از مهم‌ترین عوامل بروز صدمات و آسیب‌های شغلی بوده و علت اصلی از کار افتادگی نیروی کار است (۱)، به طوری که بر اساس گزارش مرکز تحقیقات ملی بهداشت و ایمنی آمریکا اختلالات اسکلتی - عضلانی ۴۸ درصد از کل بیماری‌های ناشی از کار را

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۳- دانشجوی دکتری، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

Email: chiman\_hse2012@yahoo.com

نویسنده‌ی مسئول: چیمین سعیدی

آدرس: همدان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای تلفن: ۰۸۱۳۸۳۸۰۰۲۵ فاکس: ۰۸۱۳۸۳۸۰۵۰۹

در رده دوم قرار گرفته است (۴). احساس درد و ناراحتی در نواحی مختلف بدن یکی از عمده‌ترین مشکلات محیط‌های کاری محسوب شده و علت بیش از نیمی از غیبت‌ها در محیط کار می‌باشد (۵) و یک سوم درخواست‌های مربوط به غرامت‌های ناشی از کار را شامل می‌شود (۲،۳). علاوه بر این اختلالات اسکلتی-عضلانی سبب از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های نیروی کار می‌شود و از جمله مسایل مهمی است که امروزه ارگونومیست‌ها در سراسر دنیا با آن روبه‌رو بوده و یک نگرانی عمومی در کشورهای در حال توسعه می‌باشد (۶).

بار کاری زیاد یکی از عوامل مهم در ایجاد خستگی و بروز آسیب‌های شغلی و کاهش کارایی و بهره‌وری افراد شاغل می‌باشد و اساساً با توانایی‌های ذهنی فرد مرتبط است. در واقع بار کاری می‌تواند به صورت هزینه‌های تحمیلی به اپراتور جهت دستیابی به یک سطح معین از عملکرد (۷) و یا میزان تلاشی که ذهن به هنگام انجام وظیفه متحمل می‌گردد (۸)، تعریف شود. از دیدگاه علم ارگونومی، مهم‌ترین عامل بروز صدمات و حوادث شغلی، عدم تناسب میان بار کاری وارده به فرد با توانایی‌ها و محدودیت‌های وی است. در گذشته علت آسیب‌های اسکلتی-عضلانی تنها در شرایط فیزیکی کار مانند حمل بار سنگین، حرکات تکراری، پوسچر کار نامناسب (۹-۱۱) جستجو می‌شد، اما امروزه تحقیقات انجام شده از تأثیر به سزای فاکتورهای روانی، اجتماعی و سازمانی محیط کار بر این مقوله پرده برداشته است (۱۲).

در دنیای امروز استفاده از رایانه در بین مشاغل گوناگون رو به افزایش است و از طرفی ناراحتی‌های فیزیکی که اکثراً مربوط به اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد در میان کارمندان بخش اداری بسیار

زیاد است. به طوری که ۶۰ درصد این افراد از مشکلات اسکلتی-عضلانی شکایت دارند. از این میان، اختلالات مربوط به کمر و گردن شایع‌تر گزارش شده است (۱۶-۱۳). نتایج حاصل از مطالعه Gerr و همکاران نشان داد که شیوع آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در کاربران رایانه زیاد و در اندام‌های فوقانی به مراتب بیشتر می‌باشد (۱۷). در پژوهشی که توسط Korhonen و همکاران انجام گرفت مشخص شد که کاربران رایانه از اختلالات اسکلتی-عضلانی به ویژه در نواحی گردن و کمر رنج می‌برند (۱۸). از عوامل مؤثر بر بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان کاربران رایانه شکل و محل قرار گیری صفحه کلید و موس، صندلی و صفحه نمایشگر می‌باشد (۱۹، ۱۴، ۱۳). از جمله افرادی که به صورت گسترده با رایانه سرکار دارند و در معرض آسیب‌های اسکلتی-عضلانی هستند و همچنین به علت تکراری بودن کار، میزان بار کاری زیادی را متحمل می‌شوند، کارمندان مرکز ۱۱۸ مخابرات است.

با توجه به اهمیت حفظ سلامت نیروی کار و با اذعان به افزایش چشمگیر میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی، امروزه روش‌های گوناگونی برای ارزیابی مواجهه شغلی با عوامل خطر ساز دخیل در ایجاد این اختلالات ابداع شده است و هر یک امتیاز نهایی خود را براساس انحراف بدن از پوسچر طبیعی و عواملی مانند نیروی استاتیکی و دینامیکی وارد شده به بدن، انجام یک پوسچر تکراری، مدت زمان آن و سایر عوامل محیطی، سازمانی و فردی محاسبه و بر اساس امتیاز به دست آمده نوع مداخله را تعیین می‌کند. از جمله این روش‌ها می‌توان به چک لیست گرافیکی (۲۰، ۱۶)، روش ارزیابی سریع اندام فوقانی (۲۰)

چک لیست سریع تماس (۲۱) و روش ارزیابی سریع تنش اداری اشاره کرد. در واقع تمامی این روش‌ها بر اساس موقعیت صنعت و شغل مورد نظر و کاربران آن به جهت تعیین ریسک فاکتورهای ارگونومی و ارابه گزارش‌هایی برای اجرای مداخلات و در نتیجه حفظ سلامتی منابع انسانی استفاده می‌شوند.

از سوی دیگر با در نظر داشتن نقش بار کاری جدای از فشارهای فیزیکی و پوسچرهای نامناسب و تکراری در بروز این عوارض، این مطالعه با هدف ارزیابی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش ROSA و ارتباط آن با میزان بار کاری در کارمندان مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج و ارابه راهکارهایی جهت رفع مشکلات و بهبود وضعیت کاری شاغلین در این حرفه انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی-تحلیلی در بهار ۱۳۹۳ به صورت سرشماری بر روی تمامی ۴۰ نفر کارمند مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج انجام گرفت. این مرکز شامل ۴۰ نفر کارمند بود که در سه شیفت کاری (صبح، عصر و شب) مشغول به کار بودند. کارمندان شیفت‌های صبح و عصر همگی زن و در شیفت شب همگی مرد بودند. از آنجا که در این شغل کارمندان به صورت گسترده با رایانه سر و کار داشته و در معرض آسیب‌های اسکلتی-عضلانی بودند و از سوی دیگر میزان بار کاری نیز بالا بود، این گروه شغلی برای این مطالعه انتخاب شد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها شامل پرسشنامه نوردیک بود که این پرسشنامه از سال ۱۹۸۷ در انستیتوهای بهداشت حرفه‌ای کشورهای اسکاندیناوی توسط Kuorinka و همکاران با هدف تعیین شیوع

اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار ابداع و اجرا گردید، این پرسشنامه خود شامل ۲ بخش می‌باشد، که بخش اول آن مربوط به اطلاعات دموگرافیک مانند جنس، وزن، قد، سابقه کار و غیره و بخش دوم برای ثبت علایم اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی نه گانه بدن شامل گردن، شانه، فوقانی پشت، تحتانی پشت (کمر)، آرنج، دست و مچ دست‌ها، ران، زانوها، مچ پا و پاها به کار می‌رود (۲۲).

در ادامه برای برآورد میزان بار کاری از پرسشنامه استاندارد (Load Index NASA Task) NASA- TLX که توسط Hart و Staveland ارائه شده است، استفاده گردید (۲۳). این پرسشنامه شامل دو بخش کلی است یکی به منظور بررسی میزان بار کاری و دیگری تعیین اهمیت هر یک از ابعاد بار کاری نسبت به دیگر ابعاد از دیدگاه فرد پاسخ دهنده می‌باشد، ابعاد مورد بررسی در این پرسشنامه عبارت بودند از:

فشار ذهنی: چه میزان فعالیت ذهنی و ادراکی مورد نیاز است؟ این فعالیت سخت یا آسان، ساده یا پیچیده بود؟

فشار فیزیکی: چه میزان فعالیت فیزیکی لازم است؟ این کار راحت یا دشوار بود؟ همراه با استراحت بود یا نیاز به فعالیت شدید جسمی داشت؟

فشار زمانی: چه میزان فشار زمانی را شما با توجه به سرعت رویداد هر فعالیت احساس کردید؟ سرعت رویدادها و جلو رفتن فعالیت کند بود یا تند؟

عملکرد و کارایی: تا چه میزان شما در انجام این کار موفق بودید؟ تا چه حد از عملکرد خود راضی بودید؟

سطح ناکامی و سرخوردگی: شما چه میزان حس

رنجش، خشم و استرس در مقابل حس خرسندی آرامش و رضایت مندی در طول کار احساس کردید؟ تلاش و کوشش: از نظر ذهنی یا فیزیکی تا چه میزان مجبور شدید سخت تلاش کنید تا به سطح عملکرد مورد نظرتان رسیدید؟

فرد شرکت کننده هر یک از شش بُعد تعریف شده را بر اساس شرایط کاری خود از صفر تا صد امتیاز می‌دهد. با استفاده از روش تحلیلی سلسله مراتبی اهمیت هر یک از ابعاد نسبت به ابعاد دیگر به صورت دو به دو بررسی می‌شود. در این حالت فرد از بین دو مورد، آن گزینه‌ای را که بیشتر به آن فعالیت ارتباط داشته گزینش می‌کند. هر بار انتخاب برابر با یک نمره وزنی برای آن مورد است. با ضرب وزن هر یک از ابعاد بار کاری (که بین ۱-۰ است) در نمره مقیاس هر بُعد (که بین ۱۰۰-۰ قرار دارد) بار کاری کل فرد به صورت عددی بین ۱۰۰-۰ محاسبه می‌شود. بر اساس این پرسشنامه اگر نمره بار کاری کل کمتر از ۵۰ باشد، سطح ریسک پایین و اگر بالای ۵۰ باشد سطح ریسک بالا می‌باشد. اعتبار صوری و پایایی پرسشنامه NASA-TLX در مطالعه مظلومی و همکاران مورد بررسی قرار گرفت و با آلفای کرونباخ ۰/۸۷۹ تأیید شد (۲۴).

به منظور ارزیابی ریسک فاکتورهای ارگونومیکی ایستگاه کاری از روش ROSA (Rapid Office Strain Assessment) یا همان روش ارزیابی سریع تنش اداری استفاده شد. این تکنیک در سال ۲۰۱۲ در مجله تخصصی Applied Ergonomics معرفی شده است و با توسعه روش‌های ارزیابی پیشین خود و تمرکز هر چه بیشتر بر روی فعالیت کاربران اداری و مخصوصاً فعالیت‌های اداری کار با رایانه، بر مبنای استاندارد CSA standard Z412 و EN-ISO

(9241,1997) تدوین شده است. این روش ارزیابی می‌تواند ریسک فاکتورهای محیط‌های کار اداری را بر اساس یک مقیاس کمی بیان کند و یک سیستم نمره‌گذاری را برای ارزیابی پوسچر کارکنان بخش اداری فراهم کند. همچنین این روش می‌تواند در معرفی ایستگاه‌های کاری که دارای اولویت اقدامات اصلاحی هستند در سطح محیط کاری سازمان‌ها به کار برده شود (۲۵،۲۶). مراحل ارزیابی در این روش شامل ۳ بخش اصلی است که پس از تکمیل کردن هر بخش و مشخص نمودن امتیازها در بخش‌های صندلی، صفحه نمایش‌گر و تلفن، امتیاز موشواره (معادل فارسی موس) و صفحه کلید در جداول، امتیاز نهایی ROSA مشخص خواهد شد. نمره نهایی در این روش بین ۰ تا ۱۰ است که مقدار ۳ تا ۵ لزوم هشدار و امتیاز بالاتر از ۵ ضرورت انجام اقدام مداخله‌ای را نشان می‌دهد (۲۵).

در مطالعه حاضر، اطلاعات کسب شده از افراد مورد بررسی کاملاً محرمانه بوده و قبل از شروع به کار برای تمامی کارمندان به طور شفاف هدف و روند اجرایی کار توضیح داده شد و همچنین به منظور جلب اعتماد، همکاری و رضایت کارمندان با ارایه توضیح شفاهی، به آن‌ها اطمینان داده شد که از اطلاعات به دست آمده تنها استفاده علمی می‌شود. تمامی افراد با رضایت کامل وارد مطالعه شدند. نسخه‌های چاپ شده فارسی روش ارزیابی سریع تنش اداری بر مبنای حالت بدنی شرکت کنندگان در محل ایستگاه کاری آنان و طبق دستورالعمل این روش تکمیل شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون آماری t-test و آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون کای دو در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام

شد.

(۶۲/۵ درصد) و ۱۵ نفر مرد (۳۷/۵ درصد) بودند. میانگین سنی افراد برابر  $۳۴/۹۲ \pm ۷/۲۴$  بود. میانگین سابقه کاری افراد برابر  $۸/۷۲ \pm ۳/۵۷$  سال بود. اطلاعات مربوط به متغیرهای دموگرافیک کارکنان در جدول ۱ بیان شده است.

## نتایج

مطالعه به صورت سرشماری و در جامعه آماری کارمندان مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج انجام شد. در این مطالعه ۲۵ نفر از افراد مورد مطالعه زن

جدول ۱: متغیرهای دموگرافیک کارمندان مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج

| متغیرها        | گروه‌ها                   | تعداد (درصد) |
|----------------|---------------------------|--------------|
| سابقه کار      | ۵ سال                     | ۱۰ (۲۵/۰)    |
|                | ۶ تا ۱۰ سال               | ۱۳ (۳۲/۵)    |
|                | ۱۱ تا ۱۵ سال              | ۱۶ (۴۰/۰)    |
|                | بیشتر از ۱۵ سال           | ۱ (۲/۵)      |
| شاخص توده بدنی | ۱۸/۵ - ۲۴/۹ (نرمال)       | ۲۱ (۵۲/۵)    |
|                | ۲۵ - ۳۰ (دارای اضافه وزن) | ۱۴ (۳۵/۰)    |
|                | بیشتر از ۳۰ (چاق)         | ۵ (۱۲/۵)     |
| شیفت کاری      | صبح                       | ۱۵ (۳۷/۵)    |
|                | عصر                       | ۱۰ (۲۵/۰)    |
|                | شب                        | ۱۵ (۳۷/۵)    |
| جمع            |                           | ۴۰ (۱۰۰)     |

بار کاری دارا بودند (جدول ۲).

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که بالاترین میزان درجه بار (Rating) مربوط به مقیاس‌های بار کاری ذهنی و ناامیدی و سرخوردگی با میانگین به ترتیب  $۳/۶۳ \pm ۱/۵۱$  و  $۲/۹۳ \pm ۱/۱$  می‌باشد و همچنین کمترین میزان درجه بار مربوط به فشار زمانی با میانگین  $۱/۳ \pm ۰/۹۱$  است. براساس نتایج به دست آمده ۹۷/۵ درصد از افراد شاغل دارای بار کاری با سطح ریسک بالا و نمره بیشتر از ۵۰ بودند.

نتایج حاصل از بررسی‌های آماری پرسشنامه استاندارد NASA-TLX به صورت بیان میانگین مقیاس‌های شش‌گانه بار کاری در جدول ۲ ارائه شده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، هر یک از شش بُعد بار کاری در سطح ریسک بالا قرار دارند و میانگین کل بارکاری  $۶۸/۳۸$  می‌باشد که نشان دهنده سطح ریسک بالا است. از سویی دو بُعد، بار ذهنی و بار ناکامی و سرخوردگی به ترتیب بیشترین و فشار زمانی کمترین مقدار را در میان ابعاد مختلف

جدول ۲: میانگین مقیاس‌های شش گانه نمره بارکاری در کارمندان مرکز ۱۱۸ شهرستان سنج

| مقیاس             | میانگین | انحراف معیار | حداقل | حداکثر |
|-------------------|---------|--------------|-------|--------|
| بار ذهنی          | ۷۴/۷۵   | ۱۳/۶۷        | ۳۵    | ۹۵     |
| بار فیزیکی        | ۵۳/۲۵   | ۲۴/۸۷        | ۱۵    | ۹۰     |
| فشار زمانی        | ۵۳/۲۲   | ۱۸/۵۷        | ۲۰    | ۹۰     |
| عملکرد و کارایی   | ۵۵/۲۵   | ۲۴/۷۷        | ۲۰    | ۱۰۰    |
| تلاش و کوشش       | ۷۰/۸۷   | ۲۲/۸۱        | ۲۵    | ۱۰۰    |
| ناکامی و سرخوردگی | ۷۴/۲۵   | ۱۹/۸۲        | ۱۵    | ۱۰۰    |
| بارکاری نهایی     | ۶۸/۳۸   | ۱۱/۴۶        | ۴۳    | ۹۳     |

نتایج به دست آمده از روش ارزیابی سریع تنش اداری (ROSA) که به منظور تعیین سطح ریسک و اولویت اقدامات اصلاحی در ایستگاه‌های کاری انجام شد، نشان داد که میانگین امتیاز نهایی این روش  $۵۷/۱۷ \pm ۵$  است و ۸۰ درصد افراد در ناحیه هشدار (نمره نهایی ۵-۳) و ۲۰ درصد دیگر در ناحیه اقدامات سریع ارگونومیکی (نمره نهایی بیشتر از ۵) قرار دارند. این نتایج در جدول ۳ بیان شده است.

جدول ۳: امتیازات نهایی روش ROSA جهت تعیین اولویت‌بندی اقدامات اصلاحی

| تعداد (درصد) | ROSA امتیاز نهایی |
|--------------|-------------------|
| ۹(۲۲/۵)      | ۴                 |
| ۲۳(۵۷/۵)     | ۵                 |
| ۷(۱۷/۵)      | ۶                 |
| ۱(۲/۵)       | ۷                 |
| ۴۰(۱۰۰)      | جمع               |

نتایج پرسشنامه نوردیک نشان داد که از میان کارمندان مورد بررسی در مطالعه حداقل ۵ و حداکثر ۳۱ نفر دارای علائمی از اختلالات اسکلتی-عضلانی در حداقل یکی از اندام‌های خود در یک سال گذشته بوده‌اند. از این تعداد ۳۱ نفر (۷۷/۵ درصد) از

اختلالات اسکلتی-عضلانی ناحیه گردن و ۲۹ نفر (۷۲/۵ درصد) در قسمت تحتانی کمر شکایت داشتند. نتایج پرسشنامه نوردیک به تفکیک اندام در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴: شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بر اساس نتایج پرسشنامه نوردیک به تفکیک اندام‌های نه گانه

| عضو              | احساس درد و ناراحتی<br>تعداد (درصد) |
|------------------|-------------------------------------|
| گردن             | ۳۱(۷۷/۵)                            |
| شانه             | ۲۴(۶۰/۰)                            |
| آرنج             | ۱۱(۲۷/۵)                            |
| میچ دست          | ۲۲(۵۵/۰)                            |
| ناحیه فوقانی کمر | ۲۷(۶۷/۵)                            |
| ناحیه تحتانی کمر | ۲۹(۷۲/۵)                            |
| ران              | ۱۴(۳۵/۰)                            |
| زانو             | ۱۷(۴۲/۵)                            |
| میچ پا           | ۵(۱۲/۵)                             |

ریسک ایستگاه کاری) در جدول ۵ ارایه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، ارتباط معنی داری بین اختلالات اسکلتی-عضلانی در بسیاری از اندام‌ها با متغیرهای مورد بررسی وجود دارد.

نتایج مربوط به آزمون آماری کای دو برای بررسی ارتباط شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با سابقه کار، جنس، شاخص توده بدنی، شیفیت کاری، سطح ریسک بار کاری و امتیاز نهایی ROSA (سطح

جدول ۵: معنی داری ارتباط بین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی اندام‌های نه‌گانه با متغیرهای مورد بررسی

| متغیرها<br>عضو  | جنس    | سابقه کار | شیفیت کاری | شاخص توده بدنی | امتیاز نهایی<br>ROSA | سطح ریسک بار<br>کاری |
|-----------------|--------|-----------|------------|----------------|----------------------|----------------------|
| گردن            | ۰/۰۴۲  | ۰/۰۰۰۱    | ۰/۱        | ۰/۰۰۰۱         | ۰/۰۰۰۱               | ۰/۰۰۰۱               |
| شانه            | ۰/۰۵   | ۰/۰۰۰۱    | ۰/۰۲       | ۰/۰۰۰۱         | ۰/۰۰۰۱               | ۰/۰۲                 |
| آرنج            | ۰/۱    | ۰/۵۲      | ۰/۰۵       | ۰/۵۲           | ۰/۰۷                 | ۰/۵۲                 |
| مچ دست          | ۰/۲۵   | ۰/۰۲      | ۰/۴۵       | ۰/۴            | ۰/۱۵                 | ۰/۱۲                 |
| قسمت فوقانی کمر | ۰/۰۰۵  | ۰/۰۰۰۱    | ۰/۰۰۰۱     | ۰/۰۲           | ۰/۰۰۰۱               | ۰/۰۰۵                |
| قسمت تحتانی کمر | ۰/۰۳   | ۰/۰۰۱     | ۰/۰۲       | ۰/۰۰۰۱         | ۰/۰۰۰۱               | ۰/۰۰۱                |
| ران             | ۰/۰۵   | ۰/۰۲      | ۰/۰۵       | ۰/۰۰۰۱         | ۰/۰۵                 | ۰/۰۷۵                |
| زانو            | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۲۲۵     | ۰/۰۰۰۱     | ۰/۱            | ۰/۰۲                 | ۰/۲                  |
| قوزک پا         | ۰/۱    | ۰/۱۵      | ۰/۰۷       | ۰/۰۲           | ۰/۴۲                 | ۰/۲                  |

### بحث

در این مطالعه که با هدف ارزیابی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش ROSA و ارتباط آن با میزان بار کاری در کارمندان مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج انجام شد، مشاهده شد که اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارمندان مرکز ۱۱۸ شیوع بالایی دارد و احساس درد و ناراحتی در ناحیه گردن و قسمت تحتانی کمر بیشتر از سایر اندام‌ها بوده است.

یافته‌های به دست آمده بیانگر تأثیر جنسیت بر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی شرکت‌کنندگان در مطالعه می‌باشد. بدین صورت که اختلالات اسکلتی-عضلانی در زنان شایع‌تر است. اغلب ایستگاه‌های کاری برای ابعاد آنتروپومتری مردان طراحی شده است و همچنین جثه زنان و حجم ماهیچه آن‌ها کمتر از مردان است به همین علت زنان بیشتر در معرض ریسک فاکتورهای محیط کار قرار می‌گیرند. البته تأثیر

در ادامه، بررسی ارتباط بین متغیرهای سابقه کار، شیفیت کاری و شاخص توده بدنی با میانگین بار کاری با استفاده از آزمون آماری ANOVA در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام گرفت. نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین میانگین بار کاری در گروه‌های مختلف از نظر شاخص توده بدنی (نرمال، دارای اضافه وزن و چاق) ( $P\text{-value} = ۰/۰۰۴$ ) وجود دارد. همچنین تفاوت معنی‌داری بین میانگین بار کاری در گروه‌های با سابقه کار مختلف ( $\leq ۵$  سال، ۶ تا ۱۰ سال، ۱۱ تا ۱۵ سال و بالای ۱۵ سال) ( $P\text{-value} = ۰/۰۰۰۱$ ) یافت شد و در مورد میانگین بار کاری بین گروه‌های مختلف از نظر شیفیت کاری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ( $P = ۰/۴۸۶$ ).

برای مقایسه میانگین بار کاری در دو گروه زنان و مردان، از آزمون آماری تی تست مستقل استفاده شد که بر اساس نتایج در میانگین بار کاری در این دو گروه اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $P = ۰/۱۹۲$ ).

گردید مطابقت دارد، نتایج حاصل از مطالعه آن‌ها نشان داد که با افزایش امتیاز نهایی ROSA، ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی افزایش می‌یابد (۳۲). همچنین در این راستا می‌توان به نتایج مطالعه‌ای که توسط Sonne و همکاران به منظور ارزیابی و گسترش روش جدید ROSA در محیط‌های اداری انجام شد اشاره نمود، بدین صورت که هر چه شرایط ایستگاه‌های کاری نامناسب‌تر و امتیاز نهایی ROSA بیشتر باشد میزان بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی بیشتر است (۳۳). در مطالعه دیگری که توسط Dalkilinic و همکاران به منظور بررسی وضعیت اختلالات اسکلتی-عضلانی به روش RULA در میان کابران رایانه در محیط اداری انجام شد، نتایج نشان داد هر چه عدد RULA بیشتر باشد میزان بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارمندان بخش اداری بیشتر است (۳۴). در همین راستا Laeser و همکاران مطالعه‌ای به روش RULA با هدف بررسی رابطه وضعیت ایستگاه کار با رایانه بر پوسچر و سلامت کاربران انجام دادند، که نتایج نشان داد هر چه وضعیت ایستگاه کاری بهتر و پوسچر کاربران نیز بهتر باشد، میزان بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی به مراتب کمتر است (۳۵). از سوی دیگر براساس نتایج، میانگین میزان بار کاری کل ۶۸/۳۷ درصد می‌باشد، که در سطح ریسک بالا قرار دارد. ۹۷/۵ درصد از افراد شاغل دارای بار کاری با سطح ریسک بالا و نمره بیشتر از ۵۰ هستند و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در این افراد به مراتب بیشتر از دیگر افراد می‌باشد. از دیگر بررسی‌های صورت گرفته در زمینه ارزیابی بار کار ذهنی با استفاده از شاخص NASA-TLX، می‌توان به مطالعه‌ای که توسط Smith و همکاران که بر روی کاربران

جنسیت بر امتیاز نهایی سایر روش‌های ارزیابی ارگونومی و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در مطالعات پیشین نیز شناخته شده است (۱۶،۲۷،۲۸). نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که با افزایش سابقه کار و سن میزان ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان کارمندان مورد مطالعه افزایش می‌یابد که این خود نشان دهنده تجمعی بودن عوامل مؤثر بر بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی است و این نتیجه نیز با نتایج حاصل از سایر مطالعات انجام شده همسو می‌باشد (۲۹-۳۱).

بر اساس نتایج در افرادی با شاخص توده بدنی بالا میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بیشتر از افرادی با شاخص توده بدنی کمتر بوده است. این مطلب مؤید این واقعیت است که با افزایش وزن میزان ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی بالا می‌رود و این نتیجه هم همسو با سایر مطالعات قبلی می‌باشد (۲۹). چاقی یکی از عوامل کاهش تحرک و در نتیجه افزایش ریسک ابتلا به ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی به خصوص در ناحیه تحتانی کمر افراد می‌باشد (۱۶). از طرفی نیز بر اساس نتایج ارزیابی روش ارزیابی سریع اداری، میانگین امتیاز نهایی این روش  $5 \pm 0/717$  است و همچنین مشخص شد که ۸۰ درصد افراد در ناحیه هشدار (نمره نهایی ۳-۵) و ۲۰ درصد دیگر در ناحیه اقدامات سریع ارگونومیک (نمره نهایی بیشتر از ۵) قرار دارند و تمامی افرادی که دارای درد و ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در یکی از اندام‌های خود بوده‌اند در دو ناحیه هشدار و یا اقدام سریع ارگونومیک قرار داشتند که با نتایج حاصل از مطالعه انجام شده توسط فراستی و همکاران که به منظور ارزیابی اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران رایانه به روش ROSA انجام



در این مطالعه با توجه به نامناسب بودن شرایط ایستگاه‌های کاری با هدف بهبود وضعیت ایستگاه‌های کاری این مرکز پیشنهاد شد که استفاده از میز مخصوص با عرض و ارتفاع استاندارد، صندلی ارگونومیک با قابلیت تنظیم ارتفاع، استفاده از زیرپایی مناسب مدنظر قرار بگیرد. همچنین بر ضرورت برگزاری دوره‌های آموزشی به منظور افزایش آگاهی کارمندان درباره علل و روش‌های پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی تأکید شد.

از طرفی دیگر حجم بالای کار و کمبود نیروی کار، سبب بروز خستگی به خصوص در افراد شیفت صبح و عصر شده و موجب می‌شود این افراد بیشتر از حد توان خود کار کنند (عدم توازن بین بار کاری و قابلیت‌های فردی)، لذا به منظور رفع این مشکل می‌توان استخدام نیروهای جدید و جوان را به منظور کاهش فشار کاری در برنامه‌های مدیریتی مرکز را پیشنهاد نمود.

از محدودیت‌های این مطالعه کوچک بودن حجم جامعه آماری بود از این رو پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی از جامعه آماری بزرگتر با اجرای مداخلات مؤثر و بررسی میزان بهبود بهره گرفته شود.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از روش ارزیابی ROSA، ایستگاه‌های کاری کارمندان مرکز ۱۱۸ مخابرات شهرستان سنندج دارای شرایط آسیب‌زا و با سطح ریسک بالا هستند. از سویی نتایج حاکی از بالا بودن میزان بار کاری و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در میان کارمندان داشت. از این رو انجام یک سری اقدامات ارگونومیکی و مدیریتی می‌تواند در جهت تعدیل بار کاری و همچنین بهبود شرایط ایستگاه‌های

کامپیوتر انجام شد، اشاره کرد که نتایج حاصل از این مطالعه رابطه معناداری را بین خستگی و بار کاری نشان داد (۳۶). همچنین می‌توان به پژوهش دیگری که توسط زاکریان و همکاران به منظور بررسی بار کاری و کیفیت زندگی در پرسنل بیمارستان با استفاده از روش NASA انجام شد، اشاره داشت که طی این مطالعه رابطه معنی‌دار و معکوسی میان بار کاری و کیفیت زندگی مشاهده شد (۳۷).

عدم تناسب بین ایستگاه‌های کار و ابعاد بدنی اپراتور و همچنین استفاده از میز و صندلی‌های نامناسب و غیر ارگونومیک می‌تواند باعث بروز خستگی زودرس و یا صدمات اسکلتی - عضلانی شود. رعایت اصول ارگونومی سبب کاهش ضایعات چشم، سردرد، کمر درد و فشار در نواحی مچ دست، شانه و گردن در اپراتورهای کامپیوتر خواهد شد. در این مطالعه، نتایج ارزیابی ROSA نشان داد که وضعیت ایستگاه‌های کاری نامناسب بوده و آنالیز آماری کای دو رابطه معنی‌داری بین امتیاز نهایی ROSA و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در اکثر اندام‌ها را نمایان نمود. از این رو افراد در معرض ریسک بالای ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی قرار دارند. در واقع استفاده از میز و صندلی‌های نامناسب و غیر قابل تنظیم و عدم استفاده از زیرپایی و همچنین نامناسب بودن قوس پشتی صندلی در ناحیه کمر از جمله شرایط نامناسب در این محیط کاری بود که در بلند مدت سبب بروز آسیب‌های اسکلتی - عضلانی به کارمندان شده بود. نتایج دیگر مطالعات نیز در این زمینه نشان داده است که استفاده از صندلی و میز غیر ارگونومیک و غیر قابل تنظیم در کاربران رایانه از جمله عوامل مهم در بروز آسیب‌های اسکلتی - عضلانی می‌باشند (۴۰، ۳۹).

نویسندگان این مقاله مراتب سپاسگزاری خود را از واحد حراست مخابرات شهرستان سنندج و کارمندان محترم واحد ۱۱۸، جهت همکاری‌های بی‌دریغ‌شان اعلام می‌دارند.

کاری به منظور کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی مؤثر واقع شود.

### تشکر و قدردانی

### References

- Gordon C, Johnson EW, Gatens PF, Ashton JJ. Wrist ratio correlation with carpal tunnel syndrome in industry. *Am J Phys Med Rehabil*. 1988 Dec;67(6):270-2.
- Moussavi Najarkola SA. Assessment of risk factors of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders (UEMSDs) by OCRA method in repetitive tasks. *Iranian Journal of Public Health*. 2006; 35(1):68-74. Persian.
- Mosavi Najarkola S. Effect of age on the prevalence of musculoskeletal disorders in workers in textile factories in Ghaemshar. *Payesh*. 2007;5(2):109-17. Persian.
- Ohlsson K, Attewell R, Skerfving S. Self-reported symptoms in the neck and upper limbs of female assembly workers. Impact of length of employment, work pace, and selection. *Scand J Work Environ Health*. 1989 Feb;15(1):75-80.
- Choobineh A. Posture assessment methods in occupational ergonomics. 1th ed. Hamedan: Fanavaran Publications; 2004. Persian.
- Karwowski W, Marras WS. *The Occupational Ergonomics Handbook*. 1th ed. USA: CRC Press; 1998.
- Hart SG, Staveland LE. Development of NASA-TLX (Task Load Index): results of empirical and theoretical research. *Advances in Psychology*. 1988; 52: 139-83.
- Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. *To Err Is Human Building a Safer Health System*. Washington, DC: National Academies Press; 2005.
- Choobineh AR, Tabatabaee SH, Behzadi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian sugar-producing factory. *Int J Occup Saf Ergon*. 2009;15(4):419-24. Persian.
- Choobineh A, Tabatabaee SH, Tozihian M, Ghadami F. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian communication company. *Indian J Occup Environ Med*. 2007 Jan-Apr; 11(1): 32-6.
- Choobineh AR, Tabatabaee SH, Mokhtarzadeh A, Salehi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian rubber factory. *J Occup Health*. 2007 Sep;49(5):418-23. Persian.
- Nasl Seraji J, Kachoian H. Ergonomics evaluation of work posture in OWAS method in Ballast mines. *Tehran Univ Med J*. 1999; 57(3) :52-8. Persian.
- Robertson MM, Ciriello VM, Garabet AM. Office ergonomics training and a sit-stand workstation: effects on musculoskeletal and visual symptoms and performance of office workers. *Appl Ergon*. 2013 Jan;44(1):73-85.
- Choobineh AR, Rahimi Fard H, Jahangiri M, Mahmood Khani S. Musculoskeletal injuries and their associated risk factors. *Iran Occup Health J*. 2012; 8(4):70-81 Persian.
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987 Sep;18(3):233-7.
- Hosseini M. The design and use of hand rest for the users of office machine keyboards. *First International Conference on Ergonomics*; 2007 Nov 20-21; Tehran: Iranian Ergonomics Society; 2007.
- Gerr F, Marcus M, Ensor C, Kleinbaum D, Cohen S, Edwards A, et al. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med*. 2002 Apr;41(4):221-35.
- Korhonen T, Ketola R, Toivonen R, Luukkonen R, Hakkanen M, Viikari-Juntura E. Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units. *Occup Environ Med*. 2003 Jul;60(7):475-82.
- Dehghan N, Choobineh A, Hasanzadeh J. Interventional ergonomic study to correct and improve working postures and decrease discomfort in assembly workers of an electronic industry. *Iran Occup Health J*. 2013; 9(4):71-9. Persian.
- Azizi M, Baroony zadeh Z, Motamedzade M. Working postures assessment using RULA and ergonomic interventions in quality control unit of a glass manufacturing company. *Journal of Ergonomics*. 2013;1(1):73-9. Persian.
- Li G, Buckle P. Evaluating Change in exposure to risk for musculoskeletal disorders - a practical tool. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. 2000;44(30): 1-74.
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al.

Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987 Sep;18(3):233-7.

23. Hart SG, Staveland LE. Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. *Advances in Psychology.* 1988;52: 139-83.

24. Mazloum A, Kumashiro M, Izumi H, Higuchi Y. Quantitative overload: a source of stress in data-entry VDT work induced by time pressure and work difficulty. *Ind Health.* 2008 Jul;46(3):269-80.

25. Sonne M, Villalta DL, Andrews DM. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA-rapid office strain assessment. *Appl Ergon.* 2012 Jan;43(1):98-108.

26. Sonne M, Andrews DM. The Rapid Office Strain Assessment (ROSA): Validity of online worker self-assessments and the relationship to worker discomfort. *Occupational Ergonomics.* 2011;10(3):83-101.

27. Wu S, He L, Li J, Wang J, Wang S. Visual display terminal use increases the prevalence and risk of work-related musculoskeletal disorders among Chinese office workers: a cross-sectional study. *J Occup Health.* 2012;54(1):34-43.

28. Mirmohammadi S, Mehrparvar A, Soleimani H, Lotfi M, Akbari H, Heidari N. Musculoskeletal disorders among video display terminal (VDT) workers comparing with other office workers. *Iran Occup Health J.* 2010; 7 (2):11-14. Persian.

29. Rahimi Moghaddam S, Khanjani N. Evaluating Risk Factors of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Assembly Workers of Nishabur, Iran Using Rapid Upper Limb Assessment. *Journal of Health & Development.* 2012;1(3):226-37. Persian.

30. Rowshani Z, Mortazavi SB, Khavanin A, Mirzaei R, Mohseni M. Comparing RULA and Strain index methods for the assessment of the potential causes of musculoskeletal disorders in the upper extremity in an electronic company in Tehran. *Feyz.* 2013;17(1):61-70. Persian.

31. 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 2013. *Journal of Ergonomics.* 2013; 1(2):28-35. Persian.

32. Ferasati F, Sohrabi M, Jalilian M. Evaluation of WMSDs in VDT users with Rapid office strain assessment (ROSA) method. *Journal of Ergonomics.* 2014; 1(3):65-74. Persian.

33. Sonne M, Villalta DL, Andrews DM. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA--rapid office strain assessment. *Appl Ergon.* 2012 Jan;43(1):98-108.

34. Dalkiliniç M, Bumin G, Kayihan H. The effects of ergonomic training and preventive physiotherapy in musculo-skeletal pain. *The Pain Clinic.* 2002; 14(1): 75-9.

35. Laesar KL, Maxwell LE, Hedge A. The effect of computer workstation design on student posture. *Journal of Research on Computing in Education.* 1998; 31(2):173-88.

36. Smith BK. Test your stamina for workplace fatigue. Can you recognize the warning signs? *Nurs Manage.* 2004 Oct;35(10):38-40.

37. Zakerian S, Abbasinia M, Mohammadian F, Fathi A, Rahmani A, Ahmadnezhad I, et al. The Relationship between workload and quality of life among hospital staffs. *Journal of Ergonomics.* 2013; 1(1):43-56. Persian.

38. Harrison DD, Harrison SO, Croft AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics part I: review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999 Nov-Dec;22(9):594-609.

39. Hasegawa T, Kumashiro M. Effects of armrests on workload with ten-key operation. *Appl Human Sci.* 1998 Jul;17(4):123-9.

## Evaluation of the Risk Factors of Musculoskeletal Disorders and its Relation to the Workload of Employees at 118 Call Center in Sanandaj, Iran

Chiman Saeidi<sup>1</sup>, Saman Dastaran<sup>2</sup>, Saeed Musavi<sup>3</sup>

### Abstract

**Background:** Maintaining the employees' health in work environments is one of the managers' responsibilities and paying attention to the related risk factors is important. The aim of this study was to evaluate risk factors of musculoskeletal disorders and its relation to employees' workload at 118 call center in Sanandaj, Iran.

**Methods:** This cross-sectional descriptive-analytic study was conducted on all employees of the Sanandaj 118 call center. Nordic and NASA-TLX standard questionnaires were respectively used in order to collect the information related to the prevalence of musculoskeletal disorders and employees' workload. Rapid Office Strain Assessment (ROSA) method was used for evaluating the ergonomic risk factors at work stations. Data analysis was performed through SPSS 16.

**Results:** The results indicate a high mean of workload, and prevalence of musculoskeletal disorders especially in the neck and lower back. Gender, body mass index, work shift, work experience, risk level of workload and ROSA final score were significantly related with most musculoskeletal disorders. In addition, a statistically significant relationship was observed between workload score and both body mass index and work experience.

**Conclusion:** Due to unsuitable workstations and high prevalence of musculoskeletal disorders, improving workstations must be considered. Also, utilizing interventional strategies for reducing workload dimensions associated with musculoskeletal disorders is essential.

**Keywords:** Workload, Musculoskeletal disorders, NASA-TLX, Rapid Office Strain Assessment (ROSA)

1- MSc Student, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Iran

2- MSc Student, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Iran

3-PhD Student, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Iran

**Corresponding Author:** Chiman Saeidi

**Email:** chiman\_hse2012@yahoo.com

**Address:** Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

**Tel:** 0813-8380025

**Fax:** 0813-8380509