ارزیابی پتانسیل ایجاد اختلال‌های اسکلتی- عضلانی در بخش‌های انتهایی اندام فوقانی در یک شرکت الکترونیکی

زهره روشنی* دکتر سید باقر مرتضوی** دکتر علی خوانین** دکتر رمضان میرزایی*** مهناز محسنی****

* کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
** دانشیار بهداشت حرفه‌ای دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس
*** دانشیار بهداشت حرفه‌ای مرکز ارتقای سلامت دانشگاه علوم پزشکی زاهدان
**** کارشناس ارشد ایمنی مدیریت HSE شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران

آدرس نویسنده مسؤول: تهران، تقاطع جلال آل‌احمد و بزرگراه چمران، پل نصر دانشگاه تربیت مدرس، ساختمان پزشکی ۵، گروه بهداشت حرفه‌ای و محیط
تلفن ۸۲۸۸۳۸۲۵-۰۲۱
Email: mortazav@modares.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۵

چکیده

زمینه: امروزه اختلال‌های اسکلتی- عضلانی ناشی از کار از جمله شایع‌ترین عوامل زیان‌آور محیط‌های کاری هستند.

هدف: مطالعه به منظور ارزیابی پتانسیل ایجاد اختلال‌های اسکلتی- عضلانی در اندام فوقانی کارگران انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تحلیلی از میان کارگران خطوط مونتاژ یک شرکت تولید تلویزیون، ۵۰ نمونه به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. اطلاعات با استفاده از روش شاخص استرین جمع‌آوری شد. سپس پرسش‌نامه نوردیک برای تعیین فراوانی اختلال‌های اسکلتی- عضلانی برای هر کارگر تکمیل شد. با توجه به عوامل امتیازدهی روش شاخص استرین، مشاغل ایمن و ناایمن تعیین و سپس عوامل خطر اختلال‌های اسکلتی- عضلانی بررسی شدند. داده‌ها با آزمون مجذور کای تحلیل شدند.

یافته‌ها: طبق امتیازبندی روش شاخص استرین در دست راست ۶۴٪ موارد و در دست چپ ۴۲٪ موارد نا ایمن بودند. بالاترین میزان ناراحتی به ترتیب مربوط به کمر و شانه (۴۸٪)، مچ (۳۲ درصد)، گردن (۲۸٪) و پشت (۲۴٪) بود. از بین سن، سابقه کار، جنس، شغل افراد و شاخص استرین با علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی، فقط بین سن و درد ناحیه شانه ارتباط معنی‌داری وجود داشت ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری: فراوانی اختلال‌ها به ویژه در نواحی کمر، شانه، گردن، پشت و موارد ناایمن در روش شاخص استرین قابل توجه است. تدوین یک مداخله مناسب می‌تواند در کاهش این اختلال‌ها نقش مؤثری داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: اندام فوقانی، بیماری‌های اسکلتی- عضلانی

مقدمه:

اختلال‌های اسکلتی- عضلانی یکی از علل عمده آسیب و ناتوانی شغلی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه است که سبب افزایش هزینه‌های جبران دستمزد و مخارج درمانی و کاهش بهره‌وری و کیفیت پایین زندگی می‌شوند.[۱] در آمریکا هر سال نزدیک به یک میلیون نفر به خاطر درمان و بهبودی از اختلال‌های اسکلتی- عضلانی مرخصی می‌گیرند. اثر اقتصادی اختلال‌های اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار بیش از ۵۴ بیلیون دلار تخمین زده شده است.[۲] ۴۲ درصد از کل گزارش‌های مربوط به بیماری‌های شغلی با وضعیت بدنی و سیستم اسکلتی عضلانی مرتبط می‌باشد و در دو سال گذشته افزایش قابل توجهی (۳۰ درصد) در این رقم وجود داشته است.[۳] طبق گزارش اداره ایمنی و بهداشت شغلی، آسیب‌های ناشی از فشارهای تکراری شایع‌ترین و پُر هزینه‌ترین مشکل بهداشتی ملی هستند و صدها هزار کارگر آمریکایی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. همچنین

Archive of SID

www.SID.ir

سالانه بیش از ۲۰ بیلیون دلار صرف پرداخت غرامت به کارگران می‌شود.[۴]

ارگونومی یا مهندسی انسانی علمی است که در جستجوی راحتی ایستگاه کاری و کلیه جنبه‌های فیزیولوژیک انسان است.[۵] علی‌رغم اصلاح‌های ارگونومیکی در محل کار، هنوز کارگران بسیاری از مشاغل کارهای تکراری انجام می‌دهند و خطر ابتلا به اختلال‌های اسکلتی- عضلانی برای آن‌ها وجود دارد. اختلال‌های اسکلتی- عضلانی علاوه بر درد و رنج و کاهش درآمد افراد، برای تجارت و اقتصاد ملی هم هزینه‌بر است. با ارزیابی وظایف شغلی، ارایه اقدام‌های پیشگیرانه و بررسی مؤثر بودن آن‌ها می‌توان از این اختلال‌ها پیشگیری نمود.[۶]

اختلال‌های اسکلتی- عضلانی به علت بار بیومکانیکی بیش از حد ایجاد می‌شوند و به دلیل این که یکی از علل عمده از کارافتادگی و غیبت از کار هستند، نقش اجتماعی- اقتصادی قابل توجهی دارند. عوامل خطر این اختلال‌ها چند عاملی هستند و در بعضی از جنبه‌ها به طور کامل روشن و کشف نشده‌اند.[۷] ایجاد اختلال‌های اسکلتی- عضلانی ناشی از کار به الگوی کار بستگی دارد و به صنعت یا شغل خاصی متعلق نیست. هرجا که اعمال نیروی زیاد، انجام وضعیت‌های نامناسب بدنی، تکرار زیاد حرکت‌ها و زمان استراحت اندک وجود داشته باشد، این اختلال‌ها ایجاد خواهند شد. عوامل یاد شده در اکثر مشاغل تولیدی، خدماتی، ساختمانی و اداری یافت می‌شوند، لذا کارگران بسیاری از مشاغل در معرض خطر ابتلا به اختلال‌های اسکلتی- عضلانی قرار دارند. با وجود این که امروزه با خودکار شدن خطوط تولید و مونتاژ بار کاری کارگران کاهش یافته، ولی خطر ابتلا به اختلال‌ها و آسیب‌های تجمعی و اسکلتی- عضلانی افزایش یافته است. چراکه خطوط خودکار موجب افزایش سرعت انجام کار و تمرکز نیروی بیش‌تر بر اندام‌های کوچک می‌شوند. از سوی دیگر طبیعت مزمن این بیماری‌ها سبب می‌شود که درد و سایر علایم آن‌ها پنهان بماند و اغلب افراد این ناراحتی‌ها را به عنوان عوارض اجتناب ناپذیر ناشی از کار و کهولت سن تلقی کنند.[۸]

روش شاخص استرین جهت ارزیابی اختلال‌های اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار در قسمت‌های انتهایی اندام فوقانی توسط گارگ و مور در سال ۱۹۹۵ ایجاد شد و قابلیت اعتماد آن حدود ۹۱ درصد است.[۹] این روش براساس این نظریه استوار است که نیازهای فعالیتی یک شغل، عامل تعیین کننده شدت و بزرگی مقدار خطری است که موجب بروز اختلال‌های اسکلتی- عضلانی بخش‌های انتهایی اندام فوقانی می‌شود.[۱۰] با استفاده از این روش می‌توان مشاغل پرخطر را از مشاغل ایمن تشخیص داد و برای کاهش میزان خطر بروز اختلال‌ها در این گونه مشاغل، راهکارهای مناسب ارایه کرد.[۹] تحقیق‌های متعددی در زمینه استفاده از این روش انجام شده است، از جمله مطالعه نوکس و مور در سال ۲۰۰۱ در مشاغل مختلف انجام و برای شاخص استرین ضریب حساسیت ۰/۹۱، ضریب اختصاصی بودن ۰/۸۳، حدود پیش‌بینی مثبت ۰/۹۵ و حدود پیش‌بینی منفی ۰/۷۱ برآورد شد.[۱۱] تحقیق راکلر و گارگ برای تعیین قابلیت اطمینان شاخص استرین نشان داد که حساسیت، اختصاصی بودن و مقادیر پیشگویی مثبت و منفی این روش ۱/۰۰، ۰/۸۴، ۰/۴۷ و ۱/۰۰ بود.[۱۲] در مطالعه لارسون و الکسون درسال ۲۰۰۰ برای ارزیابی اثر ارگونومی بر سلامتی، ایمنی و بهره‌وری از معادله (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)، روش رودجرز و شاخص استرین استفاده شد و نتایج نشان داد به کارگیری روش شاخص استرین و دو روش دیگر برای شناسایی عوامل خطر و تغییرات ارگونومی مؤثر است.[۱۳]

در صنایع الکترونیک وضعیت بدنی شاغلین به دلیل شرایط کار به رعایت اصول ارگونومی ویژه‌ای نیاز دارد که در صورت عدم توجه به آن‌ها، بهره‌وری و سلامت شاغلین با خطر مواجه خواهد شد. لذا مطالعه حاضر با هدف ارزیابی پتانسیل ایجاد اختلال‌های اسکلتی- عضلانی اندام فوقانی با شاخص استرین در یک شرکت

Archive of SID

www.SID.ir

الکترونیکی انجام شد.

❋ مواد و روش‌ها:

این مطالعه تحلیلی بر روی ۵۰ نفر از کارکنان شاغل در خطوط مونتاژ یک شرکت تولید تلویزیون انجام شد. این افراد در ۱۰ گروه شغلی cut & clinch، مونتاژ دستی، لحیم کاری، سیم چین،APT ، CBA، آماده‌سازی شاسی، آماده‌سازی کابینت، چک و فرم‌بندی شاسی و آماده‌سازی قطعه‌ها مشغول به کار بودند.

مشخصه‌های فردی افراد از قبیل سن، جنس، سابقه کار، نوع شغل و همچنین نواحی درد در بدن از طریق پرسش‌نامه نوردیک و روش مصاحبه و ارایه توضیح لازم جمع‌آوری شد.

برای ارزیابی پتانسیل خطر ایجاد اختلال‌های اسکلتی- عضلانی قسمت‌های انتهایی اندام فوقانی در افراد مورد مطالعه از شاخص استرین استفاده شد که به بررسی اثر توأم ۶ متغیر وظیفه‌ای شامل شدت اعمال نیرو، مدت اعمال نیرو، وضعیت مچ/ دست، سرعت انجام کار، درصد زمانی اعمال نیرو در چرخه کار، تلاش در دقیقه و مدت زمان انجام کار در روز می‌پردازد. برای محاسبه متغیرهای مربوطه به روش زیر عمل می‌شود:

۱) شدت اعمال نیرو: این متغیر با استفاده از توصیف‌کننده‌های کلامی یا مقیاس بورگ و جدول راهنمای تعیین شدت اعمال نیرو به صورت درصدی از حداکثر نیروی مورد نیاز برای انجام آن وظیفه برآورد می‌شود.

۲) مدت اعمال نیرو: طول مدت مشاهده و مدت زمان اعمال نیرو باید توسط یک کورنومتر اندازه‌گیری شود و تعداد اعمال نیرو نیز در آن زمان شمرده شود. میانگین چرخه‌های زمانی اعمال نیرو از تقسیم طول مدت مشاهده بر تعداد اعمال نیرو در همان زمان به دست می‌آید. مدت اعمال نیرو میانگین زمان اعمال نیرو در چرخه اعمال نیرو است که از تقسیم مدت زمان همه اعمال نیروها بر تعداد اعمال نیروی مشاهده شده حاصل می‌شود.

۳) تعداد تلاش در دقیقه: با شمردن تعداد اعمال نیروها در طول زمان مشاهده و تقسیم آن بر زمان مشاهده به دست می‌آید.

۴) وضعیت مچ / دست: میانگین این متغیر در حین انجام فعالیت توسط مشاهده‌گر به طور کیفی و براساس جدول راهنمای تعیین درجه کیفی وضعیت مچ / دست درجه‌بندی می‌شود.

۵) سرعت انجام کار: برای برآورد آن می‌توان از جدول راهنمای تعیین درجه کیفی سرعت کار (بسیار آهسته تا بسیار سریع) استفاده کرد.

۶) مدت هر وظیفه در طول روز: این عامل بیان‌گر مجموع زمان‌هایی است که وظیفه مورد نظر در طول روز انجام و برحسب ساعت اندازه‌گیری می‌شود.

پس از این مرحله با استفاده از راهنمای تعیین گستره متغیرهای وظیفه (جدول شماره ۱) گستره مربوط به اطلاعاتی که با استفاده از تخمین یا اندازه‌گیری هریک از متغیرها به دست آمده است، انتخاب و آنگاه با استفاده از این گستره ضریب متغیرها با استفاده از جدول ویژه تعیین می‌شود. در نهایت نمره شاخص استرین از حاصل ضرب ضریب‌های شش متغیر وظیفه‌ای ذکر شده بالا به دست می‌آید. شغلی که نمره شاخص استرین آن کم‌تر از ۵ باشد، شغل ایمن و شغلی که نمره شاخص استرین آن بیش‌تر از ۵ باشد شغل ناایمن محسوب می‌شود.[۹]

جدول ۱- راهنمای تعیین گستره متغیرهای وظیفه‌ای

مدت وظیفه درروز (ساعت) / متغیر	≤۱	۱-۲	۲-۴	۴-۸	≥۸
سرعت کار	بسیار آهسته	آهسته	نسبتاً آهسته	سریع	بسیار سریع
وضعیت مچ/ دست	بسیار خوب	بسیار سریع	متوسط	بد	بسیار بد
تلاش در دقیقه	<۴	۱۰-۲۹	۹-۱۴	۱۵-۱۹	≥۲۰
مدت زمان اعمال نیرو (درصد دوره کاری)	<۱۰	۱۰-۲۹	۳۰-۴۹	۵۰-۷۹	≥۸۰
شدت اعمال نیرو	سبک	تا حدی سخت	سخت	خیلی سخت	با حداکثر سختی
گستره	۱	۲	۳	۴	۵

Archive of SID

www.SID.ir

برای اندازه‌گیری متغیرهای شاخص استرین برای هر کارگر، به تصادف و در روزهای مختلف هفته از ۱۰ چرخه کاری فیلم‌برداری شد. سپس با مشاهده آن ابتدا مشاغل مورد بررسی به وظایف تشکیل دهنده‌شان تجزیه شدند. آنگاه متغیرهای کمی شاخص استرین اندازه‌گیری و میانگین امتیازهای به دست آمده به عنوان امتیاز معتبر، در مراحل بعدی استفاده شد. در نهایت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS۱۳، اکسل و آزمون مجذور کای تحلیل شدند.

❋ یافته‌ها:

محدوده سنی کارگران مورد مطالعه بین ۱۹ تا ۴۲ سال با میانگین ۵/۰۷۴±۲۶/۳۶ سال بود. اکثر آن‌ها، نیروی کاری جوان با میانگین سابقه کار ۲/۶۲۹±۲/۶۵ سال بودند. بین سن، سابقه کار و شغل افراد با علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی رابطه آماری معنی‌داری وجود نداشت و تنها بین سن و درد ناحیه شانه ارتباط آماری معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵).

۳۵ نفر از کارگران (۷۰ درصد) زن و فقط ۱۵ نفر (۳۰ درصد) مرد بودند. بین جنسیت کارگران و علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی رابطه معنی‌داری به دست نیامد.

۴۳ نفر از کارگران (۸۶ درصد) راست دست و ۷ نفر (۱۴ درصد) چپ دست بودند و رابطه آماری معنی‌داری بین راست یا چپ دست بودن و علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی وجود نداشت.

۸۰ درصد از افراد مورد مطالعه تمایل به جابه‌جایی از شغل فعلی خود داشتند و ۲۰ درصد آن‌ها از میزان استراحت بین کار رضایت داشتند. فقط ۶ درصد افراد از شغل خود جا به جا شده و ۱۶ درصد افراد مورد مطالعه به علت ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی غیبت کرده بودند. ۸۶ درصد از کارگران مورد مطالعه هنگام انجام کار از درد و خستگی رنج می‌بردند و در ۶۰ درصد آنان درد مانع از کار یا فعالیت روزانه می‌شد. کارگران بخش‌های مختلف دچار درد در نواحی زیر بودند:

درد گردن: ۳۰/۷۷ درصد از مونتاژکاری، ۵۰ درصد از لحیم‌کاری، ۲۵ درصد از APT، ۲۵ درصد از CBA، ۴۰ درصد از آماده‌سازی شاسی، ۲۰ درصد از آماده‌سازی کابینت و ۵۰ درصد از آماده‌سازی قطعه.

درد ناحیه شانه: ۶۱/۵۴ درصد از مونتاژکاری، ۶۲/۵ درصد از لحیم‌کاری، ۲۵ درصد از APT، ۴۰ درصد از آماده‌سازی شاسی، ۲۰ درصد از آماده‌سازی کابینت و ۳۳/۳۳ درصد از چک و فرم‌بندی شاسی و ۱۰۰درصد از آماده سازی قطعه.

درد آرنج: فقط ۳۳/۳۳ درصد از افرادی که در چک و فرم‌بندی شاسی کار می‌کردند، در ناحیه آرنج احساس درد و ناراحتی می‌کردند.

درد مچ: ۴۶/۱۵ درصد از مونتاژکاری، ۶۲/۵ درصد از لحیم‌کاری، ۵۰ درصد از سیم چینی، ۲۵ درصد از APT، ۲۵ درصد از CBA، ۲۰ درصد از آماده‌سازی شاسی و ۲۰ درصد از آماده‌سازی کابینت.

درد پشت: ۴۶/۱۵ درصد از مونتاژکاری، ۲۵ درصد از لحیم‌کاری، ۵۰ درصد از سیم چینی، ۲۵ درصد از CBA، ۲۰ درصد از آماده‌سازی کابینت و ۳۳/۳۳ درصد از چک و فرم‌بندی شاسی.

کمر درد: ۷۵ درصد از cut & clinch، ۳۸/۴۶ درصد از مونتاژکاری، ۷۵ درصد از لحیم‌کاری، ۵۰ درصد از سیم‌چینی، ۵۰ درصد از APT، ۷۵ درصد از CBA، ۶۰ درصد از آماده‌سازی شاسی و ۲۰ درصد از آماده‌سازی کابینت.

زانو درد: ۱۵/۳۸ درصد از مونتاژکاری، ۵۰ درصد از لحیم‌کاری، ۲۵ درصد از CBA، ۴۰ درصد از آماده‌سازی کابینت و ۳۳/۳۳ درصد از چک و فرم‌بندی شاسی.

پا درد: ۲۵ درصد از cut & clinch، ۲۳/۰۷ درصد از مونتاژکاری، ۳۷/۵ درصد از لحیم کاری، ۵۰ درصد از CBA و ۳۳/۳۳ درصد از چک و فرم‌بندی شاسی.

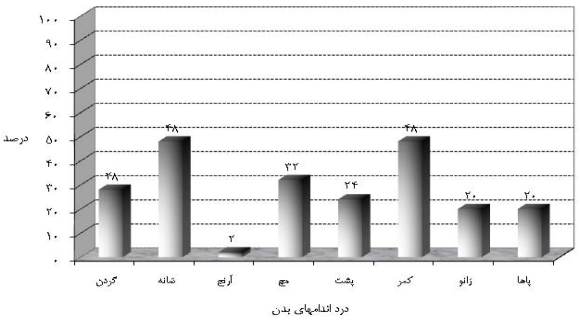
بیش‌ترین علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی افراد مورد مطالعه در شانه و کمر بود و بین شغل افراد و علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی در هیچ کدام از نواحی

Archive of SID

www.SID.ir

بدن ارتباط آماری معنی‌داری وجود نداشت (نمودار شماره ۱).

نمودار ۱- فراوانی وجود درد در اندام‌های مختلف بدن افراد مورد مطالعه



طبق نتایج شاخص استرین در دست راست ۱۸ نفر (۳۶ درصد) شغل ایمن و ۳۲ نفر (۶۴ درصد) شغل ناایمن و در دست چپ نیز ۲۹ نفر (۵۸ درصد) شغل ایمن و ۲۱ نفر (۴۲ درصد) شغل ناایمن داشتند.

در هردو دست در شغل cut & clinch تمام افراد دارای شغل ناایمن بودند. پس از آن در دست راست شغل مونتاژکاری و در دست چپ شغل آماده‌سازی شاسی ناایمن‌ترین مشاغل تشخیص داده شدند (جدول شماره ۲). لازم به ذکر است این نتایج به عوامل زیر بستگی داشت: میزان شدت و نرخ وجود عوامل خطر ارگونومیکی شغلی از قبیل شدت اعمال نیرو، مدت اعمال نیرو، وضعیت مچ/ دست، سرعت انجام کار، درصد زمانی اعمال نیرو در چرخه کار، تلاش در دقیقه و مدت زمان انجام کار در روز.

جدول ۲- فراوانی نتایج شاخص استرین (درصد) در درست راست و چپ برحسب شغل در افراد مورد مطالعه

شاخص استرین	دست راست		دست چپ	
شغل	ایمن	ناایمن	ایمن	ناایمن
Cut & Clinch	۰	۱۰۰	۰	۱۰۰
مونتاژ کار	۱۵/۳۸	۸۴/۶۲	۳۸/۴۶	۶۱/۵۴
لحیم کار	۶۲/۵	۳۷/۵	۸۷/۵	۱۲/۵
سیم چین	۵۰	۵۰	۱۰۰	۰
APT	۲۵	۷۵	۷۵	۲۵
CBA	۲۵	۷۵	۷۵	۲۵
آماده‌سازی شاسی	۲۰	۸۰	۲۰	۸۰
آماده‌سازی کابینت	۶۰	۴۰	۶۰	۴۰
چک و فرم‌بندی شاسی	۶۶/۶۶	۳۳/۳۳	۱۰۰	۰
آماده‌سازی قطعه	۱۰۰	۰	۱۰۰	۰

در دست راست از بین افرادی که دارای شغل ناایمن بودند گروهی در نواحی زیر احساس درد و ناراحتی داشتند: ۵۶/۲۵ درصد در شانه، ۵۰ درصد در کمر، ۳۱/۲۵ درصد در مچ، ۲۸/۱۳ درصد در گردن و پاها، ۲۱/۸۷ درصد در ناحیه پشت، ۱۸/۷۵ درصد در زانو، ۳/۱۳ درصد در آرنج. در دست چپ نیز فراوانی نسبی افراد دارای شغل ناایمن که در نواحی مختلف بدن خود احساس درد و ناراحتی داشتند به ترتیب زیر بود: ۵۲/۳۸ درصد در شانه، ۴۲/۸۶ درصد در کمر، ۳۳/۳۳ درصد در مچ، ۲۸/۵۷ درصد در ناحیه پشت و گردن ، ۱۹/۰۵ درصد در زانو و ۹/۵۲ درصد در ناحیه پاها. به علاوه هیچ کدام از افراد در ناحیه آرنج احساس درد و ناراحتی نداشتند.

بین نتایج شاخص استرین در دست راست و چپ با علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی در هیچ کدام از نواحی بدن رابطه آماری معنی‌داری به دست نیامد. میانگین کل امتیاز شاخص استرین برای دست راست ۶/۷۲±۳/۴۲ و برای دست چپ نیز ۴/۹۴±۲/۸۴ بود (محدوده عدد ۰/۷۵ تا ۱۳/۵ امتیاز).

❋ بحث و نتیجه‌گیری:

این مطالعه نشان داد که فراوانی اختلال‌ها به ویژه در نواحی کمر، شانه، مچ، گردن و پشت و همچنین موارد ناایمن در روش شاخص استرین قابل توجه است.

در این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین جنسیت و علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی مشاهده نشد که دلیل آن شاید کم بودن تعداد آقایان در جامعه مورد مطالعه باشد. کار مونتاژ دستی شاسی و لحیم‌کاری به خاطر ظرافت، بیش‌تر بر عهده زنان است و بیش‌تر نمونه‌ها نیز از این دو شغل انتخاب شده بودند. همچنین بین سن و سابقه کار با علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد. این مسأله می‌تواند به دلیل جوان بودن اکثر نمونه‌ها باشد که وضعیت بد کار و متغیرهای دیگر هنوز اثر خود را آن چنان بر روی فرد آشکار نکرده‌اند. بین راست دست یا چپ دست بودن فرد با علایم

Archive of SID

www.SID.ir

اختلال‌های اسکلتی- عضلانی ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد؛ زیرا علاوه بر کم بودن تعداد نمونه‌های چپ دست (۱۴ درصد)، بسیاری از کارگران به دلیل اقتضای چیدمان ایستگاه کار و جهت حرکت قاب شاسی درخطوط تولید با دست راست کار می‌کردند.

بالاترین فراوانی درد اعضای بدن به ترتیب مربوط به کمر و شانه (۴۸ درصد)، مچ (۳۲ درصد)، گردن (۲۸ درصد) و پشت (۲۴ درصد) بود. طبق تحقیق چوبینه در میان کارگران شرکت وسایل ارتباطی نیز بیش‌ترین شیوع درد در شانه‌ها (۷۳ درصد)، زانوها (۶۷/۱ درصد) و پشت (۶۶/۷ درصد) و در میان رفوگران فرش در زانوها (۲۳/۶ درصد) ذکر شده است.[۱۴و۱۵] براساس درد ناحیه کمر در میان رانندگان کامیون ۶۰/۵ درصد و در میان کارگران پرس کار ۶۰ درصد بیان شده است.[۱۶و۱۷] در تحقیق انجام شده توسط یزدانی نیز ۷۴/۴ درصد از کارگران نشانه‌های اختلال‌های اسکلتی- عضلانی را گزارش کرده‌اند و بالاترین میزان شیوع مربوط به ناحیه پشت (۵۰/۹ درصد) بوده است.[۱۸] تشابه یا تفاوت در فراوانی درد اعضا می‌تواند به دلیل تفاوت یا مطابقت نوع شغل باشد، ولی در هر حال فراوانی بالا نشانه نامناسب بودن وضعیت بدنی در حین کار است که باید به اصلاح روش و نیز آموزش شاغلین توجه بیش‌تری شود.

در مطالعه حاضر میانگین امتیاز شاخص استرین برای دست راست ۱/۳۶ برابر دست چپ بود که علت این امر را می‌توان به تحرک بیش از حد این عضو، طراحی نامناسب ابزار، تکرار بیش ازحد فعالیت‌ها در دقیقه، نحوه چیدمان خط تولید و راست دست بودن اکثر نمونه‌ها نسبت داد. در جمعیت‌های کاری مانند انگلیسی و سوئدی که بنا به مسایل ژنتیکی و فرهنگی چپ دست هستند، شیوع اختلال‌های اسکلتی- عضلانی قسمت‌های انتهایی اندام فوقانی در دست چپ بیش‌تر از دست راست گزارش شده است.[۱۹و۲۰]

در مطالعه حاضر براساس شاخص استرین ۶۴ درصد افراد در دست راست و ۴۲ درصد در دست چپ شغل ناایمن داشتند، ولی ارتباط آماری معنی‌داری بین نتایج شاخص استرین در دست راست و چپ و علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی به دست نیامد. در حالی که در تحقیق پورمهابادیان و همکاران شغل بیش از ۵۰ درصد افراد در یک شرکت مونتاژ الکترونیکی خطرناک بود و تفاوت قابل توجهی بین میانگین شاخص استرین در مشاغل ایمن و ناایمن و همچنین بین شیوع اختلال‌های اسکلتی- عضلانی قسمت‌های انتهایی اندام فوقانی در مشاغل ایمن و ناایمن یافت شد.[۲۱] براساس نتایج تحقیق معتمدزاده و همکاران نیز ۴۷/۱ درصد افراد شغل ناایمن داشتند و بین علایم اختلال‌های قسمت‌های انتهایی اندام فوقانی و وضعیت خطر شغل، ارتباط معنی‌داری به دست آمد.[۲۲] یکی از دلایل این تفاوت می‌تواند کمی سن و سابقه کار شاغلین در مطالعه حاضر باشد.

در مطالعه حاضر تمام افراد در هر دو دست در شغل cut & clinch، دارای شغل ناایمن بودند که با نتایج مطالعه پورمهابادیان مطابقت دارد.[۲۱]

عدم وجود ارتباط آماری بین شیوع اختلال‌های اسکلتی- عضلانی و عوامل جمعیتی نشان می‌دهد که شاخص استرین به طور اختصاصی با ایجاد علایم اختلال‌های اسکلتی- عضلانی ارتباط دارد.

نشان دادن وضعیت‌های بدنی صحیح و مناسب می‌تواند در برنامه‌ریزی و پیشگیری از افزایش اختلال‌های اسکلتی- عضلانی محیط‌های کار و مشاغل به طور مؤثر استفاده شود. همان گونه که چوبینه با انجام مداخله ارگونومی بر روی قالیبافان و همچنین معتمدزاده با انجام مداخله آموزشی بر روی مونتاژکاران شرکت تولید تلویزیون چنین یافته‌ای را نشان داده‌اند.[۱۵و ۲۲]

از آنجا که یک علت اساسی شیوع اختلال‌های اسکلتی- عضلانی قسمت‌های انتهایی اندام فوقانی، اعمال تنش بیش از حد بر مفاصل و تاندون‌هاست لذا حرکت‌های غالب باید به نحوی در محدوده حرکتی مفصل انجام شود که مچ صاف و آرنج در زاویه قائم قرار گیرد. از انحراف مچ به سمت راست یا چپ اجتناب شود و

Archive of SID

www.SID.ir

دست‌ها در راستای ساعدها قرار گیرند؛ زیرا انحراف از وضعیت خنثی و طبیعی سبب افزایش اعمال نیرو می‌شود. همچنین باید از تمامی انقباض‌های عضلانی از قبیل انقباض‌های عضلانی گاه به گاه با نیاز به بیش از ۵۰ درصد حداکثر توانایی اعمال نیرو اجتناب شود.[۲۳] خستگی ناشی از کاربیش‌تر توسط بار کاری تحت تأثیر قرار می‌گیرد تا مدت زمان انجام کار، بنابراین نسبت بار کاری به مدت زمان انجام کار نباید از نسبت ۱۰ به ۱ تجاوز کند.[۲۴] با گسترش وظایف، مکانیزه کردن، طراحی مجدد چرخه‌های کاری، استفاده از سیستم‌های گردش شغلی، استفاده از سیستم‌های گردش کارگر، ایجاد ایستگاه‌های موازی جهت کاهش تکرار و حجم کار، انجام معاینات دوره‌ای جهت تشخیص زودرس اختلالات اسکلتی عضلانی بخشهای انتهایی اندام فوقانی و آموزش کارگران می‌توان از شیوع اینگونه اختلالات تا حد قابل توجهی پیش‌گیری به‌عمل آورد.[۲۵و۲۴و۲۰و ۱۹]

راه‌کارهای زیر جهت بهبود شرایط کاری صنعت مورد مطالعه پیشنهاد می‌گردد: تنظیم فاصله دسترسی تا اجناس حتی‌الامکان بین۲۰ تا ۵۵ سانتی‌متر، شیب‌دار کردن محل قرارگیری ظروف جنس‌ها و قرار گرفتن قاب شاسی مونتاژ درست روبروی مونتاژکار، جلوگیری از قرار گرفتن اجناس پشت سر افراد، توزیع جنس‌های ریز و درشت به‌صورت مساوی بین افراد، بریدن لبه کارتنها و کوتاه کردن لبه ظروف پلاستیکی روکش کردن لبه گردونه و خط تغذیه شاسی توسط یک لایه چسب نرم و تغییر جایگاه جعبه حاوی شاسی‌ها و متناسب بودن تغذیه خط با مصرف آن.

❋ مراجع:

1. Maul I, Laubli T, Klipstein A, Krueger H. Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. Occup Environ Med 2003 Jul; 60 (7): 497-503

2. Vines V. Some Jobs Increase Risk for Musculoskeletal Disorders;Intervention Programs Can Be Effective . The national academieies 2001. Available at: http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?recordid=10032

3. NL-Statistics on Occupational Diseases 2009 report. Highlights MSDs of the lower limbs (hips and knees), overexertion and burnout [cited 2010 Jun 6]. Available at: URL: https://osha.europa.eu/en/news/nl statistics-on-occupational-diseases-2009-report

4. Drinkaus P, Sesek R, Bloswick D, et al. Comparison of ergonomic risk assessment outputs from Rapid Upper Limb Assessment and the Strain Index for tasks in automotive assembly plants. Work 2003; 21 (2): 165-72

5. Geotsch DL. Occupational Safety and Health for Technologist, Engineers, and Managers. 6th ed. Harlow: Pearson education; 2008. p. 255

6. van Tulder M, Malmivaara A, Koes B. Repetitive strain injury. Lancet 2007 May 26; 369 (9575): 1815-22

7. Mattioli S, Brillante R, Zanardi F, Bonfiglioli R. Occupational (and non-occupational) risk factors for musculoskeletal disorders. Med Lav 2006 May-Jun; 97 (3): 529-34

8. Putz-Anderson V. Cumulativ trauma disorders, a manual for musculoskeletal disorders of the upper limbs. 1st ed. New York: Taylor & Francis; 1994. 75-89

9. Moore JS, Garg A. The Strain Index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. Am Ind Hyg Assoc J 1995 May; 56 (5): 443-58

10. Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture - based methods. Ergonomics 1999 May; 42 (5): 674-95

11. Knox K, Moore JS. Predictive Validity of the strain index in turkey processing. J Occup Environ Med 2001 May; 43 (5): 451-62

Archive of SID

www.SID.ir

12. Rucker N. Moore JS. Predictive validity of strain index in manufacturing facilities. Appl Occup Environ Hyg 2002 Jan; 17 (1): 63-73
13. Larson BA, Ellexson MT. Blueprint for ergonomics. Work 2000; 15 (2): 107-12
14. Choobineh A, Tabatabaei SH, Tozihian M, Ghadami F. Musculoskeletal problems
15. Choobineh A, Tosian R, Alhamdi Z, Davarzanie M. Ergonomic intervention in carpet mending operation. Appl Ergon 2004 Sep; 35 (5): 493-6
16. Massaccesi M, Pagnotta A, Soccetti A, et al. Investigation of work-related disorders in truck drivers using RULA method. Appl Ergon 2003 Jul; 34 (4): 303-7
17. Pourmahabadian M, Azam K. Evaluation of risk factor associated with work-related musculoskeletal disorders of upper limbs extremity among press workers. Pak J Med Sci 2006; 22 (4): 379-384
18. Yazdani A. Association between ergonomic risk factors and musculoskeletal symptom among automobile assembly line workers in Shah Alam, Selangor. M.Sc. thesis in Fulfillment of the Requirements. Faculty of Medicine and Health Science, University, Putra, Malaysia: 2009
19. Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Appl Ergon 2002 May; 33 (3): 207-17
20. Swift MB, Cole DC, Beaton DE, Manno M. Health care utilization and workplace interventions for neck & upper limb problems among newspaper workers. J Occup Environ Med 2001 Mar; 43 (3): 265-75
21. Pourmahabadian M, Saraji JN, Aghabeigi M, Sadeghi-Naeeni H. Risk assessment of developing distal upper extremity disorders by strain index method in an assembling electronic industry. Acta Med Iran 2005; 43 (5): 347-54
22. Motamedzade M, Mohseni M, Golmohammadi and R, Mahjoob H. Ergonomics intervention in an Iranian television manufacturing industry. Work 2011; 38 (3): 257-63
23. Mousavi - Najarkola S, Karimi S, Hokmabadi R. Evaluation of distal upper extremity (DUE) musculoskeletal disorders by strain index in an ironwork industry. Iran occupational health 2008; 5 (1&2): 61-8
24. Grant KA, et al. Evaluation of an accelerometric activity monitor as an exposure assessment tool in ergonomic studies. Appl Occup & Environ Hyg 1995; 10 (5): 461-66
25. Genaidy A. Ergonomic risk assessment: Preliminary guidelines for analysis of repetition force & posture. Human Ergon 1993; 56: 443-58

Archive of SID

www.SID.ir