

## نقش وضعیت‌های بدنی در محیط‌های شغلی در ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی

زهره روشنی<sup>۱</sup>؛ سید باقر مرتضوی<sup>۲\*</sup>؛ علی خوانین<sup>۳</sup>؛ مجید معتمدزاده<sup>۴</sup>؛ ابراهیم حاجی‌زاده<sup>۴</sup>؛ مهناز محسنی<sup>۵</sup>

### چکیده

زمینه: امروزه اختلالات اسکلتی عضلانی از جمله شایع‌ترین عوامل زیان‌آور محیط‌های کاری است. ایستگاه‌های کار غیرارگونومیک و طراحی نامناسب مشاغل در محیط‌های کار، سبب شده که کارگران در معرض ریسک فاکتورهای ایجادکننده اختلالات اسکلتی عضلانی قرار گیرند. در این مطالعه از روش رولا و پرسشنامه اختلالات اسکلتی عضلانی نوردیک برای ارزیابی ریسک ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی اندام فوقانی کارگران در یک شرکت تولید تلویزیون استفاده شد. روش‌ها: در این مطالعه توصیفی تحلیلی از میان کارگران خطوط مونتاژ، ۵۰ نمونه به‌طور تصادفی انتخاب شد. روش رولا انجام و پرسشنامه نوردیک برای کارگران تکمیل شد. مشاغل ایمن و نایمن تعیین شدند و ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: طبق امتیازبندی روش رولا، در دست راست، ۴۶ درصد موارد در سطح ۲، ۵۲ درصد در سطح ۳ و ۲ درصد در سطح ۴ قرار گرفتند. در دست چپ نیز ۴۴ درصد موارد در سطح ۲، ۵۴ درصد در سطح ۳ و ۲ درصد موارد در سطح ۴ قرار داشتند. همچنین هیچ‌کدام از مشاغل در سطح ۱ قرار نمی‌گیرند و فقط در شغل APT کار (تست مونتاژ شاسی) در هر دو دست ۲۵ درصد افراد در سطح ۴ قرار می‌گیرند. نتایج بررسی میزان فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی نیز نشان داد که بالاترین درصد ناراحتی به ترتیب مربوط به کمر و شانه (۴۸٪)، گردن (۲۸٪) و پشت (۲۴٪) است.

نتیجه‌گیری: متغیرهای مورد مطالعه با اختلالات اسکلتی عضلانی اندام فوقانی رابطه نداشتند. این مسأله احتمالاً به دلیل کم بودن سن و سابقه کار افراد و همچنین تأثیرپذیری تعدادی از متغیرها از عوامل دیگر می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: اختلالات اسکلتی عضلانی، ارگونومی، روش رولا، پرسشنامه نوردیک

«دریافت: ۱۳۹۰/۸/۸ پذیرش: ۱۳۹۱/۱/۲۲»

۱. مرکز سلامت محیط کار، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، تهران

۲. گروه بهداشت حرفه‌ای و محیط، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۳. گروه ارگونومی، دانشگاه علوم پزشکی همدان

۴. گروه آمار زیستی، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۵. کارشناس ایمنی مدیریت HSE، شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران، تهران

\* عهده‌دار مکاتبات: تهران، بزرگراه جلال آل احمد، پل نصر، دانشگاه تربیت مدرس، ساختمان دانشکده پزشکی ۵، گروه بهداشت محیط و حرفه‌ای،

Email: mortazav@modares.ac.ir

تلفن: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۸۲۵

### مقدمه

می‌شوند (۲). هر سال نزدیک به یک میلیون نفر به خاطر درمان و بهبودی از اختلالات اسکلتی عضلانی مرخصی می‌گیرند. در آمریکا در سال ۲۰۰۱ افت اقتصادی اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار ۵۴-۴۵ بیلیون دلار تخمین زده شده است (۳). ۴۲ درصد از کل گزارش‌های مربوط به بیماری‌های شغلی مرتبط با پوسچر

اختلالات اسکلتی عضلانی (Musculoskeletal Disorders (MSDs)) یکی از علل عمده آسیب و معلولیت شغلی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه است (۱) که سبب افزایش هزینه‌های جبران دستمزد، مخارج درمانی و کاهش بهره‌وری و کیفیت پایین زندگی

هنوز در بسیاری از مشاغل، کارگران کارهای تکراری انجام می‌دهند و خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی برای هر کارگری وجود دارد. اختلالات اسکلتی عضلانی علاوه بر درد و رنج افراد و کاهش درآمد آنان، برای تجارت و اقتصاد ملی هم هزینه‌بر است. با ارزیابی وظایف شغلی، ارابه اقدامات پیشگیرانه و بررسی مؤثر بودن اقدامات، می‌توان از این اختلالات پیشگیری نمود (۸).

مطالعات زیادی در زمینه ارتباط بین پوسچر نامطلوب و ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار انجام گرفته است تا میزان خطر وقوع آسیب را تعیین کند به طوری که برای ارزیابی آن روش‌های متنوعی ارابه شده است. یکی از روش‌های ارزیابی خطر بروز اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار که توسط مک آتامنی و کورلت در سال ۱۹۹۳ جهت ارزیابی سریع اندام فوقانی معرفی و ارابه شد، روش رولا (Rapid Upper Limb Assessment) است که یکی از شیوه‌های مشاهده‌ای مبتنی بر پوسچر می‌باشد (۹ و ۱۰).

اعتبارسنجی روش رولا که توسط مک آتامنی و کورلت انجام شد نشان داد که تفاوت قابل توجهی در ناراحتی مشاهده شده بین پوسچرهایی که قابل قبول فرض شده‌اند در برابر پوسچرهایی که غیرقابل قبول فرض شده‌اند وجود دارد. برای تعیین قابلیت اعتماد این روش نیز نمونه‌های نوار ویدیویی مشاغل مختلف از جمله بسته‌بندی، خیاطی و اپراتورهای صفحه کلید به فیزیوتراپیست‌ها، مهندسان صنعتی، مهندسان ایمنی و تولید نمایش داده شد و هر فرد یک ارزیابی رولا انجام داد. مقایسه نتایج این ارزیابی‌ها نشان داد که توافق بالای امتیازدهی بین افراد وجود دارد (۹). در مطالعه‌ای که توسط برین و همکارانش انجام گرفت برای قابلیت اعتماد این روش  $r=0/964$  به دست آمد (۱۱). در مطالعه انجام شده توسط لاسر و همکارانش نیز قابلیت اعتماد روش رولا تأیید شد ( $r=0/96$  و  $P=0/039$ ) (۱۲).

و سیستم اسکلتی عضلانی می‌باشند. در دو سال گذشته، افزایش قابل توجهی (۳۰٪) در این رقم وجود داشته است (۴). اختلالات اسکلتی عضلانی در نتیجه بار بیومکانیکی بیش از حد ایجاد می‌شوند و به دلیل این که یکی از علل عمده از کارافتادگی و غیبت از کار می‌باشند، نقش اجتماعی اقتصادی قابل توجهی دارند. ریسک فاکتورهای این اختلالات چندعاملی هستند و هنوز در بعضی از جنبه‌ها به طور کامل روشن و کشف نشده‌اند (۵).

این اختلالات در اثر برهم کنش چندعاملی ریسک فاکتورهای مختلف ایجاد می‌شوند. این ریسک فاکتورها به سه گروه اصلی فردی، روانی و جسمی تقسیم‌بندی می‌شوند. از بین آن‌ها بار کار فیزیکی، پوسچر بدن، فعالیت‌های تکراری و شدید، بار ماهیچه‌ای استاتیک، استرس مکانیکی، ارتعاش و سرما از شایع‌ترین ریسک فاکتورها می‌باشند (۶). ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار (Work Related Musculoskeletal Disorders) به الگوی کار بستگی دارد و متعلق به صنعت یا شغل خاصی نیست. هر جا که اعمال نیروی زیاد، انجام پوسچرهای نامناسب بدنی، تکرار زیاد حرکات و زمان استراحت اندک وجود داشته باشد، این اختلالات ایجاد خواهند شد. عوامل یادشده در اکثر مشاغل تولیدی، خدماتی، ساختمانی و اداری یافت می‌شوند، لذا کارگران بسیاری از مشاغل، در معرض خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی قرار دارند. با وجود این که امروزه با مکانیزاسیون و خودکار شدن خطوط تولید و موتناژ، بار کاری کارگران کاهش یافته، ولی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی افزایش یافته است، چرا که خطوط مکانیزه موجب افزایش سرعت انجام کار و تمرکز نیروی بیشتر بر اندام‌های کوچک می‌شوند. از سوی دیگر طبیعت مزمن این بیماری‌ها سبب شده که درد و سایر علائم آن‌ها پنهان بمانند و اغلب افراد این ناراحتی‌ها را به عنوان عوارض اجتناب ناپذیر ناشی از کار و کهولت سن تلقی کنند (۷). علی‌رغم اصلاحات ارگونومیکی در محل کار،

مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. سپس با استفاده از دیاگرام‌های پوسچر، اندام‌های گوناگون و جداول مربوطه امتیازگذاری می‌شوند. بدین صورت که از اعداد برای کدگذاری پوسچر اندام‌های بدن شامل بازو، ساعد، مچ و همچنین گردن، تنه و پاها استفاده و دامنه حرکتی اندام‌های فوقانی بدن به چند ناحیه تقسیم شده است، به طوری که عدد یک برای ناحیه‌ای با کم‌ترین انحراف از پوسچر طبیعی و حداقل خطر بروز اختلالات اسکلتی عضلانی و عدد بزرگ‌تر برای ناحیه‌هایی با انحراف بیشتر از پوسچر طبیعی و خطر بیشتر بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در نظر گرفته می‌شود. اگر نزدیک شدن یا دور شدن از محور بدن و چرخش اندام نیز وجود داشته باشد، عدد اختصاص یافته به پوسچر افزایش می‌یابد. پس از آن امتیاز پوسچر اندام‌های گوناگون با یکدیگر ادغام شده و سرانجام با در نظر گرفتن فعالیت ماهیچه‌ای و نیروی اعمال شده امتیاز نهایی که گویای خطر بروز آسیب است مشخص می‌گردد. براساس امتیاز نهایی به دست آمده، سطح اولویت اقدام‌های اصلاحی به صورت ذیل تعریف می‌شود:

سطح ۱: امتیاز نهایی ۱ یا ۲ مشخص می‌سازد که اگر پوسچر برای مدت زمان طولانی، ثابت حفظ نشود یا به شدت تکرار نگردد قابل قبول است.

سطح ۲: امتیاز نهایی ۳ یا ۴ مشخص می‌سازد که مطالعه بیشتری در این زمینه لازم است و ایجاد تغییرات و مداخله ارگونومیک ممکن است ضروری باشد.

سطح ۳: امتیاز نهایی ۵ یا ۶ مشخص می‌سازد که مطالعه بیشتر، ایجاد تغییرات و مداخله ارگونومیک در آینده نزدیک بایسته است.

سطح ۴: امتیاز نهایی ۷ یا بیشتر مشخص می‌سازد که مطالعه بیشتر، ایجاد تغییرات و مداخله ارگونومیک فوری بایسته است (۹ و ۱۰).

در شرکت تولید تلویزیون، ماهیت کار کارگران در خط مونتاژ به گونه‌ای است که آن‌ها مجبور هستند در طول روز به انجام فعالیت‌های مشابهی بپردازند که تکرار بالایی دارد و این امر آن‌ها را در معرض ابتلا به صدمات

این مطالعه با هدف ارزیابی پتانسیل ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار در اندام فوقانی کارگران یک شرکت الکترونیکی با استفاده از روش رولا به منظور تعیین سطح ریسک انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

جامعه مورد مطالعه در این پژوهش توصیفی تحلیلی، کارکنان شاغل در خط مونتاژ یک شرکت تولید تلویزیون بودند. با انجام مطالعه پایلوت بر روی ۱۰ نمونه که ۸۵ درصد آن‌ها به نوعی از اختلالات رنج می‌بردند و با در نظر گرفتن آلفای ۰/۰۵ و  $d=0/1$  حجم نمونه ۴۹ به دست آمد. سپس با محاسبات آماری بر اساس شغل افراد از میان آن‌ها ۵۰ نفر به صورت تصادفی ساده به عنوان نمونه انتخاب شدند و مطالعه بر روی آن‌ها انجام گرفت.

مشخصات فردی افراد از قبیل سن، جنس، سابقه کار، نوع شغل و نواحی درد در بدن از پرسشنامه نوردیک استخراج شد. پرسشنامه استاندارد اسکلتی عضلانی نوردیک (Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)) یکی از معمول‌ترین پرسشنامه‌های تعیین علایم و نشانه‌های اختلالات اسکلتی عضلانی است که توسط کورینکا و همکارانش در انستیتوی بهداشت حرفه‌ای واقع در کشورهای نوردیک (اسکاندیناوی) در سال ۱۹۸۷ ارائه شد. این پرسشنامه می‌تواند به عنوان یک روش استاندارد مناسب جهت جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز در رابطه با اختلالات اسکلتی عضلانی و اطلاعات راجع به نرخ شیوع و اپیدمیولوژی وقوع بیماری‌ها و اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار استفاده شود (۱۳).

برای ارزیابی پتانسیل خطر ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی اندام فوقانی در ایستگاه‌های کاری روش رولا استفاده شد. ریسک فاکتورهای مورد ارزیابی در این روش شامل تعداد حرکات، کار ماهیچه‌ای استاتیک و اعمال نیرو می‌باشند. در روش رولا به مدت ۲۰ دقیقه، کار هر فرد زیر نظر گرفته می‌شود، پوسچر اندام‌های گوناگون بدن مشاهده می‌شود و بدترین و یا پرتعدادترین پوسچرها

مشخص شد که ارتباط آماری بین راست‌دست و چپ‌دست بودن و علایم اختلالات اسکلتی عضلانی وجود ندارد ( $P > 0/05$ ).

میانگین کل امتیاز نهایی رولا برای دست راست، عدد ۴/۷۴ با انحراف معیار ۰/۸۹ بود. در دست چپ نیز میانگین کل امتیاز نهایی رولا عدد ۴/۷۰ با انحراف معیار ۰/۸۸ محاسبه شد. کوچک‌ترین امتیاز نهایی رولا به‌دست‌آمده برای هر دو دست عدد ۳ و بزرگ‌ترین آن عدد ۷ بود. سطح اولویت‌های اقدامات اصلاحی روش رولا در دو دست محاسبه شد (جدول ۱).

فراوانی سطح اقدامات اصلاحی روش رولا در دست راست (نمودار ۲) و فراوانی سطح اقدامات اصلاحی روش رولا در دست چپ مشخص شد (نمودار ۲). هیچ‌کدام از مشاغل در سطح ۱ اقدامات اصلاحی قرار نگرفتند بنابراین به‌طور قطع نمی‌توان گفت که شغلی کاملاً ایمن است. فقط در شغل APT کار، در هر دو دست ۲۵ درصد افراد در سطح ۴ قرار گرفتند لذا این شغل از نظر رده‌بندی روش رولا نایمن‌ترین شغل محسوب می‌شود.

براساس آزمون کای‌اسکوئر مشخص شد که هیچ نوع ارتباط آماری بین امتیاز نهایی رولا در دو دست و علایم اختلالات اسکلتی عضلانی وجود ندارد ( $P > 0/05$ ).

میزان فراوانی درد در نواحی مختلف بدن به‌ترتیب ذیل بود: گردن ۲۸، شانه ۳۸، آرنج ۲، مچ ۳۲، پشت ۲۳.

جدول ۱- درصد فراوانی سطح اولویت اقدامات اصلاحی روش رولا در دست راست و چپ

سطح اولویت اقدامات اصلاحی رولا	درصد فراوانی			
	دست راست		دست چپ	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	۰	۰	۰	۰
۲	۲۳	۴۶	۲۲	۴۴
۳	۲۷	۵۲	۲۷	۵۴
۴	۱۰	۲	۱	۲
جمع	۵۰	۱۰۰	۵۰	۱۰۰

ناشی از حرکات تکراری قرار می‌دهد. در این مطالعه، ریسک‌فاکتورهای شغلی ایجادکننده اختلالات اسکلتی عضلانی برای جمعیت مورد مطالعه و بررسی و غربالگری سریع برای مشاغل دارای پتانسیل ابتلا به این ریسک‌فاکتورها انجام می‌شود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و نتایج از نرم‌افزارهای آماری SPSS 15، Excel و آزمون کای اسکوئر استفاده شد.

## یافته‌ها

گستره سنی کارگران مورد مطالعه بین ۱۹-۴۲ سال با میانگین ۲۶/۳۶ و انحراف معیار ۵/۰۷۴ بود. ۵۶ درصد افراد زیر ۲۶ سال، ۳۴ درصد بین ۲۶-۳۳ سال و ۱۰ درصد بین ۳۴-۴۲ سال بودند. میانگین سابقه کار آن‌ها نیز ۲/۶۵ با انحراف معیار ۲/۶۹۲ سال بود. سابقه کار ۳۸ درصد افراد زیر ۲ سال، ۳۴ درصد بین ۲-۵ سال و ۱۶ درصد بین ۶-۹ سال بود.

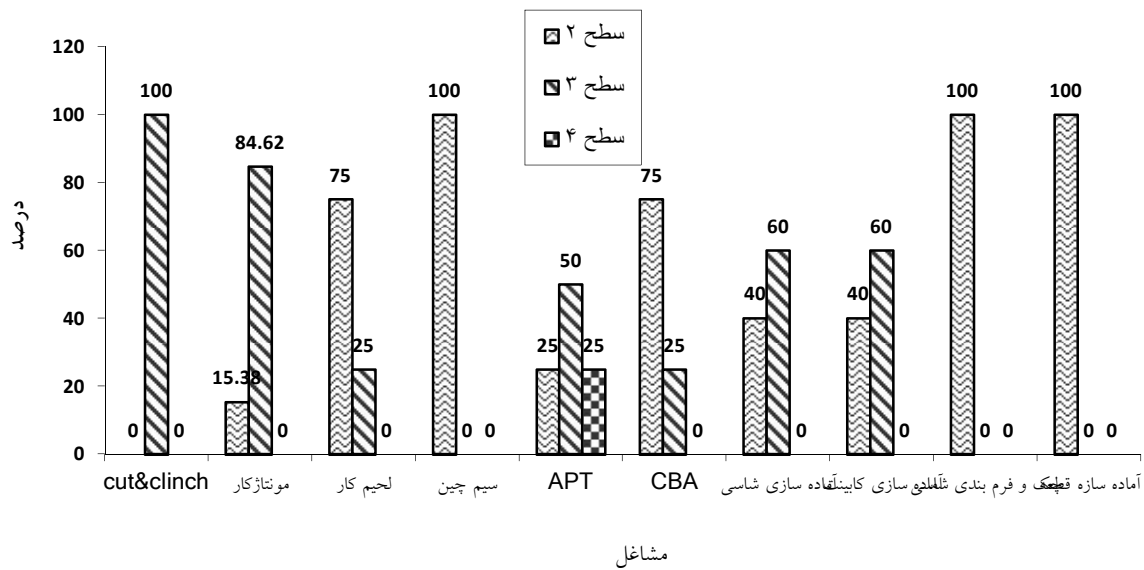
افراد در ۱۰ گروه شغلی Cut & Clinch (برش و پرچ) ۸ درصد، مونتاژکار ۲۶ درصد، لحیم‌کار ۱۶ درصد، سیم‌چین ۴ درصد، کار (تست مونتاژ شاسی) ۸ درصد، CBA کار (تست کارکرد شاسی) ۸ درصد، آماده‌سازی شاسی ۱۰ درصد، آماده‌سازی شاسی ۶ درصد و آماده‌سازی قطعه ۴ درصد مشغول به کار بودند. بر اساس آزمون کای‌اسکوئر مشخص شد که بین سن، سابقه کار و نوع شغل افراد با علایم اختلالات اسکلتی عضلانی رابطه معناداری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). فقط بین سابقه کار و درد شانه ( $P = 0/016$ ) و درد پا ( $P = 0/032$ ) رابطه معنادار برقرار شد.

از بین افراد مورد مطالعه ۷۰ درصد زن بودند. براساس آزمون کای‌اسکوئر مشخص شد که بین جنس کارگران و علایم اختلالات اسکلتی عضلانی، رابطه معناداری وجود ندارد.

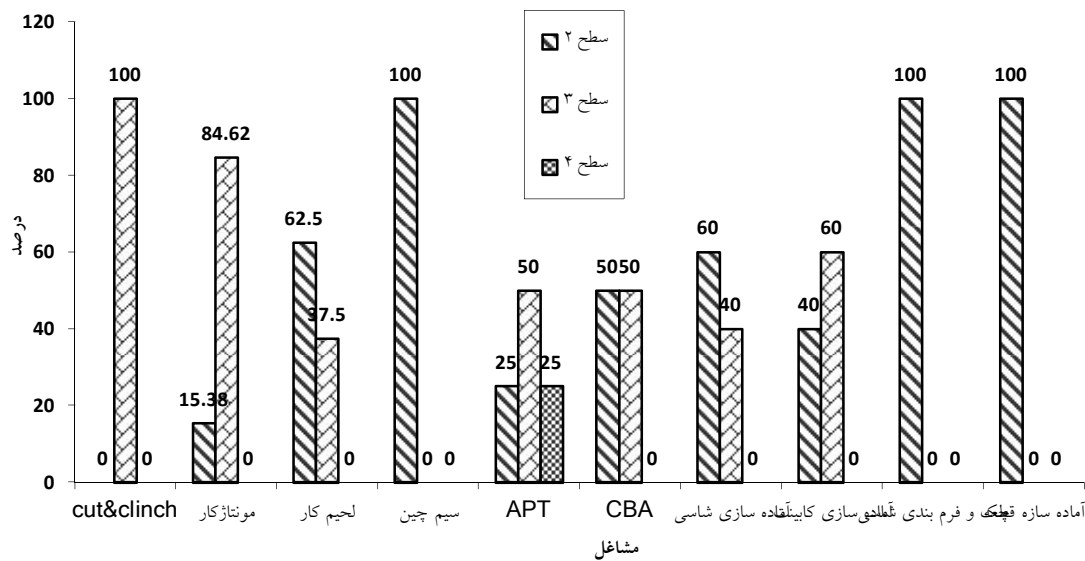
۸۶ درصد کارگران مورد مطالعه راست‌دست و ۱۴ درصد افراد چپ‌دست بودند. براساس آزمون کای‌اسکوئر

درصد از کارگران هنگام انجام کار از درد و خستگی رنج می‌بردند. ۱۴ درصد افراد بدون احساس درد و ناراحتی به انجام کار می‌پرداختند. در ۶۰ درصد از کارگران، درد مانع از کار یا فعالیت روزانه می‌شد و ۴۰ درصد از آن‌ها چنین دردی را تجربه نمی‌کردند.

کمر ۳۸، زانو ۲۰ و پا ۲۰ درصد. همچنین مشخص شد که ۸۰ درصد از افراد، تمایل به جابه‌جایی از شغل فعلی خود دارند و ۲۰ درصد از افراد از میزان استراحت بین کار رضایت دارند. به‌علاوه فقط ۶ درصد افراد از شغل خود جابه‌جا شده‌اند و ۱۶ درصد افراد مورد مطالعه به‌علت ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی غیبت کرده‌اند. ۸۶



نمودار ۱- توزیع فراوانی نتایج روش رولا در دست راست برحسب شغل در افراد مورد مطالعه



نمودار ۲- توزیع فراوانی نتایج روش رولا در دست چپ بر حسب شغل در افراد مورد مطالعه

## بحث

در مطالعه حاضر، ارتباط معناداری بین جنس و علائم اختلالات اسکلتی عضلانی مشاهده نشد. دلیل این امر شاید کم بودن تعداد آقایان در جامعه مورد مطالعه باشد. به علت ظرافت کار مونتاژ دستی شاسی و لحیم‌کاری، این شغل بیشتر برعهده زنان گماشته شده است و بیشتر نمونه‌ها نیز از این دو شغل انتخاب شده‌اند. همچنین بین دو فاکتور سن و سابقه کار با علائم اختلالات اسکلتی عضلانی، ارتباط معناداری مشاهده نشد. این مسأله می‌تواند به این دلیل باشد که اکثر نمونه‌ها جوان بودند و وضعیت بد کار و متغیرهای دیگر هنوز اثر خود را آن‌چنان بر روی فرد آشکار نکرده بود. بین دست برتر با علائم اختلالات اسکلتی عضلانی، ارتباط معناداری مشاهده نشد. زیرا علاوه بر کم بودن تعداد نمونه‌های چپ‌دست (۱۴٪)، بسیاری از کارگران به دلیل اقتضای چیدمان ایستگاه کار و جهت حرکت قاب شاسی در خطوط تولید با دست راست کار می‌کردند. همچنین مشخص شد که ارتباط معناداری بین شغل افراد و علائم اختلالات اسکلتی عضلانی وجود ندارد. نتایج بررسی میزان شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی نشان داد بالاترین درصد ناراحتی به ترتیب مربوط به کمر و شانه (۴۸٪)، گردن (۲۸٪) و پشت (۲۴٪) است. بیشترین شیوع درد یا ناراحتی اسکلتی عضلانی بر اساس تحقیق شوال در بین کاربران کامپیوتر در ناحیه گردن و شانه (۴۶/۷٪) و در دست/مچ/انگشتان (۳۲/۱٪) گزارش شده است (۱۴). همچنین طبق تحقیق چوبینه در میان کارگران شرکت وسایل ارتباطی، بیشترین شیوع درد در شانه‌ها (۷۳٪)، زنانها (۶۷/۱) و پشت (۶۶/۷) (۱۵)، در میان رفوگران فرش ۲۳/۶ درصد برای زنانها (۱۶) و براساس تحقیق ماساسی و همکارانش در میان رانندگان کامیون ۶۰/۵ درصد (۱۷) و طبق مطالعه پورمهابادیان در میان کارگران پرس‌کار، درد ناحیه کمر ۶۰ درصد بیان شده است (۱۸). در تحقیق انجام‌شده توسط یزدانی نیز ۷۴/۴ درصد از کارگران، نشانه‌های اختلالات اسکلتی عضلانی را

گزارش کرده‌اند و بالاترین میزان شیوع مربوط به ناحیه پشت (۵۰/۹٪) گزارش شده است (۱۹). این مطابقت و گاهی تفاوت در درصد فراوانی درد اعضا می‌تواند در تفاوت یا مطابقت نوع شغل باشد ولی در هر حال درصد‌های فراوانی بالا نشان از نامناسب بودن وضعیت بدنی (پوسچر) در حین کار است که باید مورد توجه مسئولین بهداشتی و مدیران صنایع قرار گیرد.

در این مطالعه، اکثر افراد به دلیل ماهیت کار مونتاژکاری در قسمت بازو، ساعد و مچ، انحراف زیادی از وضعیت طبیعی داشتند. افراد بیشتر با گردن خمیده کار می‌کردند و دارای صندلی مناسبی نبودند و به خوبی به آن تکیه نمی‌دادند. پاهای نیز در اکثر افراد بدون تکیه‌گاه و در وضعیت غیرمتعادل بودند. به دلیل ماهیت کار مونتاژ کلیه پوسچرها در قسمت دست تکراری و در قسمت تنه استاتیک در نظر گرفته شد. قطعاتی که افراد با آن‌ها کار می‌کردند سبک بودند، لذا در این قسمت مشکل زیادی وجود نداشت. همانطور که دیده می‌شود بالا بودن امتیاز نهایی در این مطالعه بیش از همه متأثر از نامناسب بودن پوسچر و تکراری یا استاتیک بودن آن می‌باشد و نیروی اعمال‌شده نقش مؤثری ندارد. پیچش در مچ و کار در طرفین بدن نیز در بالا رفتن امتیاز نهایی نقشی نداشت.

ارزیابی کلی ثبت مشاهدات و درصد فراوانی داده‌ها نشان داد که بالا بودن امتیاز رولا (بیش از ۴/۵ در هر دو دست) به دلیل ماهیت کار مونتاژکاری است که زمینه‌ساز وجود انحراف زیاد در قسمت بازو و ساعد، کار با گردن خمیده، تنه در وضعیت استاتیک، استفاده از صندلی‌های نامناسب، نداشتن تکیه‌گاه پا و تکراری بودن کار دست می‌باشد و تأکیدکننده طراحی ضعیف ایستگاه‌های کاری می‌باشد. به‌علاوه بالا بودن درصد ناراحتی در کمر و شانه (۴۸٪)، گردن (۲۸٪) و پشت (۲۴٪) نیز با نامناسب بودن پوسچر در این نواحی مطابقت دارد. این یافته با نتایج تحقیق ماساسی و همکارانش بر روی رانندگان کامیون (۱۷)، تحقیق شوال در ایستگاه‌های کاری کاربران کامپیوتر (۱۴) و تحقیق چوبینه (۱۵) مطابقت دارد.

این مطالعه می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

فراوانی بالای درد در اعضای بدن و بالا بودن سطح خطر بر اساس روش رولا نشان‌دهنده نامناسب بودن وضعیت‌های بدنی در حین کار شاغلین است. از آنجایی که اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار قابل پیشگیری هستند، تدوین یک برنامه مداخله مناسب با تأکید بر روی حذف پوسچر نامناسب تکراری و کاهش فشارهای مکانیکی نیروهای اعمال‌شده بر روی شاغلین در جهت کاهش امتیاز نهایی می‌تواند در کاهش این اختلالات، نقش مؤثری داشته باشد.

### تشکر و قدردانی

از مدیریت محترم این شرکت تولیدکننده تلویزیون و مسئولین عزیز واحد ایمنی و بهداشت شرکت و همچنین از کلیه کارگران زحمت‌کش که با ما نهایت همکاری را داشتند تشکر و قدردانی می‌شود.

در این مطالعه هیچ نوع ارتباط آماری بین نتایج روش رولا در دو دست با علائم اختلالات اسکلتی عضلانی به دست نیامد. درحالی‌که در پژوهش ماساسی و همکارانش و مشابه آن چوبینه در میان رفوگران فرش بین ناراحتی‌های گزارش شده در نواحی مختلف بدن و امتیازات رولا مربوط به همان عضو رابطه معناداری مشاهده شد (۱۶ و ۱۷). در تحقیق انجام‌شده توسط چوبینه بر روی کارگران شرکت وسایل ارتباطی نیز بین سطح خطر و علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در کمر، ارتباط قابل‌توجهی پیدا شد (۱۵). همچنین در پژوهش پورمهابادیان و همکارانش بین نمره رولا در هر قسمت بدن و درد گزارش‌شده در نواحی گردن و تنه کارگران پرس کار، اختلاف معنی‌داری گزارش گردید (۱۸). نتایج تحقیق یزدانی نیز نشان داد که سن، سابقه کار و پوسچر نامناسب، ریسک‌فاکتورهای مهمی برای نشانه‌های اختلالات اسکلتی عضلانی هستند (۱۹). یکی از دلایل تفاوت یافته‌های این تحقیق در متغیرهای مورد اشاره با یافته‌های محققین مذکور، کمی سن و سابقه کار شاغلین

### References

1. Maul A, Laubli T, Klipstein A, Krueger H. Course of low back pain among nurses: A longitudinal study across eight years. *Occup Environ Med.* 2003; 60: 497-503.
2. Kee D, Karwowski W. A comparison of three observational techniques for assessing postural loads in industry. *Int J Occup Saf Ergon.* 2007; 13(1): 3-14.
3. News from the National Academies. Some jobs increase the risk for musculoskeletal disorders; Intervention Programs can be effective. Date: Jan. 17, 2001. Available at: URL: <http://www8.nationalacademies.org/onpinesitem>.
4. NL- Statistics on Occupational Diseases 2009 report. highlights MSDs of the lower limbs (hips and knees), overexertion and burnout [cited Jun 6 2010]. Available at: URL: <http://osha.europa.eu/en/new/>.
5. Mattioli S, Brillante R, Zanardi F, Bonfiglioli R. Occupational and non-occupational risk factors for musculoskeletal disorders. *Medicina del Lavoro.* 2006; 97(3): 529-34.
6. Lee I. Psychophysical evaluation of whole-body postural stresses based on discomfort for body joint motions doctoral dissertation. Pohang, Korea: POSTECH; 2002.
7. Putz-Anderson V. Cumulative trauma disorders, a manual for musculoskeletal disorders of the upper limbs. Taylor & Francis. 1994; 75-89.
8. Van Tulder M, Malmivaara A, Koes B. Repetitive strain injury. *Lancet.* 2007; 369: 1815-22.
9. McAtamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon.* 1993;24(2):91-9.
10. Choobineh A. [Methods of posture assessment in occupational ergonomics (Persian)]. 1st Ed. Hamadan: Fanavar. 2003;79-96.
11. Breen R, Pyper S, Rusk Y, Dockrell S. An investigation of children's posture and discomfort during computer use. *Ergonomics.* 2007; 50: 1582-92.
12. Laeser K, Maxwell L, Hedge A. The effect of computer workstation design on student posture. *J Res Comput Educ.* 1998; 31: 173-88.

13. Dickinson CE, Campion K, Foster AF, Newman SJ, O'Rourke AM, Thomas PG. Questionnaire development: an examination of the Nordic Musculoskeletal questionnaire. *Appl Ergon.* 1992; 23(3): 197-201.
14. Shuval K, Donchin M. Prevalence of upper extremity musculoskeletal symptoms and ergonomics risk factors at a Hi- Tech company in Israel. *Industrial Ergonomics.* 2005; 35: 569-581.
15. Choobineh A, Tabatabaei S.H, Tozihian M, Ghadami F. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian communication company. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine (IJOEM)* 2007; 11(1): 32-6.
16. Choobineh A, Tosian R, Alhamdi Z , Davarzanie M. Ergonomic intervention in carpet mending operation. *Appl Ergon.* 2004; 35(5): 493-6.
17. Massaccesi M, Pagnotta A. Soccetti A. Investigation of workrelated disorders in truck drivers using RULA method. *Appl Ergon.* 2003; 34(4): 303-7.
18. Pourmahabadian M, Azam K. Evaluation of risk associated with work-related musculoskeletal disorders of upper limbs extremity among press workers. *Pak J Med Sci.* 2006; 22(4): 374-9.
19. Yazdani A. Association between ergonomic risk factors and musculoskeletal symptom among automobile assembly line workers in Shah Alam, Selangor. MSc thesis in Fulfillment of the Requirements. Putra; Faculty of Medicine and Health Science, University Putra Malaysia. 2009; Abstract.