

## ارزیابی ارگونومیک محیط کار در مراکز ساخت اعضای مصنوعی و وسایل کمکی

حمید سلمانی ندوشن<sup>۱</sup>، شقایق کوهی بوشهری<sup>۲</sup>، علیرضا چوبینه<sup>۳</sup>، هادی دانشمندی<sup>۴\*</sup>، عبدالحلیم رجیبی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** در کارگاه‌های ساخت اعضای مصنوعی و وسایل کمکی، پوسچر نامطلوب و حرکات تکراری و مداوم از جمله ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی محسوب می‌شوند. این مطالعه باهدف ارزیابی ارگونومیک محیط کار در این مراکز انجام گرفت.

**روش بررسی:** در این مطالعه تمام پرسنل شاغل در مراکز ارتوز و پروتز (۴۲ نفر) با روش سرشماری مورد بررسی قرار گرفتند. ابزار گردآوری اطلاعات عبارت بود از پرسشنامه ویژگی‌های دموگرافیک و شغلی، پرسشنامه نوردیک و چک‌لیست ارزیابی ریسک فاکتورهای ارگونومیک (ERF). تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ و آزمون‌های آماری مربوطه انجام شد.

**یافته‌ها:** میانگین و انحراف استاندارد سن و سابقه کار افراد مورد مطالعه به ترتیب برابر با ۳۷/۲۶ (۱۰/۲۱) و ۱۲/۸ (۹/۳۹) سال بدست آمد. بیشترین میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین پرسنل، مربوط به نواحی کمر (۴۲/۹٪)، شانه‌ها (۴۰/۵٪) و زانوها (۴۰/۵٪) بود. در ارزیابی به‌وسیله چک‌لیست ERF، میانگین امتیاز در اندام‌های فوقانی و تحتانی و همچنین میانگین امتیاز کل بیش از حد مجاز (بیشتر از ۷) بدست آمد.

**نتیجه‌گیری:** در بهبود شرایط کار، اقدامات اصلاحی و کنترل ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در افراد مورد مطالعه، توجه به ریسک فاکتورهای نواحی کمر، شانه و زانوها به علت شیوع بالا در این نواحی اهمیت دارد. نتایج این مطالعه نشان داد که مشکلات عمده ارگونومیک در کلینیک‌های درمانی ارتوز و پروتز مربوط به وظایف کفاشی، کار با سمباده، پر کردن قالب گچی و اصلاح قالب گچی می‌باشد و انجام مداخلات ارگونومیک جهت کاهش و یا حذف پوسچرهای نامطلوب ضروری به نظر می‌رسد.

**کلیدواژه‌ها:** اختلالات اسکلتی-عضلانی، پرسشنامه نوردیک، چک‌لیست ERF، مراکز ساخت اعضا مصنوعی و وسایل کمکی

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد ارگونومی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد ارگونومی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۳. استاد، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۴. \* (نویسنده مسئول) دانشجوی دکترا، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران. پست الکترونیکی: daneshmand@sums.ac.ir

۵- کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

## مقدمه

اختلالات اسکلتی-عضلانی (Musculoskeletal Disorders (MSDs)) یکی از علل صدمات شغلی و ناتوانی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه بوده (۴-۱) و بیش از ۸۵ درصد ادعای غرامت کارگران در ایالات متحده را شامل می‌شود (۵). با وجود گسترش فرآیندهای مکانیزه و خودکار، اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)) عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌ها می‌باشند (۶). تحقیقات نشان داده‌اند که احساس درد و ناراحتی در قسمت‌های گوناگون دستگاه اسکلتی-عضلانی از مشکلات عمده در محیط کار است، به طوری که علت بیش از نیمی از غیبت‌ها در محیط کار، اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد (۷). ریسک فاکتورهای گوناگونی در وقوع این آسیب‌ها نقش دارند که می‌توان آن‌ها را به ریسک فاکتورهای فیزیکی محیط کار مانند پوسچر نامناسب، بلند کردن بارهای سنگین و کارهای همراه با حرکات تکراری (۸ و ۹) و ریسک فاکتورهای روانی، فردی و سازمانی طبقه‌بندی نمود (۱۲-۱۰). اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار اغلب چند علتی بوده و تحت تأثیر عوامل مختلف قرار می‌گیرند (۱۳). این اختلالات از جمله مهم‌ترین مسائلی می‌باشند که ارگونومیست‌ها در سراسر جهان با آن روبرو هستند (۱۴). بیماری‌های اسکلتی-عضلانی، ۷ درصد از بیماری‌های کل جامعه، ۱۹ درصد موارد بستری در بیمارستان‌ها و ۱۴ درصد از مراجعه به پزشکان را تشکیل می‌دهند (۱۵). بر اساس گزارش ستاد معاونت درمان سازمان تأمین اجتماعی در سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۳ بیماری‌های اسکلتی-عضلانی علت ۱۴/۴ درصد از کارافتادگی‌های کلی در کشور بوده است که در این زمینه پس از بیماری‌های مغز و اعصاب (۱۶/۸٪)، بیماری‌های روانی (۱۶/۱٪) و سرطان‌ها (۱۶٪) در رتبه چهارم قرار دارد. بر اساس گزارش همین معاونت در سال ۱۳۷۹ بیشترین تعداد مراجعه‌ها به کمیسیون‌های پزشکی سازمان تأمین اجتماعی به علت ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی بوده است (۱۶ و ۱۷). اختلالات اسکلتی-عضلانی علاوه بر درد و رنج افراد و کاهش درآمد، برای تجارت و اقتصاد ملی نیز هزینه‌بر است. با ارزیابی وظایف شغلی، ارائه اقدامات پیشگیرانه و بررسی مؤثر بودن این اقدامات، می‌توان از این اختلالات پیشگیری

نمود (۱۸). هر شغلی با توجه به عوامل مرتبط با آن، دارای خطرات و مشکلات سلامتی مربوط به خود بوده که پرسنل بخش درمان نیز از این مقوله مستثنی نیستند (۲۱-۱۹). نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهند که پرسنل مراقبت‌های بهداشتی در مقایسه با کارگران صنایع ساختمانی، معدن و تولیدی در معرض ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی بیشتری می‌باشند (۲۵-۲۲).

در علوم بهداشتی، توان بخشی یا بازتوانی (Rehabilitation) فرآیندی است که در آن به فرد توان خواه کمک می‌شود تا توانایی از دست رفته خود پس از یک واقعه، بیماری یا آسیب را که منجر به محدودیت عملکردی وی شده است مجدداً به دست آورد. توان بخشی حوزه علمی بسیار وسیعی در مجموعه خدمات بهداشتی و درمانی محسوب می‌گردد (۲۶).

طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization (WHO), 1981) توان بخشی عبارت است از فرآیندی هدف‌گرا و دارای محدودیت زمانی که هدفش توانا ساختن یک شخص دارای اختلال برای رسیدن به یک سطح ذهنی، جسمی، اجتماعی و کارکردی مناسب است که در این راه او را برای تغییر دادن زندگی‌اش با ابزارهایی مجهز می‌سازد.

توان بخشی شامل اقداماتی است که فقدان کارکرد را جبران می‌کند (برای مثال به وسیله کمک‌های فنی) و همچنین شامل اقداماتی است که سازگاری اجتماعی را تسهیل می‌نماید (۲۷). هدف و نتیجه توان بخشی این است که فرد توانایی‌های لازم را بدست آورده و به زندگی اجتماعی خود بازگردد که در قالب همکاری سه تیم نزدیک به هم تحقق خواهد یافت (۲۶). یکی از این تیم‌ها، تیم پزشکی می‌باشد که تخصص‌های فیزیوتراپی، کاردرمانی، ارتوپدی فنی و وسایل کمکی (Technische Orthopedic) یا ارتوز-پروتز (Orthotics and Prosthetics)، گفتاردرمانی، شنوایی‌شناسی و بینایی‌سنجی بخشی از این تیم را تشکیل می‌دهند (۲۶). ارتوز-پروتز (ارتوپدی فنی و وسایل کمکی) عضوی از تیم توان بخشی است که نیاز افراد با نقص عضو را از جهت ساخت ارتوز و پروتز ارزیابی می‌نماید و طراحی و ساخت انواع ارتوز و پروتز برای کنترل و جبران، پیشگیری و یا تصحیح انواع ضایعات اسکلتی-عضلانی را بر عهده دارد (۲۷). در حرفه ارتوز و پروتز اغلب نقش کارکنان در فرآیندهای ساخت وسایل اجتناب‌ناپذیر

ارگونومیک جهت گردآوری داده‌ها استفاده شد. پرسشنامه‌ها و چک‌لیست‌های مورد استفاده شامل موارد زیر می‌باشند:

۱- پرسشنامه ویژگی‌های دموگرافیک و شغلی: این پرسشنامه مواردی از قبیل سن، قد، وزن، سابقه کار و ... را شامل می‌شد.

۲- پرسشنامه نوردیک: جهت تعیین شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی نه‌گانه بدن (گردن، شانه‌ها، آرنج‌ها، دست/مچ دست‌ها، پشت، کمر، ران‌ها، زانوها و پاها)، از پرسشنامه نوردیک استفاده گردید (۳۰). روایی و پایایی نسخه فارسی این پرسشنامه توسط چوبینه و همکاران مورد بررسی و تایید قرار گرفته است (۳۱).

۳- چک‌لیست ارزیابی ریسک فاکتورهای ارگونومیک ((Ergonomic Risk Factor Checklist (ERF): جهت ارزیابی ریسک بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در بین پرسنل از این چک‌لیست استفاده گردید (۳۲). در این چک‌لیست، ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی به دو دسته اندام‌های فوقانی و اندام‌های تحتانی-ناحیه کمر طبقه‌بندی می‌شوند. هر دسته دارای زیر قسمت‌هایی است که ریسک فاکتورهای مختلف را شامل می‌شود. این ریسک فاکتورها به همراه مدت زمانی که فرد با آنها مواجهه دارد در نظر گرفته می‌شود و امتیازدهی می‌شود. در صورت وجود ریسک فاکتور در وظیفه مورد بررسی، مدت زمانی که فرد در معرض آن ریسک قرار می‌گرفت، مشخص می‌شد و در ستون مربوط به امتیاز آن علامت‌گذاری می‌شد. پس از تکمیل چک‌لیست، امتیاز کل که حاصل مجموع امتیازات آیتم‌ها برای هر طبقه بود، محاسبه می‌شد. سپس با محاسبه امتیاز کل و رجوع به جدول مربوطه، سطح اولویت اقدامات اصلاحی تعیین می‌گردید. اگر امتیاز کل بیشتر یا مساوی ۷ بدست می‌آمد بیانگر این بود که ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی وجود دارد و شغل مورد نظر برای فرد خطرناک بوده و در غیر این صورت فرد در معرض آسیب‌های اسکلتی-عضلانی قرار ندارد (۳۲).

لازم به ذکر است که در این مطالعه ارزیابی ارگونومیک در مورد پرسنل ۹ وظیفه شامل: اصلاح قالب گچی (قالب‌های اندام‌های گوناگون بدن)، کار با سمباده (جهت سائیدن وسایل و مواد گوناگون)، برشکاری (برش ورق پلاستیکی با اهر عمودبر برقی و یا با گیوتین،

است، بنابراین اعمال نیرو و ضربه، حمل و نقل دستی بار، انجام حرکات تکراری، اتصال قطعات و کار کردن در یک پوسچر استاتیک و طولانی مدت به‌طور اساسی باعث ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی پشت، کمر، گردن و شانه، بازو، مچ و پاها می‌گردد. ارزیابی و شناسایی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی اقدامی مهم در فعالیتهای کنترلی و پیشگیرانه از اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار در این حرفه می‌باشد (۲۸ و ۲۹).

ساخت وسایل کمکی و مصنوعی که ارتوزها و پروتزها از آن جمله هستند به‌صورت کلینیکی بوده و بیشتر به شکل کارگاهی به این حرفه پرداخته می‌شود و هر فرد متخصص در این رشته می‌بایست به اصول فلزکاری، کار با گچ و دستگاه‌های مربوطه (مانند سمباده، دریل، اهر و ...) آگاهی کامل داشته و ساعات‌های زیادی از کار را در این ایستگاه‌های کاری سپری کند. تاکنون مطالعه‌ای به‌منظور بررسی شرایط محیط کار در این حرفه درمانی در داخل کشور انجام نشده و ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در این شغل ناشناخته باقی‌مانده است. لذا این مطالعه باهدف تعیین شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی ارگونومیک محیط کار پرسنل بخش کارگاهی ارتوپدی فنی و همچنین تعیین سطح مواجهه پرسنل با ریسک فاکتورهای این اختلالات در شهر شیراز که یکی از مراکز ارائه‌دهنده این‌گونه خدمات به مددجویان در کشور محسوب می‌گردد، انجام شده است.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی که از شهریور تا بهمن ماه ۱۳۹۲ انجام شد، تمام ۱۱ مرکز ارائه‌دهنده خدمات ارتوز و پروتز به‌صورت خصوصی و دولتی در سطح شهر شیراز مورد بررسی قرار گرفتند. تعداد پرسنلی که در این مراکز مشغول به کار بودند، ۴۲ نفر (۲۹ مرد و ۱۳ زن) می‌باشد که با روش سرشماری مورد مطالعه قرار گرفتند. لازم به ذکر است قبل تکمیل پرسشنامه‌ها و انجام ارزیابی، توضیحاتی در مورد هدف پژوهش به افراد داده می‌شد و چنانچه فردی تمایل به شرکت در مطالعه نداشت، از مطالعه حذف می‌گردید.

در این مطالعه از پرسشنامه و چک‌لیست ارزیابی ریسک فاکتورهای

سمباده" دارای بالاترین میانگین امتیاز در اندام‌های فوقانی و دو وظیفه "پر کردن قالب گچی" و "اصلاح قالب گچی" دارای بالاترین میانگین امتیاز در اندام‌های تحتانی در بین ۹ وظیفه مورد ارزیابی، می‌باشند. از نتایج این جدول چنین برمی‌آید که در ۸۰ درصد از وظایف، بیش از ۹۰ درصد از افراد در اندام‌های فوقانی در سطح اولویت اقدامات اصلاحی ۲ قرار دارند. همچنین در بیش از ۵۵ درصد از وظایف، بیشتر از ۵۰ درصد افراد در اندام‌های تحتانی در سطح اولویت اقدامات اصلاحی ۲ قرار دارند.

در جدول ۵، میانگین امتیاز کل بدست آمده از چک‌لیست ERF در دو گروه افراد با و بدون اختلالات اسکلتی-عضلانی (حداقل در یک ناحیه از بدن در ۱۲ ماه گذشته) ارائه و با هم مقایسه شده است.

به‌منظور تعیین تأثیر متغیرهای دموگرافیک و شغلی بر شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی از آزمون آماری رگرسیون لجستیک تک متغیره استفاده گردید. برازش مدل رگرسیون با استفاده از آزمون هاسمر و لمشو (Hosmer-Lemeshow test) بررسی گردید ( $\chi^2=4.08$ ,  $df=8$  و  $p=0.778$ ). نتایج حاصل از این آزمون نشان داد که بین هیچ‌یک از متغیرهای دموگرافیک و شغلی با شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی از نظر آماری ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

### بحث

طبق نتایج بدست آمده از چک‌لیست ERF، میانگین امتیاز مربوط به اندام‌های فوقانی و تحتانی و همچنین میانگین امتیاز کل، بیشتر از ۷ بدست آمده است و بیانگر این است که شغل موردنظر دارای ریسک می‌باشد (۳۲). در بررسی شرایط ارگونومیکی محیط کار در کلینیک‌ها، طبق نمودار ۱، درصد بالایی از پرسنل در اندام‌های فوقانی در سطح اولویت اقدامات اصلاحی دوم قرار داشته، که می‌بایست هر چه سریع‌تر اقدامات اصلاحی برای آن‌ها انجام گیرد.

علت این امر را می‌توان به این موضوع نسبت داد که اندام‌های فوقانی بدن افراد حین انجام کار به‌طور مداوم در حالت اعمال نیرو، چنگش‌های (Grip) شدید توام با پوسچرهای نامطلوب در طولانی مدت می‌باشد.

برش ورق فلزی با گیوتین، کار با چرخ خیاطی، باز کردن قالب (قالب گچی و یا ترموپلاستیک با چاقو (گزن) و یا با کاتر برقی)، فینیشینگ (چکش کاری، پرچ کاری، چرم کاری و ...)، پر کردن قالب گچی (انواع مختلف قالب‌های نگاتیو گچی)، قالب‌گیری (از قسمت‌های گوناگون بدن جهت ساخت وسیله کمکی موردنظر)، کفاشی (رویه کشی، کوبیدن میخ و چرم و ...) و دوخت و دوز دستی انجام گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ و با استفاده از آزمون‌های آماری تی مستقل، کای دو و رگرسیون لجستیک چندگانه صورت گرفت.

### یافته‌ها

جامعه مورد مطالعه با میانگین سنی ۳۷/۲۶ سال، نسبتاً جوان می‌باشد. میانگین BMI افراد مورد مطالعه در محدوده طبیعی (۳/۵۶ (۲۳/۵۹) قرار دارد. بیشتر افراد مورد مطالعه مرد (۶۹٪) و متأهل (۷۱/۴٪) بودند.

در شکل ۱ برخی از پوسچرهای نامطلوب و آسیب‌زای پرسنل شاغل در کلینیک‌های درمانی نشان داده شده است. جدول ۱، برخی از ویژگی‌های دموگرافیک و شغلی افراد مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۲، شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی را در افراد مورد مطالعه نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌شود بیشترین میزان شیوع این اختلالات در بین پرسنل مورد مطالعه به ترتیب مربوط به نواحی کمر، شانه و زانوها می‌باشد.

در جدول ۳، میانگین، انحراف استاندارد، حداقل و حداکثر امتیاز بدست آمده از چک‌لیست ERF ارائه شده است.

توزیع فراوانی افراد مورد مطالعه در سطوح اولویت اقدامات اصلاحی بدست آمده از چک‌لیست ERF، (سطح ۱، امتیاز کوچک‌تر از ۷ و سطح ۲، امتیاز مساوی و بزرگ‌تر از ۷) در دو بخش اندام‌های فوقانی و تحتانی در نمودار ۱ ارائه شده است.

در جدول ۴، میانگین، انحراف استاندارد و توزیع فراوانی افراد مورد مطالعه در سطوح مختلف اولویت اقدامات اصلاحی بر اساس وظایف موجود در کارگاه‌های مورد مطالعه ارائه شده است. همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌شود دو وظیفه "کفاشی" و "کار با

جدول ۱: برخی ویژگی‌های دموگرافیک و شغلی پرسنل مورد مطالعه در مراکز ارتوز و پروتز (n=۴۲)

مشخصات	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)	۳۷/۲۶	۱۰/۲۱
وزن (کیلوگرم)	۶۶/۹۵	۱۳/۶۵
قد (سانتیمتر)	۱۶۷/۸۰	۷/۲۹
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	۲۳/۵۹	۳/۵۶
سابقه کار (سال)	۱۲/۸	۹/۳۹
متوسط کار در روز (ساعت)	۷/۱۴	۲/۰۰
سطح تحصیلات	فوق دیپلم و پایین‌تر	۲۲ نفر (۵۲/۳٪)
	لیسانس و بالاتر	۲۰ نفر (۴۷/۷٪)
جنسیت	مرد	۲۹ نفر (۶۹٪)
	زن	۱۳ نفر (۳۱٪)
وضعیت تاهل	متاهل	۳۰ نفر (۷۱/۴٪)
	مجرد	۱۲ نفر (۲۸/۶٪)

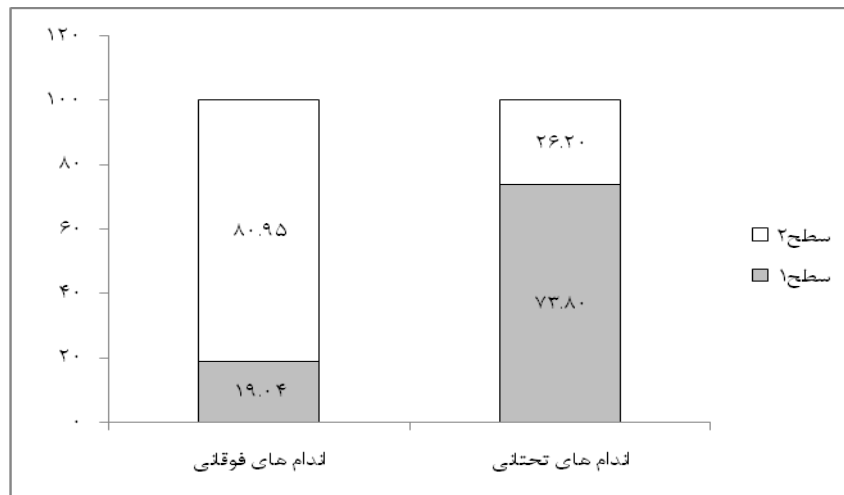
\*Body Mass Index

جدول ۲: شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در نواحی نه‌گانه بدن افراد مورد مطالعه در ۱۲ ماه گذشته (n=۴۲)

ناحیه	بلی تعداد (درصد)	خیر تعداد (درصد)
گردن	۱۵ (۳۵/۷)	۲۷ (۶۴/۳)
شانه	۱۷ (۴۰/۵)	۲۵ (۵۹/۵)
آرنج	۱۰ (۲۳/۸)	۳۲ (۷۶/۲)
مچ دست/ دست	۱۵ (۳۵/۷)	۲۷ (۶۴/۳)
پشت	۱۶ (۳۸/۱)	۲۶ (۶۱/۹)
کمر	۱۸ (۴۲/۹)	۲۴ (۵۷/۱)
باسن/ ران	۶ (۱۴/۳)	۳۶ (۸۵/۷)
زانو	۱۷ (۴۰/۵)	۲۵ (۵۹/۵)
پا و قوزک پا	۱۰ (۲۳/۸)	۳۲ (۷۶/۲)

جدول ۳: میانگین و انحراف استاندارد امتیاز اندام‌های فوقانی، تحتانی و کل بدست آمده از چک‌لیست ERF در پرسنل مورد مطالعه (n=۴۲)

اندام‌ها	پارامترها	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر
امتیاز اندام فوقانی		۱۱/۵۰	۲/۲۶	۷/۵۰	۱۷/۰۰
امتیاز اندام تحتانی		۷/۵۵	۱/۷۸	۴/۰۰	۱۱/۲۵
امتیاز کل		۹/۵۲	۱/۵۵	۷/۱۲	۱۲/۶۲



نمودار ۱: دسته‌بندی اولویت اقدامات اصلاحی بر اساس امتیاز بدست آمده از چک‌لیست ERF در اندام‌های فوقانی و تحتانی در پرسنل مورد مطالعه (n=42)  
 سطح ۱: ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی وجود ندارد.  
 سطح ۲: ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی بالاست.

جدول ۴: میانگین، انحراف استاندارد و توزیع فراوانی افراد مورد مطالعه در سطوح مختلف اولویت اقدامات اصلاحی برحسب وظایف مورد مطالعه

اندام‌ها	وظیفه (Task)									
	اصلاح قالب گچی (n=12)	کار با سمباده (n=34)	برشکاری (n=23)	کار با چرخ خیاطی (n=4)	باز کردن قالب (n=7)	فینیشینگ قالب گچی (n=14)	پر کردن قالب گچی (n=9)	کفایشی (n=4)	اندام‌ها	
اندام‌های فوقانی	میانگین نمره	۱۱/۴۵	۱۳/۵۷	۱۲/۴۰	۱۰/۰۰	۱۲/۳۳	۱۰/۹۵	۶/۳۵	۸/۴۴	۱۳/۷۵
	انحراف استاندارد	۱/۴۳	۱/۹۳	۳/۲۹	۰/۰۰	۱/۵۰	۲/۹۰	۱/۷۸	۳/۲۰	۳/۷۷
	سطح ۱ (درصد)	۱۰۰	۱۰۰	۹۵/۶۶	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۸/۵۸	۵۵/۵۶	۱۰۰
	سطح ۲ (درصد)	۰	۰	۴/۳۴	۰	۰	۰	۷۱/۴۲	۴۴/۴۴	۰
اندام‌های تحتانی	میانگین نمره	۱۰/۰۹	۶/۵۴	۸/۰۰	۵/۵۰	۵/۷۱	۶/۴۷	۱۰/۲۳	۶/۷۷	۸/۵۰
	انحراف استاندارد	۲/۰۲	۱/۸۲	۲/۰۹	۰/۵۷	۲/۴۲	۳/۵۸	۳/۹۸	۳/۳۸	۳/۰۰
	سطح ۱ (درصد)	۹۰/۹۱	۵۲/۹۵	۶۹/۵۷	۰	۲۸/۵۸	۳۳/۳۴	۱۰۰	۳۳/۳۴	۱۰۰
	سطح ۲ (درصد)	۹/۰۹	۴۷/۰۵	۳۰/۴۳	۱۰۰	۷۱/۴۲	۶۶/۶۶	۰	۶۶/۶۶	۰

جدول ۵: میانگین امتیاز کل بدست آمده از چک‌لیست ERF در دو گروه با و بدون اختلالات اسکلتی - عضلانی (n=42)

*P- Value	ندارد		دارد		اختلالات اسکلتی - عضلانی
	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	
۰/۶۵	۳/۴۲	۱۸/۶۰	۳/۰۳	۱۹/۱۵	امتیاز چک‌لیست امتیاز کل

\*آزمون تی مستقل برای مقایسه میانگین شاخص ارگونومیک کل در دو گروه با و بدون اختلالات اسکلتی - عضلانی

(الف) (ب) (پ)



شکل ۱: برخی از پوسچر های نامطلوب افراد حین انجام کار در کلینیک ساخت اعضای مصنوعی و وسایل کمکی در انجام وظایف کفاشی، پرکردن قالب و کار با سمباده.  
الف) کفاشی، ب) پر کردن قالب نگاتیو از گچ، پ) کار با دستگاه سمباده

و اژه برای برش اعمال کند که نبودن تکیه‌گاه جهت فرارگیری قالب بر روی آن نیز باعث تشدید موارد گفته شده می‌شود. استفاده از اژه برقی ایستاده و ثابت و همین‌طور استفاده از سکویی (Stand) که قالب‌ها بر روی آن قرار گیرد، می‌تواند از فشار وارد آمده به فرد و پوسچر های نامطلوب وی حین انجام کار جلوگیری نمود. برش ورق‌های فلزی با استفاده از گیوتین نیز به دلیل اعمال نیرو جهت نگه‌داشتن ورق فلزی در ارتفاع پایین (در مواردی که گیوتین بر روی زمین قرار گرفته است) و در ارتفاع بالا (در مواردی که گیوتین بر روی میز قرار گرفته است) و همچنین دور شدن بازوها از بدن به دلیل وجود دسته‌بلند گیوتین و اعمال نیرو بر آن، می‌تواند آسیب‌هایی را به اندام‌های درگیر وارد کند. در اکثر مطالعات انجام شده، پوسچر نامطلوب به‌عنوان عامل مهم در وقوع اختلالات اسکلتی-عضلانی، شناخته شده است. دلیل اصلی پوسچر غیرطبیعی و ثابت را می‌توان ایستگاه‌های کار غیرقابل تنظیم دانست (۸). در مطالعاتی که توسط چوبینه و همکاران (۸)، لین و چن (۱۸) و ویکی و متیلا (۵) بطور جداگانه انجام شده است، نشان داده‌اند که پوسچر کاری می‌تواند در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی مؤثر باشد.

در وظیفه "باز کردن قالب" به دلیل ثابت بودن قالب بر روی گیره و یا عدم امکان تنظیم زاویه مطلوب، فرد پوسچرهای نامناسبی را به خود می‌گیرد. بعلاوه استفاده از کاتر یا چاقو برای باز کردن قالب، اعمال نیروی زیاد در پوسچر نامناسب دست و مچ دست احتمال بروز آسیب در این نواحی را بالا می‌برد. در وظیفه

دو وظیفه "کفاشی" و "کار با سمباده" دارای بالاترین میانگین امتیاز در اندام‌های فوقانی و دو وظیفه "پر کردن قالب گچی" و "اصلاح قالب گچی" دارای بالاترین میانگین امتیاز در اندام‌های تحتانی در بین ۹ وظیفه مورد ارزیابی، می‌باشند. ایستادن‌های طولانی مدت که اکثر اوقات به بیش از دو ساعت در شیفت کاری می‌رسد، فرارگیری در پوسچرهای ثابت و نامطلوب به مدت طولانی می‌تواند از دلایل این مسئله باشد.

در وظیفه "کفاشی"، پوسچر ثابت و نامطلوب همراه با وارد کردن ضربات چکش به کفش در حالتی که فرد کفش را در بین پاهای خود در حالت نشسته قرار می‌داد در اکثر کلینیک‌ها مشاهده شد. در این حالت سطح کار در ارتفاع پایین و بر روی ران و زانوها قرار دارد. به همین دلیل پوسچر گردن و کمر در وضعیت نامطلوب قرار می‌گیرد، به‌علاوه وارد کردن ضربات به کفش و قالبی که بر روی ران‌ها قرار دارد، باعث ایجاد آسیب می‌شود. همچنین نشستن طولانی مدت در چنین وضعیتی باعث تشدید آسیب‌های فوق می‌گردد.

وظیفه "برشکاری" پس از دو وظیفه "کفاشی" و "کار با سمباده" دارای بالاترین میانگین امتیاز در اندام‌های فوقانی می‌باشد. در این وظیفه جهت برش قالب‌های نگاتیو پلاستیکی از اژه برقی عمود بر استفاده می‌گردد. عواملی مانند سایز قالب‌های پلاستیکی، شکل آن‌ها، فرم و محل برش بر نحوه برشکاری تأثیر می‌گذارد. عوامل گفته شده باعث می‌شود که فرد در پوسچر های نامطلوب و خطرناک عمل برشکاری را انجام دهد و نیروی بیش از حدی را جهت نگه‌داشتن قالب

می‌گرفت. در کارگاه‌های ساخت اعضای مصنوعی و کمکی وظایف به‌گونه‌ای بود که پرسنل مجبور به ایستادن تا چند ساعت به‌طور مداوم بودند و با توجه به غیرقابل تنظیم بودن ایستگاه‌های کاری، افراد بلندقد و کوتاه‌قد به‌اجبار از یک ایستگاه استفاده می‌کردند و به نظر می‌رسد این موضوع می‌تواند علت ایجاد پوسچرهای نامطلوب در گردن، شانه و کمر پرسنل باشد. وظایف کار با دستگاه سمباده، اصلاح قالب گچی و برشکاری نیز در ارتفاع مناسب آرنج انجام نمی‌شد و خم شدن و دور شدن بازوها از بدن نیز در هنگام برشکاری با اهر برقی در درصد بالایی از افراد مشاهده می‌شد. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که بهبود وضعیت ایستگاه کار، شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی فوقانی بدن را کاهش می‌دهد (۳۴-۳۶).

نتایج نشان داد که میانگین امتیاز کل محاسبه شده از چک‌لیست ERF در افرادی که اختلالات اسکلتی-عضلانی دارند نسبت به افرادی که دچار این اختلالات نیستند، بالاتر می‌باشد ولی این اختلاف معنی‌دار نیست.

در بررسی اثر تک متغیره متغیرهای دموگرافیک و شغلی بر روی اندام‌های نه‌گانه که در دو دسته اندام فوقانی و اندام تحتانی قرار گرفتند، مشخص شد که ساعت کار روزانه با اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های فوقانی از نظر آماری ارتباط معناداری داشت. شاید یکی از دلایل بالا بودن میزان شیوع اختلالات در ناحیه شانه این موضوع باشد، زیرا در بسیاری از مطالعات انجام شده (۳۶ و ۳۷) نقش مدت زمان انجام کار در وقوع این اختلالات مورد تایید قرار گرفته است.

نتایج حاصل از آزمون آماری رگرسیون لجستیک نشان داد که بین هیچ‌یک از متغیرهای دموگرافیک و شغلی با شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی از نظر آماری ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

این مطالعه در کارگاه‌های ساخت و تولید اعضای مصنوعی در شهر شیراز انجام گرفته است، لذا نتایج حاصل از این مطالعه قابل تعمیم به کارگاه‌های موجود در سایر نقاط کشور نیست.

### نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این مطالعه، بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی کمر، شانه و زانوها گزارش شده است. این موضوع

"فینیشینگ" (Finishing) انجام کارهای ظریف که نیاز به دقت بالا و پینچ‌های (Pinch) قوی دارد را شاهد هستیم. بریدن مواد با قیچی و چاقو، سوراخ کردن قالب‌ها، چرم کاری، پرچ کاری و چکش کاری از جمله فعالیت‌هایی است که در این وظیفه وجود دارند. مطالعات مختلف نیز انجام وظایفی که دست و ساعد را در پوسچر نامطلوب همراه با اعمال نیروی زیاد قرار می‌دهد، دلیلی بر ایجاد MSDs در این نواحی می‌دانند (۱۳ و ۳۳). استفاده از ابزارهای اشاره شده و اعمال پینچ‌های ظریف و قوی و همین‌طور چنگش‌های قوی و اعمال ضربه و نیرو باعث ایجاد آسیب‌ها و جراحات حاد و مزمن در اندام‌های درگیر می‌گردد. استفاده از ابزارهای مناسب و ارگونومیک و همچنین تجهیزات خودکار می‌تواند ریسک فاکتورهای مطرح در این فعالیت‌ها و وظایف را کاهش دهد و یا از بین ببرد. طراحی ابزار دستی به‌گونه‌ای که حین استفاده از آن پوسچر خنثی دست و مچ دست کاربر را حفظ کند و تا حد امکان از حالت طبیعی خارج نکند باعث افزایش راحتی حین استفاده شده و احتمال آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در این نواحی را کاهش می‌دهد (۱۹).

وظیفه "پر کردن قالب گچی" دارای میانگین امتیاز بالا در اندام‌های تحتانی می‌باشد که در این وظیفه فعالیت‌هایی نظیر حمل کیسه گچ، حمل ظرف حاوی آب و گچ، حمل قالب پر شده، سرپا نشستن طولانی و فرارگیری در پوسچر ثابت، انجام می‌گیرد. در افراد مورد مطالعه انجام فعالیت‌های بالا اکثراً در ارتفاع زیر بند انگشتان و در پوسچرهای نامطلوب تنه و زانوها انجام می‌گرفت که می‌تواند تهدید بسیار جدی برای اندام‌های درگیر باشد. افزایش ارتفاع سطح کار، هم‌سطح کردن ظرف حاوی آب و گچ با قالب و همین‌طور استفاده از وسایل و نیروی کمکی می‌تواند از فشار وارده به افراد بکاهد.

در مطالعه اندرسون (۱۹۹۷) نشان داده شد که شیوع اختلالات ناحیه کمر در وظایف حمل دستی بار ۸ برابر شیوع این اختلالات در وظایف بدون حمل و نقل دستی بار است (۲۰). تحقیقات مختلفی نیز نشان دادند که در حمل دستی بار به‌صورت گروهی فشار وارده بر نیروی کار کمتر از زمانی خواهد بود که وظیفه حمل دستی بار توسط یک نفر انجام می‌شود (۲۱ و ۲۰).

در اکثر وظایف، فعالیت با گردن خمیده و کمر چرخیده، انجام



- در کار کردن به حالت ایستاده، می‌توان از کفپوش‌های ضدخستگی، کفی‌های طبی و کفش‌های راحتی و مناسب استفاده شود که رعایت مسائل فوق می‌تواند باعث کاهش خستگی و افزایش راندمان کاری گردد.
- استفاده از وسایل و نیروی انسانی کمکی حین بلند کردن، نگهداشتن و حمل کردن مواد سنگین و قالب‌های گچی سنگین به‌منظور جلوگیری از وارد آمدن فشار بیش‌ازحد به فرد و آسیب‌های ناحیه ستون فقرات.
- استفاده از ابزارهای سالم و دارای طراحی مناسب برای انجام وظیفه جهت ممانعت از ایجاد پوسچرهای نامطلوب در دست و مچ دست. همچنین استفاده از تجهیزات و دستگاه‌های مدرن به‌جای انجام دستی کارها به‌منظور حذف نیاز به اعمال نیرو و ضربه زدن‌های شدید و مداوم توصیه می‌گردد. ارائه برنامه‌های آموزشی در زمینه فعالیت‌های صحیح کاری، بهداشت، ایمنی و ارگونومی محیط کار.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه در قالب طرح تحقیقاتی به شماره ۶۲۸۸-۹۱ در کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز تصویب و به‌وسیله معاونت پژوهشی این دانشگاه حمایت مالی شده است.

اهمیت زیاد کنترل ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی را در این نواحی نشان می‌دهد. مطالعه حاضر نشان داد که شرایط کاری پرسنل کلینیک‌های ساخت اعضای مصنوعی و وسایل کمکی از لحاظ ارگونومیک نامطلوب بوده و انجام مداخلات ارگونومیک در وظایف کفشی، کار با سمباده، پر کردن قالب گچی و اصلاح قالب گچی جهت کاهش و یا حذف پوسچرهای نامطلوب ضروری به نظر می‌رسد. همچنین مدت زمان انجام کار با شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در ارتباط بوده و کنترل‌های مدیریتی و افزایش سطح آگاهی پرسنل در کارگاه‌های مورد مطالعه مورد نیاز است.

### پیشنهادات

- انجام کار در ارتفاع آرنج با استفاده از تنظیم ایستگاه‌های کار به‌گونه‌ای که اکثر افراد حین کار پوسچر مطلوب‌تری به خود بگیرند. به دلیل اینکه دستگاه‌ها قابلیت تنظیم، خصوصاً تنظیم ارتفاع را ندارند و افراد مدت زمان زیادی را به‌صورت ایستاده مشغول به کارند، استفاده از زیرپایی مناسب بگونه‌ای که اکثر افراد بتوانند در پوسچر مناسب به کار بپردازند، می‌تواند مفید و مؤثر باشد. بر اساس یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌گردد، موارد اشاره شده در برنامه‌ها و محیط کاری گروه‌های مورد مطالعه به کار گرفته شود:

### منابع

1. Kee D, Seo SR. Musculoskeletal disorders among nursing personnel in Korea. *Int J Ind Ergonom.* 2007;37:207-212.
2. Smith D.R, Sato M, Miyajima T, Mizutani T, Yamagata Z. Musculoskeletal disorders self-reported by female nursing students in central Japan: a complete cross-sectional survey. *Int J Nurs Stud.* 2003;40:725-729.
3. Choobineh A, Rajaeefard AR, Neghab M. Perceived demands and musculoskeletal disorders among hospital nurses. *Hakim Research Journal.* 2007;10(2):70-75.
4. Bureau of Labor Statistics U.S. Department of Labor. Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work 2012. BLS [Internet]. 2013 Nov; Available from: <http://www.bls.gov/iif/oshcdnew.htm>.
5. Daraiseh NM, Cronin SN, Davis LS, Shell RL, Karwowski W. Low back symptoms among hospital nurses, associations to individual factors and pain in multiple body regions. *Int J Ind Ergonom.* 2010;40:19-24.
6. Bruno R. da Costa BR. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med.* 2010;53(3):285-323.
7. Choobineh AR. (In translation) A guide to the ergonomics of manufacturing. Helander M. 3rd Ed. Shiraz. Iran: Tachar. 2006.
8. Bernard B. Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back (DHHS/NIOSH publication No. 97-141). Washington, DC, USA: U.S. Department of Health and Human Services (DHHS); 1997.
9. Kee D. LUBA: an assessment technique for postural loading on the upper body based on joint motion discomfort and maximum holding time. *Appl Ergo.* 2001; 32:357-366.
10. Linton SJ, Kamwendo K. Risk factors in the psychosocial work environment for neck and shoulder pain in secretaries. *J*

- Occup Med. 1989;31:609-613.
11. Carter JB, Banister EW. Musculoskeletal problems in VDT work: a review. *Ergonomics*. 1994;37:1623-1648.
  12. Weiser S. Psychosocial aspects of occupational musculoskeletal disorders. In: Nordin M, Andersson GBJ, Pope MH, eds. *Musculoskeletal disorders in the workplace: principles and practice*. St. Louis, MO, USA: Mosby-Year Book. 1997;51-61.
  13. Choobineh AR, Soleimani A, Mohammad Beigi A. The frequency of symptoms of skeletal disorders - muscle in steel structures industry workers. *Journal of Epidemiology*. 2009;5(3):35-43. [Persian]
  14. Vanwonterghem K. Work-related musculoskeletal problems: Some ergonomic considerations. *J Hum Ergol*. 1996;25(1):5-13.
  15. Karwowski W, Marras WS. *The Occupational ergonomics handbook*. 1st ed. USA: CRC press; 1998.
  16. Choobineh A. *Methods of posture evaluation in the occupational ergonomics*. Hamedan: Fanavaran publication. 2004. [Persian]
  17. Asghari M, OmidiyaniDoust A, Farvaresh E. Evaluation of the musculoskeletal disorders in the workers of a food manufacturing plant in Tehran. *Occupational medicine quarterly journal*. 2012;3(4):49-54.
  18. van Tulder M, Malmivaara A, Koes B. Repetitive strain injury. *Lancet*. 2007;369(9575):1815-1822.
  19. Nakhaei M, FaragZadehZ, Tabiei S, Saadatjoo S, Rad GM, Hoseini M. Evaluation of ergonomic position during work in nurses of medical and surgical wards in Birjand University of Medical Sciences hospitals. *Journal of Birjand University of Medical Sciences*. 2006;13(2):9-15.
  20. Branney J, Newell D. Back pain and associated healthcare seeking behavior in nurses: A survey. *Clin Chiropractic*. 2009;12(4):130-143.
  21. Nelson A, Lloyd JD, Menzel N, Gross C. Preventing nursing back injuries: redesigning patient handling tasks. *AAOHN J*. 2003;51(3):126-134.
  22. Daraiseh N, Cronin S, Davis L, Shell R, Karwowski W. Low back symptoms among hospital nurses, associations to individual factors and pain in multiple body regions. *Int J Ind Ergonom*. 2010;40(1):19-24.
  23. Li J, Wolf L, Evanoff B. Use of mechanical patient lifts decreased musculoskeletal symptoms and injuries among health care workers. *Inj Prev*. 2004;10(4):212-216.
  24. Crawford JO, Laiou E, Spurgeon A, McMillan G. Musculoskeletal disorders within the telecommunications sector: a systematic review. *Int J Ind Ergonom*. 2008;38(1):56-72.
  25. Eriksen W. The prevalence of musculoskeletal pain in Norwegian nurses' aides. *Int Arch Occup Environ Health*. 2003;76(8):625-630.
  26. Andrysek J. Lower-limb prosthetic technologies in the developing world: A review of literature from 1994-2010. *Prosthetics and orthotics international*. 2010;34(4):378-398.
  27. Oosterhuis T, Costa LO, Maher CG, de Vet HC, van Tulder MW, Ostelo RW. Rehabilitation after lumbar disc surgery. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2014;3:CD003-007.
  28. Bjoring G, Hagg GM. Musculoskeletal Exposure of Manual Spray Painting in the Woodworking Industry-an Ergonomic Study on Painters. *Int J Ind Ergonom*. 1997; 26:603-617.
  30. Choobineh A, Haidari H, Rahimifard H, Tabatabaei H, Hashemi Nejad N. Assessment of Risk Factors and Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Raw Furniture Preparation Workshops of the Furniture Industry. *Journal of the School of Public Health and Institute of Public Health Research*. 2010;8 (1):53-68.
  30. kuorinka I, jansson B, KilbomA, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G Jorgensen K. Standard Nordic Questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987;18(3): 233-237.
  31. Choobineh AR, Lahmi, M.A, Shahnavaz H, KhaniJazani, R, Hosseini M. Musculoskeletal symptoms as related to ergonomic factors in Iranian hand-woven carpet industry and general guidelines for workstation design. *JOSE*. 2004;10(2):157-168.
  32. Manitoba Labour WSaHD. *Ergonomics: A Guide to Program Development and Implementation: Manitoba Labour – Workplace Safety and Health Division*; 2009.
  33. Barr AE, Barbe MF, Clark BD. Work-related musculoskeletal disorders of the hand and wrist: epidemiology, pathophysiology, and sensorimotor changes. *J Orthop Sport Phys*. 2004;34(10):610-627.
  34. Choobineh AR, Daneshmandi H, Fallahpoor A, Rahimifard H. Ergonomic assessment of musculoskeletal disorders risk level among workers of a petrochemical company. *Iran Occupational Health*. 2013; 10(3): 80-90.
  35. Choobineh AR, Daneshmandi H, Deilami F, Khoshnami S. Ergonomic workplace assessment and survey of musculoskeletal injuries in a Generator manufacturing company. *Journal of Health System Research*. 2013;9(7):20-30.
  36. Lin RT, Chan CC. Effectiveness of workstation design on reducing musculoskeletal risk factors and symptoms among semiconductor fabrication room workers. *Int J Ind Ergonom*. 2007;37:35-42.
  37. Bridger RS. *Introduction to Ergonomics*. USA: Taylor & Francis. 2003.

## Ergonomic workplace evaluation in production clinics of artificial limbs and assistive devices

Hamid Salmani Nodooshan<sup>1</sup>, Shaghayegh Koohi Booshehri<sup>2</sup>, Alireza Choobineh<sup>3</sup>, Hadi Daneshmandi<sup>\*4</sup>, Abdolhalim Rajabi<sup>5</sup>

Received: 27/06/2014

Accepted: 27/12/2014

### Abstract

**Introduction:** In the orthotic and prosthetic workshops, awkward postures, repetitive and continuously movements etc. are the risk factors of musculoskeletal disorders (MSDs). This study was conducted with the objective of ergonomic assessment of working conditions in these workshops.

**Material and Methods:** In this study all employed personnel of linorthotic and prosthetic production centers in Shiraz city participated (n=42).Data were collected using Nordic Musculoskeletal disorders Questionnaire (NMQ) and Ergonomic Risk Factor checklist (ERF)for assessment of working conditions .Data analysis was performed using SPSS software (Ver. 16).

**Results:** The means (SD) of age and job tenure (years) in employees studied were 37.26 (10.21) and 12.8 (9.39), respectively .The most prevalent MSDs symptoms were reported in lower back (42.9%), shoulder (40.5%) and knee (40.5%).Working condition assessment by ERF check list revealed that the means core of upper and lower region of body and also mean of total score were higher than acceptable limit (more than 7)..

**Conclusion:** In working conditions improvement, corrective measures and MSDs risk factors control in studied workers should be noted to risk factors in low back, shoulder and knee. The results of this study showed that ergonomic problems in orthotics and prosthetics clinics was related to "custom shoe making", "grinding and finishing", "filling plaster cast" and "positive cast rectification" tasks and ergonomic interventions to decrees and/or eliminate of awkward working posture needed corrections.

**Keywords:** Musculoskeletal disorders, Nordic questionnaire, ERF checklist, Production clinics of artificial limbs and assistive devices.

1. MSc Student, Student Research Committee, Department of Ergonomics, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
2. MSc Student, Student Research Committee, Department of Ergonomics, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
3. Professor, Research Center for Health Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
4. **\*(Corresponding author)**, PhD Student, Research Center for Health Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. Email: daneshmand@sums.ac.ir
5. MSc Student, Student Research Committee, Department of Epidemiology, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.