



## بررسی تاثیر مداخله‌ی ارگونومیک در کاهش اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای در کارکنان دانشکده پزشکی شیراز

سید فخرالدین مصباح<sup>۱</sup>، علیرضا چوبینه<sup>۲</sup>، مرضیه السادات توضیحیان<sup>۳</sup>، پیمان جعفری<sup>۴</sup>، سیدفخرالدین نقیب‌الحسینی<sup>۵</sup>، مصطفی شیدموسوی<sup>۶</sup>، کیوان پاکشیر<sup>۷</sup>، محمدمهدی موحدی<sup>۸</sup>، سعید شبان سروستانی<sup>۹</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۸/۱۸

تاریخ ویرایش: ۹۰/۰۳/۰۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۱۸

### چکیده

**زمینه و هدف:** درصد بالایی از ناراحتی‌های اسکلتی- ماهیچه‌ای به علت وضعیت بدنی نامناسب و طراحی ضعیف ایستگاه‌های کار می‌باشد. بنابراین پژوهش حاضر جهت بررسی میزان شیوع اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای، ارزیابی ایستگاه‌های کاری و بررسی تاثیر اقدامات مداخله‌ای ارگونومیک در بین کارکنان دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام گردید.

**روش بررسی:** در این مطالعه مداخله‌ای، ۲۰۰ نفر از کارکنان واحد‌های مختلف دانشکده پزشکی شرکت نمودند. افراد به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم شدند. اطلاعات به وسیله پرسشنامه، روش‌های استاندارد QEC و RULA جمع‌آوری شد و همچنین لیست ارزیابی ارگونومیک پست‌های کار به منظور ارزیابی شرایط کاری استفاده گردید.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که بعد از انجام اقدام مداخله‌ای جهت گروه آزمایش، بین افزایش آگاهی از اصول ارگونومی و بهبود ایستگاه کاری ارتباط معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) وجود دارد. همچنین کاهش معنی‌دار ( $P \leq 0/05$ ) در میزان ناراحتی اسکلتی- ماهیچه‌ای توسط کارکنان گروه آزمایش بعد از مداخله، مشاهده گردید. سطح خطر بعد از اقدام اصلاحی کمتر شد و وضعیت بدن بهبود یافت. همچنین ارتباط معنی‌داری ( $P \leq 0/05$ ) بین سطح خطر با گردن و شانه درد در گروه آزمایش مشاهده شد. بعد از انجام مداخله، امتیاز ایستگاه کار نیز افزایش معنادار ( $P \leq 0/05$ ) یافت.

**نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های این مطالعه می‌توان گفت که مداخله ارگونومیک می‌تواند باعث بهبود وضعیت بدن، ایستگاه‌های کار و همچنین کاهش میزان شیوع اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای در بین کارکنان شود.

**کلیدواژه‌ها:** مداخله ارگونومیک، اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای، کارکنان دانشکده پزشکی، QEC، RULA

### مقدمه

شمار می‌رود [۲ و ۱]. گنادی و همکاران بر این باورند که اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای دلیل یک سوم غرامت‌های ناشی از کار می‌باشد [۳]. بر اساس تحقیقات انجام شده در آمریکا ۶۰ درصد از کل موارد جدید بیماری‌ها در محیط کار WMSDs هستند به گونه‌ای که میزان بروز آن‌ها با یک رشد بسیار زیاد از ۵ درصد در سال ۱۹۸۱ به ۳۰ درصد در سال ۱۹۹۱ رسیده است [۴].

بسیاری از فعالیت‌های کاری و عوامل محیطی می‌توانند بر سلامت کارکنان اثر گذار باشد. وضعیت نامناسب بدن و ضعیف بودن طراحی ارگونومیک ایستگاه‌های کار از جمله عوامل ایجاد کننده آسیب‌های اسکلتی- ماهیچه‌ای مرتبط با کار (Work-Related Musculo- skeletal Disorders) و کاهش بهره‌وری به

۱- (نویسنده مسئول) دانشیار گروه علوم تشریح، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران. mesbahf@sums.ac.ir

۲- استاد، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۳- کارشناس واحد ایمنی و بهداشت کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۴- استادیار گروه آمار زیستی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۵- استاد گروه بیوشیمی و عضو واحد ایمنی و بهداشت کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۶- استاد گروه فیزیولوژی و عضو واحد ایمنی و بهداشت کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۷- دانشیار گروه قارچ‌شناسی و عضو واحد ایمنی و بهداشت کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۸- مربی گروه فیزیک-مهندسی پزشکی و عضو واحد ایمنی و بهداشت کار، شیراز، ایران.

۹- عضو واحد ایمنی و بهداشت کار دانشکده پزشکی و کارشناس ارشد گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

می‌توانست بر سیستم اسکلتی - ماهیچه‌ای تأثیرگذار باشد از مطالعه حذف شدند بنابراین حجم نهایی نمونه ۲۰۰ نفر بود. افراد انتخاب شده به صورت تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. گروه اول افرادی بودند که هیچ اقدام مداخله‌ای پس از ارزیابی اولیه در شرایط کاری آن‌ها اعمال نشد. گروه دوم افرادی بودند که پس از ارزیابی اولیه و شناسایی علت بروز اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای، راه کارهایی در جهت بهبود ایستگاه‌های کاری داده شد و راه کارها تا حد امکان به مرحله اجرا در آمد. اقدامات مداخله‌ای در این مطالعه شامل الف-آموزش در جهت آشنایی با اصول ارگونومیکی مانند برگزاری دو دوره آموزشی در خصوص موضوع های دانش ارگونومی و مکانیک بدن، حالت‌های صحیح و نامناسب بدنی، فواید حفظ حالت بدنی صحیح و موانع حفظ حالت صحیح بدنی و روش‌های رفع آن، ورزش‌های کششی برای پیشگیری از مشکلات اسکلتی - ماهیچه‌ای و نحوه تنظیم ایستگاه کاری، ب-اندازه‌گیری روشنایی و بهبود آن در صورت نیاز و پ-طراحی و تنظیم ایستگاه های کاری افراد بر اساس اصول ارگونومیکی مانند تنظیم ارتفاع صندلی، میز، صفحه کامپیوتر و استفاده از ابزار مناسب بر حسب نوع کار بود. شش ماه پس از انجام اقدامات مداخله‌ای، سطح خطر هر ایستگاه کار دوباره با استفاده از روش‌های استاندارد QEC و RULA که در ادامه توضیح داده می‌شود ارزیابی گردید و نتایج این دو مرحله (قبل و بعد از مداخله) جهت تعیین میزان اثر بخشی مداخله ارگونومیکی با هم مقایسه شد.

جمع‌آوری اطلاعات در سه بخش صورت گرفت:

*الف) پرسشنامه:* به منظور تعیین شیوع اختلالات اسکلتی - ماهیچه‌ای از پرسشنامه‌ای که در سال ۱۹۸۷ توسط کورینکا و همکارانش در انستیتوی بهداشت حرفه‌ای کشورهای

با توجه به این که در بسیاری موارد آسیب‌های اسکلتی - ماهیچه‌ای در جایی ثبت نمی‌شود و آمار مربوط به آن‌ها گزارش نمی‌گردد، "بنابراین آمار و ارقام موجود مشابه قله کوه یخی است که تنها ظاهر مشکل را نشان داده و وسعت و دامنه آن را مشخص نمی‌نماید[۵]". مطالب ذکر شده بیانگر اهمیت اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای در محیط‌های کار است و از جمله مهمترین مسائلی است که ارگونومیست‌ها در سراسر جهان با آن روبرو هستند[۳]، به همین دلیل امروزه در بسیاری از کشورها پیشگیری از WMSDs به صورت یک اولویت ملی در آمده است[۶]. عوامل خطرزای فیزیکی که باعث بروز اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای یا پیشرفت آن‌ها می‌گردد عبارتند از اعمال نیروی جسمانی زیاد، حرکت تکراری، به کار بردن وضعیت بدنی نامناسب یا ثابت، سرعت زیاد در انجام کار، عدم استراحت بین مراحل کار، نوبت کاری و عوامل فردی (سن، جنس، قد). در بین عوامل خطرزای اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای ناشی از کار، وضعیت نامطلوب بدن از جمله مهمترین آن‌ها محسوب می‌شود[۵].

با توجه به گوناگونی ایستگاه‌های کار و این که تا کنون مطالعه‌ای در خصوص بررسی وضعیت ارگونومیکی ایستگاه‌های کار در دانشکده پزشکی شیراز انجام نشده است، این مطالعه با هدف بررسی میزان شیوع اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای، ارزیابی میزان نیاز به اقدام مداخله‌ای جهت بهبود ایستگاه‌های کاری و بررسی تأثیر مداخله ارگونومیکی در کاهش اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای صورت گرفت.

### روش بررسی

این مطالعه به صورت مداخله‌ای در بین تمام کارکنان دانشکده پزشکی شیراز با حداقل یک سال سابقه کار انجام گرفت همچنین افراد دارای سابقه بیماری‌های قبلی و تصادفاتی که

بدن شامل گردن، پشت، شانه، آرنج، مچ دست، کمر، ران، زانو و قوزک پا استفاده می شود. امتیاز به دست آمده از این برگه راهنما نمایانگر سطح خطر آن وضعیت می باشد [۸ و ۹]. سطح خطر مشخص کننده اولویت اقدام اصلاحی است. اولویت اقدام اصلاحی دارای چهار حالت بوده که اولویت بدن طبیعی و بدون اثر آسیب زا بر دستگاه اسکلتی - ماهیچه ای است و هیچ گونه اصلاحی نیاز نیست. در مقابل اولویت اقدام اصلاحی سطح چهار مشخص می سازد وضعیت بدن برای دستگاه اسکلتی - ماهیچه ای آسیب زا بوده و انجام اقدام مداخله ارگونومیک بی درنگ بایسته است. سطح دو و سه بین این دو سطح قرار دارد [۵]. روش RULA جهت فعالیت های استاتیک و برای کارهای نشسته و ساکن یعنی فعالیت هایی که به طور عمده فشار بر گردن، شانه و اندام بالایی است توصیه می شود [۵]. در این تحقیق از روش RULA جهت ارزیابی ایستگاه های بخش های دفتری - اداری و آزمایشگاهی استفاده گردید.

جهت برخی از مشاغل مانند واحد خدمات و تنظیمات روش QEC که امکان ارزیابی تماس فرد با طیف وسیعی از عوامل خطر زای اسکلتی - ماهیچه ای را فراهم می کند، استفاده گردید. در هنگام استفاده از این دو روش از وضعیت های مختلف کاری فرد عکس تهیه شد و سپس آن وضعیت با استفاده از برگه راهنمای امتیازدهی مربوطه مورد واکاوی قرار گرفت.

ج) لیست ارزیابی ارگونومیک پست های کار: پست های کار در این دانشکده زیاد و گوناگون بودند. اما با توجه به نوع کار و وسایل مورد استفاده و شباهت عملیات در آن ها در مجموع چهار پست کاری مستقل تعیین و مورد ارزیابی ارگونومیک قرار گرفتند. پست های کاری عبارت بودند از: ۱- دفتری - اداری که انجام امور اداری و امور محوله

اسکاندیناوی طراحی و به اجرا گذاشته شده و امروزه به پرسشنامه نوردیک معروف است استفاده شد [۷]. این پرسشنامه دارای چند بخش کلی بود:

- پرسش های عمومی شامل سوالاتی پیرامون سن، جنس، قد و وزن بود. برای بررسی بهتر عوامل مؤثر در بروز ناراحتی های اسکلتی - ماهیچه ای پرسش هایی پیرامون نوع کار، سابقه کار، سطح تحصیلات، تأهل، ساعات کار ایستاده و نشسته، وقفه های استراحت و ورزش و میزان آگاهی از شرایط ارگونومیک نیز به این قسمت اضافه گردید که شامل سوالات پیرامون آشنایی افراد با عوامل آسیب ناشی از کار تکراری، وضعیت های خنثی برای اندام های مختلف، شیوه صحیح جابجایی وسایل، ورزش های مناسب و شیوه صحیح نشستن بود.

- تعیین عوارض و ناراحتی های نواحی گوناگون بدن

- تعیین ترک یا عدم ترک محل کار به دلیل ناراحتی های نواحی گوناگون بدن

با استفاده از این پرسشنامه شیوع علائم اختلالات اسکلتی - ماهیچه ای در نه ناحیه از بدن بررسی و علائم این اختلالات، علت مشکل و استفاده از خدمات پزشکی (نظیر مراجعه به پزشک، روزهای محدود و از دست رفته کاری و فیزیوتراپی) مورد مطالعه قرار گرفت. این پرسشنامه از طریق مصاحبه با افراد تکمیل گردید.

ب) روش های استاندارد QEC و RULA: جهت ارزیابی خطر بروز آسیب های اسکلتی - ماهیچه ای با توجه به طبقه بندی مشاغل و استاتیک یا دینامیک بودن وضعیت کاری از روش های استاندارد QEC و RULA استفاده شد. این روش ها از دسته روش های مشاهده ای قلم - کاغذی است که دارای برگه راهنما می باشد. برگه راهنما با مشاهده وضعیت بدن در هنگام کار تکمیل می گردد. در این روش ها از اعداد یا حروف جهت کد گذاری و امتیاز دهی وضعیت اندام های

۷۶-۱۰۰	سطح ۱
۵۱-۷۵	سطح ۲
۲۶-۵۰	سطح ۳
۰-۲۵	سطح ۴

تکرار پذیری تمام پرسش نامه های طراحی شده در این تحقیق با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون که بر روی ده درصد پرسشنامه ها انجام شد، مورد تأیید قرار گرفت ( $r > .9$ ). در پایان اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به منظور تعیین رابطه بین نتایج از آزمون های آماری کای دو، مک نمار و t-test استفاده شد.

#### یافته‌ها

از ۲۰۰ نفر شرکت کننده در پژوهش به صورت تصادفی ۱۰۰ نفر در گروه گواه و ۱۰۰ نفر در گروه آزمایش قرار گرفتند. میانگین و انحراف معیار سن، سابقه کار و سطح تحصیلات شرکت کنندگان در جدول ۱ آمده است.

درصد فراوانی کارکنان در چهار پست کاری در گروه گواه و آزمایش به ترتیب از راست به چپ عبارت بود از: دفتری-اداری (۵۸٪ و ۴۸٪)، کتابخانه (۷٪ و ۱۰٪)، خدمات (۱۰٪ و ۱۲٪)، آزمایشگاهی (۲۵٪ و ۳۰٪).

*الف) پرسشنامه:* نتایج حاصل از پرسشنامه مشخص کرد در طول یک سال به علت ابتلا به اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای ۲۳ درصد از افراد به پزشک مراجعه نمودند. از این بین ۷ درصد از خدمات فیزیوتراپی و ۱۴/۵ درصد از استراحت پزشکی استفاده کرده اند. تعداد روزهای استفاده شده بر اساس گزارش افراد بین یک تا هفتاد روز بوده است و در مجموع ۲۸۶ روز مرخصی استعلاجی داشته اند. علاوه بر این تعداد ۶۲۶ روز نیز به علت ابتلا به اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای با مشقت و دشواری به کار پرداخته اند یعنی در محل کار حاضر شده اما نتوانسته اند از حداکثر

اغلب به صورت نشسته و با استفاده از رایانه، تلفن و غیره انجام می شد. ۲- کتابخانه، شامل وظایفی از جمله کار با کامپیوتر، جابجایی و حمل کتب بود. ۳- خدماتی، شامل وظایفی از جمله حمل و جابه جایی وسایل و نظافت می شد. ۴- آزمایشگاهی، شامل کار با دامنه وسیعی از وسایل و ابزار آزمایشگاهی با وضعیت های بدنی متفاوت بود که برخی از فعالیت ها به صورت نشسته انجام می گرفت مانند کار با هود شیمیایی و بیولوژیک و میکروسکوپ، برخی از وظایف نیز به صورت نشسته- ایستاده انجام می شد مانند کارهای بیوشیمی و برخی نیز به صورت ایستاده انجام می گرفت. لیست ارزیابی ارگونومیک ایستگاه های کار بر اساس لیست های معتبر [UCLA ۱۰]، [UMN ۱۱]، [NIESH ۱۲] و سایر منابع معتبر طراحی و تدوین گردید [۱۳و۱]. در این لیست به شرایط عام و خاص ایستگاه های کار پرداخته شده است. این لیست در نه بخش طراحی و تهیه شده است: ۱- میزهای کار (۷مورد)، ۲- صندلی (۵مورد) ۳- هود آزمایشگاهی (۸مورد)، ۴- سمپلر (۳مورد) ۵- کار با میکروسکوپ (۸مورد)، ۶- کار با میکروتوم (۷مورد)، ۷- کار با رایانه (۱۱مورد)، ۸- میز امانات و نشریات کتابخانه (۹مورد)، ۹- تنظیفات (۵مورد).

به منظور ارزیابی ارگونومیک ایستگاه های کار، با توجه به ایستگاه کار و ابزار مورد استفاده بخش های مرتبط به هر ایستگاه از لیست تهیه شده تعیین و مورد های مطرح در آن ها بررسی گردید. در این لیست به فراهم بودن شرایط هر مورد نمره +۱ و به فراهم نبودن آن نمره صفر تعلق گرفت. بدین صورت نتیجه ارزیابی ایستگاه های کار به صورت کمی تعیین گردید. پس از تعیین نمره هر ایستگاه، نمره بر تعداد موردهای کنترل شده تقسیم و نتیجه به صورت درصد محاسبه شد. آنگاه با توجه به تقسیم بندی زیر نمره نهایی هر ایستگاه کاری تعیین گردید:

جدول ۱- برخی از مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه در گروه آزمایش (تعداد=۱۰۰) و گروه (تعداد=۱۰۰)

گروه		آزمایش				گروه				
		زن		مرد		زن		مرد		
تعداد (%)		۶۳ (۶۳)		۳۷ (۳۷)		۶۳ (۶۳)		۳۷ (۳۷)		
سن (سال)		Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
		۳۷/۵۱	۹/۲	۳۴/۷۲	۷/۸۰	۳۴/۱۴	۶/۷۵	۳۴/۱۱	۷/۵۹	
سابقه کار (سال)		Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
		۱۲/۶۹	۸/۰۳	۱۰/۷۹	۷/۶	۱۰/۱۶	۶/۴	۹/۰۸	۶/۸۷	
سطح تحصیلات تعداد (%)										
کارشناس ارشد و بالاتر										
		۱۰ (۱۰)				۱۹ (۱۹)				
کارشناس										
		۵۳ (۵۳)				۴۹ (۴۹)				
فوق دیپلم										
		۱۰ (۱۰)				۱۱ (۱۱)				
دیپلم										
		۱۸ (۱۸)				۹ (۹)				
زیر دیپلم										
		۹ (۹)				۱۲ (۱۲)				

ندارد اما ابراز ناراحتی در کارکنان مشاغل دفتری- اداری از همه بیشتر و این اختلالات مربوط به گردن و شانه بود. در این مطالعه بین سایر متغیرهای بررسی شده مانند ورزش، وقفه های استراحت، تأهل، ساعات کار ایستاده و نشسته ارتباط معنی داری بدست نیامد.

با توجه به پرسشنامه برگزاری دوره آموزشی ارگونومی جهت گروه آزمایش، سطح آگاهی آن گروه را از ۸ درصد به ۸۵ درصد افزایش داد که این امر موجب بهبود ایستگاه کاری (از جمله تنظیم ارتفاع صندلی، سطح کار، روشنایی و غیره) شد. بر اساس آزمون کای دو ارتباط معنی داری ( $P \leq 0/05$ ) بین افزایش آگاهی و بهبود ایستگاه کاری در گروه آزمایش مشاهده شد. اما در گروه گواه که آموزش لازم را دریافت نکرده بودند در بهبود ایستگاه کاری تغییر معنی داری مشاهده نگردید. دوره آموزشی ارگونومی همچنین موجب افزایش ۴۴ درصدی استراحت های کوتاه چند دقیقه ای در حین کار طولانی مدت، در گروه آزمایش شد که بر اساس آزمون کای دو این افزایش معنی دار ( $P \leq 0/05$ ) بود.

توان خوداستفاده کنند، بنابراین بهره وری پایین بود. بر اساس این پرسشنامه میانگین و انحراف استاندارد مدت زمان کار ایستاده و نشسته در یک شیفت کاری در افراد مورد مطالعه به تفکیک پست کاری به ترتیب برابر شد با: دفتری- اداری ( $1/76 \pm 1/66$  و  $1/78 \pm 1/29$ )، کتابخانه ( $1/82 \pm 1/91$  و  $1/82 \pm 1/08$ )، خدمات ( $1/19 \pm 1/29$  و  $1/45 \pm 1/84$ )، آزمایشگاهی ( $2 \pm 3/78$  و  $1/98 \pm 3/16$ ) همان طور که مشخص است بیشترین زمان کار نشسته مربوط به پست کاری دفتری- اداری و بیشترین زمان کار ایستاده مربوط به پست خدمات می باشد.

در این مطالعه بر اساس آزمون کای دو ارتباط معنی داری ( $P \leq 0/05$ ) بین احتمال تغییر شغل در آینده و کمبود نیروی کار در واحد، به دست آمد. بدین صورت که بین افرادی که اعلام نمودند پرسنل کافی در واحد وجود ندارد (۴۱٪ از کل افراد) احتمال تغییر شغل در آینده بیشتر گزارش گردید. همچنین بررسی اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای در گروه آزمایش به تفکیک شغل مشخص نمود که بین نوع شغل و شیوع اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای ارتباط معنی داری وجود

جدول ۲- شیوع اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای قبل و بعد از مداخله

نواحی بدن	ارگونومیک در گروه آزمایش (تعداد: ۱۰۰ نفر)	
	قبل از مداخله	بعد از مداخله
	تعداد (%)	تعداد (%)
گردن	۳۹ (۳۹)	۲۹ (۲۹)
پشت	۲۱ (۲۱)	۲۱ (۲۱)
شانه	۳۶ (۳۶)	۲۹ (۲۹)
آرنج	۱۲ (۱۲)	۱۰ (۱۰)
مچ دست	۳۴ (۳۴)	۲۵ (۲۵)
کمر	۳۴ (۳۴)	۲۶ (۲۶)
ران	۱۳ (۱۳)	۹ (۹)
زانو	۳۵ (۳۵)	۲۷ (۲۷)
قوزک پا	۳۵ (۳۵)	۹ (۹)

( $P \leq 0/05$ ) بود. بر اساس آزمون کای دو بین جنسیت و شیوع علائم اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای در نواحی پشت، کمر و مچ دست ارتباط معنی داری ( $P \leq 0/05$ ) به دست آمد به طوری که میزان شکایت از درد در این نواحی در بین زن ها بیشتر گزارش گردید

(ج) روش های استاندارد QEC و RULA:

در جدول ۳ نتایج ارزیابی ایستگاه کار بر اساس روش استاندارد QEC و RULA قبل و بعد از انجام مداخله نشان داده شده است. بر اساس آزمون کای دو ارتباط معنی داری بین سطح خطر با گردن درد و همچنین سطح خطر با شانه درد در گروه آزمایش مشاهده شد. بدین صورت که با افزایش سطح خطر میزان شکایت از درد در این نواحی بیشتر بود. اما در گروه گواه تغییر معنی داری در میزان سطح خطر مشاهده نگردید.

(د) لیست ارزیابی ارگونومیک پست های کار: نتایج ارزیابی ارگونومیک ایستگاه کار در گروه آزمایش قبل و بعد از اقدام مداخله ای در جدول ۴ ارائه شده است. میانگین نمره ایستگاه کار قبل از مداخله  $13/88 \pm 70/11$  بود که بعد از مداخله  $76/65 \pm 11/21$  درصد شد که این افزایش بر

شیوع اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای در نواحی مختلف بدن در گروه آزمایش قبل و بعد از اقدام مداخله ای در جدول ۲ آمده است. همانطور که در این جدول مشخص است بیشترین ناراحتی گزارش شده در این گروه در ناحیه گردن، شانه و زانو بوده است. کاهش در میزان ناراحتی اسکلتی- ماهیچه ای گزارش شده توسط کارکنان گروه آزمایش بعد از مداخله، مشاهده گردید که این کاهش با توجه به تست مک نمار در ناحیه گردن و زانو معنی دار

جدول ۳- نتایج ارزیابی ایستگاه کار بر اساس روش استاندارد QEC و RULA قبل و بعد از انجام مداخله بر حسب پست کاری و سطح خطر در گروه آزمایش (تعداد=۱۰۰)

مشاغل	دفتری- اداری	کتابخانه	خدماتی	آزمایشگاهی	جمع کل
	تعداد (%)	تعداد (%)	تعداد (%)	تعداد (%)	
امتیاز	۷ (۱۴/۶)	۱ (۱۰)	۱ (۸/۳)	۱ (۳/۳)	۱۰
RULA/QEC	۲۹ (۶۰/۴)	-	-	۱۴ (۴۶/۷)	۴۳
قبل از مداخله	۱۲ (۲۵)	۹ (۹۰)	۱۱ (۹۱/۷)	۱۵ (۵۰)	۴۷
سطح ۴	-	-	-	-	-
جمع کل	۴۸ (۱۰۰)	۱۰ (۱۰۰)	۱۲ (۱۰۰)	۳۰ (۱۰۰)	۱۰۰
امتیاز	۱۸ (۳۷/۵)	۷ (۷۰)	۱ (۸/۳)	۳ (۱۰)	۲۹
RULA/QEC	۲۸ (۵۸/۳)	۳ (۳۰)	۱۰ (۸۳/۳)	۲۱ (۷۰)	۶۲
بعد از مداخله	۲ (۴/۲)	-	۱ (۸/۳)	۶ (۲۰)	۹
سطح ۴	-	-	-	-	-
جمع کل	۴۸ (۱۰۰)	۱۰ (۱۰۰)	۱۲ (۱۰۰)	۳۰ (۱۰۰)	۱۰۰

جدول ۴- نتایج ارزیابی ارگونومیک با استفاده از لیست ارزیابی بر حسب پست کاری و سطح خطر قبل و بعد از مداخله در گروه آزمایش (تعداد=۱۰۰)

مشاغل	دفتری- اداری تعداد(%)	کتابخانه تعداد(%)	خدماتی تعداد(%)	آزمایشگاهی تعداد(%)	جمع کل
امتیاز سطح خطر	۲۷(۵۶/۳)	۲(۲۰)	۴(۳۳/۳)	۷(۲۳/۳)	۴۰
قبل از مداخله	۲۰(۴۱/۷)	۸(۸۰)	۸(۶۶/۷)	۲۰(۶۶/۷)	۵۶
سطح ۳	-	-	-	۳(۱۰)	۳
سطح ۴	۱(۲/۱)	-	-	-	۱
جمع کل	۴۸(۱۰۰)	۱۰(۱۰۰)	۱۲(۱۰۰)	۳۰(۱۰۰)	۱۰۰
امتیاز سطح خطر	۳۹(۸۱/۳)	۹(۹۰)	۱۰(۸۳/۳)	۷(۲۳/۳)	۶۵
بعد از مداخله	۹(۱۸/۸)	۱(۱۰)	۲(۱۶/۷)	۲۲(۷۳/۳)	۳۴
سطح ۳	-	-	-	۱(۳/۳)	۱
سطح ۴	-	-	-	-	-
جمع کل	۴۸(۱۰۰)	۱۰(۱۰۰)	۱۲(۱۰۰)	۳۰(۱۰۰)	۱۰۰

بالا بودن اختلالات در این نواحی را می‌توان به استاتیک و تکراری بودن کار نسبت داد. استاتیک و تکراری بودن کار در برخی مطالعات دیگر نیز به عنوان عامل مهمی در بروز اختلالات اسکلتی - ماهیچه ای مطرح شده است [۱۹]. در بررسی حاضر بین ورزش با شیوع اختلالات اسکلتی - ماهیچه ای ارتباط معنی‌داری مشاهده نگردید. در این راستا در مطالعه ای که توسط پدرسن انجام شد نیز ارتباطی بین میزان ابراز ناراحتی در شانه با انجام ورزش بدست نیامد این در حالی است که بین کاهش ابراز ناراحتی گردن بعد از ورزش ارتباط معنی‌داری گزارش گردید [۲۰]. در مطالعه ما کارکنانی که مداخله ارگونومیک (از جمله آموزش، طراحی ارگونومیک ایستگاه کار) را دریافت کردند در مقایسه با گروه گواه، ابراز ناراحتی در آن‌ها کم شد و ایستگاه کاری نیز در گروه آزمایش به صورت معنی‌داری ( $P \leq 0/05$ ) بعد از ارائه آموزش بهبود پیدا کرد. مشابه این نتیجه در مطالعات دیگر نیز گزارش شده است به عنوان مثال در پژوهشی که توسط زیدی و همکاران انجام شد پس از آموزش تغییراتی در حالت‌های بدنی مانند حالت تنه، گردن و پا دیده شد اما تغییر معنی‌داری در مشکلات ارگونومی ناشی از کار

اساس آزمون Paired-samples T test معنا دار گزارش شد، یعنی بعد از انجام مداخله، ایستگاه کار بهبود پیدا کرد. اما در گروه گواه تغییر معناداری مشاهده نگردید.

### بحث و نتیجه گیری

این مطالعه میزان شیوع اختلالات اسکلتی - ماهیچه‌ای و تاثیر مداخله ارگونومیک در کاهش این اختلالات را در کارکنان دانشکده پزشکی شیراز بررسی نموده است.

با توجه به تجزیه و تحلیل آماری بین جنسیت و شیوع علائم اختلالات اسکلتی - ماهیچه ای در نواحی پشت، کمر و مچ دست ارتباط معنی‌داری ( $p \leq 0/05$ ) به دست آمد. در برخی از مطالعات نیز وجود ارتباط بین جنسیت و شیوع علائم اختلالات اسکلتی - ماهیچه‌ای گزارش گردیده است [۱۶-۱۴]. این در حالی است که در مطالعات دیگر بین جنسیت و شیوع اختلالات ارتباطی به دست نیامد [۱۷ و ۱۸]. بررسی آماری ارتباط معنی‌داری بین شیوع اختلالات اسکلتی - ماهیچه ای در گروه آزمایش با نوع کار نشان نداد اما مشخص نمود که ابراز ناراحتی در کارکنان مشاغل دفتری - اداری از همه بیشتر و مربوط به گردن و شانه بود. علت

مسقیم معنی دار مشاهده گردید [۳۱]. همچنین در مطالعه‌ای که به منظور ارزیابی اثر بخشی مداخله ارگونومیک در بین کاربران کامپیوتر انجام شد مشخص گردید که سطح خطر و درد در برخی از نواحی بدن پس از مداخله به صورت معنی‌داری کاهش یافته است [۳۲] که این موضوع تأییدی بر یافته‌های بدست آمده در مطالعه حاضر می‌باشد. در تحقیق دیگری نیز که در سال ۲۰۰۶ در بین کارکنان آزمایشگاه پاتولوژی جهت تعیین ارتباط بین عوامل دموگرافیک، کلینیکی و تاریخچه شغلی و ویژگی‌های فردی، استرس ناشی از کار و آنالیز ارگونومیکی ایستگاه کاری انجام شد ارتباط معنی داری بین وضعیت بدنی نامناسب با شیوع اختلالات اسکلتی - ماهیچه ای به دست آمد [۳۳].

در این مطالعه محدودیت‌های چند بعدی وجود داشت که یکی از مهمترین آنها ساختار فیزیکی محیط کار بود. با توجه به تغییر کاربری ساختمان‌های موجود و همچنین عدم به کارگیری اصول ارگونومی در طراحی اولیه محیط کار مشکلات متعددی در خصوص پیاده سازی استانداردهای ارگونومی به وجود آمد از جمله عدم امکان انجام برخی از تغییرات مهندسی و بهسازی محیطی به علت موانع ساختمانی. از دیگر محدودیت‌های موجود کمبود اعتبارات مالی بود که با تامین اعتبارات لازم می‌توان در پاره ای از موارد مداخلاتی در جهت ارتقاء شرایط کارانجام داد.

این تحقیق مشخص کرد که مداخله ارگونومیک می‌تواند باعث بهبود وضعیت بدن، ایستگاه‌های کار و کاهش میزان شیوع اختلالات اسکلتی - ماهیچه ای در محیط‌های کاری شود. از آنجا که دانش ارگونومی گستره وسیعی از محیط کار، انسان و ماشین آلات و ابزار را مورد توجه قرار می‌دهد، می‌توان گفت که یکی از مهمترین راه‌های توجه به راحتی انسان آگاهی از اصول ارگونومی و کاربرد آن اصول است. بنابراین برای

مشاهده نشد که آن را با تاثیر پذیری کم این عامل با ابزار آموزش توجیه نمودند [۲۱]. همچنین در پژوهشی که در بیمارستانی در فرانسه صورت گرفته بود، به کارگیری اقدامات مداخله ای ارگونومیک و برنامه‌های آموزشی به طور همزمان در زمینه ارگونومی باعث کاهش درد در ناحیه کمر و پشت شد [۲۲]. در مطالعه ای دیگر نیز که جهت بررسی اثر بخشی اقدامات مداخله ای ارگونومیک در بین اپراتورهای کامپیوتر انجام شد مشخص گردید که پس از مداخله، ایستگاه‌های کاری بهبود و نارضایتی ناشی از مشکلات فیزیکی شرایط کاری کاهش یافت [۲۳]. همچنین در سال ۲۰۰۳ دو محقق ثابت کردند اجرای برنامه ارگونومیک در محیط کار کارکنان شاغل در آزمایشگاه‌های کار با حیوانات، تماس با عوامل خطرزای ایجاد اختلالات اسکلتی - ماهیچه ای را کاهش می‌دهد [۲۴]. در مطالعه حاضر تاثیر هر کدام از اقدامات مداخله‌ای به صورت جداگانه مورد بررسی قرار نگرفته است اما با توجه به مطالعه استلر مداخله چند جانبه‌ای شامل حذف عامل خطر، کنترل مهندسی، کنترل‌های مدیریتی و آموزش و تعلیم می‌تواند مؤثرتر بوده و باعث کاهش اختلالات اسکلتی - ماهیچه ای شود [۲۵]. در مطالعه ما بر اساس آزمون کای دو ارتباط معنی داری بین سطح خطر با گردن و شانه درد در گروه آزمایش مشاهده شد. بدین صورت که با افزایش سطح خطر میزان شکایت از درد در این نواحی بیشتر بود که این موضوع در پژوهش‌های دیگری نیز عنوان شده است [۲۶-۳۰]. در این مطالعه بعد از اقدام اصلاحی سطح خطر کمتر گردید، یعنی وضعیت بدن (شامل وضعیت گردن، مچ دست، کمر، آرنج و غیره) بهبود یافت و در نتیجه میزان شکایت از درد در نواحی مختلف بدن نیز کمتر شد. در مطالعه‌ای که توسط مصدق راد در بین کادر پرستاری انجام گردید بین شرایط و ایستگاه کاری با میزان آسیب شغلی از لحاظ آماری ارتباط



Standardized nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 1987; 25(2):77-87.

8. McAtamney L, Corlett E, Rula N. A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 1993; 24(2):91-9.

9. LI G, Buckel P. A practical method for the assessment of work-related musculoskeletal risks-quick exposure check (QEC) Proceedings of the human factors and ergonomics society, 42nd annual meeting, October 5-9, Chicago, 1998; 1351-55.

10. UCLA ergonomics health and safety. Laboratory workstation evaluation checklist. Available at: <http://ergonomics.ucla.edu/ergoweb/v2.0/lab-ergo-start.htm>. 05 07, 2010.

11. Laboratory ergonomics. Laboratory workstation evaluation checklist. Available at: <http://www.dehs.umn.edu/ergo/lab>. 05 07, 2010.

12. National institute of environmental health sciences. Health and safety. Guide to laboratory ergonomics. Laboratory self-assessment checklist. Available online at: <http://www.neihs.nih.gov/odhsb/ergoguid./chaptvi.htm>. 05 07, 2010.

13. Judy Village. Ergonomic design for library. Available online at: <http://www.esao.on.ca/clients/libraries/link.aspx>. 05 07, 2010.

14. Bernard B, Sauter S, Fine L, Petersen M, Hales T. Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees. *Scand J Work Environ Health*, 1994; 20:417-26.

15. Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Putz-Anderson V, Schleifer LR. Musculoskeletal disorders among visual display terminal in a telecommunications company. *Ergonomics*, 1994; 37:1603-21.

16. Chiang HC, Ko YC, Chen SS, Yu HS, Wu TN, Chang PY. Prevalence of shoulder and upper-limb disorders among workers in the fish processing industry. *Scand J Work Environ Health*, 1993; 19:126-31.

17. Nathan PA, Meadows KD, Doyle LS. Occupation as a risk factor for impaired sensory conduction of the median nerve at the carpal tunnel. *J Hand Surg (Br)*, 1988; 13:167-70.

18. Nathan PA, Keniston RC, Myers LD, Meadow KD. Longitudinal study of median nerve sensory conduction in industry: Relationship to age, gender, hand dominance, occupational hand use and clinical diagnosis. *J Hand Surg (Am)*, 1992; 17:850-7.

تحقق این مهم می‌توان توصیه‌های زیر را ارائه نمود:

۱. آموزش مفاهیم ارگونومی به مدیران و کارکنان و تمرکز بر افزایش مهارت‌های فردی برای ارتقای عادت‌های ارگونومی جهت ارتقای سلامت افراد

۲. طراحی پست‌های کار، ماشین‌آلات و ابزار با توجه به توصیه‌های مهندسی عوامل انسانی، داده‌های آنتروپومتری و همچنین ساختار آناتومی و فیزیولوژی شاغلان جهت تطابق بهینه محیط با کارکنان.

### تقدیر و تشکر

از کارکنان محترم دانشکده پزشکی شیراز و همچنین حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز به خاطر پشتوانه مادی و معنوی آن‌ها در انجام این طرح تشکر می‌گردد.

### منابع

1. Rupesh K. Ergonomic evaluation and design of tools in cleaning occupations, [Doctoral thesis]. Sweden: Department of human work sciences - University of technology, 2006.

2. Waters TR, Anderson PV. Manual material handling, Occupational ergonomics theory and applications, 1996; 14: 329-49.

3. Genaidy AM, AL-Shedi A. and karwowski W. Postural stress analysis in industrial. *Applied ergonomics*, 1994; 25(2):77-87.

4. Vanwonderghem k. Work related musculoskeletal problems - some ergonomics considerations *J. Human Ergol.* 1996; 25(1):5-13.

5. Choobineh A. Posture assessment methods in occupational ergonomics, first edition. Tehran: fanavaran, 1383.

6. Spielholz P, Silverstein B, Morgan M, Checkoway H. and Kaufman j. Comparison of self-reported, video observation and direct measurement methods for upper extremity musculoskeletal disorder physical risk factors. *Ergonomics*, 2001; 44(6):588-613.

7. Korinka I, Jonsson B, Kilbom A, et al.

32. Greene BL, DeJoy DM, Olejnik S. Effects of an active ergonomics training program on risk exposure, worker beliefs, and symptoms in computer users. *Pubmed*, 2005; 24(1):41-52.

33. Ramandan Paris Ali, Ferreira Mario Jr. Risk factor associated with reporting of musculoskeletal symptoms in workers at a laboratory of clinical pathology. *Annals of occupational hygiene*, 2006; 50(3):297-303.

19. Kroemer KH. Design of computer workstation. In: Helander M, Landauer TK, Prabhu P, editors. *Handbook of human-computer interaction*. 2<sup>nd</sup> ed. Elsevier science publishers BV: North-Holand, 1997; 1395-414

20. Pedersen M. Exercise and work-related musculoskeletal disorders in neck, shoulders and low back, [Doctoral thesis]. Denmark: National institute of occupational health, Department of physiology, 2003.

21. Zeidi M, Heydarnia A, Niknami S, Safari A, Varmazyar S. The effect of an educational on knowledge, attitude and ergonomic behavior. *JQUM*, 2010; 14(1): 33-40.

22. Fanello S, Jousset N. Evaluation of a training program for the prevention of lower back pain among hospital employees. *Nurse Health Sci.*, 2002; (1-2):51-4.

23. Goodman G, Landis J, George C, et al. Effectiveness of computer ergonomics interventions for an engineering company, A program evaluation. *Pubmed*, 2005; 24(1):53-62.

24. Joshua, Kerst. An ergonomics process for the care and use of reaserch animal. *ILAR Journal*, 2003; 44 (1).

25. Stetler CB., Burns M, Sander-Buscemi K. Use of evidence for prevention of work-related musculoskeletal injuries. *J of Orthop Nurs*, 2003; 22(1): 32-41.

26. Paquet VL, Punnett L, Buchholz B. Validity of fixed-interval observations for postural assessment in construction work. *Appl Ergon*, 2001; 32:215-24.

27. Tuzun C, Yorulmaz I, Cindas A, Vatan S. Low back pain and posture. *Clin Rheumatol*, 1999; 18:308-12.

28. Bjorksten MG, Almby B, Jansson ES. Hand and shoulder ailments among laboratory technicians using modern plunger-operated pipettes. *Appl Ergon*, 1994; 25(2): 88-94.

29. Fredriksson K. Laboratory work with automatic pipettes: A study on how pipetting affects thumb. *Ergonomics*, 1995; 38(5): 1067-73.

30. kilroy n, Dockrell S. Ergonomic intervention: Its effect on working posture and musculoskeletal symptoms in female biomedical scientists. *Br J biomed Sci.*, 2000; 57:199-206.

31. Mosadeghrad M. Relationship between knowledge of the science of ergonomics and occupational injury in nursing staff. *JSKUMS*, 1383; 6(3); 21-32

## Ergonomic intervention effect in reducing musculoskeletal disorders in staff of Shiraz Medical School

Mesbah Fakhroddin<sup>\*1</sup>, Choobineh Alireza<sup>2</sup>, Tozihian Marzieh sadat<sup>3</sup>, Peyman Jafari<sup>4</sup>, Naghib-alhosseini Fakhroddin<sup>5</sup>, Shidmosavi Mostafa<sup>6</sup>, Pakshir Keyvan<sup>7</sup>, Movahedi Mohammad mehdi<sup>8</sup>, Saeid Shaban Sarvestani<sup>9</sup>

### Abstract

**Background and aim:** High percentage of musculoskeletal disorders occurs due to awkward working posture and poor workstation design. So this study was conducted to determine the prevalence rate of musculoskeletal disorders, evaluate workstations and investigate the effectiveness of ergonomic interventional measures among medical school staff of Shiraz University of Medical Sciences (SUMS).

**Methods:** In this interventional study, 200 employees of different units of medical school of SUMS participated. They were randomly divided into experimental and control groups. Data were collected via anonymous questionnaire, RULA and QEC techniques as well as an ergonomic workstation checklist that was used to evaluate working conditions.

**Results:** The results showed that after conducting interventional program for the experimental group there was a significant relationship between employees' increased awareness of ergonomics and workstation improvement ( $p \leq 0.05$ ). Additionally, the prevalence rate of reported musculoskeletal disorders in experimental group was significantly reduced following intervention ( $p \leq 0.05$ ). After corrective measures, level of risk was decreased and working postures were improved. A significant relationship was observed between risk levels and neck and shoulder pain in the experimental group ( $p \leq 0.05$ ). Following the intervention, workstations scores were increased significantly.

**Conclusion:** On the basis of the findings of this study, it could be noted that the ergonomic interventional program was effective to improve working posture and workstations as well as to reduce the prevalence of musculoskeletal disorders among the staff.

**Keywords:** Ergonomic intervention, musculoskeletal disorders, Medical School, QEC, RULA.

1. (**Corresponding author**), Associate Professor of Anatomical Department, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. mesbahf@sums.ac.ir

2. Professor, Research Center for Health Sciences, Department of Ergonomics, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

3. BSc of Occupational Safety and Health Office, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

4. Assistant Professor of Biostatistics Department & Member of Safety and Health Office, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

5. Professor of Biochemistry Department & Member of Safety and Health Office, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

6. Professor of Physiological Department & Member of Safety and Health Office, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

7. Associate Professor of Mycological Department & Member of Safety and Health Office, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

8. Lecturer of Medical Physic-Engineering & Member of Safety and Health Office, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

9. Member of Safety and Health Office in medical school & MSc of Occupational Health Department, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.