بررسی تاثیر مداخله‌ی ارگونومیک در کاهش اختلالات اسکلتی– ماهیچه ای در کارکنان دانشکده پزشکی شیراز

سید فخرالدین مصباح[۱]، علیرضا چوبینه [۲]، مرضیه السادات توضیحیان[۳]، پیمان جعفری[۴]، سیدفخرالدین نقیب الحسینی[۵]، مصطفی شیدموسوی[۶]، کیوان پاکشیر[۷]، محمدمهدی موحدی[۸]، سعید شبان سروستانی[۹]

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۱۸ تاریخ ویرایش: ۹۰/۰۳/۰۲ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۸/۱۸

چکیده

زمینه و هدف: درصد بالایی از ناراحتی های اسکلتی– ماهیچه ای به علت وضعیت بدنی نامناسب و طراحی ضعیف ایستگاه های کار می باشد. بنابراین پژوهش حاضر جهت بررسی میزان شیوع اختلالات اسکلتی– ماهیچه ای، ارزیابی ایستگاه‌های کاری و بررسی تاثیر اقدامات مداخله ای ارگونومیک در بین کارکنان دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام گردید.

روش بررسی: در این مطالعه مداخله ای، ۲۰۰ نفر از کارکنان واحد های مختلف دانشکده پزشکی شرکت نمودند. افراد به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم شدند. اطلاعات به وسیله پرسشنامه، روش های استاندارد QEC و RULA جمع آوری شد و همچنین لیست ارزیابی ارگونومیک پست های کار به منظور ارزیابی شرایط کاری استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بعد از انجام اقدام مداخله ای جهت گروه آزمایش، بین افزایش آگاهی از اصول ارگونومی و بهبود ایستگاه کاری ارتباط معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) وجود دارد. همچنین کاهشی معنی دار($P\leq ۰/۰۵$) در میزان ناراحتی اسکلتی– ماهیچه ای توسط کارکنان گروه آزمایش بعد از مداخله، مشاهده گردید. سطح خطر بعد از اقدام اصلاحی کمتر شد و وضعیت بدن بهبود یافت. همچنین ارتباط معنی داری ($P\leq ۰/۰۵$) بین سطح خطر با گردن و شانه درد در گروه آزمایش مشاهده شد. بعد از انجام مداخله، امتیاز ایستگاه کار نیز افزایش معنادار($P\leq ۰/۰۵$) یافت.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این مطالعه می توان گفت که مداخله ارگونومیک می تواند باعث بهبود وضعیت بدن، ایستگاه‌های کار و همچنین کاهش میزان شیوع اختلالات اسکلتی – ماهیچه‌ای در بین کارکنان شود.

کلیدواژه‌ها: مداخله ارگونومیک، اختلالات اسکلتی– ماهیچه ای، کارکنان دانشکده پزشکی، QEC، RULA

مقدمه

بسیاری از فعالیت های کاری و عوامل محیطی می‌توانند بر سلامت کارکنان اثر گذار باشد. وضعیت نامناسب بدن و ضعیف بودن طراحی ارگونومیک ایستگاه های کار از جمله عوامل ایجاد کننده آسیب های اسکلتی– ماهیچه ای مرتبط با کار WMSDs (Work-Related Musculo-skeletal Disorders) و کاهش بهره‌وری به شمار می رود [۲ و۱]. گنادی و همکاران بر این باورند که اختلالات اسکلتی – ماهیچه ای دلیل یک سوم غرامت های ناشی از کار می باشد[۳]. بر اساس تحقیقات انجام شده در آمریکا ۶۰ درصد از کل موارد جدید بیماری ها در محیط کارWMSDs هستند به گونه ای که میزان بروز آن ها با یک رشد بسیار زیاد از ۵ درصد در سال ۱۹۸۱ به ۳۰ درصد در سال ۱۹۹۱ رسیده است[۴].

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 قارچ شناسی 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 حرفه ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

با توجه به این که در بسیاری موارد آسیب‌های اسکلتی – ماهیچه ای در جایی ثبت نمی شود و آمار مربوط به آن‌ها گزارش نمی گردد، "بنابراین آمار و ارقام موجود مشابه قله کوه یخی است که تنها ظاهر مشکل را نشان داده و وسعت و دامنه آن را مشخص نمی نماید[۵]." مطالب ذکر شده بیانگر اهمیت اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای در محیط های کار است و از جمله مهمترین مسائلی است که ارگونومیست ها 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- ماهیچه ای یا پیشرفت آن ها می گردد 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- ماهیچه ای ناشی از کار، وضعیت نامطلوب بدن از جمله مهمترین آن ها محسوب می شود[۵].

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

روش بررسی

این مطالعه به صورت مداخله ای در بین تمام کارکنان دانشکده پزشکی شیراز با حداقل یک سال سابقه کار انجام گرفت همچنین افراد دارای سابقه بیماری‌های قبلی و تصادفاتی که می‌توانست بر سیستم اسکلتی – ماهیچه‌ای تاثیرگذار 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 مداخله ای 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 مداخله ای 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 – ماهیچه ای و نحوه تنظیم ایستگاه کاری، ب-اندازه گیری 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 روش های استاندارد QEC و RULA که در ادامه توضیح داده می شود ارزیابی گردید و نتایج این دو مرحله (قبل و بعد از مداخله) جهت تعیین میزان اثر بخشی مداخله ارگونومیکی با هم مقایسه شد.

جمع آوری اطلاعات در سه بخش صورت گرفت:

الف) پرسشنامه: به منظور تعیین شیوع اختلالات اسکلتی – ماهیچه ای از پرسشنامه‌ای که در سال ۱۹۸۷ توسط کورینکا و همکارانش در انستیتوی بهداشت حرفه ای کشورهای

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

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

• پرسش‌های عمومی شامل سوالاتی پیرامون سن، جنس، قد و وزن بود. برای بررسی بهتر عوامل مؤثر در بروز ناراحتی‌های اسکلتی- ماهیچه‌ای پرسش‌هایی 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، وضعیت‌های خنثی برای اندام های مختلف، شیوه صحیح جابجایی وسایل، ورزش‌های مناسب و شیوه صحیح نشستن بود.

• تعیین عوارض و ناراحتی های نواحی گوناگون بدن

• تعیین ترک یا عدم ترک محل کار به دلیل ناراحتی‌های نواحی گوناگون بدن

با استفاده از این پرسشنامه شیوع علائم اختلالات اسکلتی – ماهیچه‌ای 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) روش‌های 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 روش‌های استاندارد QEC و RULA استفاده شد. این روش‌ها از دسته روش های مشاهده‌ی قلم- کاغذی است که دارای برگه راهنما می‌باشد. برگه راهنما با مشاهده وضعیت بدن در هنگام کار تکمیل می‌گردد. در این روش ها از اعداد یا حروف جهت کد گذاری و امتیاز دهی وضعیت اندام‌های 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[۸و۹]. سطح خطر مشخص کننده اولویت اقدام اصلاحی است. اولویت اقدام اصلاحی دارای چهار حالت بوده که اولویت اقدام اصلاحی سطح یک مشخص می‌سازد وضعیت 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- ماهیچه‌ای 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 فعالیت‌های 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 ایستگاه‌های بخش‌های دفتری- اداری و آزمایشگاهی استفاده گردید.

جهت برخی از مشاغل مانند واحد خدمات و تنظیفات روش QEC که امکان ارزیابی تماس فرد با طیف وسیعی از عوامل خطر زای اسکلتی- ماهیچه‌ای 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 پست‌های 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

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

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 می‌گرفت. 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[۱و۱۳]. 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 بخش‌های 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 ایستگاه‌های 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:

سطح۱	۷۶-۱۰۰
سطح۲	۵۱-۷۵
سطح۳	۲۶-۵۰
سطح۴	۰-۲۵

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 تائید قرار گرفت (r >./۹). 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- ماهیچه‌ای با مشقت و دشواری به کار پرداخته اند یعنی در محل کار حاضر شده اما نتوانسته اند از حداکثر

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

جدول۱- برخی از مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه در گروه آزمایش (تعداد=۱۰۰)و گواه (تعداد=۱۰۰)

گروه	آزمایش				گواه			
	زن		مرد		زن		مرد	
تعداد (٪)	۶۳(۶۳)		۳۷(۳۷)		۶۱(۶۱)		۳۹(۳۹)	
سن (سال)	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.
	۳۴/۱۱	۷/۵۹	۳۴/۱۴	۶/۷۵	۳۴/۷۲	۷/۸۰	۳۷/۵۱	۹/۲
سابقه کار(سال)	۹/۰۸	۶/۸۷	۱۰/۱۶	۶/۴	۱۰/۷۹	۷/۶	۱۲/۶۹	۸/۰۳
سطح تحصیلات تعداد (٪)								
کارشناس ارشد و بالاتر	۱۹ (۱۹)				۱۰ (۱۰)			
کارشناس	۴۹ (۴۹)				۵۳ (۵۳)			
فوق دیپلم	۱۱ (۱۱)				۱۰ (۱۰)			
دیپلم	۹ (۹)				۱۸ (۱۸)			
زیر دیپلم	۱۲ (۱۲)				۹ (۹)			

تـوان خوداسـتفاده کننـد، بنـابراین بهـره وری پـایین بـود. بـر اسـاس ایـن پرسشـنامه میـانگین و انحـراف استاندارد مـدت زمـان کـار ایسـتاده و نشسـته در یـک شیفت کاری در افراد مـورد مطالعـه بـه تفکیـک پسـت کـاری بـه ترتیـب برابـر شـد بـا: دفتـری- اداری (۱/۷۶± ۱/۶۶و ۱/۷۸± ۵/۲۹)، کتابخانـــــه (۱/۸۲± ۱/۹۱ و ۱/۸۲± ۵/۰۸)، خـــــدمات (۱/۱۹±۶/۲۹ و ۱/۴۵± ۰/۸۴)، آزمایشـــــگاهی (۲± ۳/۷۸ و ۱/۹۸± ۳/۱۶) همـان طـور کـه مشـخص اسـت بیشـترین زمـان کـار نشسـته مربـوط بـه پسـت کـاری دفتـری- اداری و بیشترین زمان کـار ایسـتاده مربـوط بـه پسـت خدمات می باشد.

در ایـن مطالعـه بـر اسـاس آزمـون کـای دو ارتبـاط معنـی داری(P≤ ۰/۰۵) بـین احتمـال تغییـر شـغل در آینـده و کمبـود نیـروی کـار در واحـد، بـه دسـت آمـد. بـدین صـورت کـه بـین افـرادی کـه اعـلام نمودنـد پرسـنل کـافی در واحـد وجـود نـدارد (۴۱٪ از کـل افـراد) احتمـال تغییـر شـغل در آینـده بیشـتر گـزارش گردیـد. همچنـین بررسـی اخـتلالات اسـکلتی- ماهیچـه‌ای در گـروه آزمـایش بـه تفکیـک شـغل مشخص نمود که بـین نـوع شـغل و شـیوع اخـتلالات اسـکلتی – ماهیچـه ای ارتبـاط معنـی داری وجـود ندارد اما ابـراز نـاراحتی در کارکنـان مشـاغل دفتـری- اداری از همـه بیشـتر و ایـن اخـتلالات مربـوط بـه گـردن و شـانه بـود. در ایـن مطالعـه بـین سـایر متغیـرهـای بررسـی شـده ماننـد ورزش، وقفـه هـای اسـتراحت، تأهـل، سـاعات کـار ایسـتاده و نشسـته ارتباط معنی داری بدست نیامد.

بـا توجـه بـه پرسشـنامه برگـزاری دوره آموزشـی ارگونـومی جهـت گـروه آزمـایش، سـطح آگـاهی آن گـروه را از ۸ درصـد بـه ۸۵ درصـد افـزایش داد کـه ایـن امـر موجـب بهبـود ایسـتگاه کـاری (از جملـه تنظیم ارتفـاع صـندلی، سـطح کـار، روشـنایی و غیـره) شـد. بـر اسـاس آزمـون کـای دو ارتبـاط معنـی داری (P≤ ۰/۰۵) بـین افـزایش آگـاهی و بهبـود ایسـتگاه کـاری در گـروه آزمـایش مشـاهده شـد. امـا در گـروه گـواه کـه آمـوزش لازم را دریافـت نکـرده بودنـد در بهبـود ایسـتگاه کـاری تغییـر معنـی داری مشـاهده نگردیـد. دوره آموزشـی ارگونـومی همچنـین موجـب افـزایش ۴۴ درصـدی اسـتراحت هـای کوتـاه چنـد دقیقـه ای در حـین کـار طـولانی مـدت، در گـروه آزمـایش شـد کـه بـر اسـاس آزمـون کـای دو ایـن افزایش معنی دار (p≤ ۰/۰۵) بود.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

جدول۲- شیوع اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای قبل و بعد از مداخله ارگونومیک در گروه آزمایش(تعداد:۱۰۰ نفر)

نواحی بدن	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)

شیوع اختلالات اسکلتی- ماهیچه‌ای در نواحی مختلف بدن در گروه آزمایش قبل و بعد از اقدام مداخله‌ای 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 (p≤ ۰/۰۵) بود.

بر اساس آزمون کای دو بین جنسیت و شیوع علائم اختلالات اسکلتی- ماهیچه ای در نواحی پشت، کمر و مچ دست ارتباط معنی‌داری (P≤۰/۰۵) 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 استاندار 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 معنی‌داری در میزان سطح خطر مشاهده نگردید.

د) لیست ارزیابی ارگونومیک پست‌های 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 ۱۳/۸۸±۷۰/۱۱ بود که بعد از مداخله ۱۱/۲۱± ۷۶/۶۵ درصد شد که این افزایش بر

جدول۳- نتایج ارزیابی ایستگاه کار بر اساس روش استاندار QEC و RULA قبل و بعد از انجام مداخله بر حسب پست کاری و سطح خطر در گروه آزمایش (تعداد=۱۰۰)

مشاغل		دفتری- اداری تعداد(٪)	کتابخانه تعداد(٪)	خدماتی تعداد(٪)	آزمایشگاهی تعداد(٪)	جمع کل
امتیاز RULA/QEC قبل از مداخله	سطح۱	۷(۱۴/۶)	۱(۱۰)	۱(۸/۳)	۱(۳/۳)	۱۰
	سطح۲	۲۹(۶۰/۴)	–	–	۱۴(۴۶/۷)	۴۳
	سطح۳	۱۲(۲۵)	۹(۹۰)	۱۱(۹۱/۷)	۱۵(۵۰)	۴۷
	سطح۴	–	–	–	–	–
	جمع کل	۴۸(۱۰۰)	۱۰(۱۰۰)	۱۲(۱۰۰)	۳۰(۱۰۰)	۱۰۰
امتیاز RULA/QEC بعد از مداخله	سطح۱	۱۸(۳۷/۵)	۷(۷۰)	۱(۸/۳)	۳(۱۰)	۲۹
	سطح۲	۲۸(۵۸/۳)	۳(۳۰)	۱۰(۸۳/۳)	۲۱(۷۰)	۶۲
	سطح۳	۲(۴/۲)	–	۱(۸/۳)	۶(۲۰)	۹
	سطح۴	–	–	–	–	–
	جمع کل	۴۸(۱۰۰)	۱۰(۱۰۰)	۱۲(۱۰۰)	۳۰(۱۰۰)	۱۰۰

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

جدول۴- 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	سطح۱	۲۷(۵۶/۳)	۲(۲۰)	۴(۳۳/۳)	۷(۲۳/۳)	۴۰
قبل از مداخله	سطح۲	۲۰(۴۱/۷)	۸(۸۰)	۸(۶۶/۷)	۲۰(۶۶/۷)	۵۶
	سطح۳	–	–	–	۳(۱۰)	۳
	سطح۴	۱(۲/۱)	–	–	–	۱
	جمع کل	۴۸(۱۰۰)	۱۰(۱۰۰)	۱۲(۱۰۰)	۳۰(۱۰۰)	۱۰۰
امتیاز سطح خطر	سطح۱	۳۹(۸۱/۳)	۹(۹۰)	۱۰(۸۳/۳)	۷(۲۳/۳)	۶۵
بعد از مداخله	سطح۲	۹(۱۸/۸)	۱(۱۰)	۲(۱۶/۷)	۲۲(۷۳/۳)	۳۴
	سطح۳	–	–	–	۱(۳/۳)	۱
	سطح۴	–	–	–	–	–
	جمع کل	۴۸(۱۰۰)	۱۰(۱۰۰)	۱۲(۱۰۰)	۳۰(۱۰۰)	۱۰۰

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≤ ۰/۰۵) 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 [۱۷و۱۸]. 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 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 معنی داری 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 معنی داری (P≤ ۰/۰۵) 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

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

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 اپراتور های کامپیوتر انجام شد مشخص گردید که پس از مداخله، ایستگاه های 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 آزمایشگاه های 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 استتلر مداخله چند جانبه‌ای شامل حذف عامل خطر، کنترل مهندسی، کنترل های مدیریتی و آموزش و تعلیم می تواند 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 پژوهش های دیگری نیز عنوان شده است [۳۰-۲۶]. 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 مستقیم 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 تائیدی بر یافته های بدست آمده در مطالعه حاضر می باشد. 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 محدودیت های 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 می توان 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 محیط های کاری شود. از آنجا که دانش ارگونومی گستره وسیعی از محیط کار، انسان و ماشین آلات و ابزار را مورد توجه قرار می‌دهد، می توان گفت که یکی از مهمترین راه‌های توجه به راحتی انسان آگاهی از اصول ارگونومی و کاربرد آن اصول است. بنابراین برای

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

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 عادت های ارگونومی جهت ارتقای سلامت افراد

۲. طراحی پست‌های کار، ماشین آلات 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. Vanwonterghem 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. 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 tele-communications 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.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

19. Kroemer KH. Design of computer workstation. In: Helander M, Landauer TK, Prabhu P, editors. Handbook of human-computer interaction. 2nd 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. J*SKUMS*, *1383; 6(3); 21*-32

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.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

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

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

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.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]