تأثیر آموزش اصول ارگونومی بر اختلالات اسکلتی و عضلانی کاربران رایانه

طاهره یکتایی[۱]، *فرهاد طباطبایی قمشه[۲]، لیلا پیری[۳]

چکیده

هدف: این مطالعه با هدف بررسی تأثیر آموزش اصول ارگونومی بر اختلالات اسکلتی و عضلانی کاربران رایانه بهزیستی شهرستان رشت در سال ۹۰ انجام شده است.

روش بررسی: در این پژوهش نیمه آزمایشی ۲۸۳ کاربر رایانه زن که دارای اختلالات اسکلتی و عضلانی بودند به صورت تصادفی در دوگروه آزمایش (۲۳ نفر) و کنترل (۲۳ نفر) قرار گرفتند. سپس برای گروه آزمایش به مدت سه ماه آموزش‌های نظری و عملی و مداخلات ارگونومی اجرا گردید. داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه نقشه بدن جمع‌آوری ونتایج باآزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف و آزمون کوواریانس تحلیل شد.

یافته‌ها: بیشترین شیوع میزان اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در جامعه مورد نظر به ترتیب در زانوی راست (۲۷/۹۱ درصد)، گردن (۲۷/۲۰ درصد)، کمر و شانه راست (۲۶/۱۴ درصد)، زانوی چپ (۲۵/۷۹ درصد) و پشت (۲۳/۶۷ درصد) مشاهده شد. یافته‌های پژوهش بیانگر این است که پیش‌فرض همگنی شیب‌ها و همگنی واریانس‌ها تایید می‌گردد. آموزش‌های ارگونومیک منجر به کاهش معنادار اختلالات اسکلتی و عضلانی کاربران رایانه شد.

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که آموزش و آگاه کردن کاربران رایانه از اصول ارگونومیک کار با رایانه و انجام مداخلات ارگونومیک جهت تصحیح نامناسب پوسچر،کاهش زمان کار، استفاده از تکیه‌گاه بازو و تکیه‌گاه پا و انجام تمرینات کششی و تنظیم ایستگاه کاری نقش موثری در کاهش اختلالات اسکلتی و عضلانی کاربران رایانه خواهد داشت.

کلیدواژه‌ها: آموزش ارگونومیک، اختلالات اسکلتی و عضلانی، کاربر رایانه، نقشه بدن

۱ـ دانشجوی کارشناسی‌ارشد ارگونومی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۲ـ دکترای بیومکانیک، دانشیار و مدیر گروه ارگونومی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۳ـ دکترای روانشناسی صنعتی، دانشگاه علوم بهزیستی و توابخشی، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۱/۰۲/۲۵
پذیرش مقاله: ۹۱/۰۹/۲۸

* **آدرس نویسنده مسئول:**
تهران، اوین، بلوار دانشجو، خیابان کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه ارگونومی
* **تلفن:** ۲۲۱۸۰۱۱۹ (۲۱) ۹۸+
* **رایانامه:** tabatabai@aut.ac.ir

مقدمه

اختلالات اسکلتی، عضلانی[1] به شرایطی اطلاق می‌شود که عضلات، تاندون‌ها و اعصاب آسیب دیده، و علایم به صورت درد، ناراحتی وکرختی در اندام‌ها ظاهر می‌شود. اصطلاحات دیگری مانند اختلالات ترومای تجمعی[2]، آسیب‌های ناشی از تنش تکراری[3]، سندرم استفاده بیش از حد[4] برای بیان این شرایط استفاده می‌شود(۱). اختلالات اسکلتی و عضلانی مرتبط با کار عمده‌ترین عامل از دست‌رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی و علت اصلی ناتوانی‌ها به شمار می‌آید(۲،۳). مطالعات نشان می‌دهد علت بیش از نیمی‌از غیبت‌ها در محیط کار اختلالات اسکلتی و عضلانی است(۴). براساس گزارش اخیر دفتر آمار ایالات متحده امریکا اختلالات اسکلتی ـ عضلانی ۴۰ درصد غرامت‌های مرتبط با آسیب‌های کار را به خود اختصاص می‌دهد و هزینه‌ای در حدود ۴۵ تا ۵۴ میلیون دلار در سال را شامل می‌شود(۵). شیوع و بروز اختلالات اسکلتی، عضلانی در کشورهای در حال توسعه از شدت و حدت بیشتری برخوردار است(۶،۷). افزایش شیوع بیماری اسکلتی ـ عضلانی در محیط‌های کاری، ارتباط مستقیم با علل ارگونومیک محیط کار دارد، به طوری که عواملی همچون حرکات تکرارشونده، وضعیت نامطلوب بدنی و کارهای ظریف تکراری، بیش از سایر عوامل ارگونومیک باعث افزایش این بیماری می‌شوند(۸) از طرفی امروزه رایانه جزء جدایی‌ناپذیر تمامی‌محیط‌های کار، به ویژه محیط کار اداری است. از طرفی فراوانی اختلالات اسکلتی، عضلانی در کارمندان اداری و بویژه کاربران رایانه بسیار بالا است(۹). مطالعات مختلفی در مورد اختلالات اسکلتی، عضلانی ناشی از کار با رایانه وکارهای اداری در نقاط مختلف دنیا انجام شده است. یافته‌ها در مرور مقاله‌های موجود، ارتباط استفاده از رایانه و اختلال اسکلتی و عضلانی را تایید می‌کند. سیلوراستین، کلارک[5] و دنیس، وینسنت ارتباط استفاده از رایانه و اختلال اسکلتی، عضلانی را تایید می‌کنند و به این نتیجه رسیده‌اند که کاربران رایانه در معرض خطر ایجاد اختلال اسکلتی، عضلانی اندام‌های فوقانی می‌باشند(۱۰). به کارگیری اقدامات مداخله‌ای ارگونومیک و برنامه‌های آموزشی ارگونومی منجر به کاهش قابل ملاحظه دردهای ناحیه پشت و کمر در پرستاران شده است(۱۱). در پژوهشی دیگری به این نتیجه رسیده‌اند که با بکارگیری برنامه ارگونومیک پس از ۵سال میزان آسیب‌های پشت وکمر و شانه و روزهای کاری از دست رفته و روز کاری با محدودیت به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته است(۱۲). مطالعات نشان داه است که فراوانی اختلالات اسکلتی، عضلانی در کاربران رایانه ۵۴ درصد و به ویژه در زنان ودر نواحی گردن و شانه مشاهده شده است(۱۳). مطالعه‌ای در آلمان بر روی کاربران رایانه بیشترین اختلال در نواحی گردن وشانه وسپس آرنج دیده شده و علایم در افرادی که بیش از ۶ ساعت از رایانه استفاده می‌کردند بیشتر بود(۱۴). مطالعات دیگری نیز در این مورد انجام شده است که اکثرا فراوانی بالای اختلالات اسکلتی، عضلانی را در کاربران رایانه نشان می‌دهد(۱۹-۱۵). مطالعه اوانز و پاترسون بر روی ۱۷۰ استفاده کننده یارانه، مشخص شده ۶۵ در صد از شرکت‌کنندگان در مطالعه از درد شانه و گردن شکایت دارند(۲۰). گریف، مارکسم، مونتیله[6] نشان دادند که خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی، عضلانی در استفاده کنندگان از رایانه نسبت به سایر مشاغل بالاست(۲۱). تحقیقات بی شماری تأثیر آموزش و تمرین درمانی را بر کاهش اختلالات کمر و شانه و اندام فوقانی نشان داده است(۲۲،۲۳). در مطالعات دکتر بیات بر روی کاربران رایانه حدود ۳۵/۹۵ درصد افراد دچار اختلال اسکلتی و عضلانی بودند(۲۴). در مطالعه تورن کویست وهمکاران بر روی ۱۵۵۵ کاربران رایانه در شرکت‌های خصوصی و ادارات دولتی، شیوع علایم گردن و نواحی بالا تنه در کسانی که ۳ روز یا بیشتر در هفته بارایانه کارمی‌کردند در بین مردان ۵۱ درصد و در بین زنان ۷۲ درصد گزارش شده است(۲۵). در مطالعاتی نشان داده شد که مواجهات ارگونومیک گوناگون کار با رایانه می‌تواند سبب ایجاد بیماری اسکلتی و عضلانی در نقاطی از بدن از جمله گردن، شانه، آرنج، مچ دست و کمر شود(۲۸-۲۶). نوراشکین[7] اثر تمرینات ارگونومی را بر کاهش مشکلات اسکلتی و عضلانی کارمندان اداری که با رایانه کار می‌کنند مورد بررسی قرار داد و بعد از ۶ ماه دوباره پی‌گیری و به این نتیجه رسید که آموزش عملی ارگونومی و فراهم کردن وسایل کار قابل تنظیم برای کارمندان در سلامت و بهداشت کارمندان اثر مثبتی دارد(۲۹). روبرتسون[8] آموزش کاربران در مورد اصول ارگونومیک کار با رایانه از جمله طرز صحیح نشستن، دادن زمان استراحت و جنبه‌های روانی مورد بررسی قرار داد و متوجه شد که این عوامل تأثیر بسزایی در کاهش مشکلات اسکلتی و عضلانی دارد(۳۰). استتلر[9] تاکید می‌کند برای پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی، مداخلات چند بعدی باید شامل دست کم دو تا از اجزای زیر باشند: حذف عوامل خطر، کنترل‌های مهندسی، کنترل‌های مدیریتی و

1- Musculoskeletal disorders
2- Cumulative trauma disorders
3- Repetitive strain injuries
4- Syndrome over use
5- Silverstein،clark2004
6- Gerrf ،marcusm،monteilh
7- Norashikin
8- Robertson
9- Stetler

آمـوزش(۳۱). هیگنت[1] مطالعاتی مرتبط بـا مداخله انجام داده و به این نتیجه رسـیده که مداخلاتی که بر آموزش تکنیک متمرکز بوده‌اند در کاهش میزان آسـیب و بهبود شـرایط ارگونومی موثر نبوده‌اند(۳۲). علاوه بر این مرور سامانمند مداخلاتی که با هدف پیشگیری از درد پایین کمر در محیط کاری انجام شده، نشان‌دهنده آن است که شواهد متوسطی وجود دارد که آموزش به تنهایی در پیشگیری از درد پایین کمر موثر باشد(۳۳). کوری و سلف نشان دادند در پی‌گیری سـه ماهه پس از مداخله آموزشـی شدت درد کاربران افزایش یافته و در ماه ششـم کم شده است(۳۴). بردلیت به بررسـی برنامه‌های آموزشـی ارگونومی در پیشگیری از درد پشت پرداخت و به این نتیجه رسید که برنامه‌های مداخله‌ای باید قبل از بروز مشـکلات انجام شـود(۳۵). کیندبولم تاکید می‌کند که برنامه‌های آموزشـی پیشـگیری بر روی کارگرانی که چندین سـال کار می‌کنند و اجرای تکنیک‌های کاری ارگونومیک باعث افزایش مهارت‌ها و کاهش مشکلات اسکلتی و عضلانی خواهد شـد(۳۶). پورتر و سـگال نشـان دادند که مداخله ارگونومیکی می‌تواند سبب کاهش دردهای اسـکلتی ـ عضلانی ناشی از کار در بین کارمندان اداری شود(۳۷).

با توجه به فراوانی بالای عوامل خطر شـغلی در میان کارمندانی که با رایانه به شـکل اتوماسیون کار می‌کنند و در نهایت فراوانی بـالای اختلالات اسـکلتی، عضلانـی در این گـروه کاری و از آنجایی که کارمندان بهزیسـتی شهرستان رشت بخش عمده کار را توسـط رایانه انجام می‌دهند استفاده درست رایانه جهت حفظ سـلامت کارکنان اهمیت زیادی دارد؛ بنابراین مطالعه حاضر در بین کارمندان زن بهزیسـتی شهرسـتان رشـت که روزانه مدت طولانـی به طور نشسـته و با اسـتفاده از رایانه بـه انجام وظیفه مشـغولند با هدف تعیین میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی و عضلانـی در نواحی گوناگون بدن و تأثیـر عوامل موثر در بروز آنها انجام گرفت.

روش بررسی

پژوهش حاضر یک مطالعه از نوع نیمه آزمایشـی اسـت. جامعه پژوهش عبارت از کاربران زن بهزیستی شهرستان رشت در سال ۹۰ و روش نمونه‌گیری به صـورت نمونه‌گیری تصادفی بود. از بین ۲۸۳ نفر کاربر رایانه زن بهزیسـتی شهرستان رشت تعداد ۹۳ نفر از آنها که دارای سـن ۳۰ تا ۴۰ سـال و سـابقه کار ۵ تا ۱۵ سـال و سابقه اسـتفاده از رایانه به مدت یکسـال یا بیشتر داشته باشند و روزانه به طور متوسط ۴-۳ ساعت با رایانه کار می‌کردند انتخاب شـدند. از این افراد تعداد ۴۶ نفـر در دو گروه آزمایش (۲۳ نفر) و کنترل (۲۳ نفر) به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. بـه گـروه آزمایش روزانه بـه مدت ۳ ماه هـر روز به مدت نیم ساعت از سـاعت ۱۲ تا ۱۲/۳۰ آموزش نظری (شامل چگونگی تنظیم صندلی براسـاس قد و ویژگی‌های میـز کار ارگونومیک، آمـوزش رفلکس آرامش، ملاحظات ارگونومی در کار با مانیتور، ملاحظات ارگونومی در کار با صفحه کلید و ماس، نحوه صحیح قراردادن پاها روی سطح زمین و تکیه‌گاه پا[2]، نحوه صحیح تنفس و استفاده از تنفس عمیق برای آرام‌سازی، روش صحیح چرخیدن یا برداشـتن وسـیله، لزوم اسـتراحت کوتاه مدت، پیشگیری از عوارض ناشـی از کار با رایانه، ویژگی یک محیط کاری مناسب برای کاربران رایانه و آموزش عملی ازساعت ۷ تا ۷/۳۰ هر روز صبح با هشـت حرکت کششـی و ایزومتریک بر روی عضلات گردن، شـانه، بازو، سـاعد، عضلات خم کننده و راسـت کننده مچ دسـت و انگشـتان دست، عضلات سـاق و مچ پا، انگشتان پا، عضلات شکم و اکستنسـورهای پشت) و پنج تکنیک تنفس (آرام‌سـازی) انجام می‌شـد. هم‌چنین مداخلات ارگونومی‌شامل تنظیم صندلی با توجه به قد هر فرد، اسـتفاده از تکیه‌گاه بازو[3] و تکیه‌گاه پا و رعایت فاصله چشم تا مانیتور) انجام گرفت. بعد از سـه ماه به دو گـروه آزمایش و کنترل پرسش‌نامه نقشه بدن داده شـد و با نرم‌افزار SPSS ۱۹ و آزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف و آزمون کوواریانس تحلیل شد.

به منظور گـرد آوری داده‌های پژوهش از ابـزار زیر بهره گرفته شد.

پرسش‌نامه نقشه بدن[4]:

پرسش‌نامه نقشه بدن شدت درد را در گردن، شانه راست، پشت، بازوی راسـت، سـاعد و آرنج راسـت، مچ دست راست، دست راسـت، ران پا وکفل راست، زانوی راست، ساق پای راست، مچ پای راسـت، شـانه چپ، کمر، بازوی چپ، ساعد و آرنج چپ، مچ دسـت چپ، دسـت چپ، ران پا وکفل چـپ، زانوی چپ، سـاق پای چپ، مـچ پای چپ مورد ارزیابی قـرار می‌دهد. این پرسش‌نامه ۲۱ آتیم دارد که میزان درد براساس مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت (نمره ۱حداقل، نمره ۲ کم، نمره ۳ متوسط، نمره ۴ شدید، نمره ۵ حداکثر) تنظیم شده است. ضریب پایایی این فرم در این مطالعه ۰/۷۶ بود. هم‌چنین روایی محتوایی و سازه آن نیز بررسی و تایید شده است(۳۸).

1- Hignett 2- Foot Rest 3- Arm Rest 4- Body map

یافته‌ها

میانگین سن افراد مورد مطالعه ۲/۵۶۹±۳۳/۴۱ محدوده آن ۳۰ تا ۴۰ سال بود. میانگین سابقه کار ۱/۹۴۱±۷/۵۲ و محدوده آن ۵ تا ۱۵ سال بود. میانگین وزن کارمندان ۱۰/۰۴۶±۶۳/۱۳، میانگین قد ۱۵/۷۶۷±۱۶۰/۳۹ و میانگین ساعات استفاده از رایانه ۰/۵۷۲±۵/۳۷ بود. ٪۵۷/۴ (۳۹ نفر) راست دست و ٪۱۰/۳ (۷ نفر) چپ دست بودند. ٪۸/۸ (۶ نفر) مجرد و ٪۵۸/۸ (۴۰ نفر) متاهل و مدرک تحصیلی ٪۸/۸ (۶ نفر) دیپلم، ٪۵۱/۵ (۳۵ نفر) کارشناسی و ٪۷/۴ (۵ نفر) کارشناسی ارشد بود. بیشتر افراد شرکت کننده در تحقیق دارای دو فرزند بودند. واحد کاری افراد در حوزه مالی ٪۴/۴ (۳ نفر)، در واحد توانبخشی ٪۱۶/۲ (۱۱ نفر)، در پیشگیری ٪۱۴/۷ (۱۰ نفر)، در واحد اجتماعی ٪۲۵ (۱۷ نفر)، در واحد کارگزینی ٪۱/۵ (۱ نفر)، و واحد آمار ٪۵/۹ (۴نفر) بودند.

با استفاده از آزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف تمام متغیرهای کمی‌مورد بررسی در دو گروه آزمایش وکنترل از توزیع نرمال برخوردار (P≥۰/۰۵) و تنها در ساعات استفاده از رایانه دارای توزیع یکسان نبوده است.

نتایج نشان داد بیشترین شیوع میزان اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در جامعه مورد نظر به ترتیب در زانوی راست (۲۷/۹۱ درصد)، گردن (۲۷/۲۰ درصد)، کمر و شانه راست (۲۶/۱۴ درصد)، زانوی چپ (۲۵/۷۹) و پشت (۲۳/۶۷ درصد) مشاهده شد جدول (۱). و هم‌چنین در گروه آزمایش میانگین شدت درد قبل از مداخله ۰/۷۹۹۵۱±۲/۳۵۶ و سه ماه بعد از مداخله ۰/۷۹۹۵۱±۲/۳۵۶ کاهش یافت . ولی در گروه کنترل میانگین شدت درد ۰/۳۷۷۹۰±۱/۹۵۶۵ سه ماه بعد به ۰/۴۶۴۷۱ ±۲/۲۲۱۵ افزایش یافت (جدول ۲).

جدول ۱- توزیع فراوانی شیوع علایم اختلالات اسکلتی ـ عضلانی در اندام‌های بدن کاربران رایانه

اندام	اختلال	تعداد	درصد	اندام	اختلال	تعداد	درصد
زانو راست	دارد	۷۹	۲۷/۹۱	زانو چپ	دارد	۷۳	۲۵/۷۹
ندارد	۲۰۴	۷۲/۰۹	ندارد	۲۱۰	۲۱/۷۴		
گردن	دارد	۷۷	۲۷/۲۰	پشت	دارد	۶۷	۲۳/۶۷
ندارد	۲۰۶	۷۲/۸۰	ندارد	۲۱۶	۷۶/۳۳		
شانه راست	دارد	۷۴	۲۶/۱۴	مچ دست	دارد	۶۲	۲۱/۰۹
ندارد	۲۰۹	۷۳/۸۶	راست	ندارد	۲۲۱	۷۸/۹	
کمر	دارد	۷۴	۲۶/۱۴	دست راست	دارد	۳۸	۱۳/۰۴
ندارد	۲۰۹	۷۳/۸۶	ندارد	۲۴۵	۹۶/۸۶		

بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی و عضلانی در جامعه مورد نظر به ترتیب زانوی راست (۲۷/۹ درصد)، گردن (۲۷/۲۰ درصد)، کمر و شانه راست (۲۶/۱۴ درصد)، زانوی چپ (۲۵/۷۹ درصد)، پشت (۲۳/۶۷ درصد) مشاهده شد.

جدول ۲- میانگین شدت درد اندام‌ها در گروه آزمایش وکنترل قبل از مداخله وبعد از مداخله

متغیر	میانگین	انحراف معیار	بیشینه مقدار	کمینه مقدار
پیش آزمون	۲/۳۵۶۱	۰/۷۹۹۵۱	۴/۶۲	۱/۲۹ گروه آزمایش شدت درد در اندام
پس آزمون	۱/۵۵۹۰	۰/۳۶۹۲۰	۲/۴۸	۱
پیش آزمون	۱/۹۵۶۵	۰/۳۷۷۹۴	۲/۷۶	۱/۲۴
گروه کنترل شدت درد در اندام				
پس آزمون	۲/۲۲۱۵	۰/۴۶۴۷۱	۳/۲۴	۱/۴۳

نتایج تحلیل توصیفی نشان می‌دهد که میانگین نمره شدت درد پس آزمون گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل در نواحی گردن، شانه راست، کمر، زانوی راست کاهش یافته است. (نمودار ۱ تا ۴) از آنجا که در پژوهش حاضر از دوگروه آزمایش و کنترل برای نشان دادن اثر آموزش ارگونومی بر اختلال اسکلتی و عضلانی استفاده شد و هر گروه نیز دارای نمره پیش آزمون و پس آزمون است، لذا برای محاسبات می‌بایستی از تحلیل کوواریانس استفاده شود. برای انجام تحلیل کوواریانس ، ابتدا پیش فرض تساوی واریانس‌ها در بین نمرات دو گروه از طریق آزمون لون بررسی شده است. نتایج (F=۱/۹۷۶ ، P>۰/۰۵)، نشان داد که تفاوت معناداری در واریانس دو گروه مشاهده نمی‌شود و لذا شرط تساوی واریانس‌ها وجود دارد. یکی دیگر از پیش شرط‌های تحلیل کوواریانس یکسان بودن شیب خط رگرسیون است. نتایج P>۰/۰۵ ، F=۳۱/۰۸۲۳ نشان داد که که این شرط

نیز برقرار است. همانگونه که در جدول شماره۳ مشاهده می‌شود نتایج تحلیل کوواریانس در نمره کلی شدت درد حکایت از معناداری دارد. این بدین معناست که آموزش اصول ارگونومی در کاهش شدت درد اندام‌ها نقش موثر داشته است (F=۴۳/۱، P<۰/۰۵)

جدول ۳- نتایج تحلیل کو واریانس شدت درد در اندام‌ها

متغیرها	منبع تغییرات	مجموع مجذورات درجات آزادی	میانگین	مجذورات	آماره تی	مقدار احتمال
شدت درد در اندام	پیش آزمون	۵/۳۳۶	۱	۵/۳۳۶	۹۵/۰۶۷	<۰/۰۰۰
گروه		۸/۱۴۰	۱	۸/۱۴۰	۱۴۵/۰۱۱	<۰/۰۰۰
خطا		۲/۴۱۴	۴۳	۰/۵۶		

نمرات میانگین تعدیل شده اختلالات اسکلتی و عضلانی پیشنهاد می‌کند که گروه آزمایش (۱/۴۴۸) در مقایسه با گروه کنترل (۲/۳۳۳) دارای اختلالات اسکلتی و عضلانی پایین تری بودند (جدول ۴).

جدول ۴- نمرات میانگین تعدیل شده نمرات اختلالات اسکلتی و عضلانی در گروه آزمایش وکنترل

گروه	میانگین	انحراف	استاندارد	سطح اطمینان ۹۹ درصد
	حد بالا			
حد پایین				
آزمایش	۱/۴۴۸	۰/۵۱	۱/۳۴۵	۱/۵۵
کنترل	۲/۳۳۳	۰/۵۱	۲/۲۳۱	۲/۴۳۵

بحث

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر آموزش اصول ارگونومی بر اختلالات اسکلتی و عضلانی کاربران رایانه بهزیستی شهرستان رشت بود. از مجموع ۲۸۳ کاربر رایانه که در خصوص اختلال اسکلتی و عضلانی مورد ارزیابی قرار گرفتند، حدود ۹۳ نفر دارای اختلالات اسکلتی و عضلانی بودند، بیشترین میزان اختلالات اسکلتی و عضلانی مربوط به نواحی زانوی راست ، گردن ، شانه راست و کمر بود . علاوه بر این ، مشاهده شد که ۳ ماه آموزش نظری و انجام تمرینات کششی و تکنیک آرام سازی و اصلاح ایستگاه کاری و استفاده از تکیه‌گاه بازو و تکیه‌گاه پا و بالشتک، اثر قابل ملاحظه‌ای در کاهش اختلالات اسکلتی نواحی مختلف بدن دارد.

شیوع اختلالات اسکلتی و عضلانی ناحیه زانوی راست وگردن و شانه راست وکمر بیشترین اختلالات را در این تحقیق به خود اختصاص داد این نتایج با یافته‌های تحقیقات قبلی هم‌خوانی دارد(۲۰،۲۲،۲۳،۲۶،۲۹). احتمال دارد وقوع زیاد اختلالات اسکلتی و عضلانی در این ناحیه کاربران به خاطر ماهیت شغلی آن‌ها و هم‌چنین وضعیت قرارگیری غلط هنگام انجام کار و ناشی از نشستن طولانی مدت، ایستگاه کاری نامطلوب و در نتیجه پوسچرهای نامناسب باشد،که در این محیط مشاهده گردید. چوبینه و همکاران نیز در مطالعه خود افزایش خطر بروز اختلالات اسکلتی و عضلانی را در کارکنانی که با رایانه کار می‌کردند نشان دادند. آنان در این مطالعه استفاده از موس، کار نشسته طولانی مدت و پوسچرهای نامناسب و ارتفاع نامناسب دسته صندلی و حرکات تکراری، محل نامناسب استقرار نمایشگر و صفحه کلید و عامل‌های روانی را به عنوان عامل خطر در افزایش شیوع اختلالات اسکلتی و عضلانی در این گروه معرفی کردند(۳۹). برای پیشگیری از این عارضه آموزش ارگونومیک و هم‌چنین استفاده از تمرینات کششی وتکنیک‌های آرام سازی و اصلاح ایستگاه کار لازم است. به نظر می‌رسد برنامه تمرینی تحقیق حاضر که از نوع تمرینات ایزومتریک و کششی بود اثرات مثبت بر آزمودنی‌ها داشته و باعث کاهش اختلالات شده است. طول مدت درمان ، تکرار شدت تمرینات از جمله علت موثر بودن این مسئله است.

سه ماه تمرینات کششی و استفاده از بالشتک باعث کاهش معنی‌داری در دردهای ناحیه کمر کاربران در تحقیق حاضر گردید. در نتیجه تمرینات ویژه ناحیه کمر که از تمرینات فلکسی با تاکید بر تقویت عضلات شکم و اکستنسورهای پشت انجام گرفت نتایج بیانگر این است که آموزش موثر بوده است این یافته با نتایج رضوانی مبنی بر اثربخش بودن تمرینات و آموزش در کاهش اختلالات کمر آزمودنی‌ها هم خوانی دارد(۴۰). برنامه‌های استاتیک و دینامیک تمرینات کششی حس عمقی عضلانی ممکن است در بهبود استقامت کوتاه مدت عضلات تنه و جنبش‌پذیری تنه در افراد با کمردرد مزمن مناسب باشد(۴۱).

آموزش‌هـــا و اصلاح ایســـتگاه کاری و اســـتفاده از تکیه‌گاه بازو باعث کاهش معنی‌داری در دردهای شانه کاربران گردید. براساس مطالعه لروز و همکاران نشـــانه‌های درد در اندام فوقانی و شـــانه بـــا تنش‌های شـــغلی و عوامل روانی مرتبط اســـت(۴۲). بنابراین انجام تکنیک‌های آرام‌ســـازی علاوه بـــر انعطاف‌پذیری عضلات نقش بســـیار موثری در کاهش شـــدت درد شـــانه کاربران داشته اســـت. به نظر می‌رســـد که آموزش و تمرینـــات از لحاظ اصول علمی‌خوب طراحی شده و به همین خاطر موجب بهبود وضعیت آزمودنی‌ها گردیده است انجمن اروپایی ایمنی و بهداشت کار و هم‌چنین محققین دیگر در تحقیقات خود تأثیرات مثبت تمرینات و آموزش در کاهش اختلالات شانه اشاره داشته‌اند(۴۳).

شـــیوع بالای اختـــلالات گردن در کاربران رایانـــه با توجه به نوع مواجهات این افراد که خم و راست شدن مکرر گردن و هم‌چنین وضعیت ایستای گردن در حالت خمیده به جلو به صورت مداوم کاملا قابل انتظار است(۴۴). به نظر می‌رسد برنامه‌های آموزشی و تمرینی تحقیق حاضر که از نوع تمرینات ایزومتریک بود ، اثرات مثبت بر آزمودنی‌ها داشـــته و باعث کاهش اختلالات گردن شده اســـت. ویلجانن[1] و همکاران بیـــان کردند که تمرینات باید به حد کافی فشرده باشد (نیم ساعت، ۳ بار در هفته برای چندین ماه) تا به حد کافی در کاهش اختلالات گردن موثر باشد(۴۵). کریمی و همکاران بررسی تأثیر آموزش و تمرینات درمانی بر کاهش گردن درد پرداختند و به این نتیجه رســـیدند که این تمرینات و آموزش باعث کاهش نمره درد و ناتوانی گردن بعد از مداخله آموزشی در آنها خواهد شد(۴۶).

بالاخره شیوع بالای اختلالات در زانوی راست ممکن است به دلیل پوسچر نامناسب و عدم استفاده از تکیه‌گاه پا باشد. به نظر می‌رسد اصلاح پوســـچر و ایستگاه کاری و اســـتفاده تکیه‌گاه پا در کاهش شدت درد کاربران موثر بوده است.و آموزش باید به صورت عملی و تمرین و تکرار باشد تا بیشترین تأثیر را داشته باشد(۴۷).

نتیجه‌گیری

براســـاس یافته‌های پژوهـــش می‌توان نتیجه گرفـــت که آموزش ارگونومیـــک بصورت نظری و عملی و اصلاح ایســـتگاه کاری و اســـتفاده از تجهیزاتی مثل تکیه‌گاه بازو و تکیه‌گاه پا و بالشـــتک و انجام تمرینات کششـــی و تکنیک‌های آرام ســـازی نقش بسیار موثـــری در کاهش اختلالات اســـکلتی و عضلانی کاربران رایانه خواهد داشت و زمینه افزایش بهره‌وری و کاهش غیبت کارکنان را در محیـــط کاری فراهـــم می‌نمایـــد. با توجه بـــه این موضوع، اجرای برنامه‌های مداخله‌ای ارگونومی در محیط کار ضروری به نظر می‌رســـد. براساس نتایج بدست آمده به منظور کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران رایانه اقدامات اصلاحی زیر توصیه می‌شود.

- مباحث ارگونومی اســـتفاده از رایانه بـــه عنوان یکی از دروس در دانشگاه‌ها ارایه شـــود یا حداقل در سرفصل دروس مرتبط با رایانه قرار گیرد.
- با توجه به اهمیت آگاهی و دانش رعایت ارگونومیک اســـتفاده از رایانه و نقش آن در ســـلامتی کارکنان،کلیه ســـازمان‌ها جهت برگزاری دوره‌های آموزش کار با رایانه، برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام داده و در این رابط سرمایه‌گذاری کنند
- نرم‌افزارهایـــی وجود دارند که قادرند در زمان‌های مشـــخص شده توســـط کاربر روی صفحه نمایش رایانه ظاهر شود و انجام حرکات نرمشی و کششی را یادآوری و نمایش دهد از آن جا که کاربر رایانه ممکن اســـت با وجود آشنایی با نرمش‌های مناسب، انجام حرکات را حین انجام کار فراموش کند، اســـتفاده از چنین نرم‌افزارهایـــی علاوه بر آمـــوزش حرکات، نوعی یـــادآوری نیز خواهد بود.
- رایانه و تجهیزات جانبی مورد اســـتفاده کاربران مورد بررســـی قرار گیرد و چنان چه از نظر ارگونومیکی دارای مشـــکل هستند در جهت تعویض یا رفع مشکل آن‌ها اقدام شود.
- میـــزان کار بـــا رایانه برای کاربران کنترل شـــود و فرایند کاری طوری طراحی شود که افراد مجبور نباشند مدت طولانی با رایانه کار کنند.
- اســـتخدام یک کارشـــناس ارگونومیک در هر ســـازمان جهت آموزش کاربران و خرید وسایل و تجهیزات با نظر فرد مذکور.

تشکر و قدردانی

در انتها نویســـندگان بر خـــود لازم می‌داننـــد از مدیریت محترم ســـازمان بهزیستی استان گیلان که همکاری صمیمانه طی اجرای این تحقیق داشـــته‌اند تشـــکر و قدردانی نماید. در ضمن لازم به ذکر اســـت این مقاله منتج از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد ارگونومی در دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی می‌باشد.

1- Vilganen

منابع

1-Lemasters GK, Atterbury MR, Booth-jones AD, Bhattacharya A, Ollila-Glenn N, Forrester C, et al, Prevalence of work related musculoskeletal disorders in active union carpenters. Occup Environ Med. 1998; 55 : 421-4

2-Bruno R. da Costa PT. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. American Journal of Industrial Medicine, March 2010; 53 (3): 285-323.

3-David G, Woods V, Li G, Buckle P. The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Appl Ergon. 2008; 39 (1): 57-69.

4-Abdoli A. M. Body Mechanic and principle of work station design. Omid: 1st edition 2009: 46-50.

5-Denis D, St-Vincent M, Imbeau D, Jette C, Nastasia I. Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention: a critical literature review. Appl Ergon. 2008; 39 (1): 1-14.

6-A Descatha, Y Roquelaure, J-F Chastang. Work, a prognosis factor for upper extremity musculoskeletal disorders. Journal of Occup Environ Med 2009; 66: 351-352.

7-Waters, Thomas R, Dick, Robert B. Trends in Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Comparison of Risk Factors for Symptoms Using Quality of Work Life Data From the 2002 and neral Social Survey. Journal of Occupational & Environmental Medicine: September2011; 53 (9): 1013-1024.

8-Chobineh A. [Shivehaye Arzyabi Poscher dar Ergonomic Shoghli (Persian)]. Fanavaran Publication; Tehran: 2007; 2-50.

9-Mirmohammadi SJ, M. A. "Office Ergonomics, 2nd edition, Farzaneh Books." . 2009; 103-121.

10-DenisD,VincentM,Imbeau,jetteC,NastasiaI.InterventionPrevention: ACritical Musculoskel et al Disorder Preventio: A Critical Literature Review. Applied Ergonomics 2008: 39 (1): 1-14.

11-Dohyung, Sun. Rim. Musculoskeletal disorders among nursing personal in Koream . Elsevier 2007; 37 (3); 207-12.

12-Owen B D, keene k, olson s. An ergonomic approach to reducing back /shouler stress in hospital Nursing personnel : a five year follow up , Int J Nurs stud , 2002 Mar , 39 (5), 295-302 .

13-Kristensen B, Jensen C. Self-reported workplacerelated ergonomic conditions as prognostic factors for musculoskeletal symptoms: the "BIT" follow-up study on office workers, Occup Environ Med, 2005; 62 (3): 188-94.

14-Rempel DM, Krause N, Goldberg R. A. randomized controlled trial evaluating the effects of two workstation interventions on upper body pain and incident musculoskeletal disorders among computer operators, Occup Environ Med, 2006; 63 (5): 300-6.

15-Rurkhamet B, Nanthavanij S. Analytic and rulebased decision support tool for VDT workstation adjustment and computer accessories arrangement, J Hum Ergon, 2004; 33 (1-2): 1-17.

16-Street SL, Kramer JE, Harborn KL, Hansen R. Changes in postural risk and general health associated with a participatory ergonomics education program used by heavy video display terminal users: a pilot study, J Hand Ther, 2003; 16 (1): 29-35

17-Ferreira M J, Saldiva PH. Computer-telephone interactive task: predictors of musculoskeletal disorders according to work analysis and workers perception, Appl. Ergon, 2002; 33 (2): 147-53.

18-Berner K, Jacobs K. The gap between exposure and implementation of computer workstation ergonomics in the workplace, Work, 2002; 19 (2): 193-9.

19-Cotrim TA, Simoes F. Why health care workers ask for early retirement at a central Portuguese hospital; work ability preliminary results. International congress series, 2005; 1280: 258-63

20-Evans O, Patterson K. Predictors of neck and shoulder pain in non-secretarial computer users. International Journal of Industrial Ergonomics. 2000; 26: 357-365

21-Gerr F, Marcus M, Monteilh C. Epidemiology of musculoskeletal disorders among computer users: Lesson learned from the role of posture and keyboard use. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2004; of Electromyography and Kinesiology. 2004; 14: 25-31.

22-Ylinen JJ, Hakkinen AH, Takala EP, Nykanen MJ, Kautiainen HJ, Malkia EA, et al. Effects of neck muscle training in women with chronic neck pain: one-year follow-up study. J StrengthCond Res 2006; 20 (1): 6-13.

23-Ylinen JJ, Takala EP, Nykanen MJ, Kautiainen HJ, Hakkinen AH, Airaksinen OV. Effects of twelve-month strength training subsequent to twelve-month stretching exercise in treatment of chronic neck pain. J Strength Cond Res 2006; 20 (2): 304-8.

24-Baiat Tork M, Khalvat A, Mehrdad R. Prevalence of upper extremity musculoskeletal diseases and its relation to VDT work among bank workers in 2000, Thesis for occupational medicine specialty, Tehran University of Medical Sciences, 2001.

25-Tornqvist EW, Karlkvist L, Hagberg M, Hagman M, Risberg HR, Lsaksson A, Tooming A. Musculoskeletal disorders and working conditions among male and female computer users. Bidrag till konferens. NES, 2000, Trondheim, Norge. 2000; 205-208.

26-Vorman GE, Vollenbroek-Hutton MM. Effects of ambulant myofeedback training and ergonomic counseling in female computer workers with workrelated neck-shoulder complaints: a randomized trial, J Occup Rehabil. 2007; 17 (1): 137-52.

27-Cotrim TA, Simoes F. Why health care workers ask for early retirement at a central Portuguese hospital; work ability preliminary results. International congress series, 2005; 1280: 258-63.

28-Rurkhamet B, Nanthavanij S. Analytic and rulebased decision support tool for VDT workstation adjustment and computer accessories arrangement, J Hum Ergon, 2004; 33 (1-2): 1-17.

29-Norashikin M, Dianna T, Raemy M, Siti nurani H. Ergonomic training Reduces Musculoskeletal Disorders Among Office Workers: Results from the 6- Month Follow-up. Malaysianj Med 2011; 18 (2): 16-26

30-RobertsonMM, HuangyH, oneillMJ, SchleiferLM. Flexible workspace design and ergonomics training: Impacts on the psychosocial work environment, musculoskeletal health, and work effectiveness among knowledge workers. appLErgon. 2008 ; 39 (4): 482-494

31-Stetler CB, Burn M , Sander -Buscemi K, Morsi D, Grunwald E, Use of Evidence for prevention of work-Rela ted Musculoskeletal Injuries. Orthopaedic Nursibng 2006; 22 (1) 32-41

32-Hignett S. Work-Related Back Pain in Nurses . Journal of Advanced Nursing 2006; 23 (6) : 1238-1246

33-Maher CG. A Systematic Review of Workplace Interventions to prevent low Back pain. Aust j J phy siother 2000; 46: 259-69

34-Coury HJ. Self Administered preventive program for Sedentary Workers: Reducing Musculoskeletal Symptoms or increasing Awareness? Applied Ergonomics 2008; 29 (6): 415-421

35-Berthelette, D. Evaluation of the implementation fidelity of an ergonomic training programdesigned to prevent back pain. Applied Ergonomics2012; 43: 239-245

36-Kindblom K, WahistronR, Nilsson L, Buer N. Nursing staffs movement awareness , attitudes and reported behavior in patient transfer before and after an educational interventions . applid Ergonomics 2011; 42: 455-463

37-Porter R, Segal M. Ergonomic workplace Analysis: Applied Ergonomics. [Cited 2010 Feb4]; Available from: http: //www. Dea. human. cornel. Ed/DEA. cualums/Acums /Wilson jr, Corlett n. Evaluation of human work. Boca Raton: CRCpress; 2005

38-Choobineh A. [Musculoskeletal injuries and their associated risk factors in office workplaces)Persian (] . 2011; 8 (4): 70-81.

39-Godges JJ, Anger MA, Zimmerman G, Delitto A. Effects of education on return-to-work status for people with fear-avoidance beliefs and acute low back pain. Phys Ther. 2008; 88 (2): 231-9.

40-Jepsen JR, Thomsen G. Prevention of upper limb symptoms and signs of nerve affliction in computer operators: the effect of intervention by stretching. JOMT 2008; 3: 1-22.

41-Leroux I, Brisson C, Montreuil S. Job strain and neck-shoulder symptoms: a prevalence study of women and men white-collar workers. Occup Med (Lond) 2006; 56 (2): 102-9.

42-Rahnama n, Bambaeichi E, Ryasati F. [The Effect of Eight Weeks Corrective Exercise with Ergonomic Intervention on Musculoskeletal Disorders among Loabiran Industry Workers)Persian (]. 2010; 28 (108): 316-326.

43- Andersen LL, Kjaer M, Sogaard K, Hansen L, Kryger AI, Sjogaard G. Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. Arthritis Rheum. 2008; 59 (1): 84-91
44-Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. BMJ. 2003; 327-475
45-Karimi A, Mozafari F, Kamaledini H, Jokar S. [The effectiveness of therapeutic exercises and general care by educational booklet on reduction of neck pain (Persian)] . Journal of rehabilitation science 2010; 6 (2): 1-10.
46-Yaghobee s , Esmaeili v. [Evaluation of the effect of the ergonomic principles' instructions on the dental students' postures; an ergonomic assessment (Persian)]. Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2010; 23 (2): 121-127.

The Effect of Ergonomic Principles Education on Musculoskeletal Disorders among Computer Users

*Yektaee T. (B.Sc.)[1], *Tabatabaee Ghomshe F. (Ph.D.)[2], Piri L. (Ph.D.)[3]*

Receive date: 15/08/2012
Accept date: 18/12/2012

1-M.Sc. Student of Ergonomy, University of Social Sciences Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
2-Ph.D. of Biomechanics, Associate Professor of University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Department of Ergonomics Sciences, Tehran, Iran
3-Ph.D. of Industrial Psychology, Department of Ergonomics Sciences, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

***Correspondent Author Address:**
Ergonomics Department, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Koodakyar Alley, Daneshjoo Blvd, Evin, Tehran, Iran.
***Tel:** +98 (21) 22180119
***E-mail:** tabatabai@aut.ac.ir

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the education ergonomic principles on musculoskeletal disorders among computer users at Rasht welfare organization in 2011.

Materials & Methods: This semi-experimental study, 283 female computer users whom had musculoskeletal disorders randomly assigned into two groups. The case group were educated practically and theoretically about ergonomic issues for three months and ergonomic interventions were carried out for this group. Body map questionnaire was used for estimation of musculoskeletal disorders level and statistical analysis was performad using kolmogorov-smirnov and covariate test.

Results: The results of the present study showed that the highest prevalence rate of musculoskeletal disorders were reported in right knee (27.91%), neck region (27.20%), lumbar and right shoulder (24.14%), left knee (25.79%), back (23.67%). The results of this research showed that there was homogeneity of variance and the meaning of the F covariance at the level of $P \leq 0.05$ revealed that the education of ergonomic principles leads to a reduction of Musculoskeletal Disorders among computer users.

Conclusion: Education of ergonomic principles for the computer users and ergonomic interventions like correction of postures, reducing of work duration, armrest, foot rest, and cushin strengthening exercise and regulating of work station application have a significant effect on the decresing musculoskeletal disorders prevalence among computer users.

Keywords: Ergonomics training, Musculoskeletal disorders, Computer users, Body map