

بررسی میزان تاثیر مداخله فاکتورهای انسانی در کاهش میزان عوارض اسکلتی عضلانی (CTD) در ستاد مرکز بهداشت غرب تهران ۸۴-۱۳۸۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۱/۲۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۲/۳

چکیده

محمد نوری سپهر^{۱*}، جمشید رحیمی^۲،
محمدباقر دلخوش^۳، علی کابلی زاده^۴،
رستم گل محمدی^۵

^۱ دانشیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی البرز
^۲ دانشجوی دکتری بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی همدان
^۳ مربی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان
^۴ کارشناس بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی البرز
^۵ عضو هیئت علمی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان

* نویسنده مسئول: دانشیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی البرز

۰۲۶-۳۲۵۶۳۳۲۴
E-mail: dr.noorisepehr@abzums.ac.ir

سابقه و هدف: تا کنون پژوهش های زیادی در زمینه بروز عوارض اسکلتی عضلانی (CTD) صورت پذیرفته است. در بیشتر موارد نحوه نشستن و وضعیت کاری نامناسب دلیل بروز این عوارض شناخته شده است. در آمار منتشر شده از یک منبع خارجی حدود ۴۴٪ افرادی که با رایانه کار می کردند دچار اختلالات اسکلتی و عضلانی شده بودند. هدف از این تحقیق شناسایی و اندازه گیری عوارض، مداخله ارگونومی و بررسی میزان تاثیر این مداخله در مرکز بهداشت غرب تهران می باشد که کارکنان آن از سیستم اتوماسیون اداری بهره می برند.

مواد و روش ها: در این روش عوارض CTD در ۶۸ نفر از کارکنان از طریق ارائه پرسشنامه نوردیک و علت بروز عوارض در محیط های کاری توسط بازدیدهای فنی کارشناسان معین گردیده است. با توجه به روش های آماری علت هایی که عوارض با شدت و فراوانی بیشتری ایجاد نموده اند شناسایی شده و توسط مهندسی فاکتورهای انسانی مورد مداخله قرار گرفتند. جهت کارایی بیشتر طرح از آنتروپومتری (ابعاد سنجی بدن انسان) استفاده شد و به ازای هر فرد وضعیت تنه کاری معینی طراحی گردید.

یافته ها: نتایجی که در مرحله قبل از مداخله بدست آمد نشان دهنده وجود عوارض CTD در بیشتر کارکنان بوده است به طوری که ۹۰ درصد کارکنان از درد بالای ستون فقرات رنج می بردند. ۲۷/۴٪ درد شانه و ۲۰/۴٪ از درد عضلات گردن شکایت داشتند. پس از مداخله این مقادیر کاهش یافت و میزان شکایت کارکنان نسبت به درد بالای ستون فقرات تا ۴۰/۸٪ کاهش یافته است. درد در ناحیه شانه به ۲۲٪ و عضلات گردن به ۱۷/۶٪ تقلیل یافته است. با انجام آزمون آماری مقایسه نسبتاً تغییرات معنی دار بین عوارض قبل و بعد از مداخله وجود داشته است ($p < 0.005$).

نتیجه گیری: وجود وضعیت نامناسب تنه علت اصلی بروز عوارض CTD در محیط های کار با رایانه می باشد که می توان با راه های قابل دسترس نظیر اصلاح در ارتفاع میز و صندلی کار همچنین آموزش نحوه صحیح کارکردن و آموزش حرکات ورزشی ساده از افزایش این عوارض در محیط های کاری جلوگیری نمود.

لغات کلیدی: ارگونومی، عوارض اسکلتی عضلانی (CTD)، ایستگاه کاری

مقدمه

زیاد نمی باشد. بر اساس گزارش کمیسیون پزشکی سازمان تامین اجتماعی استان تهران ۱۴/۴ درصد شیوع بیماری های مختلف از کار افتادگی به بیماریهای اسکلتی - عضلانی اختصاص دارد و در کشور، کمر درد دومین علت غیبت ناشی از کار و سومین علت در مراجعین پزشکی بیماران و پنجمین علت بستری شدن در بیمارستان می باشد.^۱ کار با رایانه نیز با رشد روز افزون خود در تمام موسسات صنعتی و غیر صنعتی وارد شده است. با افزایش رایانه مشکلات

امروزه در سراسر جهان میلیون ها کارگر و کارمند تمام و یا قسمتی از ساعات روز خود را در وضعیت ها و موقعیتهای مختلف سپری می کنند. مطالعه شرایط فیزیولوژیک بدن در حین کار و ابزار کار از موضوعات حائز اهمیت در سلامت نیروی کار و افزایش بهره وری می باشد.^۱ تحقیقات انجام شده در کشورمان در خصوص اختلالات اسکلتی - عضلانی و پیامدهای مستقیم و غیر مستقیم آن

بوده‌اند. تمام افراد جامعه مورد مطالعه قرار گرفتند. مداخله توسط اصلاح ساختاری ایستگاه‌های کاری که دارای مشکل بودند صورت پذیرفت. برای یافتن مشکلات مربوط به کار با رایانه با توجه به پژوهش‌های انجام شده پرسشنامه استاندارد نوردیک در بین کارکنان توزیع گردید. این پرسشنامه دارای دو بخش می‌باشد. سؤالاتی که وضعیت کاربر را در حین کار مشخص می‌نماید و بخش دوم مربوط به دردها و عوارضی است که در طول مدت‌های معین حین کار با رایانه به وجود آمده‌اند. سؤالات پرسشنامه مورد ارزشیابی قرار گرفت. جهت اولویت بندی مداخله به هر سوال با توجه به عارضه موجود یک ضریب اهمیت داده شد و ایسن ضریب نشان دهنده مشکلات و عوارض موجود به صورت کمی می‌باشد. اطلاعات حاصل از پرسشنامه توسط نرم افزار و روش‌های آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به ارزیابی راه مداخله مناسب شد و توسط ضریب اهمیت اولویت‌های مداخله تعیین گردید و مداخله مناسب و موثر بر روی هر ایستگاه کاری انجام شد. جهت مداخله، هر ایستگاه کاری به صورت مشاهده‌ای و تخصصی بررسی گردید و علت‌های ایجاد عارضه و نحوه حل مشکل توسط محققین بررسی شد. در برخی موارد نیز با استفاده راهنمایی‌ها و نظریه‌های کاربر علت اثر و راه مداخله ارگونومی در آن بررسی شد. جهت طراحی برای پست کاری (صندلی، میز، ارتفاع مانیتور و سایر اجزا) نیاز به وجود ابعاد بدن افراد در این مرکز وجود داشت. با توجه به اینکه اطلاعات مناسبی در ایران مربوط به آنتروپومتری افراد وجود ندارد^۶ در این پژوهش ابعاد مورد نیاز توسط وسایل اندازه‌گیری ابعاد بدن (آنتروپومتر، گونیا و خط کش) تعیین شد (جدول ۱).

مداخله

- اقدامات کنترلی و مداخله در محیط کار به شرح زیر بوده است:
- ۱- کنترل و طراحی ارتفاع میز مناسب برابر با ارتفاع چشم طوری که مانیتور در زاویه ۱۳ تا ۳۰ درجه خط افق قرار گیرد.
 - ۲- تعویض میزهای اداری سنتی و تهیه میز مخصوص کامپیوتر
 - ۳- حذف کشوی مخصوص صفحه کلید و یا قرار دادن ماوس در کنار صفحه کلید در ارتفاع آرنج
 - ۴- نصب نگهدارنده پیش نویس

ایمنی و بهداشتی ناشی از آن نیز در صنایع افزایش یافته است. برخی از این مشکلات جزئی و قابل حل می‌باشد اما برخی دیگر می‌توانند در دراز مدت صدمات جدی بر اپراتور وارد کند. گاهی نیز آثار منفی و بیماری‌زایی کار با رایانه باعث تشدید صدمات کم‌اهمیت می‌گردد.^۳ مشکل اصلی در دفاتر کار همراه با رایانه (Video Display Terminal ایستگاه کاری) وجود دردهای عضلانی و اسکلتی (Cumulative Trauma Disorders CTD) می‌باشد. این درد‌ها به علت وضعیت نامناسب حالت نشستن می‌باشد. در تحقیقات انجام شده بیشترین درد مربوط به گردن ۵۳ درصد، درد شانه ۳۳ درصد، درد کمر ۳۶ درصد و ... بوده^۴ که هر کدام به علت خاصی روی می‌دهند. این عوارض حین کار شدت بیشتری می‌یابند. علاوه بر ایجاد بیماری در کاربر از بازده کار به خاطر وجود ناراحتی خواهد کاست. کاربر برای یافتن راه حل مناسب برای نشستن صحیح دچار استرس خواهد شد که علاوه بر به وجود آوردن هزینه‌های مستقیم درمانی، اشتباهات و خطاهای انسانی حین کار را نیز به دنبال خواهد داشت.^۵ در خصوص شناسایی این عوارض و عوامل ایجادکننده آنها در محیط کار و سعی در حذف آنها تحقیقات و فعالیت‌هایی صورت گرفته تا کار با رایانه دارای عوارض کمتری باشد و اپراتور دقت بیشتری بر کار خود داشته باشد. از همین رو هدف اصلی در این پژوهش بهبود شرایط محیط کاری و ارتقای سطح سلامت کارکنان یک محیط کار اداری همراه کار با رایانه می‌باشد. جهت دستیابی به هدف اصلی، اهداف فرعی زیر مورد بررسی واقع شده است:

- ۱- ارزیابی مشکلات و عوارض اسکلتی عضلانی موجود با روش‌های استاندارد شده
- ۲- اصلاح وضعیت تنه کارکنان دارای مشکل در حین انجام کار در صورت امکان
- ۳- حذف یا کنترل عوامل و فاکتورهای موثر در ایجاد محیط‌های کاری نامناسب
- ۴- افزایش آگاهی پرسنل در زمینه مسائل ارگونومیکی

مواد و روش‌ها

مطالعه به شکل مداخله‌ای صورت پذیرفته است. جامعه مورد مطالعه افراد شاغل در یک محیط کار با رایانه به تعداد ۶۸ نفر

جدول ۱. ابعاد آنتروپومتری مورد نیاز

نام اختصاری	نام کمیت	محل اندازه گیری	ردیف
BKL	Butto-knee depth	عمق کفل زانو	۱
BP	Butto-popliteal depth	عمق کفل رگی	۲
PH	Popliteal height	ارتفاع رگی	۳
TC	Thigh clearance	فضای مورد نیاز ران ها	۴
LRH	Elbow rest height	ارتفاع آرنج در حالت نشسته	۵
YHS	Sitting eye height	ارتفاع چشم در حالت نشسته	۶
HB	Hip Breadth	پهنای باسن	۷
IPD	Inter papillary distance	فاصله آرنج به آرنج	۸
FAR	Fore arm Reach	دسترسی ساعد	۹

۱۳- طراحی ایستگاه کاری متناسب با ابعاد بدنی افراد که در جدول ۲ ابعاد مورد نیاز و طریقه محاسبه هر یک نمایش داده شده است.

با توجه به وجود سوالات میزان شیوع درد نواحی مختلف در پرسشنامه نوردیک این پرسشنامه به عنوان ابزار پایش نیز مورد استفاده قرار گرفت. به طوری که پس از پایان مداخله و گذشت مدت زمان ۹ ماه یا توجه به پژوهش های مشابه با ارائه مجدد پرسشنامه میزان تاثیر مداخله ارگونومی ارزیابی گردید.

نتایج

پس از جمع آوری پرسشنامه ها، مشکلات موجود در این مرکز که اصلی ترین دلایل بروز عوارض بوده اند مشخص گردید. اطلاعات بدست آمده در باره میزان شیوع وضعیت تنه نامناسب در جدول ۳ نمایش داده شده است. با توجه به شکل نمادین اندام های مختلف انسان موجود در پرسشنامه که افراد باید در بخش هایی که درد را احساس می کردند علامت می زدند، رایج ترین عوارض ناشی از کار با رایانه در این محیط کاری مشخص شد. نتایج در نمودار ۱ نمایش داده شده است. اطلاعات بدست آمده نشان می دهد وجود موقعیت های نامناسب شغلی و وضعیت نامناسب تنه باعث بروز عوارض اسکلتی عضلانی شده است. در این مرکز حدود ۶۰ درصد از طرح های پیشنهادی مداخله مورد اجرا قرار گرفتند.

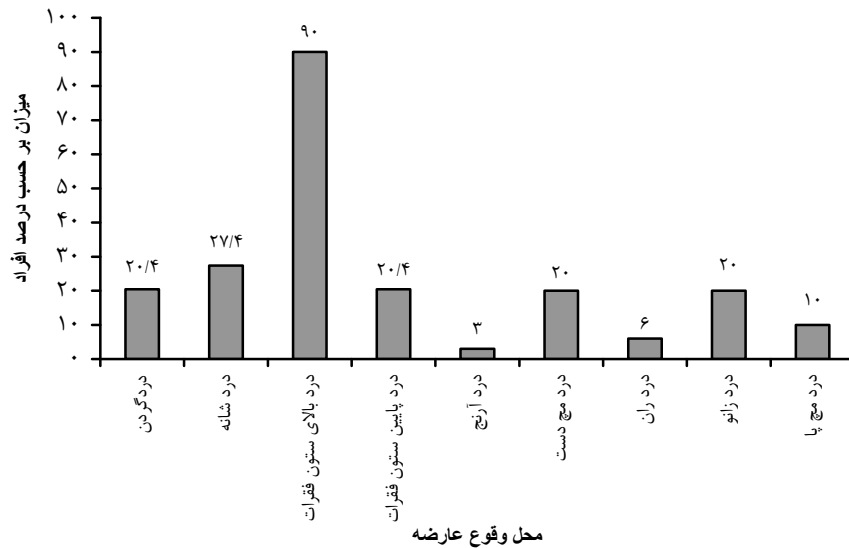
- ۵- تنظیم ارتفاع صندلی
 ۶- تهیه و نصب دسته صندلی مناسب
 ۷- تنظیم فاصله صفحه کلید و ماوس نسبت به دسترسی کاربر
 ۸- قرار دادن کیس کامپیوتر پایین میز و باز شدن فضای روی میز
 ۹- استفاده از نمایشگرهای LCD
 ۱۰- استفاده از زیر پای مناسب
 ۱۱- آموزش تایپ و استفاده از کلیدهای میانبر به جای استفاده از ماوس
 ۱۲- آموزش و انجام حرکات کششی و نرمشی متناسب با کاربران پس از کار در مدت معین

جدول ۲. نحوه محاسبه ابعاد پستهای کاری با استفاده از داده های

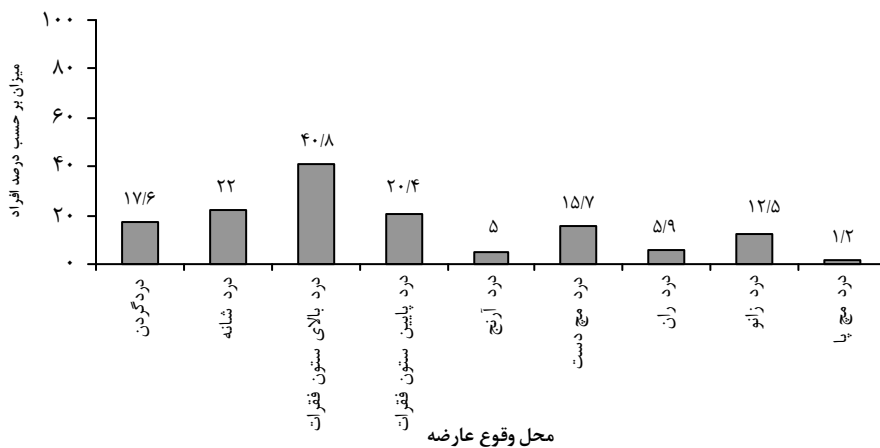
کمیت مورد نظر	نحوه محاسبه
ارتفاع میز	LRH+PH
ارتفاع مانیتور	YHS+PH
ارتفاع صندلی	PH
عمق صندلی	BP
فضای خالی زیر میز	BKL
پهنای صندلی	HB
ارتفاع دسته صندلی	LRH
فاصله دسته های صندلی	IPD
فاصله صفحه کلید از بدن	FAR

جدول ۳. میزان شیوع وضعیت تنه نامناسب و علت آن

ردیف	POSTURE	شیوع %	علت
۱	تغییر وضعیت تنه	۷۳/۳	عدم قرار گیری مانیتور و صفحه کلید روبروی کاربر
۲	عدم حمایت قوس کمر	۷۰	- پشتی نامناسب - عدم دسترسی به صفحه کلید - موقعیت نامناسب کامپیوتر
۳	عدم تکیه هنگام کار	۸۰	- در دسترس نبودن ماوس و صفحه کلید - افزایش دقت برای خواندن جزئیات مانیتور
۴	میج پای نامناسب	۳۶	- زیرپایی مناسب نیست - زیرپایی وجود ندارد
۵	موقعیت آرنج	۱۳	تکیه گاه دست وجود ندارد - ارتفاع دسته صندلی مناسب نمی باشد - دسته صندلی خراب است
۶	تغییر وضعیت گردن	۷۰	- عدم وجود نگهدارنده پیش نویس - عدم تسلط در تایپ



نمودار ۱. میزان درصد عوارض موجود CTD در بین کارکنان قبل از مداخله



نمودار ۲. میزان درصد عوارض موجود CTD در بین کارکنان بعد از مداخله

و از نتایج آن جهت اقدامات کنترلی ارگونومیکی با اولویت مشخص در محیط‌های کاری استفاده نمود به طوری که با کمترین هزینه بتوان بهترین بهره وری ارگونومیکی را ایجاد نمود.

سابقه بیماری اسکلتی عضلانی گرچه خود می‌تواند به عنوان یک عامل تشدید کننده باشد ولی به هر حال می‌توان انتظار داشت که یک مشکل اسکلتی عضلانی مانند آرتروز پس از مدتی کار با رایانه رو به وخامت می‌گذارد و اگر بتوان شغل فرد را تا حد امکان ارگونومیک نمود از پیشرفت بیماری فرد تا حدود زیادی پیشگیری خواهد شد.

با توجه به مداخله صورت گرفته نقش تکیه گاه آرنج که موجب کاهش بار استاتیکی بر عضلات بازو و شانه می‌شود به خوبی در کاهش مشکلات اسکلتی و عضلانی مشخص شده است. رعایت زاویه آرنج بین ۱۱۰-۸۰ درجه که در برخی منابع و مطالعات^{۹۸} به آن اشاره شده است به نظر نمی‌رسد نقش موثری در بروز مشکلات اندام فوقانی داشته باشد. زاویه نگاه به مانیتور با توجه به استاندارد ISO9241 بین خط افق و ۴۰ درجه پایین تعیین گردیده است که مقداری از عوارض توسط این امر کاهش یافته است. سابقه کار در کاربران رایانه نیز همراه با شیوع عوارض می‌باشد اما اهمیت آن در مقابل سابقه وجود این عوارض و تشدید شدن آن کمتر می‌باشد. ورزش حتی به مقدار کم به عنوان عامل مهم در جلوگیری از بروز مشکلات اسکلتی و عضلانی مطرح می‌شود. توصیه می‌شود تمام کارکنانی که به نحوی با ایستگاه‌های کاری کار با رایانه در ارتباط هستند روزانه حرکت‌های کششی قابل انجام متناسب با محیط کار را انجام دهند تا بتوان از ایجاد و یا پیشرفت اختلالات اسکلتی عضلانی پیشگیری کرد.

جهت مشخص نمودن مقدار تاثیر این اقدامات پرسشنامه پس از گذشت ۹ ماه از اجرای مداخله توزیع گردید و پس از جمع آوری نتایج بدست آمده به صورت میزان شیوع عوارض پس از مداخله در نمودار ۲- نمایش داده شده است. با انجام آزمون آماری مقایسه نسبت‌ها در تمام عوارض اسکلتی عضلانی تفاوت معنی داری بین قبل و بعد از مداخله وجود داشته است ($p < 0.05$).

بحث

با توجه به پژوهش حاضر با اصلاح ساختاری در ایستگاه‌های کار می‌توان مقدار قابل ملاحظه‌ای از مشکلات اسکلتی عضلانی موجود در محیط‌های کار را کاهش یا حذف نمود. اما این نوع اختلالات مسئله‌ای نیست که تنها در ارتباط با کار و یا نوع کار باشد و عوامل بسیار دیگری نیز خارج از محیط کار در پیدایش این مشکلات موثر هستند. از این جمله می‌توان به وضعیت راه رفتن، خوابیدن، نشستن و عوامل تغذیه و متابولیک اشاره نمود. با توجه به نتایج شیوع عوارض اسکلتی عضلانی در کاربرانی که وضعیت نشسته مطلوبی ندارند بیشتر می‌باشد. این موضوع با تحقیقات سایر محققین در این زمینه سازگاری دارد. در مطالعه محسنی^۷ که تاثیر آموزش و توصیه‌های ارگونومی را در کاهش کمر درد بررسی کرده است به فاکتورهای انگیزشی تاکید بیشتری داشته است. در تحقیق حاضر در خصوص آگاهی دادن به پرسنل اقدامات زیادی صورت نگرفته و فقط به اندازه انجام حرکات ورزشی حین کار بسنده شده است. پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای طرح ریزی شود تا بتوان تاثیر هر یک از این اقدامات مداخله‌ای را به صورت جداگانه مورد بررسی قرار داد.

References

1. Choobineh AR.: Principles of educational furniture design. Newsletter of Iranian Ergonomics Society 2004;16 : 3-12.
2. Report of Social Welfare Organization.Tehran.1377[in Persian]
3. Scott Haynes: Effects of positioning optimization in an alternative computer workstation for people with and without low back pain. International Journal of Industrial Ergonomics September 2009; Volume 39, Issue 5: 719-727.
4. Habibi E. et al: A Study on lumbar discomforts in relation with psychosocial & ergonomic factors in emergency ward nurses. Health system researches 1389;6(4): 752-761[in Persian]
5. Scott Haynes, Karen Williams: Impact of seating posture on user comfort and typing performance for people with chronic low back pain. International Journal of Industrial Ergonomics January 2008; Volume 38, Issue 1: 35-46.
6. Physant S. Anthropometry, Ergonomy & design. Nashre Markaz.1375 [in Persian]
7. Mohseni M. et al: A Comparative study on exercise training & ergonomic advices in treatment of chronic lumbago. Gilan Univ Med Sci J 16(65):58-66[in persian]

8. Paul Jarle Mork Rolf H. Westgaard :Back posture and low back muscle activity in female computer workers. Clinical Biomechanics February 2009; 24(2): 169-175
9. Lamar Duffy R.: Low Back Pain: An Approach to Diagnosis and Management. Primary Care: Clinics in Office Practice December 2010; 37(4):729-741