

بررسی اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه در مقایسه با سایر کارکنان اداری

سید جلیل میرمحمدی^۱، امیر هوشنگ مهرپرور^۲، حسین سلیمانی^۳، محمد حسن لطفی^۴، حامد اکبری^۵، نصیبه حیدری^۶

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۰

تاریخ ویرایش: ۸۸/۱۰/۸

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۵

چکیده

هدف: توسعه علمی و صنعتی منجر به افزایش تولید شده است که با عوارض جانبی مختلفی همراه بوده است، از جمله استرس شغلی، و افزایش بروز بیماریهای اسکلتی عضلانی شغلی. در کشورهای توسعه یافته اختلالات اسکلتی عضلانی یکی از علل شایع غیبت از کار محسوب می شوند. این مطالعه به منظور بررسی اختلالات اسکلتی - عضلانی و استرس شغلی در کاربران رایانه در مقایسه با سایر کارمندان اداری انجام شد. **روش بررسی:** این مطالعه به صورت مقطعی بر روی ۷۲ نفر از کاربران رایانه (گروه مورد) و ۱۴۵ کارمند اداری (گروه شاهد) انجام شده است. در این مطالعه برای بررسی اختلالات اسکلتی عضلانی، و استرس شغلی به ترتیب از پرسشنامه های نوردیک و Osipow استفاده شده است. پرسشنامه ها به صورت مصاحبه مستقیم پر شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از آزمونهای تی، مجذور کای، فیشر و رگرسیون لجستیک انجام شد.

یافته ها: فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در گروه مورد در ۱۲ ماه گذشته در نواحی گردن، شانه، آرنج، مچ و کمر به ترتیب ۴۶/۵٪، ۲۰/۳٪، ۵/۱٪، ۱۲/۴٪ و ۵۷/۶٪ بود. فراوانی شکایات اسکلتی عضلانی در نواحی گردن، شانه، و مچ دست و میانگین نمره استرس شغلی در گروه مورد از گروه شاهد بالاتر و تفاوت موجود از نظر آماری معنادار بود.

نتیجه گیری: کار با رایانه به عوان یکی از مشاغل پرخطر برای ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی مطرح است. در این مطالعه نیز فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی بویژه در نواحی پرخطر برای این شغل، در این افراد از سایر کارمندان اداری بالاتر بوده است. بررسی بیشتر به منظور تعیین وضعیتها و نقاط غیرارگونومیک کاری در این افراد توصیه می شود.

کلیدواژه ها: بیماریهای اسکلتی - عضلانی وابسته به شغل، ارگونومی، کاربر رایانه، استرس شغلی

مقدمه

زیادی زمان زیادی از شبانه روز را در محیطهای کاری سپری می کنند و بخش عمده ای از کار را توسط رایانه انجام می دهند. امروزه رایانه جزء جدایی ناپذیر تمامی محیطهای کاری بویژه محیط کار اداری است. بنابراین استفاده درست از این ابزار جهت حفظ سلامت کارکنان اهمیت زیادی دارد [۱]. در حال حاضر بیماریهای اسکلتی عضلانی جزء شایعترین بیماریهای شغلی و یکی از علل شایع غیبت از کار محسوب می شوند که خود می تواند سبب کاهش بهره‌وری شود [۲، ۳]. از مهمترین علل

گسترش روزافزون فناوری ها و دانش های نوین در زندگی انسان سبب بالارفت سرعت کارها و افزایش میزان تولید و بهره‌وری شده، اما از طرفی نیز برخی عوارض از جمله بی تحرکی، خستگی، فشارهای عصبی روانی و افزایش بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی را نیز به انسان تحمیل کرده است. افراد

۱. متخصص طب کار، استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران
۲. (نویسنده مسئول) متخصص طب کار، استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، خیابان فرخی، بیمارستان شهید دکتر رهنمون، گروه طب کار، یزد، ایران. تلفن: ۶۲۲۹۱۹۲-۰۳۵۱، ah.mehrpavar@gmail.com
۳. فوق تخصص روماتولوژی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران
۴. متخصص اپیدمیولوژی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران
۵. کارشناس بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران
۶. پزشک عمومی، دانش‌آموخته دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

روش بررسی

در مطالعه‌ای مقطعی بر روی کارکنان شاغل در بخشهای اداری دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی بررسی شد. کارکنان به دو گروه کاربر رایانه (افرادی که حداقل ۲۰ ساعت در هفته با رایانه کار می‌کردند) و غیر کاربر (سایر افراد) تقسیم شدند. بر اساس مطالعات پیشین و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و خطای ۲۰٪ حجم نمونه ۷۲ نفر در هر گروه تعیین که به دلیل افزایش احتمال یافتن تفاوت‌های موجود گروه مورد دو برابر گروه شاهد در نظر گرفته شد. بنابراین ۷۲ نفر در گروه کاربر و ۱۴۵ نفر در گروه غیر کاربر به صورت تصادفی از بین کلیه کارکنان انتخاب شدند. ورود افراد به مطالعه آگاهانه و انتخابی بود و از تمامی آنها رضایت‌نامه کتبی اخذ شد.

ابتدا اطلاعات دموگرافیک افراد (شامل سن، جنس، سابقه کار، نوع استخدام) توسط پژوهشگران به صورت مصاحبه حضوری جمع‌آوری شد و سپس با استفاده از ویرایش ایرانی پرسشنامه استاندارد نوردیک (NMQ) اختلالات اسکلتی-عضلانی نواحی مختلف بدن در هر دو گروه به دست آمده و با یکدیگر مقایسه شد. همچنین فراوانی این اختلالات به تفکیک سن، جنس، سابقه کار و نوع استخدام نیز بررسی شد. از طرفی میزان استرس شغلی نیز در این دو گروه با استفاده از پرسشنامه استاندارد Osipow مورد بررسی قرار گرفت. روایی و پایایی این پرسشنامه در مطالعات مختلف به اثبات رسیده است [۱۸، ۱۹]. با توجه به عدم وجود امکان back-translation، و بر اساس رفرنس موجود، برای تایید ویراست ایرانی پرسشنامه از نظر خبرگان استفاده شد [۲۰] و پرسشنامه توسط سه متخصص طب کار و یک دکترای بهداشت حرفه‌ای مطالعه شد و مورد تأیید قرار گرفت.

برای آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS (ver. ۱۱.۵) روشهای آماری آزمون تی، مجذور کای، آزمون فیشر و رگرسیون

شغلی ایجاد این بیماریها می‌توان به انجام حرکات تکراری، وضعیتهای نامناسب بدن حین کار، استرس ناشی از تماس موضعی و وضعیتهای ایستای بدن اشاره کرد که تمامی اینها هنگام کار با رایانه وجود دارند. [۱، ۳، ۴، ۷، ۸]. و در نهایت ویژگی مهم بیماریهای شغلی که قابل پیشگیری بودن آنهاست، اهمیت مطالعه در مورد این اختلالات و پیشنهاد روشهایی جهت پیشگیری از ایجاد آنها را بیشتر می‌کند.

با توجه به مواجهات ارگونومیک گوناگون، کار با رایانه می‌تواند سبب ایجاد بیماری اسکلتی - عضلانی در نقاط مختلفی از بدن شود، از جمله گردن، شانه، آرنج، مچ و انگشتان [۵، ۶]. ایجاد اختلال اسکلتی - عضلانی علاوه بر مواجهات ارگونومیک به عوامل دیگری از جمله سن، جنس، حساسیتهای فردی، ساعت کار در شبانه روز، استرسهای روانی، رضایت شغلی، تناسب جسمانی و... نیز بستگی دارد [۳، ۷، ۸]. مطالعات مختلفی در مورد بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار با رایانه و کارهای اداری در نقاط مختلف دنیا انجام شده است. در مطالعه‌ای در آمریکا فراروانی اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه ۵۴٪ و بویژه در زنان و در نواحی گردن و شانه مشاهده شد [۱۲] در مطالعه‌ای در آلمان بر روی کاربران رایانه بیشترین اختلال در نواحی گردن و شانه و سپس آرنج دیده شد و علائم در افرادی که بیش از ۶ ساعت از رایانه استفاده می‌کردند بیشتر بود [۱۰]. مطالعات دیگری نیز در این مورد انجام شده است که اکثر فراوانی بالای اختلالات اسکلتی - عضلانی را در این گروه شغلی نشان می‌دهد [۱۳-۱۷].

بنابراین با توجه به فراوانی بالای عوامل خطر شغلی در میان کاربران رایانه و در نهایت فراوانی بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی در این گروه کاری و همچنین تعداد زیاد شاغلان کاربر رایانه و اهمیت پیشگیری از این بیماریها در محیطهای کاری، مطالعه‌ای جهت تعیین فراوانی اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه و همچنین توجه به بیشترین نواحی درگیر در بدن طراحی شد.

P value	گروه		متغیر			
	غیر کاربر درصد	فراوانی	کاربر درصد	فراوانی		
< ۰/۰۰۱	۴۹	۷۱	۷۵	۵۴	مثبت	اختلال ناحیه گردن
	۵۱	۷۴	۲۵	۱۸	منفی	
< ۰/۰۰۱	۳۰/۶	۴۴	۵۸/۳	۴۲	مثبت	اختلال ناحیه شانه
	۶۹/۴	۱۰۰	۴۱/۷	۳۰	منفی	
۰/۲۹	۵۷/۶	۸۳	۶۲/۵	۴۵	مثبت	اختلال ناحیه کمر
	۴۲/۴	۶۱	۳۷/۵	۲۷	منفی	
< ۰/۰۰۱	۲۸/۵	۴۱	۶۶/۷	۴۸	مثبت	اختلال ناحیه دست و مچ دست
	۷۱/۵	۱۰۳	۳۳/۳	۲۴	منفی	

جدول ۱- فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران رایانه در مقایسه با سایر کارمندان به تفکیک محل درگیری.



تعداد (درصد)				متغیرها	
مرد		زن			
غیر کاربر	کاربر	غیر کاربر	کاربر		
۲۷ (۵۱/۹٪)	۲ (۵۰٪)	۳۸ (۴۴/۷٪)	۵۲ (۷۶/۵٪)	مثبت	ناحیه گردن
۲۵ (۴۸/۱٪)	۲ (۵۰٪)	۴۷ (۵۵/۳٪)	۱۶ (۲۳/۵٪)	منفی	
p= ۰/۰۶		p< ۰/۰۰۱		معنی داری	
۱۹ (۳۷/۳٪)	۱ (۲۵٪)	۳۳ (۳۷/۱٪)	۴۱ (۶۰/۳٪)	مثبت	ناحیه شانه
۳۲ (۶۲/۷٪)	۳ (۷۵٪)	۶۲ (۷۲/۹٪)	۲۷ (۳۹/۷٪)	منفی	
p= ۰/۲۴		p< ۰/۰۰۱		معنی داری	
۲۸ (۵۳/۸٪)	۳ (۷۵٪)	۴۹ (۵۸/۳٪)	۴۲ (۶۱/۸٪)	مثبت	ناحیه کمر
۲۴ (۴۶/۲٪)	۱ (۲۵٪)	۳۵ (۴۱/۷٪)	۲۶ (۳۸/۲٪)	منفی	
p= ۰/۶۷		p= ۰/۱۸		معنی داری	
۹ (۱۷/۳٪)	۱ (۲۵٪)	۳۱ (۳۶/۹٪)	۴۷ (۶۹/۱٪)	مثبت	ناحیه دست و مچ دست
۴۳ (۸۲/۷٪)	۳ (۷۵٪)	۵۳ (۶۳/۱٪)	۲۱ (۳۰/۹٪)	منفی	
p= ۰/۱۵		p< ۰/۰۰۱		معنی داری	

جدول ۲- مقایسه فراوانی اختلالات اسکلتی - عضلانی در کلیه نمونه‌ها به تفکیک جنس.

از ۲۱۷ فردی که وارد مطالعه شدند، ۷۲ نفر (۳۳/۲٪) در گروه کاربر و ۱۴۵ نفر (۶۶/۸٪) در گروه غیر کاربر قرار گرفتند. در کل افراد ۱۵۹ نفر (۷۳/۲٪) زن و ۵۸ نفر (۲۶/۸٪) مرد بودند و اکثر آنها (۵۵/۸٪) سابقه کاری کمتر از ۱۰ سال داشتند. در گروه کاربر ۶۸ نفر (۹۴/۴٪) زن و ۴ نفر (۵/۶٪) مرد و در گروه غیر کاربر ۹۰ نفر (۴۲٪) زن و ۵ نفر (۱۰/۳٪) مرد بودند. تفاوت بین دو گروه از نظر جنس کاملاً معنی دار بود ($P < ۰/۰۰۱$). میانگین سنی در افراد کاربر و غیر کاربر، به ترتیب $۳۲/۹۴ \pm ۶/۴۵$ و $۳۴/۱۶ \pm ۸/۰۳$ سال بود که این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود ($P = ۰/۲۷$).

فراوانی اختلالات اسکلتی - عضلانی در بیشتر قسمت‌های بدن در کاربران رایانه به طور معنی داری بالاتر از سایر کارمندان بود. بیشترین میزان شکایت نیز از درد و ناراحتی در ناحیه گردن بود. جدول ۱ فراوانی اختلالات اسکلتی - عضلانی را در قسمت‌های مختلف بدن در کاربران رایانه در مقایسه با سایر

لجستیک استفاده شد.

یافته‌ها

از ۲۱۷ فردی که وارد مطالعه شدند، ۷۲ نفر (۳۳/۲٪) در گروه کاربر و ۱۴۵ نفر (۶۶/۸٪) در گروه غیر کاربر قرار گرفتند. در کل افراد ۱۵۹ نفر (۷۳/۲٪) زن و ۵۸ نفر (۲۶/۸٪) مرد بودند و اکثر آنها (۵۵/۸٪) سابقه کاری کمتر از ۱۰ سال داشتند. در گروه کاربر ۶۸ نفر (۹۴/۴٪) زن و ۴ نفر (۵/۶٪) مرد و در گروه غیر کاربر ۹۰ نفر (۴۲٪) زن و ۵ نفر (۱۰/۳٪) مرد بودند. تفاوت بین دو گروه از نظر جنس کاملاً معنی دار بود ($P < ۰/۰۰۱$). میانگین سنی در افراد کاربر و غیر کاربر، به ترتیب $۳۲/۹۴ \pm ۶/۴۵$ و $۳۴/۱۶ \pm ۸/۰۳$ سال بود که این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود ($P = ۰/۲۷$).

P value	سابقه کار				متغیر
	بیشتر از ۱۵ سال فراوانی (درصد)	۱۰ تا ۱۵ سال فراوانی (درصد)	کمتر از ۱۰ سال فراوانی (درصد)		
۰/۷	۸ (۸۰)	۶ (۶۶/۷)	۱۶ (۶۶/۷)	مثبت	اختلال ناحیه گردن
	۲ (۲۰)	۳ (۳۳/۳)	۸ (۳۳/۳)	منفی	
	۱۰ (۱۰۰)	۹ (۱۰۰)	۲۴ (۱۰۰)	جمع	
۰/۰۴۸	۶ (۶۰)	۱ (۱۱/۱)	۱۳ (۵۴/۲)	مثبت	اختلال ناحیه شانه
	۴ (۴۰)	۸ (۸۸/۹)	۱۱ (۴۵/۸)	منفی	
	۱۰ (۱۰۰)	۹ (۱۰۰)	۲۴ (۱۰۰)	جمع	
۰/۰۳	۹ (۹۰)	۳ (۳۳/۳)	۱۶ (۶۶/۷)	مثبت	اختلال ناحیه کمر
	۱ (۱۰)	۶ (۶۶/۷)	۸ (۳۳/۳)	منفی	
	۱۰ (۱۰۰)	۹ (۱۰۰)	۲۴ (۱۰۰)	جمع	
۰/۹۳	۵ (۵۰)	۵ (۵۵/۶)	۱۶ (۶۶/۷)	مثبت	اختلال ناحیه دست و مچ دست
	۵ (۵۰)	۴ (۴۴/۴)	۸ (۳۳/۳)	منفی	
	۱۰ (۱۰۰)	۹ (۱۰۰)	۲۴ (۱۰۰)	جمع	

جدول ۳- فراوانی اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه بر حسب سابقه کار.

این اختلالات در گردن، شانه، دست و آرنج به ترتیب ۳۸٪، ۲۱٪ و ۱۵٪ بوده است [۱۰].

در بررسی ما بیشترین شکایت در ناحیه گردن بوده است که مشابه مطالعه بیات و همچنین مطالعه سازمان NIOSH بوده است [۲۱، ۶]. این مطلب 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 است، کاملاً قابل انتظار است.

در این مطالعه اختلال ناحیه کمر تفاوتی در گروه کاربر و غیرکاربر نداشت. با توجه به این که مهمترین عامل خطر کمر درد در شغل اداری و کار با کامپیوتر نشستن طولانی مدت و غیرارگونومیک بودن صندلی و میز است و این مسئله بین دو گروه کاربر و غیرکاربر تقریباً مشابه است، انتظار می رود تفاوت معنی داری بین دو گروه موجود نباشد.

در بررسی ما فراوانی اختلالات در گردن، شانه، و دست در زنان بالاتر بود که در مطالعه Jenkins و Szeto نیز نتایج مشابهی به دست آمده است [۲۳، ۲۲، ۱۲]. البته با توجه به این که تعداد کاربران مرد بسیار کم بوده است، آنالیز در میان کارمندان زن در دو گروه نیز انجام گرفته که باز هم فراوانی اختلال در گروه کاربران زن بالاتر بوده است. عدم وجود تفاوت در میان مردان با توجه به حجم نمونه کم قابل اعتماد نمی باشد. در مطالعه حاضر سابقه کار بر روی فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی مؤثر بود که این مطلب در مطالعه Gerr نیز به همین شکل بوده است [۲۴].

این مطالعه محدودیتهایی نیز داشت که از آن جمله می توان به عدم وجود امکان back translation و همچنین عدم همکاری برخی افراد جهت دادن پاسخ صحیح به پرسشگران بود.

نتیجه گیری

بر اساس نتایج این مطالعه فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارمندان اداری و بویژه کاربران کامپیوتر بسیار بالاست. با توجه به اهمیت این اختلالات در میزان بهره وری کارکنان و افزایش فراوانی غیبت از کار به دلیل اختلالات اسکلتی-عضلانی توجه بیشتر به این اختلالات در راستای پیشگیری از آنها اهمیت زیادی دارد. رعایت اصول ارگونومیک در طراحی ایستگاههای کار اداری و همچنین خرید ابزارهای ارگونومیک و همچنین آموزش کارکنان در این زمینه می تواند نقش مؤثری در کاهش این بیماریها در این جامعه شغلی داشته باشد.

کارمندان نشان می دهد.

در گروههای سنی مختلف نیز فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی در گروه کاربر و غیرکاربر بررسی شده است، که به جز گروه سنی بالاتر از ۴۵ سال، در سایر گروهها میزان اختلالات در گروه کاربر به طور معنی داری بالاتر از گروه غیرکاربر بوده است. بیشتر اختلالات در زنان بیشتر از مردان بوده است، به طوری که اختلال در ناحیه گردن، شانه و مچ دست به طور معناداری در زنان بالاتر بوده است ($P < 0/05$). با توجه به این که تعداد مردان در گروه مورد بسیار کم بوده است تحلیل در دو گروه زنان و مردان به طور جداگانه نیز انجام شده است که در میان زنان نیز اختلال در ناحیه گردن، شانه، و دست و مچ دست در کاربران رایانه بالاتر از سایر کارکنان بوده است ($P < 0/001$). اما در میان مردان اختلاف در گروه کاربر و غیر کاربر در هیچ کدام از نواحی معنادار نبوده است. جدول شماره ۲ مقایسه فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی در قسمتهای مختلف بدن را به تفکیک جنس نشان می دهد.

در گروه کاربران رایانه فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی با توجه به سابقه کار نیز بررسی شد که نتایج حاکی از افزایش شکایات اسکلتی-عضلانی با افزایش سابقه کار بود که البته فقط در نواحی شانه و کمر از نظر آماری نیز معنی دار بود (جدول ۳). در بررسی استرس شغلی میانگین نمره استرس در خانمها $28/33 \pm 167/47$ و در مردها $23/74 \pm 165/83$ بود و اختلاف مشاهده شده از نظر آماری معنادار نبود ($p = 0/73$). در مقایسه بین دو گروه کاربر و غیرکاربر میانگین نمره استرس در کاربرهای رایانه $22/42 \pm 179/33$ و در گروه غیر کاربر $27/18 \pm 164/10$ بود و این تفاوت از نظر آماری کاملاً معنادار بود ($P = 0/005$). برای حذف اثر جنس با استفاده از آنالیز رگرسیون میانگین نمره استرس در دو گروه کاربر و غیرکاربر مقایسه شد که باز هم از نظر آماری معنادار بود ($P = 0/043$).

بحث

مطالعه حاضر بر روی کارکنان اداری دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد در دو گروه کاربر رایانه و غیرکاربر رایانه جهت بررسی و مقایسه اختلالات اسکلتی-عضلانی در این دو گروه انجام شد. بیشترین میزان شکایات و اختلال در ناحیه گردن و در میان افراد کاربر رایانه دیده شد (در ۷۵٪ از افراد) و کمترین شکایت مربوط به ناحیه دست و مچ دست در سایر کارکنان بود (۲۸/۵٪). در مجموع بیش از ۵۰٪ افراد از اختلال و درد در یکی از نواحی چهارگانه (گردن، شانه، کمر و دست و مچ دست) شکایت داشتند که این میزان در کاربران رایانه به طرز معناداری بالاتر از سایر کارکنان بود. در مطالعات مختلف فراوانی این اختلالات در کاربران رایانه و سایر کارمندان اداری مختلف گزارش شده است، برای مثال در مطالعه دکتر بیات بر روی کاربران رایانه حدود ۳۵/۹۵٪ افراد دچار اختلال اسکلتی-عضلانی بودند [۶]، در مطالعه Klusmann فراوانی ۱۲ ماهه

14. 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.

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

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

17. 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.

18. Descatha A, Roquelaure Y, Chastang JF, Evanoff B, Melchior M, Mariot C, et al. Validity of Nordic-style questionnaires in the surveillance of upper-limb work-related musculoskeletal disorders, *Scand J Work Environ Health*, 2007 Feb; 33(1):58-65.

19. Lowman R.L, *The Job Stress Inventory: Technical Information*. Alliant University Research & Service Foundation, 2002.

20. Downs FS, *Readings in Research Methodology*, 2nd edition, Lippincott Williams & Wilkins, March, 1999, 246-248.

21. Putz-Anderson V, Doyle GT. Ergonomics analysis to characterize task constraint and repetitiveness as risk factors for musculoskeletal disorders in telecommunication office work. *Scand J Work Environ Health*, 1992; 18suppl 2: 123-6.

22. Szeto GP, Straker LM. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work: neck and shoulder kinematics, *Man Ther*, 2005; 10(4): 281-91.

23. Jensen C, Borg V. Job demands, muscle activity and musculoskeletal symptoms in relation to work with the computer mouse. *Scand J Work Environ Health*, 1998; 24(5): 418-24.

24. Gerr F, Marcus M. A prospective study of computer users: study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders, *Am J Ind Med*, 2002; 41(4): 21-35.

منابع

1. Bathaei A, Khalili K. Diseases due to computer work, work and environment center, Ministry of health, 2005, 29-36.

2. Ladou J, editor, *Current Occupational and Environmental Medicine*, 4th edition, McGraw-Hill, 2007, 43-46.

3. Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH. *Office Ergonomics*, 2nd edition, Farzaneh Books, 2009, 103-121.

4. Bongers PM, Kremer AM. Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist? A review of the epidemiological literature. *Am J Ind Med*, 2002; 41 (5): 315-42.

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

6. 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.

7. Fisher T, Gibson T. Measure of university employees' exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders, *AAOHN J*, 2008; 56(3): 107-14.

8. Delisle A, Plamondon A, Imbeau D. Comparison of three computer office workstations offering forearm support: impact on upper limb posture and muscle activation, *Ergonomics*, 2006; 49(2): 139-60.

9. You H, Kumar A, Young R. An ergonomic evaluation of manual Cleco plier design: effects of rubber grip, spring recoil, and work surface angle, *Appl Ergon*, 2005; 36(5): 575-83.

10. 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.

11. Rocha LE, Glina DM, Nakasato D. Risk factors for musculoskeletal symptoms among call center operators of a bank in Sao Paulo, Brazil, *Ind Health*, 2005; 43(4): 637-46.

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

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