

## Original article

**Evaluation of Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Students Using Portable Computer in Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences**

Sana Shokri<sup>1</sup>  
Mehran Ghalenoei<sup>2\*</sup>  
Ebrahim Taban<sup>3</sup>  
Omran Ahmadi<sup>3</sup>  
Bahram Kouhnavard<sup>4</sup>

- 1- MSc Student of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
- 2- Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
- 3- MSc of Occupational Health Engineering, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
- 4- MSc Student of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Yazd University of Medical Sciences, Yazd, Iran

\*Corresponding author: Mehran Ghalenoei, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

Email: m.ghalenoy@gmail.com

Received: 22 September 2015

Accepted: 19 December 2015

**ABSTRACT**

**Introduction and purpose:** Musculoskeletal disorders are the most common occupational problems, and the use of portable computers is accounted for one of the main causes of these disorders. Therefore, we aimed to evaluate the prevalence of musculoskeletal disorders among students using portable computers, to assess pain rate in different body parts, and to identify the most exposed body parts.

**Methods:** This cross-sectional study was carried out on 184 students of Health Faculty, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran. Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire and computer-related musculoskeletal disorders questionnaire were applied to determine the prevalence of musculoskeletal disorders in different body parts caused by repetitive movements.

**Results:** According to the computer-related musculoskeletal disorders questionnaire, most of the participants felt pain in the right shoulder (23.9%). Based on the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire, upper arm, right side of the neck, right side of the hip, and the lower extremities were the most painful areas, respectively (2.29% 3.30%, and 2.8%, respectively). Chi-square test reflected a significant relationship between students' gender and the painful areas ( $P=0.007$ ).

**Conclusion:** Less use of tables and chairs while using laptops was a common ergonomic problem among the students. Using tables and chairs while working with laptops, using external keyboards to reduce stress on the shoulders, applying the right ergonomic methods, and doing short exercises are recommended to prevent musculoskeletal disorders.

**Keywords:** Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire, Musculoskeletal disorders, Students

► **Citation:** Shokri S, Ghalenoei M, Taban E, Ahmadi O, Kouhnavard B. Evaluation of Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Students Using Portable Computer in Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences. Journal of Health Research in Community. Autumn 2015;1(3): 9-15.

## مقاله پژوهشی

## بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین دانشجویان استفاده کننده از لپ تاپ در دانشکده بهداشت قزوین

## چکیده

ثنا شکری<sup>۱</sup>مهران قلعه نوی<sup>۲\*</sup>ابراهیم تابان<sup>۲</sup>عمران احمدی<sup>۲</sup>بهرام کوهنورد<sup>۲</sup>

۱. کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
۲. مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
۳. کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۴. کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی یزد، یزد، ایران

\* نویسنده مسئول: مهران قلعه نوی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشکده بهداشت، قزوین، ایران

Email: ghalenoy@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۳۱

تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۲۸

**مقدمه و هدف:** یکی از علل عمده اختلالات اسکلتی-عضلانی، کار با لپ تاپ می‌باشد؛ بنابراین هدف از این تحقیق بررسی میزان شیوع عوارض اسکلتی-عضلانی در میان دانشجویان استفاده کننده از لپ تاپ و بررسی میزان درد در نواحی گوناگون بدن و یافتن اندام‌های با مواجهه بیشتر بود.

**روش کار:** این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی است که بر روی کل دانشجویان شاغل به تحصیل در دانشکده بهداشت قزوین (۱۸۴ نفر) صورت گرفت. به منظور تعیین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از حرکات تکراری در اندام‌های گوناگون بدن، از پرسشنامه Cornell و همچنین از پرسشنامه بررسی اختلالات ناشی از کار با رایانه استفاده شد.

**یافته‌ها:** براساس نتایج پرسشنامه اختلالات اسکلتی-عضلانی کار با رایانه، بیشتر افراد در شانه‌ی سمت راست (۲۳/۹ درصد) احساس درد داشتند. همچنین براساس پرسشنامه کرنل احساس درد و ناراحتی زیاد در اندام فوقانی در نواحی بازوی راست و گردن و در اندام تحتانی ناحیه‌ی ران راست به ترتیب ۲/۲۹، ۳/۲، ۸/۳۰ درصد بود. بین نواحی دردناک و جنس دانشجویان با استفاده از آزمون مجذور کای رابطه‌ی معنی‌داری مشاهده شد ( $P=0/007$ ). **نتیجه‌گیری:** استفاده کم از میز و صندلی جهت کار با رایانه قابل حمل از مشکلات اصلی ارگونومی در بین دانشجویان است. استفاده از صندلی جهت کار با رایانه قابل حمل، استفاده از صفحه کلید جدا برای کاهش تنش وارد شده بر شانه و در نهایت استفاده از روش‌های ارگونومی و نیز نرمش‌های کوتاه‌مدت جهت پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی پیشنهاد گردید.

**کلمات کلیدی:** اختلالات اسکلتی-عضلانی، پرسشنامه Cornell، دانشجویان

◀ **استناد:** شکری، ثنا؛ قلعه نوی، مهران؛ تابان، ابراهیم؛ احمدی، عمران؛ کوهنورد، بهرام. بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین دانشجویان استفاده کننده از لپ تاپ در دانشکده بهداشت قزوین. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، پاییز ۱۳۹۴؛ ۱۵(۳): ۹-۱۵.

## مقدمه

اسکلتی-عضلانی را نیز برای انسان در پی داشته است [۱]. یکی از شایع‌ترین بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی، اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد [۲،۳]. این اختلالات نزدیک به ۴۸ درصد کل بیماری‌های ناشی از کار را تشکیل می‌دهند [۴]. مطالعات گویای آن است که اختلالات

پیشرفت روزافزون فناوری‌های نوین در زندگی انسان سبب بالا رفتن سرعت در فعالیت‌ها و همچنین افزایش میزان تولید و بهره‌وری شده است، ولی از طرفی نیز برخی عوارض شامل: بی‌حرکی، خستگی، فشارهای عصبی-روانی و افزایش بروز اختلالات

گرفتن اصول ارگونومی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۷]؛ بنابراین تحقیق حاضر بر روی دانشجویان که روزانه مدت زمان طولانی به استفاده از رایانه مشغول هستند، با هدف تعیین میزان شیوع صدمات ناشی از حرکات تکراری در نواحی گوناگون بدن و فاکتورهای مؤثر در بروز آن‌ها انجام شد. با استفاده از نتایج حاصله می‌توان به تدوین برنامه‌ی مداخله‌ای ارگونومیک پرداخت و اقدامات اصلاحی را پیشنهاد نمود.

## روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی می‌باشد. تعداد نمونه‌های مطالعه شده، ۱۸۴ نفر بودند که بر روی دانشجویان شاغل به تحصیل در دانشکده بهداشت (اعم از استفاده کننده از لپ‌تاپ و غیر آن) به روش سرشماری صورت گرفت.

به منظور تعیین شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی، از پرسشنامه ناراحتی اسکلتی-عضلانی کرنل (Cornell: CMDQ) استفاده شد. این پرسشنامه در سه قسمت فراوانی ناراحتی، شدت ناراحتی و تأثیر در توان کاری تنظیم شده است و دارای نقشه‌ی بدن بوده و ۱۲ عضو بدن که در مجموع ۲۰ ناحیه از بدن است را مورد آنالیز قرار می‌دهد. نتایج سه قسمت پرسشنامه برای هر عضو در هم ضرب می‌شود که نتیجه‌ی نهایی عددی بین ۰ تا ۹۰ می‌باشد [۱۸]. عقیفه زاده کاشانی و همکاران پایایی نسخه‌ی فارسی این پرسشنامه را به روش آلفای کرونباخ برابر ۰/۹۸۶ به دست آوردند و روایی همزمان آن را نیز مطلوب گزارش نمودند [۱۹].

دیگر پرسشنامه مورد استفاده در این مطالعه، پرسشنامه بررسی اختلالات ناشی از کار با رایانه بود. این پرسشنامه در خصوص صدمات ناشی از حرکات تکراری استفاده می‌شود. صدمات ناشی از حرکات تکراری واژه‌ای جهت توضیح اختلالات و دردهای ایجاد شده در نواحی دست، مچ، بازو، شانه و گردن می‌باشد که

اسکلتی-عضلانی از نظر اقتصادی در رتبه اول تحمیل هزینه‌های درمانی هستند و در بین این اختلالات، کمردردها از این نظر در جایگاه اول قرار دارند [۵]. ثابت شده است که درد در شانه، گردن و کارهای سبک برابر و حتی بیشتر از کارهای سنگین شیوع دارد [۶]. در طی سال‌های اخیر مطالعات زیادی بر روی اثرات رایانه بر روی سلامتی افراد مطالعه شده است [۷]. نتایج این مطالعات نشان داده است که کاربران رایانه، مکرر از خستگی چشم و اختلالات اسکلتی-عضلانی شکایت می‌کنند [۸-۱۲]. کاربران رایانه مستعد پیشرفت اختلالات اسکلتی-عضلانی با شیوعی حتی بیش از ۵۴ درصد هستند [۱۳]. در مطالعه‌ی پترسون بر روی ۱۷۴ کاربر رایانه، مشخص شد که ۶۵ درصد از افراد مورد مطالعه از درد شانه و گردن شکایت داشتند [۱۴]. تیرگر و همکاران در مطالعه‌ای با هدف بررسی آگاهی دانشجویان از ملاحظات بهداشتی کار با رایانه و وضعیت ابتلاء آنان به عوارض اسکلتی-عضلانی به این نتیجه رسیدند که حدود نیمی از دانشجویان از اختلالات اسکلتی-عضلانی شکایت داشتند و از سویی عدم اطلاع اکثر آنان از ملاحظات ارگونومیک گویای امکان افزایش مشکلات در آینده می‌باشد [۱۵].

در سال‌های اخیر استفاده از لپ‌تاپ در بین افراد جامعه به‌ویژه دانشجویان رو به افزایش می‌باشد که به دلیل خصوصیت ذاتی لپ‌تاپ در قابل حمل بودن و وزن کم، کاربران هنگام استفاده از آن معمولاً وضعیت بدنی نامناسب به خود می‌گیرند. حالت بدنی مانند دراز کشیدن روی زمین، استفاده از میزهایی که برای لپ‌تاپ طراحی نشده‌اند و قرار دادن لپ‌تاپ بر روی اشیاء دیگر موجب احساس ناراحتی در اعضای تحت فشار و در طولانی مدت سبب اختلالات مزمن و غیرقابل برگشت خواهند شد [۱۶].

با توجه به اینکه دانشجویان ساعات بسیاری در روز را به‌صورت نشسته به مطالعه و کار می‌گذرانند، می‌توان انتظار داشت که بسیاری از آن‌ها به دلیل این وضعیت‌های ثابت دچار نشانه‌های اختلالات ماهیچه‌ای-اسکلتی شوند. همچنین لپ‌تاپ به دلیل سبکی و کوچک بودن در هر موقعیت و حالت بدنی بدون در نظر

ممکن است در اثر استفاده از رایانه یا دیگر فعالیت‌ها (ورزش، نوازندگی و غیره) رخ دهد. این پرسشنامه از ۷ بخش تشکیل شده است که در جداول شماره ۱ تا ۳، مشخصات دموگرافیک شامل: فراوانی رشته‌های مختلف، سن، جنسیت و ترم در حال تحصیل دانشجویان مورد مطالعه، مشاهده می‌شود. همچنین درباره درد در نواحی مختلف در هنگام کار و انجام فعالیت، اینکه کدام اندام بیشتر در معرض مواجهه و درد است، چه زمانی، به چه میزان و در آخر احساس فرد را ارزیابی می‌کند [۹]. با استفاده از آمار توصیفی و آزمون‌های آماری مجذور کای و تی تست که برای داده‌های پارامتریک (کمی) از نوع آزمون‌های مقایسه‌ای است، روابط بین متغیرها مورد بررسی قرار گرفت که این تجزیه و تحلیل برای داده‌های پارامتریک به منظور تعیین ارتباط بین اختلالات اسکلتی-عضلانی و عوامل مؤثر بر آن می‌باشد. سپس اطلاعات پرسشنامه به نرم‌افزار SPSS 20 منتقل شده و مورد آنالیز قرار گرفت.

### یافته‌ها

در این مطالعه، ۱۸۴ نفر دانشجو شرکت و پرسشنامه‌ها را تکمیل نمودند که ۸۲ درصد دانشجوی دختر و ۱۷ درصد دانشجوی پسر بودند. محدوده‌ی سنی دانشجویان بین ۲۰ الی ۲۲ سال بود. جدول شماره ۱، ارتباط معنی‌داری مشخصات دموگرافیک با نواحی درد را بیان می‌کند. از میان مشخصات دموگرافیک اشاره شده در جدول شماره ۱ تنها متغیر جنس ارتباط معنی‌داری را با نواحی دردناک نشان داد. همچنین دانشجویان مورد مطالعه، از رشته‌های مختلف موجود

جدول ۱: ارتباط بین برخی متغیرهای دموگرافیک و نواحی دردناک (N=184)

	متغیرهای دموگرافیک	نواحی دردناک
	سن	۰/۱۹
P-value	جنس	۰/۰۰۷
	رشته	۰/۸۱

در دانشکده بهداشت به ترتیب شامل: رشته کارشناسی پیوسته بهداشت حرفه‌ای (۲۶/۶ درصد)، مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی (۱۹ درصد)، کارشناسی پیوسته بهداشت محیط (۱۶/۳ درصد)، کارشناسی پیوسته بهداشت عمومی (۱۳ درصد)، کارشناسی ناپیوسته بهداشت حرفه‌ای (۱۲/۵ درصد)، کارشناسی ناپیوسته بهداشت عمومی (۸/۷ درصد) و کارشناسی ناپیوسته بهداشت محیط (۳/۸ درصد) بودند. دانشجویان پیوسته بهداشت حرفه‌ای و رشته مدیریت خدمات درمانی بیشترین دارندگان لپ تاپ بودند.

با توجه به نتایج پرسشنامه Cornell در خصوص اختلالات اسکلتی-عضلانی کاربران، بیشترین احساس درد و ناراحتی در نواحی گردن، شانه راست و چپ در یک تا دو بار در هفته، گزارش شد و درد در قسمت فوقانی پشت و شانه راست، سه تا چهار بار در هفته و درد در نواحی ران‌ها و گردن یک‌بار در روز و درد در شانه، گردن و قسمت تحتانی پشت هر روز گزارش نمودند. از نظر شدت درد نیز نواحی ران، گردن و پشت با درد متوسط و شدید گزارش شد.

نتایج پرسشنامه بررسی اختلالات ناشی از کار با رایانه در جدول شماره ۲ ارائه شده است. با توجه به این نتایج، کاربران لپ تاپ درد بیشتری را در قسمت شانه سمت راست (۲۳/۹) احساس می‌کنند. با توجه به نتایج، ۳۴/۲ درصد از افراد وقتی از لپ تاپ استفاده می‌کنند، احساس کرختی و سوزن سوزن شدن در اندام‌های فوقانی می‌کنند و ۱۹/۳ درصد از افراد وقتی برای بیش

جدول ۲: فراوانی درد در نواحی دست، مچ، شانه و گردن در بین دانشجویان (N=184)

اندام نواحی بدن	سمت راست	سمت چپ
دست	۱۳/۶	۷/۱
مچ	۱۷/۹	۱۴/۱
شانه	۲۳/۹	۲۱/۲
گردن	۱۰/۳	۱۷/۹

قدم در پیشگیری، تشخیص و درمان این گونه مشکلات می‌باشد. در مطالعه‌ی حاضر، بین سن دانشجویان و اختلالات گزارش شده رابطه‌ی معنی‌داری مشاهده نشد؛ اما بین نواحی دردناک و جنس دانشجویان با استفاده از آزمون مجذور کای رابطه‌ی معنی‌داری مشاهده شد. همچنین احساس درد و ناراحتی زیاد در اندام فوقانی در نواحی بازو راست و گردن و در اندام تحتانی ناحیه‌ی ران راست مشاهده گردید.

استراکر و همکاران (۲۰۰۹) در استرالیا مطالعه‌ای انجام دادند که در آن استفاده هنگام کار با لپ تاپ در مقایسه با حالت‌های بدنی کاربردی هنگام کار با رایانه بررسی شد. نتایج نشان داد هنگام کار با لپ تاپ خم شدن گردن بیشتر است و دیگر زوایای بدن (تنه، شانه، آرنج، مچ، کتف) تفاوت آماری معنی‌داری نشان نداد که با مطالعه‌ی حاضر همخوانی کامل دارد [۲۰]. در مطالعه‌ی دیگر که توسط کورتنا‌ی هریس در سال ۲۰۰۵ صورت گرفت، کودکان ۱۰ تا ۱۷ ساله‌ی مدارس استرالیای جنوبی که از لپ تاپ استفاده می‌کردند، از لحاظ ارگونومی جسمی مورد بررسی قرار گرفتند که ۶۰ درصد دانش‌آموزان هنگام استفاده از لپ تاپ و ۶۱ درصد آن‌ها در هنگام حمل لپ تاپ خود احساس ناراحتی داشتند [۲۱].

با توجه به مطالعه‌ی چوبینه و همکاران در سال ۱۳۸۵ بر روی کاربران رایانه شاغل در بانک، بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین این کاربران در نواحی شانه‌ها (۵۹/۶ درصد)، گردن (۵۸/۲ درصد)، پشت (۵۴/۷ درصد) و کمر (۵۱/۲ درصد) می‌باشد [۲۲]. باستانی و لحمی در بررسی وضعیت مشکلات اسکلتی-عضلانی کارکنان یک سایت رایانه‌ای، شیوع عوارض اسکلتی-عضلانی در کارمندان سایت رایانه یک مرکز دولتی را ۴۸/۲ درصد گزارش نمودند که بیشترین عوارض به ترتیب در نواحی گردن (۵۳ درصد)، کمر (۴۸ درصد)، شانه (۱۲ درصد) بوده است [۲۳]. طبق مطالعه‌ی مارزنا و بوگاجسکا که بر روی کاربران رایانه انجام دادند، درد در قسمت گردن و کمر شیوع بیشتری در بین کاربران دارد که هم راستای مطالعه

جدول ۳: میزان احساس درد و ناراحتی در بین برخی اندام‌های دانشجویان (N=۱۸۴)

میزان درد اندام (درصد)	کم	درد متوسط	خیلی زیاد
گردن	۵	۲۲	۳۰/۳
شانه (چپ)	۲۷	۲۱	۶
بازو (راست)	۴	۱۵	۲۹/۲
پشت	۲۵	۱۷	۴
باسن	۱۵	۵	۲۸
ران (راست)	۵	۲۰	۸/۲

از یک ساعت از رایانه قابل حمل استفاده می‌کنند، این عوارض را گزارش دادند.

همان‌طور که در جدول شماره ۳ دیده می‌شود احساس درد و ناراحتی زیاد در اندام فوقانی نواحی بازو سمت راست و گردن به ترتیب با درصد ۲۹/۲ و ۳۰/۳ و در اندام تحتانی ناحیه‌ی باسن و ران راست به ترتیب ۲۸ و ۸/۲ درصد را به خود اختصاص دادند. دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت حرفه‌ای و رشته مدیریت خدمات درمانی بیشترین دارندگان لپ تاپ و بیشترین استفاده‌کننده از لپ تاپ در بین رشته‌ها بودند.

با وجود اینکه بیشترین درد در مچ، گردن و شانه دانشجویان رشته‌های بهداشت حرفه‌ای، مدیریت و بهداشت عمومی نسبت به سایر دانشجویان گزارش شد؛ اما این تفاوت درد به اندازه‌ای نبود که ارتباط معنی‌دار مشاهده شود ( $P=۰/۸۱$ ). همچنین بین سن دانشجویان و اختلالات گزارش شده نیز رابطه‌ی معنی‌داری مشاهده نشد ( $P=۰/۱۹$ ). بین نواحی دردناک و جنس دانشجویان با استفاده از آزمون مجذور کای رابطه‌ی معنی‌داری مشاهده شد ( $P=۰/۰۰۷$ ) (جدول ۲).

## بحث و نتیجه‌گیری

تعیین میزان شیوع و الگوی دردهای اسکلتی-عضلانی اولین

حاضر می‌باشند [۲۴].

در ۲۶ درصد (۷۸ نفر) افراد به ترتیب به‌عنوان بیشترین نقاط تحت فشار گزارش شد. نحوه‌ی استفاده از لپ تاپ در کاربران بدین صورت بود که حدود ۴۵ درصد (۱۳۶ نفر) با پشت خمیده، ۲۸/۷ درصد (۸۶ نفر) درحالی که روی زمین نشسته و لپ تاپ را روی پای خود قرار داده‌اند و ۲۴ درصد (۷۲ نفر) از میز اداری استفاده می‌کردند، که این مطالعه نیز در راستای تحقیق حاضر حرکت کرده است [۲۸].

از مشکلات اصلی ارگونومی در بین دانشجویان، استفاده کم از میز و صندلی جهت کار با لپ تاپ می‌باشد. استفاده از صندلی جهت کار با لپ تاپ و استفاده از صفحه کلید جدا برای کاهش تنش وارد شده بر شانه و در نهایت استفاده از روش‌های ارگونومی و نیز نرمش‌های کوتاه مدت جهت پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی پیشنهاد گردید.

### قدردانی

نویسندگان این مقاله تشکر و قدردانی خود را از دانشجویان دانشکده بهداشت که نقش فراوانی در انجام این پژوهش داشتند، اعلام می‌دارند.

### References

- Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH, Soleimani H, Lotfi MH, Akbari H, Heidari N. Musculoskeletal disorders among video display terminal (VDT) workers comparing with other office workers. *Iran Occup Health* 2010; 7(2):11-14 (Persian).
- Gatchel RJ, Schultz IZ. *Handbook of musculoskeletal pain and disability disorders in the workplace*. New York: Springer Publishing; 2014.
- Adegoke BO, Akodu AK, Oyeyemi AL. Work-related musculoskeletal disorders among Nigerian physiotherapists. *BMC Musculoskelet Disord* 2008; 9(1):112-121.
- Gerr F, Marcus M, Monteilh C. Epidemiology of musculoskeletal disorders among computer users: lesson learned from the role of posture and keyboard use. *J Electromyogr and Kinesiol* 2004; 14(1):25-31.
- Ariëns GA, Bongers PM, Douwes M, Miedema MC, Hoogendoorn WE, van der Wal G, et al. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occup Environ Med* 2001; 58(3):200-207.
- Rom WN, Markowitz SB. *Environmental and occupational medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
- IJmker S, Huysmans M, Blatter BM, van der Beek AJ, van Mechelen W, Bongers PM. Should office

- workers spend fewer hours at their computer? A systematic review of the literature. *Occup Environ Med* 2007; 64(4):211-222.
8. Bergqvist U, Wolgast E, Nilsson B, Voss M. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomic, and work organizational factors. *Ergonomics* 1995; 38(4):763-776.
  9. Knave BG, Wibom RI, Voss M, Hedström LD, Bergqvist UO. Work with video display terminals among office employees: I. Subjective symptoms and discomfort. *Scand J Work Environ Health* 1985; 11(6):457-466.
  10. Ong CN, Chia SE, Jeyaratnam J, Tan KC. Musculoskeletal disorders among operators of visual display terminals. *Scand J Work Environ Health* 1995; 21(1):60-64.
  11. Woods V. Musculoskeletal disorders and visual strain in intensive data processing workers. *Occup Med (Lond)* 2005; 55(2):121-127.
  12. Wahlström J. Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. *Occup Med (Lond)* 2005; 55(3):168-176.
  13. Mohammadi ZI, Mohammadi ZB. The effect of stage-matched educational intervention on reduction in musculoskeletal disorders among computer users. *J Babol Univ Med Sci* 2012; 14(Suppl 1):42-49 (Persian).
  14. Choobineh A, Nouri E, Arjmandzadeh A, Mohamadbaigi A. Musculoskeletal disorders among bank computer operators. *Iran Occup Health* 2006; 3(2):12-17 (Persian).
  15. Tirgar A, Aghalari Z, Salari F. Musculoskeletal disorders & ergonomic considerations in computer use among medical sciences students. *J Ergon* 2014; 1(3):55-64.
  16. Moras R, Gamarra T. A survey of ergonomic issues associated with a university laptop program. *J Educ Hum Develop* 2000; 1(2):1-15.
  17. Forrester CA, Harbison S. The ergonomics of notebook computers: problems or just progress? *J Occup Health Safety* 1995; 11(5):481-487.
  18. Hedge A. Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ). New York: Human Factors and Ergonomics Laboratory. Available from: <http://ergo.human.cornell.edu/ahmsquest.html>; 2014.
  19. Afifehzadeh-Kashani H, Choobineh A, Bakand SH, Gohari MR, Abbastabar H, Moshtaghi P. Validity and reliability Farsi version cornell musculoskeletal discomfort questionnaire (CMDQ). *Iran Occup Health* 2011; 7(4):69-75 (Persian).
  20. Straker L, Jones KJ, Miller J. A comparison of the postures assumed when using laptop computers and desktop computers. *Appl Ergon* 2009; 28(4):263-268.
  21. Harris C, Straker L. Survey of physical ergonomics issues associated with school children's use of laptop computers. *Int J Ind Ergon* 2005; 26(3):337-346.
  22. Choobineh E, Nouri A, Arjmandzadeh A, Mohamadbaigi A. Musculoskeletal disorders among bank computer operators. *Iran Occup Health* 2006; 3(2):12-17 (Persian).
  23. Bastani S. Evaluate skeletal problems-muscle employees on a site of ergonomic computer vision and determination of risk factors. Proceedings of the National Conference on Ergonomics and Manufacturing Industry: Tbriz, Iran; 2002. P. 198-199.
  24. Malińska M, Bugajska J. The influence of occupational and non-occupational factors on the prevalence of musculoskeletal complaints in users of portable computers. *Int J Occup Saf Ergon* 2010; 16(3):337-343.
  25. Ekman A, Andersson A, Hagberg M, Hjelm E. Gender differences in musculoskeletal health of computer and mouse users in the Swedish workforce. *Occup Med* 2000; 50(8):608-613.
  26. Alix ME, Bates DK. A proposed etiology of cervicogenic headache: the neurophysiologic basis and anatomic relationship between the dura mater and the rectus posterior capitis minor muscle. *J Manipulative Physiol Ther* 1999; 22(8):534-539.
  27. Karlqvist L, Tornqvist EW, Hagberg M, Hagman M, Toomingas A. Self-reported working conditions of VDU operators and associations with musculoskeletal symptoms: a cross-sectional study focusing on gender differences. *Int J Ind Ergon* 2002; 30(4):277-294.
  28. Rafiee M, Mokhtarinia HR, Hadad O, Reza Soltani P. Pain and discomfort in laptop users: Prevalence and its relation to adopted posture. *Razi J Med Sci* 2014; 21(122):37-45 (Persian).