



Original Article

Evaluation of Musculoskeletal Complaints among Medical Students: An Outcome Related to the Expansion of Virtual Education during the COVID-19 Pandemic

Mounes Khani¹ , Aram Tirgar^{2*} , Samaneh Pourhadi³ , Zahra Geraili³ 

¹ Student Research Committee, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

² Mobility Impairment Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

³ Social Determinants of Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

Article History:

Received: 02/07/2024

Revised: 04/08/2024

Accepted: 07/08/2024

ePublished: 21/09/2024

***Corresponding author:** Aram Tirgar, Mobility Impairment Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
Email: a.tirgar@mubabol.ac.ir

Abstract

Objectives: Considering that working with virtual education equipment increased significantly during the COVID-19 era, the purpose of this research was to investigate the association of complaints of musculoskeletal disorders with the use of electronic equipment during virtual education.

Methods: This cross-sectional study was carried out on a group of students in the first four years at Babol University of Medical Sciences, whose courses were mostly presented virtually. Data collection tools included a demographic information form and the standard Nordic questionnaire. Data were analyzed in SPSS22 software using descriptive and inferential statistical indicators, including the Chi-square statistical test. The significance level was considered at 0.05.

Results: The data obtained from 318 medical sciences students showed that 83.6% of them complained of pain in the musculoskeletal system during the past year. More than 21% of the participants had to take medicine, 19.9% needed to visit a doctor, and 4.1% had to use physiotherapy services. The results also showed there was a direct and statistically significant correlation between the frequency of complaints regarding musculoskeletal pain and discomfort in the past week and year and the level of use of virtual teaching devices ($P \leq 0.001$).

Conclusion: The expansion of virtual education in universities and the prolonged and continuous use of electronic educational equipment can be effective in increasing the frequency of complaints of musculoskeletal disorders among medical sciences students. Moreover, the lack of regular physical activity, smoking, high levels of stress, insomnia, and fatigue among medical students were also known as other effective factors.

Keywords: COVID-19, Medical sciences students, Musculoskeletal disorders, Virtual education



Extended Abstract

Background and Objective

Work-related musculoskeletal disorders assume critical importance in ergonomics due to their high prevalence. With the beginning of the COVID-19 pandemic, ways of living underwent drastic changes, such as a wider use of virtual education and, as a result, more extensive use of computers or other digital education tools. The research conducted in this field demonstrated that Teleworking has increased the prevalence of musculoskeletal disorders. Therefore, due to the dearth of information on the outcomes of the expansion of virtual education among university students during the COVID-19 pandemic in Iran, the present study aimed to assess musculoskeletal complaints related to the use of electronic education equipment.

Materials and Methods

This cross-sectional study was carried out in 2022 on a group of medical students with at least two semesters of experience in virtual education. The sample size was calculated at 313 cases using Cochran's correlation and 5% error level. Taking into account the possibility of sample attrition due to the exclusion criteria (history of accident or serious injury to the musculoskeletal system, congenital disorders, and unwillingness to participate in the research), 341 subjects were included in the study. The subjects were selected via the simple sampling method from among those who were willing to participate in the study. The data collection tools included a) the demographic characteristics form and b) the Nordic Musculoskeletal Questionnaire. The data were analyzed in SPSS software (version 22) using the Chi-square test at a significance level of 0.05.

Results

The mean age of 318 students (after the exclusion of 23 people) was equal to 22.07 ± 2.02 years (age range: 18-30 years). In terms of gender, the majority of subjects (66%) were female. The mean time using a mobile phone was 5.35 ± 2 hours (range 1-18 hours) per day. More than 80% of students ($n=266$) complained of musculoskeletal pain during the last year. This ratio was obtained at 72% ($n=229$) last week. More than 21% of students took medicine to get rid of pain, 19.9% of them had to visit a doctor during the last year, and 4.1% used physiotherapy services. According to the results, among the students who reported at least one complaint of pain and discomfort during the last year, more than 80% ($n=213$) continuously used virtual education tools. More than 60% ($n=169$) fell in the high-stress category, 69.5% ($n=185$) were in the high fatigue category, and 39.5% ($n=105$) were in the high insomnia category. Regarding the type of virtual education tool, all students except one used a mobile phone (99.7%), and 41.8% of cases used a laptop in addition to a mobile phone. As declared by the

samples, 21.7% of them followed the 5-minute rest schedule for every half hour of using virtual education tools. The Chi-square statistical test regarding the relationship between the type of electronic device and pain in one part of the body during the past year illustrated that the wrist pain was significantly more frequent than pain in other parts of the body in those who used a laptop ($P<0.001$). Classifying the duration of using virtual education tools into three categories: short-term (less than 4 hours), medium-term (4-6 hours), and long-term (more than 6 hours) indicated that the more prolonged use of these tools causes more complaints compared to short-term use during the last year ($P\leq 0.001$). Comparing the number of musculoskeletal complaints in the past year in students who continuously or intermittently used virtual education tools (short breaks between work) did not demonstrate a statistically significant difference. Nonetheless, this comparison pointed to a statistically significant difference regarding complaints of pain and discomfort during the last week ($P=0.02$). It is worth noting that the need to take medicine due to musculoskeletal disorders in those who continuously and uninterruptedly used virtual education equipment was significantly more than in others ($P\leq 0.001$).

Discussion

The results of this research regarding the outcomes of the expansion of virtual education and more extensive use of electronic education tools during the COVID-19 pandemic pointed out that more extended and continuous use of electronic education tools during the last year and week resulted in more frequent pain and discomfort in at least one part of the body. This result is in good agreement with the findings reported by other researchers. This finding can be attributed to excessive pressure on the musculoskeletal system, lack of adequate rest, and improper use of electronic education equipment (non-observance of ergonomic principles). Most musculoskeletal complaints among students during the past year were related to the back, followed by the neck and shoulder. The stated result was also reported by other researchers during the COVID-19 pandemic, and it can be ascribed to the development of a sedentary lifestyle and inappropriate working conditions during Teleworking at home. One of the limitations of this research is the relatively large number of questions and the possibility of decreased accuracy in responses.

Conclusion

The marked increase in the use of virtual education tools during the COVID-19 pandemic was associated with numerous musculoskeletal complaints among medical students. Prolonged use of electronic learning tools, lack of regular physical activity, type of device used (laptop), high level of stress and fatigue, and neglect of ergonomic principles when working with electronic learning tools can aggravate musculoskeletal disorders.

Please cite this article as follows: Khani M, Tirgar A, Pourhadi S, Geraili Z. Evaluation of Musculoskeletal Complaints among Medical Students: An Outcome Related to the Expansion of Virtual Education during the COVID-19 Pandemic. *Iran J Ergon.* 2024; 12(2): 100-109. DOI:10.32592/IJE.12.2.100

ارزیابی شکایت از اختلالات اسکلتی عضلانی در دانشجویان علوم پزشکی: پیامدی مرتبط با گسترش آموزش مجازی طی دوران کووید ۱۹

مونس خانی^۱ ID، آرام تیرگر^{۲*} ID، سمانه پورهادی^۳ ID، زهرا گرایلی^۲ ID

^۱ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
^۲ مرکز تحقیقات اختلال حرکت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
^۳ مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

چکیده

اهداف: نظر به اینکه کار با لوازم آموزش الکترونیک در دوران کووید ۱۹ به طور چشمگیری افزایش یافت، هدف از این پژوهش بررسی شکایات درباره اختلالات اسکلتی عضلانی بواسطه استفاده از لوازم الکترونیک در زمان آموزش مجازی بوده است.

روش کار: این مطالعه به صورت مقطعی بر گروهی از دانشجویان ۴ سال نخست دانشگاه علوم پزشکی بابل که دروس آن‌ها بیشتر به صورت مجازی ارائه شده بود، انجام پذیرفت. ابزار جمع‌آوری داده‌ها شامل فرم اطلاعات فردی و پرسش‌نامه استاندارد نوردیک بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS22 و آزمون‌های آماری مناسب مانند مجذور کای انجام شد. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: داده‌های حاصل از ۳۱۸ دانشجو نشان داد که ۸۳/۶٪ آنان طی سال ۱۴۰۱ از درد در سیستم اسکلتی عضلانی حداقل در یکی از نواحی بدن شکایت داشتند. بیش از ۲۱٪ از آنان ناگزیر به مصرف دارو، ۱۹/۹٪ نیازمند مراجعه به پزشک و ۴/۱٪ به ناچار از خدمات فیزیوتراپی استفاده کردند. همچنین، میزان شکایت از درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی طی یک هفته گذشته و یک سال گذشته با میزان استفاده از لوازم آموزش مجازی دارای ارتباط مستقیم و معنادار آماری بود ($P \leq 0/01$).

نتیجه‌گیری: گسترش آموزش مجازی در دانشگاه‌ها و بواسطه آن، استفاده طولانی و مداوم از لوازم آموزش الکترونیک در افزایش میزان شکایت از اختلالات اسکلتی عضلانی در دانشجویان موثر است. البته نداشتن فعالیت بدنی منظم، مصرف دخانیات، سطح بالای استرس، بی‌خوابی و خستگی در میان دانشجویان علوم پزشکی نیز از دیگر عوامل موثر شناخته شده‌اند.

کلید واژه‌ها: اختلالات اسکلتی عضلانی، آموزش مجازی، دانشجویان علوم پزشکی، کووید ۱۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۴/۱۲
تاریخ داوری مقاله: ۱۴۰۳/۰۵/۱۴
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۵/۱۷
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۳/۰۶/۳۱

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: آرام تیرگر، مرکز تحقیقات اختلال حرکت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
ایمیل: a.tirgar@mubabol.ac.ir

استناد: خانی، مونس؛ تیرگر، آرام؛ پورهادی، سمانه؛ گرایلی، زهرا. ارزیابی شکایت از اختلالات اسکلتی عضلانی در دانشجویان علوم پزشکی: پیامدی مرتبط با گسترش آموزش مجازی طی دوران کووید ۱۹. مجله ارگونومی، تابستان ۱۴۰۳؛ ۱۲(۲): ۱۰۰-۱۰۹.

مقدمه

همه‌گیری کووید ۱۹ از سال ۲۰۱۹ باعث تغییر ناگهانی در ماهیت کار و شیوه انجام آن در سراسر جهان شد. محدودیت‌های رفت و آمد و قرنطینه‌سازی ناشی از این پاندمی باعث شد تا بسیاری از افراد ناگزیر به انجام کارهای محوله خود در خانه یا سایر محیط‌های غیرمرسوم کار

سلامتی سیستم اسکلتی عضلانی همواره یکی از موضوع‌های بسیار مهم و مورد توجه در علم ارگونومی است؛ چراکه در بررسی به عمل آورده بیش از نیمی از کل شکایات نیروهای کار در جهان به درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی اختصاص دارد [۱، ۲]. شروع

با وضعیت شکایت از اختلالات اسکلتی عضلانی در میان دانشجویان علوم پزشکی از اهداف مطالعه حاضر بوده است.

روش کار

در این مطالعه که به صورت مقطعی طی سال ۱۴۰۱ و با مشارکت گروهی از دانشجویان رشته‌های مختلف علوم پزشکی به اجرا در آمد، تنها دانشجویانی وارد مطالعه شدند که ورودی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ بوده و سابقه حداقل دو ترم تحصیل را به صورت آموزش مجازی طی دوران کووید ۱۹ داشته‌اند. حجم نمونه با استفاده از رابطه کوکران و سطح خطای ۵٪ برابر با ۳۱۳ نفر برآورد شد. در عمل به دلیل احتمال کاسته شدن از تعداد نهایی نمونه‌ها بدلیل معیارهای خروج (سابقه حادثه یا آسیب جدی به سیستم اسکلتی عضلانی، اختلالات مادرزادی و عدم تکمیل کامل پرسشنامه‌ها)، ۳۴۱ نفر وارد مطالعه شدند. جمع‌آوری نمونه‌ها به صورت در دسترس و متناسب با ابزار تمایل دانشجویان انجام پذیرفت.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها به صورت دو پرسش‌نامه آنلاین به شرح زیر بوده است و لینک گوگل فرم آن‌ها از طریق نمایندگان کلاسی برای دانشجویانی که مایل به شرکت در پژوهش بودند، ارسال شد.

الف) پرسش‌نامه اطلاعات فردی

مشخصات فردی شامل سن، جنس، قد، وزن، سابقه اختلالات مادرزادی در سیستم اسکلتی عضلانی یا حاصل از مواردی مانند حادثه، نوع وسیله الکترونیکی مورد استفاده (لپ‌تاپ، تلفن همراه / تبلت) و متوسط ساعت استفاده روزانه از این وسایل برای امور آموزشی، وضعیت استراحت حین کار با لوازم آموزشی، مصرف دخانیات، وضعیت فعالیت بدنی، میزان خستگی، میزان کم‌خوابی و استرس (براساس خوداظهاری از صفر تا ده)، مراجعه به پزشک، نیاز به مصرف دارو یا انجام فیزیوتراپی، جمع‌آوری و ثبت شد.

برای محاسبه شاخص توده بدنی (Body Mass Index – BMI) از تقسیم وزن (برحسب کیلوگرم) به مجذور قد (برحسب متر) استفاده شد که بر اساس این رابطه دانشجویانی با شاخص توده بدنی زیر ۱۸/۵ کم‌وزن (لاغر)، بین ۱۸/۵ تا ۲۴/۵ نرمال (طبیعی)، و افراد بالای ۲۴/۵ دارای اضافه وزن و یا چاق طبقه‌بندی شدند [۱۵].

ب) پرسش‌نامه استاندارد نوردیک

این پرسش‌نامه بدن را به ۹ ناحیه مجزا شامل گردن، شانه‌ها، قسمت فوقانی پشت، کمر، آرنج، مچ دست، ران، زانو و مچ پا تقسیم می‌کند و سپس به صورت مجزا درباره هر ناحیه سوال می‌شود. ابتدا پاسخ‌دهی با بله یا خیر درباره داشتن درد و ناراحتی در هر یک از مناطق ۹ گانه آغاز شده و در ادامه به سه سوال مربوط به شیوع سالانه درد، هرگونه ناتوانی در طول سال گذشته و شیوع هفتگی درد در هر منطقه پاسخ داده می‌شود. با توجه به بررسی مختاری‌نیا و همکاران، نسخه فارسی پرسش‌نامه اختلالات اسکلتی عضلانی نوردیک یک ابزار سنجش با اعتبار و تکرارپذیری مناسب، جهت ارزیابی اختلالات

شوند [۱، ۳، ۴]؛ برای مثال از بسیاری از دانشجویان خواسته شد تا به صورت مجازی و با کمک وسایل الکترونیک به انجام وظایف آموزشی خود بپردازند، بدون آنکه نیازهای اولیه جسمی آن‌ها از جمله ایستگاه کار و محیط کار مناسب برآورده شده باشد [۵، ۶].

از مهم‌ترین ریسک فاکتورهایی که در بروز شکایات از اختلالات اسکلتی عضلانی یا پیشرفت آن‌ها موثر شناخته می‌شوند، می‌توان به وضعیت بدنی نامناسب یا ثابت، انجام حرکات تکراری، فشارهای روانی، استرس تماسی و روشنایی نامطلوب اشاره کرد [۷-۹].

Fadel و همکاران (۲۰۲۳) در یک مطالعه سیستماتیک و با بررسی نتایج حاصل از ۱۷ پژوهش مرتبط با اختلالات اسکلتی عضلانی و دورکاری، طی دوران همه‌گیری کووید ۱۹ گزارش کردند که داشتن یک محیط کار ارگونومیک، رابطه خوب بین کارکنان و کارفرمایان، آزادی عمل در انجام کارها، و حجم کاری معقول توانسته‌اند از تاثیر منفی و بالقوه دورکاری بر میزان شکایات از اختلالات اسکلتی عضلانی جلوگیری کنند. آن‌ها همچنین اظهار کردند که با توجه به یافته‌ها، دورکاری موجب شده است تا از زمان‌های استراحت، وقفه‌های حین کار و حرکات کوچک و متنوع طی ساعات کار، کاسته شود [۱۰].

Gerding و همکاران (۲۰۲۱) در بررسی دیگری که در میان ۸۴۳ نفر از کارمندان یکی از دانشگاه‌های ایالات متحده آمریکا انجام شد، مشخص کردند که شیوع و شدت درد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی طی دوران همه‌گیری کووید ۱۹، به‌ویژه در ناحیه کمر و گردن ۴۰٪ افزایش یافته است که می‌تواند متاثر از سبک زندگی بی‌تحرک، وضعیت نامناسب کار و افزایش بار فیزیکی ناشی از کارهای خانه باشد [۶].

در ایران نیز قنبری و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه‌ای میان ۵۲۳ دانش‌آموز شهر همدان، قبل و بعد از شیوع کووید ۱۹ با استفاده از پرسش‌نامه استاندارد نوردیک، دریافتند که متوسط ساعت استفاده از لوازم الکترونیک مجازی از ۱۳/۰۱ ساعت در هفته به ۴۵/۲۹ ساعت در هفته رسیده است و دردهای اسکلتی عضلانی در اندام فوقانی افزایش یافته است [۱۱]. جعفری ندوشن و همکاران (۱۳۹۹) طی مطالعه‌ای در میان ۲۲۰ نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه یزد نیز دریافتند که شیوع درد و ناراحتی به دلیل اختلالات اسکلتی عضلانی بعد از شیوع کووید ۱۹ به طور معناداری در مقایسه با پیش از آن افزایش یافته است [۱۲].

گرچه طی چند سال اخیر و همزمان با همه‌گیری کووید ۱۹ مطالعات متعددی برای بررسی رابطه میان شکایات از اختلالات اسکلتی عضلانی و استفاده از وسایل الکترونیکی صورت گرفته است [۱۱، ۱۳، ۱۴] ولی تحقیق درباره دانشجویان و پیامد گسترش آموزش مجازی طی این دوره زمانی در ایران محدود بوده است؛ از این رو، بر آن شدیم تا با انجام پژوهشی به بررسی وضعیت ارتباط شکایات از اختلالات اسکلتی عضلانی در گروهی از دانشجویان علوم پزشکی طی دوران همه‌گیری کووید ۱۹ بپردازیم. به عبارت دیگر، بررسی پیامدهای گسترش آموزش مجازی طی دوران کووید ۱۹ و ارتباط آن

اسکلتی عضلانی در افراد ایرانی است [۱۶].

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 و آزمون آماری مجذور کای انجام شد. سطح معناداری در این مطالعه ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

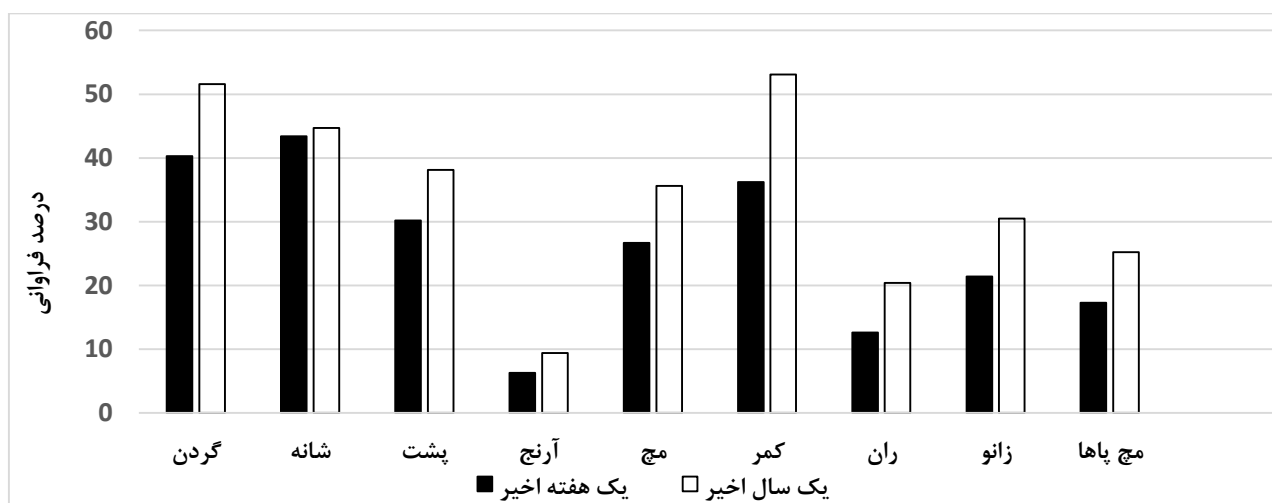
از مجموع ۳۴۱ دانشجو وارد شده به مطالعه با دامنه سنی ۳۰-۱۸ سال، ۲۳ نفر به دلیل همپوشانی شرایطشان با معیارهای خروج از مطالعه حذف شدند. از میان ۳۱۸ نمونه باقی‌مانده ۶۶٪ را دانشجویان زن تشکیل داده‌اند. از نظر نمایه توده بدنی ۷/۲٪ دانشجویان با کمبود وزن، ۶۰/۱٪ دارای وزن نرمال و ۳۲/۷٪ با مشکل اضافه وزن و چاقی رو به رو بودند. میانگین زمان استفاده از تلفن همراه متناسب با پاسخ‌های ارائه‌شده از سوی دانشجویان، $5/35 \pm 2$ ساعت (دامنه ۱ تا ۱۸ ساعت) در شبانه‌روز بود. اطلاعات بیشتر در رابطه با ویژگی‌های جمعیتی شناختی در جدول (۱) ارائه شده است.

بر طبق نتایج به‌دست‌آمده، ۲۶۶ نفر از دانشجویان (۸۳/۶٪) از درد در سیستم اسکلتی عضلانی طی یک سال گذشته شکایت داشتند. (شکل ۱). بیش از ۲۱ درصد از آنان (۲۱/۱٪) برای رهایی از درد دارو مصرف کرده، ۱۹/۹٪ از آن‌ها ناگزیر به مراجعه به پزشک شده و ۴/۱٪ برای کسب توانمندی‌های گذشته از خدمات فیزیوتراپی بهره بردند. بیشتر دانشجویان درباره میزان استرس و خستگی خود به صورت خوداظهاری و بر اساس مقیاسی از صفر تا ده (صفر کمترین و ده بیشترین میزان شکایت)، در هر دو مورد نمره‌ای را با میانگین تقریبی هفت به خود دادند. این نمره از نظر میزان خواب‌آلودگی، عدد پنج از ده بود.

از نظر نوع وسیله آموزش مجازی، همه دانشجویان به جز یک نفر از تلفن همراه (۹۹/۷٪) و البته گروهی حدود ۴۱/۸٪ علاوه بر تلفن همراه از لپ‌تاپ استفاده می‌کرده‌اند. بنا بر اظهار دانشجویان ۲۱/۷٪ از آن‌ها برنامه استراحت ۵ دقیقه‌ای را به ازای هر نیم ساعت استفاده از وسایل آموزش مجازی در نظر داشته و اجرا می‌کردند.

جدول ۱: توزیع فراوانی و درصد فراوانی متغیرهای جمعیت‌شناختی و نوع وسایل الکترونیک مورد استفاده در دانشجویان سال‌های اول تا چهارم دانشگاه علوم پزشکی بابل - سال ۱۴۰۱

متغیر	سطح	فراوانی	درصد
جنسیت	دختر	۲۱۰	۶۶
	پسر	۱۰۸	۳۴
وضعیت تاهل	مجرد	۲۷۸	۸۷/۴
	متاهل	۴۰	۱۲/۶
شاخص توده بدنی	کم‌وزن (لاغر)	۲۳	۷/۲
	طبیعی (نرمال)	۱۹۱	۶۰/۱
	دارای اضافه وزن یا چاق	۱۰۴	۳۲/۷
اختلال اسکلتی عضلانی مادرزادی یا ناشی از تصادف	بله	۲۳	۶/۷
	خیر	۳۱۸	۹۳/۳
نوع وسیله الکترونیکی	تلفن همراه / تبلت	۳۴۰	۹۹/۷
	لپ‌تاپ	۱۳۶	۴۲/۸
	هر دو وسیله	۱۳۳	۴۱/۸



شکل ۱: مقایسه درصد فراوانی شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در دانشجویان علوم پزشکی بابل طی یک هفته گذشته و یک سال گذشته (سال ۱۴۰۱)

دانشجویان به ۳ دسته افراد استفاده‌کننده از تلفن همراه/تبلت، لپ‌تاپ و هر دو وسیله تقسیم شدند و سپس شکایت از درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی طی یک سال گذشته و یک هفته گذشته به صورت جداگانه بررسی شد. با توجه به نتایج، به صورت کلی ارتباط معناداری بین استفاده از تلفن همراه / تبلت، لپ‌تاپ یا هر دو وسیله و درد اسکلتی عضلانی طی یک سال گذشته وجود نداشت. ولی به تفکیک نقاط بدن در ناحیه میچ دست، درد و ناراحتی در کسانی که از لپ‌تاپ استفاده می‌کردند به طور معناداری بیشتر بوده است ($p < 0.001$). جزئیات بیشتر ارتباط درد و ناراحتی نقاط مختلف بدن و استفاده از انواع وسایل الکترونیک در جدول (۲) ارائه شده است. همچنین ارتباط معناداری بین استفاده از تلفن همراه / تبلت، لپ‌تاپ یا هر دو وسیله و شکایات در بیشتر نقاط بدن طی یک هفته گذشته مشاهده نشد؛ اما به تفکیک نقاط بدن، درد و ناراحتی در ناحیه کمر

($p = 0.02$) و میچ دست ($p < 0.001$) مشاهده شد (جدول ۳).

به طور کلی ارتباطی بین ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزانه به دلیل درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی طی یک سال گذشته و نوع وسیله آموزشی استفاده‌شده یافته نشد؛ اما به تفکیک نقاط بدن در نواحی گردن ($p = 0.001$)، شانه ($p \leq 0.001$) و میچ دست ($p \leq 0.001$) شکایت از ناتوانی در انجام امور روزانه به طور معناداری در افرادی که از لپ‌تاپ استفاده می‌کردند، بیشتر بوده است.

طبقه‌بندی مدت استفاده از لوازم آموزش مجازی به ۳ دسته کوتاه‌مدت (کمتر از ۴ ساعت)، میان‌مدت (بین ۴ تا ۶ ساعت) و طولانی‌مدت (بیشتر از ۶ ساعت) نشان داد که استفاده طولانی‌تر از این وسایل، شکایات بیشتری را در مقایسه با استفاده کوتاه‌مدت طی یک سال گذشته در پی داشته است (۸۳/۶٪ از استفاده‌کنندگان طولانی‌مدت و ۸۷٪ از استفاده‌کنندگان میان‌مدت در مقایسه با

جدول ۲: توزیع فراوانی شکایات از اختلالات اسکلتی عضلانی و معناداری اختلاف‌ها در دانشجویان علوم پزشکی بابل طی یک سال گذشته به تفکیک نوع لوازم آموزش مجازی در سال ۱۴۰۱

شکایت	نوع وسیله آموزشی			تلفن همراه			لپ‌تاپ			تلفن همراه و لپ‌تاپ		
	بله	خیر	P	بله	خیر	P	بله	خیر	P	بله	خیر	P
گردن	۱۶۴	۱۵۴	۱/۰۰	۷۵	۶۱	۰/۳۲	۷۲	۶۱	۰/۵۰			
شانه	۱۴۲	۱۷۶	۰/۱۴	۷۱	۶۵	۰/۱۱	۶۸	۶۵	۰/۲۲			
آرنج	۲۸	۲۹۰	۰/۹۹	۲۰	۱۱۷	۰/۲۵	۱۷	۱۱۶	۰/۱۲			
میچ	۱۱۲	۲۰۶	۰/۲۶	۶۲	۷۴	۰/۰۰	۵۹	۷۴	۰/۲۸			
پشت	۱۲۱	۱۹۷	۱/۰۰	۵۳	۸۳	۰/۸۶	۵۰	۸۳	۰/۹۸			
کمر	۱۶۹	۱۴۹	۰/۹۵	۷۹	۵۷	۰/۱۵	۷۶	۵۷	۰/۲۷			
ران	۶۵	۲۵۳	۱/۰۰	۳۲	۱۰۴	۰/۲۹	۳۲	۱۰۱	۰/۲۲			
زانو	۹۷	۲۲۱	۱/۰۰	۴۶	۹۰	۰/۳۲	۴۵	۸۸	۰/۳۳			
میچ پاها	۸۰	۲۳۸	۱/۰۰	۳۰	۱۰۶	۰/۳۳	۲۹	۱۰۴	۰/۳۰			

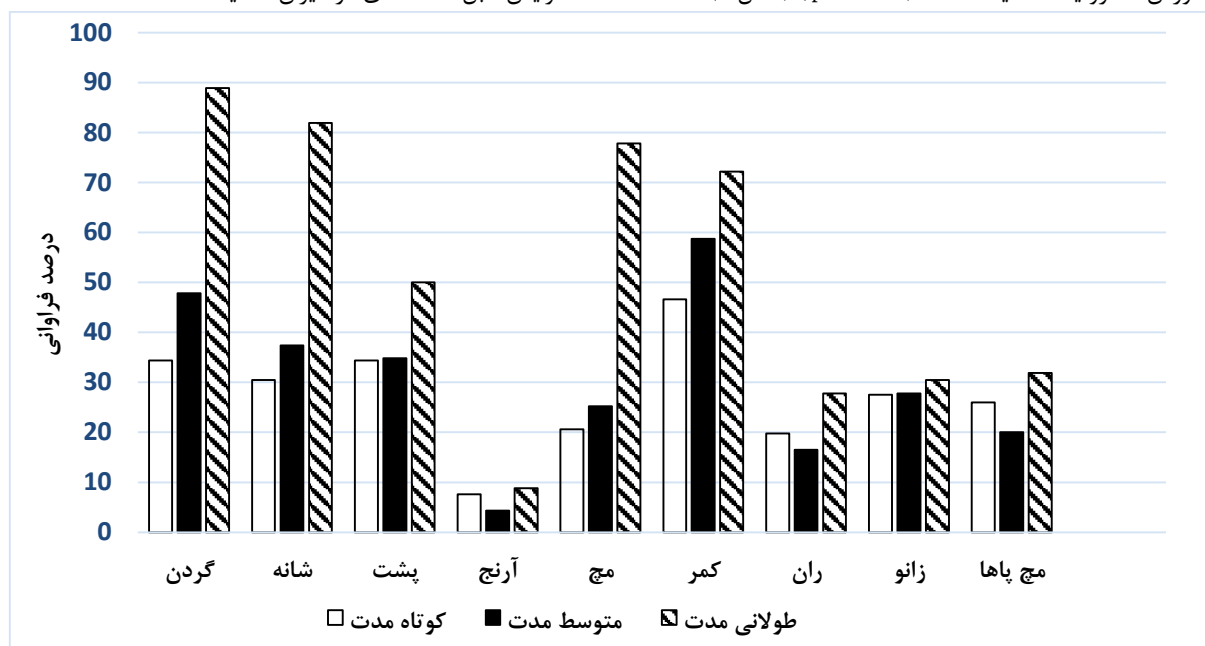
سطح معناداری اختلاف‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

جدول ۳: توزیع فراوانی شکایات از اختلالات اسکلتی عضلانی و معناداری اختلاف‌ها در دانشجویان علوم پزشکی بابل طی یک هفته گذشته به تفکیک نوع لوازم آموزش مجازی در سال ۱۴۰۱

شکایت	نوع وسیله آموزشی			تلفن همراه			لپ‌تاپ			تلفن همراه و لپ‌تاپ		
	بله	خیر	P	بله	خیر	P	بله	خیر	P	بله	خیر	P
گردن	۱۲۸	۱۹۰	۰/۸۴	۶۶	۷۰	۰/۱۳	۶۳	۷۰	۰/۳۸			
شانه	۱۲۲	۱۹۷	۰/۵۵	۵۹	۷۷	≤ 0.001	۵۶	۷۷	۰/۱۲			
آرنج	۲۰	۲۹۸	۱/۰۰	۱۲	۱۲۴	۰/۱۶	۱۰	۱۲۳	۰/۵۹			
میچ	۶۸	۲۵۰	۰/۲۱	۴۶	۹۰	≤ 0.001	۴۶	۸۷	≤ 0.001			
پشت	۹۶	۲۲۲	۱/۰۰	۴۴	۹۲	۰/۵۴	۴۱	۹۲	۰/۹۳			
کمر	۱۱۵	۲۰۳	۱/۰۰	۵۹	۷۷	۰/۰۲	۵۸	۷۵	۰/۰۲			
ران	۴۰	۲۷۸	۱/۰۰	۱۹	۱۱۷	۰/۶۳	۱۹	۱۱۴	۰/۵۴			
زانو	۶۸	۲۵۰	۱/۰۰	۳۱	۱۰۵	۰/۶۹	۳۰	۱۰۳	۰/۷۶			
میچ پاها	۵۵	۲۶۳	۱/۰۰	۲۷	۱۰۹	۰/۳۷	۲۷	۱۰۶	۰/۲۹			

همان گونه که در شکل (۲) مشاهده می‌شود تقریباً در همه بخش‌های قسمت فوقانی سیستم اسکلتی عضلانی، استفاده طولانی‌مدت از وسایل آموزش مجازی در میان دانشجویان موجب افزایش قابل ملاحظه‌ای در میزان شکایت شده است.

۷۳/۳٪ از مصرف‌کنندگان کوتاه مدت، انجام آزمون آماری مجذور کای نیز از اختلاف معنادار آماری بین میزان شکایت از اختلالات اسکلتی عضلانی در نقاط مختلف بدن به تفکیک مدت استفاده از لوازم آموزش الکترونیک حکایت داشت ($p \leq 0/001$) (شکل ۲).



شکل ۲: مقایسه درصد فراوانی شکایت از اختلالات اسکلتی عضلانی در دانشجویان علوم پزشکی بابل طی یک سال گذشته به تفکیک مدت استفاده از لوازم آموزش مجازی (سال ۱۴۰۱)

۷/۵٪) برای کاستن از محدودیت‌های ایجادشده به دلیل اختلالات اسکلتی عضلانی ناچار به دریافت خدمات فیزیوتراپی شدند. انجام آزمون مجذور کای گویای آن بوده است که ضرورت مراجعه به پزشک به دلیل درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی طی یک سال گذشته در کسانی که مصرف دخانیات و سطح بالای خستگی (بیشتر از ۵) را تجربه کرده بودند، به طور معناداری (به ترتیب $p \leq 0/001$ و $p = 0/04$) بیشتر بوده است.

نیاز به مصرف دارو به دلیل درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی طی یک سال اخیر در کسانی که استفاده مداوم و بی‌وقفه از لوازم آموزش مجازی داشتند، فعالیت بدنی منظم نداشتند، دخانیات مصرف کرده و از نظر استرس، بی‌خوابی و خستگی در سطوح بالایی (بر طبق خود اظهاری بیشتر از ۵) قرار داشتند، به طور معناداری بیش از دیگران بوده است ($p \leq 0/001$).

مقایسه شکایات از درد یا ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی طی یک سال گذشته و یک هفته گذشته بین دانشجویان از نظر شاخص توده بدنی وجود نداشت ($p = 0/53$) و ($p = 0/35$)؛ اما به تفکیک نقاط مختلف بدن در یک سال گذشته در نواحی شانه و آرنج شکایت از درد و ناراحتی در افراد کم‌وزن و دارای اضافه وزن به طور معناداری بیشتر از افراد با وزن نرمال بوده است (به ترتیب $p \leq 0/001$ و $p = 0/01$). در یک هفته گذشته نیز شکایت از درد و ناراحتی در نواحی آرنج و مچ دست به طور معناداری در افراد کم‌وزن و افراد دارای اضافه وزن بیشتر از افراد با وزن نرمال گزارش شد ($p = 0/01$ برای هر دو مورد).

مقایسه میزان شکایت طی یک هفته گذشته نیز از وضعیت نسبتاً مشابهی حکایت داشته است. به گونه‌ای که استفاده طولانی‌مدت از وسایل آموزش مجازی با ۹۴/۴٪ بیش از نسبت شکایت در استفاده‌کنندگان میان‌مدت و کوتاه‌مدت (به ترتیب ۶۷/۸٪ و ۶۳/۴٪) بوده است. آزمون مجذور کای نیز گویای ارتباط معنادار آماری در میزان شکایت از درد و ناراحتی در دانشجویان به تفکیک مدت استفاده از لوازم الکترونیک بود ($P \leq 0/001$).

در مجموع، پردازش داده‌ها نشان داد که ۸۵/۵٪ (۲۱۳ نفر) از دانشجویان استفاده‌کننده مداوم از لوازم آموزش مجازی طی یک سال گذشته دچار درد و ناراحتی حداقل در یکی از نواحی سیستم اسکلتی عضلانی خود شده‌اند که این نسبت طی یک هفته گذشته برابر با ۷۵/۱٪ (۱۸۷ نفر) بوده است. پردازش داده‌ها با استفاده از آزمون مجذور کای، گویای ارتباط معناداری بین استفاده مداوم از لوازم آموزش مجازی و میزان شکایت طی یک سال گذشته نیست اما این مقایسه برای یک هفته گذشته ارتباط معنادار دارد ($p = 0/02$).

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش، بین کسانی که حداقل یک شکایت از درد و ناراحتی طی یک سال گذشته داشتند، ۲۱۳ نفر (۸۰/۱٪) به طور مداوم و بی‌وقفه از لوازم آموزش مجازی استفاده می‌کردند. ۱۶۹ نفر (۶۳/۵٪) در طبقه استرس بالا، ۱۸۵ نفر (۶۹/۵٪) در طبقه میزان خستگی بالا و ۱۰۵ دانشجو (۳۹/۵٪) در طبقه میزان بی‌خوابی بالا قرار داشتند. همچنین از این عده ۷۳ نفر (۲۷/۴٪) ناگزیر به مصرف دارو، ۷۰ نفر (۲۶/۳٪) نیازمند مراجعه به پزشک، و ۲۰ نفر

بحث

بررسی پیامدهای مرتبط با گسترش آموزش مجازی و استفاده گسترده از وسایل آموزش الکترونیک طی دوران کووید ۱۹ در این تحقیق نشان داد که هرچه مدت استفاده از لوازم آموزش الکترونیک بیشتر بوده و یا استفاده بی‌وقفه و مداوم از آن‌ها صورت پذیرفته، احتمال درد و ناراحتی در حداقل یک نقطه از بدن طی یک سال اخیر و یک هفته اخیر افزایش یافته است. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های دیگر مانند پژوهش معصومی و همکاران بین گروهی از جوانان ۲۰ تا ۳۵ سال شهر کیش [۱۷] و مطالعه تیرگر و همکاران در میان کارمندان دانشگاه علوم پزشکی بابل، پیرامون تاثیر مدت زمان استفاده از لوازم الکترونیک و میزان شکایت از درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی [۱۸] همسو بوده است. یافته‌های مطالعه Kayabinar و همکاران نیز در میان چهل تن از آموزگاران کشور ترکیه به دلیل ناگزیری در اجرای آموزش مجازی طی دوران کرونا چنین یافته‌ای را تایید کرده است [۱۹]. علت چنین پدیده‌ای را هم می‌توان در افزایش بیش از اندازه فشار به سیستم اسکلتی عضلانی، نداشتن استراحت کافی و استفاده نکردن اصولی از لوازم آموزش الکترونیک (رعایت نکردن اصول ارگونومی) عنوان کرد [۲۰، ۲۱].

براساس نتایج حاصل از این مطالعه، بالاترین نسبت شکایت از درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی طی یک سال گذشته مربوط به ناحیه کمر و پس از آن، ناحیه گردن و شانه بوده است. این یافته با نتایج پژوهش جعفری ندوشن و همکاران درباره بررسی تاثیر دورکاری هیئت علمی دانشگاه یزد در زمان همه گیری کووید ۱۹ بر میزان شکایات از اختلالات اسکلتی عضلانی و همچنین بررسی Gerding و همکاران طی همین دوره زمانی همسو بوده است و می‌توان آن را با توسعه سبک زندگی بی‌تحرک و وضعیت نامناسب کار طی انجام دورکاری در منزل، مرتبط دانست [۶، ۱۲].

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، میزان شکایت از درد و ناراحتی در نواحی گردن، شانه و مچ دست طی یک سال اخیر در میان افرادی که به تنهایی از لپ‌تاپ استفاده می‌کردند، به طور معناداری بیش از دیگران بود که با نتایج حاصل از پژوهش رفیعی و همکاران در ارتباط با تاثیر استفاده از لپ‌تاپ در افزایش درد و ناراحتی در نواحی گردن، شانه و مچ دست همسو بوده است [۲۲].

یافته‌های پژوهش حاضر همچنین نشان داد که مصرف دخانیات، سطح بالای استرس، بی‌خوابی و خستگی می‌تواند با افزایش احتمال شکایت از دردهای اسکلتی عضلانی در میان دانشجویان همراه باشد، که این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش‌های طباطبائی و همکاران درباره ۲۶۴ نفر از کارکنان یکی از بیمارستان‌های تهران و پژوهش بابامیری و همکاران درباره ۲۴۳ نفر از کارکنان بیمارستان بروجرد همسو بوده است [۲۳، ۲۴]. در ضمن شرایط گفته‌شده با افزایش نیاز به مراجعه به پزشک همراه بوده است که همسویی یافته‌ها را با پژوهش باقری و همکاران نشان می‌دهد. ایشان نیز با توجه به یافته‌های خود طی مطالعه درباره گروهی از پرستاران بیمارستان‌های

شهر تهران دریافتند که سطح بالای استرس و بی‌خوابی، با افزایش شکایت از کمردرد مزمن و در پی آن افزایش مراجعه به پزشک همراه بوده است [۲۵].

در این پژوهش به طور کلی ارتباطی بین نوع وسیله الکترونیک مورد استفاده و درد یا ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی مشاهده نشد و با نتایج حاصل از مطالعه واحدی و همکاران و همچنین مطالعه Gustafsson و همکاران همسو نبوده است. دیگر محققان با توجه به یافته‌های خود از ارتباط معنادار درد یا ناراحتی در نواحی گردن، شانه، شست و ناحیه تنار با استفاده از تلفن همراه گفته‌اند [۲۶، ۲۷]. غیر همسو بودن این یافته‌ها را احتمالاً می‌توان به علل متعددی مانند تفاوت در حجم نمونه، گروه بررسی‌شده و روش پژوهش نسبت داد. از دیگر یافته‌های این تحقیق، اثر شاخص توده بدنی دانشجویان با میزان شکایت از اختلالات اسکلتی عضلانی به دلیل کار با وسایل آموزش مجازی مانند تلفن همراه، لپ‌تاپ و کامپیوتر است که با نتایج دیگر محققان مانند ÖZEL و همکاران همچنین Amro و همکاران همسو بوده است [۲۸، ۲۹].

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر، موارد زیر است:

- تعداد نسبتاً زیاد پرسش‌ها و در نتیجه احتمال کاسته شدن از دقت لازم در پاسخ به آن‌ها از سوی دانشجویان؛
- تمرکز بر گروه خاصی از دانشجویان و در نتیجه تعمیم ناپذیر بودن یافته‌ها برای دیگر مقاطع و سایر رشته‌های تحصیلی؛
- حذف نشدن دانشجویانی که احتمالاً سابقه درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی را از سال‌های پیش داشته‌اند.

در پایان، با توجه به اینکه استفاده از لوازم آموزش الکترونیک در میان همه گروه‌های دانشجویی رو به رشد است، پیشنهادهایی ارائه می‌شود:

- تحقیقات گسترده‌تری درباره اختلالات اسکلتی عضلانی به ویژه از حیث عوامل موثر و پیامدهای آن صورت پذیرد.
- با توجه به نقش مثبت و تاثیرگذار اصول ارگونومی بر آسایش، بهره‌وری و پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی در میان کاربران چنین وسایلی، آموزش اصول ارگونومی و تامین امکانات لازم در فضاهای آموزشی بیش از پیش مد نظر قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

گسترش استفاده از لوازم آموزش مجازی طی دوران کووید ۱۹ با میزان بالایی از شکایت از درد و ناراحتی در سیستم اسکلتی عضلانی در میان دانشجویان علوم پزشکی همراه بوده است. استفاده بی‌وقفه از وسایل آموزش الکترونیک، نداشتن فعالیت بدنی منظم، مصرف دخانیات، رویارویی با سطح بالایی از استرس، بی‌خوابی و خستگی می‌تواند منجر به تشدید مشکلات گفته‌شده شود.

تشکر و قدردانی

از تمامی دانشجویانی که در تکمیل اطلاعات پرسش‌نامه‌ها همکاری کردند و همچنین از حوزه معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل به دلیل حمایت از اجرای این پژوهش،

قدردانی می‌شود.

تضاد منافع

در نگارش این مقاله تضاد منافع وجود ندارد.

سهم نویسندگان

خانم مونس خانی، دانشجوی رشته پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل به عنوان پژوهشگر اصلی مقاله، در فرایند جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله مشارکت داشتند. آقای دکتر آرام تیرگر، استاد گروه بهداشت عمومی و سلامت سالمندی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، به عنوان استاد راهنما و مجری طرح در طراحی مطالعه، پردازش داده‌ها و آماده‌سازی مقاله ایفای نقش کرده‌اند.

خانم دکتر سمانه پورهادی، استادیار گروه بهداشت عمومی و سلامت سالمندی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، به عنوان استاد مشاور در طراحی و اجرای مطالعه، همچنین در پردازش داده‌ها و آماده‌سازی مقاله مشارکت داشتند.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش پس از کسب مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه به شماره IR.MUBABOL.REC.1401.041 و با رعایت همه نکات لازم در حین اجرای طرح، انجام پذیرفت که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: گرفتن رضایت و تمایل دانشجویان جهت پاسخ به سوالات و اجازه نشر یافته‌ها بدون ذکر نام دانشجویان؛ اطمینان‌بخشی مبنی بر رعایت اصل رازداری و حفظ محرمانه بودن اطلاعات دانشجویان.

حمایت مالی

اجرای پژوهش حاضر با حمایت مالی از سوی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی بابل بوده است.

REFERENCES

- Kok Jd, Vroonhof P, Snijders J, Roullis G, (Panteia) MC, Peereboom K, et al. Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work; 2019.
- Alruwaili SH, Thirunavukkarasu A, Alanazi RM, Alsharari AY, Alruwaili DK, Alenzi HA, et al. Prevalence, Patterns, and Associated Factors for Musculoskeletal Disorders Among the Healthcare Workers of Northern Saudi Arabia: A Multicenter Cross-Sectional Study. J Pain Res. 2023;16: 3735-46. [DOI: [10.2147/JPR.S415919](https://doi.org/10.2147/JPR.S415919)] [PMID]
- Shakerian M, Choobineh A. Ergonomic considerations in teleworking and mobile working; With a glance at virtual training. Shiraz: farhangestaneadab; 2021.
- Chow JS, Palamidis D, Marshall S, Loomes W, Snook S, Leon R. Teleworking from home experiences during the COVID-19 pandemic among public health workers (TelEx COVID-19 study). BMC Public Health. 2022;22(1):674. [DOI: [10.1186/s12889-022-13031-0](https://doi.org/10.1186/s12889-022-13031-0)] [PMID]
- Tang M, Jae HC, Maria ME, Gary R. An employers guide on working from home in response to the outbreak of COVID-19. International Labour Organization Bureau.2020. [Link]
- Gerding T, Syck M, Daniel D, Naylor J, Kotowski SE, Gillespie GL, Freeman AM, Huston TR, Davis KG. An assessment of ergonomic issues in the home offices of university employees sent home due to the COVID-19 pandemic. Work. 2021;68(4):981-92. [DOI: [10.3233/WOR-205294](https://doi.org/10.3233/WOR-205294)] [PMID]
- Choobineh A, Lahmi M, Shahnava H, Jazani RK, Hosseini M. Musculoskeletal symptoms as related to ergonomic factors in Iranian hand-woven carpet industry and general guidelines for workstation design. Int J Occup Saf Ergon. 2004;10(2):157-68. [DOI: [10.1080/10803548.2004.11076604](https://doi.org/10.1080/10803548.2004.11076604)] [PMID]
- Dos Santos IN, Pernambuco ML, da Silva AMB, Ruela GA, de Oliveira AS. Association between musculoskeletal pain and telework in the context of the COVID 19 pandemic: an integrative review. Rev Bras Med Trab. 2021;19(3):342-50. [DOI: [10.47626/1679-4435-2021-812](https://doi.org/10.47626/1679-4435-2021-812)] [PMID]
- Goode N, Newnam S, Salmon PM. Musculoskeletal disorders in the workplace: development of a systems thinking-based prototype classification scheme to better understand the risks. Safety Science. 2019;120:146-56. [DOI: [10.1016/j.ssci.2019.05.037](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.05.037)] [PMID]
- Fadel M, Bodin J, Cros F, Descatha A, Roquelaure Y. Teleworking and Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(6):4973. [DOI: [10.3390/ijerph20064973](https://doi.org/10.3390/ijerph20064973)] [PMID]
- Ghanbari L, Khazaei S, Mortazavi SS, Saremi H, Naderifar H. The effect of online teaching on the prevalence of musculoskeletal pain in female students during the Covid-19 pandemic. JRSR. 2022;9(1):36-41. [Link]
- Jafari-Nodoushan A, Bagheri G. Effect of COVID-19 virus on prevalence of musculoskeletal disorders of faculty members of Yazd University. Iran J Ergon. 2020;8(3):1-2. [Link]
- Ghasemi S, Naghiloo Z, Soleimani Rad M. Effect of virtual education conditions on musculoskeletal status and physical activity of university professors during the Corona Pandemic. J Rehab Med. 2021;10(1):175-85. [DOI: [jrm.2021.114733.2585](https://doi.org/10.114733.2585)] [PMID]
- Ghasemi S, Naghiloo Z, Soleimani Rad M. Use of e-learning tools, musculoskeletal status and its relationship with physical activity of students during quarantine due to coronavirus outbreak. Studies in Sport Medicine. 2021;13(29):35-58. [DOI: [10.22089/smj.2021.10812.1519](https://doi.org/10.22089/smj.2021.10812.1519)] [PMID]
- Hortobágyi T, Israel RG, O'Brien KF. Sensitivity and specificity of the Quetelet index to assess obesity in men and women. Eur J Clin Nutr. 1994;48(5):369-75. [PMID]
- Dickinson CE, Campion K, Foster AF, Newman SJ, O'rourke AM, Thomas PG. Questionnaire development: an examination of the Nordic Musculoskeletal questionnaire. Appl Ergon. 1992;23(3):197-201. [DOI: [10.1016/0003-6870\(92\)90225-k](https://doi.org/10.1016/0003-6870(92)90225-k)] [PMID]
- Masoumi A S, Akoochakian M. The Effect of Duration of Smartphone Use on Head and Shoulders Posture of Young Adults Aged 20-35 Years. Iran J Ergon. 2019; 7(2):62-71. [DOI: [10.30699/ijergon.7.2.62](https://doi.org/10.30699/ijergon.7.2.62)] [PMID]
- Tirgar A, Aghalari Z, Salari F. Musculoskeletal disorders & ergonomic considerations in computer use among medical sciences students. Iran J Ergon. 2014;1(3):55-64. [Link]
- Kayabınar E, Kayabınar B, Önal B, Zengin HY, Köse N. The musculoskeletal problems and psychosocial status of teachers giving online education during the COVID-19 pandemic and preventive telerehabilitation for musculoskeletal problems. Work. 2021;68(1):33-43. [DOI: [10.3233/WOR-203357](https://doi.org/10.3233/WOR-203357)] [PMID]
- Emkani M, Jafari M, Mafakheri Lale Z, Tabrizi A. Evaluation of Muscle Fatigue and Determination of Risk Factors of Musculoskeletal Disorders Among Saffron Harvesters in Gonabad in 2017. Internal Medicine Today. 2022;28(2): 186-201. [DOI: [10.32598/hms.28.2.3581.1](https://doi.org/10.32598/hms.28.2.3581.1)] [PMID]

21. Daneshmandi H, Choobineh AR, Ghaem H, Alhamd M, Fakherpour A. The effect of musculoskeletal problems on fatigue and productivity of office personnel: a cross-sectional study. *J Prev Med Hyg.* 2017;58(3):E252-58. [PMID]
22. Rafiee M, Mokhtarinia HR, Hadad O, Reza Soltani P. Pain and discomfort in laptop users: Prevalence and its relation to adopted posture. *Razi journal of medical sciences.* 2014;21(122):37-45. [Link]
23. Tabatabaei S, Khani Jazani R, Kavousi Dolanghar A, Rostami K, Najafi Z. The relationship between rate and sources of job stress and musculoskeletal pains among the staff of one hospital in Tehran city, Iran. *Qom Univ Med Sci J.* 2017;11(4):72-9. [Link]
24. Babamiri M, Heidarimoghadam R, Saidnia H, Mohammadi Y, Joudaki J. Investigation of the role of mental workload, fatigue, and sleep quality in the development of musculoskeletal disorders. *J Occup Hyg Eng.* 2019;5(4):1-7. [DOI:10.22222/johe.5.4.1]
25. Bagheri Sheykhgafshe F, Fathi-Ashtiani A, Savabi Niri V, Rezaei Golezani H, Baryaji S. The Effectiveness of Acceptance and Commitment Therapy on Anxiety Sensitivity and Alexithymia of Nurses with Chronic Low Back Pain. *Tolooebehdasht.* 2023;21(5):49-63. [DOI: 10.18502/tbj.v21i5.11751]
26. Vahedi Z, Mazlomi A, Sharifnezhad A, Azam K. Examining the effect of smartphone on musculoskeletal disorders and neck kinematic among smartphone users in different postures and tasks. *Iran J Ergon.* 2019;6(4):58-65. [DOI: 10.30699/ijergon.6.4.58]
27. Gustafsson E, Thomée S, Grimby-Ekman A, Hagberg M. Texting on mobile phones and musculoskeletal disorders in young adults: A five-year cohort study. *Appl Ergon.* 2017 Jan;58:208-214. [DOI: 10.1016/j.apergo.2016.06.012] [PMID]
28. Ümmügülsüm Ö, ŞAHİN Kb, Medine GÜ, TOPBAŞ M, BEYHUN NEm. Evaluation of Musculoskeletal Disorders and the Effect of Ergonomic Conditions in Karadeniz Technical University Students Receiving Distance Education Due to COVID-19. *Bezmiâlem Science.* 2023;11(1):32. [DOI:10.14235/bas.galenos.2022.07279]
29. Amro A, Albakry S, Jaradat M, Khaleel M, Kharroubi T, Dabbas A, et al. Musculoskeletal disorders and association with social media use among university students at the quarantine time of COVID-19 outbreak. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Studies.* 2020;1(1):1-6. [Link].