



Original Research

Examining the Effect of Smartphone on Musculoskeletal Disorders and Neck Kinematic Among Smartphone Users in Different Postures and Tasks

Zahra Vahedi¹ , Adel Mazlomi^{2*}, Ali Sharifnezhad³, Kamal Azam⁴

1. MSc, Department of Occupational Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Centre of Sport Biomechanics, Sport Science Research Institute, Tehran, Iran
4. Associate Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article Info	Abstract
<p>Original Article</p> <p>Received: 2019/02/19 Accepted: 2019/03/16 Published Online: 2019/03/16</p> <p>DOI: 10.30699/jergon.6.4.58</p> <p>Use your device to scan and read the article online</p> 	<p>Background and Objectives: In the last decade, the smartphones have become one of the most popular technologies around the world. Due to the multi-functional use of smartphones, the technology users spend long hours using it.</p> <p>Methods: This was a semi-experimental and experimental study. In the first section, 98 students entered the semi-experimental part and completed demographic and body map questionnaires before starting the study. They were asked to perform their duties with their phone for 20 minutes and then complete the body map questionnaire again. In the second part of this study, 12 women from the first group participated in the experimental study to assess the neck flexion using the motion capture. SPSS 24 was used for statistical analysis.</p> <p>Results: Searching the Internet and sending texts were the most common tasks among the participants in this study. The use of cell phone caused an increase in pain and discomfort in the neck, shoulder, thumb, thenar. The results of the study showed that there is a significant association between sitting posture and high level of neck forward flexion. Furthermore, neck flexion increased during typing while both hands holding the handset.</p> <p>Conclusion: Smartphone users have had repetitive motions in fixed postures for a long time, and these factors are thought to increase the likelihood of musculoskeletal disorders.</p> <p>Keywords: Musculoskeletal disorders, Smartphone, Ergonomics, Motion capture</p>
<p>Corresponding Information</p> <p>Adel Mazlomi, Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran</p> <p>Email: amazlomi@tums.ac.ir</p>	

Copyright © 2019, Journal of Ergonomics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited

How to Cite This Article:

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

ارزیابی اثر گوشی همراه بر آسیب اسکلتی-عضلانی و کینماتیک گردن در کاربران گوشی همراه در پوسچرها و وظایف متنوع

زهرا واحدی^۱، عادل مظلومی^{۲*}، علی شریف‌نژاد^۳، کمال اعظم^۴

۱. کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳. استادیار، مرکز بیومکانیک ورزشی، پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران
۴. دانشیار، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخ وصول: ۱۳۹۷/۱۱/۳۰	زمینه و هدف: در دهه اخیر، گوشی همراه به یکی از پرکاربردترین فناوری‌های روز دنیا تبدیل شده است که کاربران آن به دلیل استفاده روزافزون از این ابزار، ساعات بسیاری را صرف آن می‌کنند.
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۵	روش کار: این مطالعه در دو بخش نیمه‌تجربی و تجربی صورت گرفت. در ابتدا ۹۸ دانشجو در بخش نیمه‌تجربی وارد شدند و پرسشنامه‌های دموگرافیک و بادی‌مپ را پیش از کار با گوشی همراه پر کردند. سپس از آنان خواسته شد با گوشی همراه خود به مدت ۲۰ دقیقه وظایف دلخواه را انجام دهند و بار دیگر پرسشنامه بادی‌مپ را تکمیل کنند. در بخش دوم این مطالعه، ۱۲ زن از گروه نخست برای بررسی خمش گردن به کمک دستگاه موشن‌کپشن وارد مطالعه شدند. به منظور بررسی آماری نیز از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد.
انتشار آنلاین: ۱۳۹۷/۱۲/۲۵	یافته‌ها: جست‌وجو در اینترنت و ارسال پیامک از رایج‌ترین وظایف شرکت‌کنندگان این مطالعه بود. استفاده از گوشی همراه سبب افزایش درد و ناراحتی در گردن، شانه، شست، ریشه شست و تنار شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد وضعیت نشسته به‌طور معناداری به افزایش خمش گردن در مقایسه با وضعیت ایستاده می‌انجامد. همچنین خمش گردن هنگام در دست گرفتن گوشی همراه به‌صورت دودستی و همچنین حین تایپ کردن افزایش می‌یابد.
نویسنده مسئول: عادل مظلومی دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران	نتیجه‌گیری: کاربران گوشی همراه برای زمان طولانی حرکات تکراری را در پوسچر ثابت داشتند و تصور می‌شود که این فاکتورها در افزایش احتمال بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی تأثیرگذارند.
پست الکترونیک: amazlomi@tums.ac.ir	واژه‌های کلیدی: اختلالات اسکلتی-عضلانی، گوشی همراه، ارگونومی، موشن‌کپچر

مقدمه

دستگاه گوشی همراه هوشمند را استفاده کرده بودند. گوشی همراه هوشمند فناوری جدیدی در سال‌های اخیر به شمار می‌رود که قابلیت روبه‌رشد آن نیز در نصب نرم‌افزارهای گوناگون رویکرد مثبتی در کاربران به وجود آورده است. همین امر سبب شده تا کاربران این ابزار، مدت‌زمان زیادی را صرف کار با آن کنند. کاربران گوشی همراه به‌طور متوسط روزانه ۲/۵ تا ۴/۷ ساعت و در هفته ۲۴ ساعت با گوشی کار می‌کنند [۲-۴].

سلامتی سیستم اسکلتی-عضلانی همواره از مهم‌ترین موضوعات مورد توجه در ارگونومی است. براساس تعاریف انجمن بین‌المللی ارگونومی (IEA)، ارگونومی فیزیکی فاکتورهای مختلفی را به‌عنوان عوامل ایجادکننده اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان کاربران معرفی کرده است که پوسچر کاری و حرکات تکراری از جمله مهم‌ترین آنها هستند. در دو دهه گذشته، مطالعات بسیاری برای بررسی رابطه میان اختلالات اسکلتی-عضلانی و استفاده از وسایل الکترونیکی صورت گرفته است. در مجموع ماندن در پوسچر نامناسب،

در دهه‌های اخیر، استفاده از گوشی همراه به‌طور چشمگیری در اقصاء مختلف جامعه افزایش یافته است. سبک‌بودن این وسیله، قابلیت چندگانه آن در زمینه‌های سرگرمی، کاری و پژوهشی، در استقبال عمومی از این فناوری نقش داشته و به افزایش استفاده از این ابزار در تمامی گروه‌های سنی منجر شده است. براساس نتایج پژوهش آماری در سال ۲۰۱۴، تعداد ۱/۵۷ میلیارد گوشی همراه هوشمند در سراسر دنیا در حال استفاده بود و پیش‌بینی می‌شد که این مقدار تا سال ۲۰۲۰ به ۲/۸۷ میلیارد برسد [۱]. باید توجه داشت که تعداد سیم‌کارت‌های فعال در سیستم مخابراتی ایران ۱۶۰ میلیون قطعه است. از نظر تعداد دستگاه گوشی همراه موجود در میان کاربران نیز، ۲ میلیون دستگاه گوشی هوشمند در سال ۱۳۹۲ در ایران شمارش شده و بعد از سه سال ۹۸ میلیون دستگاه دیگر به زندگی روزانه جامعه ایرانی وارد شده است؛ به‌طوری‌که در سال ۱۳۹۵ کاربران بالغ بر ۱۰۰ میلیون

پرسشنامه‌ای را درباره سابقه اختلالات اسکلتی-عضلانی در یک ماه گذشته و تجربه استفاده از گوشی تکمیل کردند.

افرادی که سابقه اختلالات اسکلتی-عضلانی، شکستگی و جراحی در اندام فوقانی داشتند، افراد چپ‌دست، کسانی که به‌طور روزانه از گوشی همراه خود استفاده نمی‌کردند و افرادی که کمتر از یک سال از خرید گوشی همراهشان می‌گذشت از مطالعه خارج شدند. پس از اعمال معیارهای ورود و خروج، ۹۷ دانشجو وارد مطالعه شدند. به‌منظور کاهش عوامل ایجاد اختلال در تمرکز داوطلبان، مطالعه در اتاقی به مساحت ۳۰ مترمربع صورت گرفت. از داوطلبان خواسته شد تا گوشی خود را روی حالت پرواز قرار دهند تا تماس تلفنی یا پیامک سبب کاهش تمرکزشان در روند آزمون نشود. داوطلبان روی یک صندلی بدون تکیه‌گاه و ثابت نشستند تا بتوانند با پوسچر دلخواه با گوشی خود کار کنند.

پرسش‌هایی درباره میزان استفاده روزانه از گوشی همراه، عادات‌های رایج درمورد نحوه در دست گرفتن گوشی همراه و وظایف رایج در استفاده از گوشی همراه مطرح شد. سپس پرسشنامه بادی‌مپ در اختیار داوطلب قرار گرفت و از آنان خواسته شد درباره سابقه درد تنها در اندام‌های فوقانی (گردن، قسمت فوقانی پشت، شانه، بازو، آرنج، مچ، کف دست، انگشت شست، ریشه شست، انگشتان و ناحیه هیپوتنار) طی یک ماه گذشته و براساس سه پاسخ اصلاً، متوسط و همیشه پاسخ دهند. همچنین تأثیر درد در عملکرد کاری آنان و احساس بی‌حسی و سوزن‌سوزن شدن در انگشتان نیز از آزمودنی‌ها پرسیده شد. پس از تشریح روند آزمون به داوطلب، با اعلام آمادگی او، زمان به کمک کرنومتر ثبت و سپس از داوطلبان خواسته شد به مدت ۲۰ دقیقه با گوشی همراه شخصی خود با یکی از پژوهشگران، مکالمه پیامکی واقعی داشته باشند. مدت‌زمان آزمون ۲۰ دقیقه بود که در پایان هر ۱۰ دقیقه، داوطلبان به‌منظور پیشگیری از آسیب می‌توانستند ۳ دقیقه استراحت کنند. در پایان از آنها خواسته شد بار دیگر پرسشنامه بادی‌مپ را درباره درد بعد از کار با گوشی همراه تکمیل کنند. برای بررسی عملکرد از آنان خواسته شد تا به میزان تأثیر درد و ناراحتی در عملکرد خود، از صفر تا ۱۰۰ پاسخ دهند (صفر به‌منزله بی‌تأثیر بودن و ۱۰۰ به معنای تأثیر بالا تعریف شد). به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴، از آزمون آماری t زوجی وابسته با سطح معناداری P value کمتر از ۰/۰۵ استفاده شد.

بخش دوم مطالعه

به‌منظور از بین بردن تأثیر جنسیت بر مطالعه، به‌طور تصادفی ۱۲ نفر از زنان شرکت‌کننده برای بررسی بیشتر به‌صورت تجربی انتخاب شدند. مطالعه تجربی در آزمایشگاه بیومکانیک و به کمک ۶ دوربین دستگاه موشن‌کیچر موشن‌آنالایزر (E Model, Motion Analysis, California, USA) صورت گرفت. مارکرهای رفلکتیو (۵/۰ اینچی) دستگاه موشن‌کیچر به نواحی بالای سر و زائده مهره هفتم گردنی به کمک چسب دوطرفه چسبانده شد. برای جلوگیری از افتادن مارکرها حین مطالعه، موهای سطح پوست به کمک تیغ زدوده

استفاده طولانی‌مدت، حرکات تکراری و استرس محیطی، اصلی‌ترین خطر فاکتورهای درد در شانه-گردن شناخته شده است [۱۵]. صرف ساعات طولانی برای کار با گوشی همراه نیازمند فعالیت عضلانی با حرکات تکراری و پوسچر یکسان است. باید توجه داشت که بیشتر این فعالیت‌ها در یک گروه عضلانی خاص رخ می‌دهد که می‌تواند به آسیب جمعی یا آسیب به فیبر عضلانی بینجامد [۱۶]. کار تکراری و تنش بار کاری در نهایت سبب کاهش الاستیسیته تاندون و افزایش اصطکاک میان تاندون و غلاف آن، افزایش خستگی‌پذیری تاندون و افزایش گرما در تاندون در حال فعالیت می‌شود. ماندگاری و تداوم حرکت نیز بافت کلاژنی تاندون را از بین می‌برد [۱۷].

با افزایش استفاده روزمره از گوشی همراه، شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در دست، مچ، شانه و گردن در سراسر دنیا افزایش یافته است [۱۸]. مطالعه مقطعی درباره دانشجویان و کارمندان دانشگاه، با هدف بررسی رابطه مدت‌زمان استفاده از گوشی همراه و درد در ریشه شست نشان می‌دهد زمان کلی استفاده از گوشی همراه با درد در شانه راست و در ناحیه گردن رابطه معناداری دارد [۱۹].

پوسچر نامناسب علاوه بر ایجاد خستگی، با کاهش سطح عملکرد سیستم سایکوسوشال، اختلال در سیستم عصبی مرکزی، اختلال در عملکرد بینایی و آسیب به سیستم اسکلتی-عضلانی سبب کاهش کیفیت زندگی می‌شود [۱۰]. حرکات تکراری در دست، مچ دست و بازو هنگام کار با گوشی همراه می‌تواند سبب اختلالات اسکلتی-عضلانی گوناگونی شود که در این بین می‌توان به خستگی عضلانی و اعمال نیرو بر عضلات گردن و شانه اشاره کرد. سندروم شانه-گردن-بازو در کاربرانی که بیشتر از شش ماه از گوشی همراه استفاده می‌کنند مشاهده شده است [۱۰]. براساس مطالعات اخیر، پوسچرهای گوناگون مانند نشسته یا ایستاده کار کردن با گوشی همراه و گرفتن گوشی با یک دست یا دو دست، بر میزان دردهای گزارش شده توسط کاربران مؤثر است [۲-۴]. علاوه بر درد در ناحیه گردن و شانه، استفاده بلندمدت از گوشی همراه سبب درد در قسمت فوقانی پشت، انگشتان و دستان می‌شود [۱۱].

براساس مطالعات گذشته، استفاده از گوشی همراه در درازمدت سبب ایجاد درد و ناراحتی و حتی آسیب اسکلتی-عضلانی در کاربران می‌شود. مطالعات مرتبط با این موضوع در داخل کشور بسیار محدود است؛ از این‌رو هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر استفاده از گوشی همراه در ایجاد درد و ناراحتی اسکلتی-عضلانی در کاربران این فناوری جدید است.

مواد و روش‌ها

بخش اول مطالعه

این مطالعه به‌صورت نیمه‌تجربی برای بررسی اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران گوشی همراه هوشمند در میان دانشجویان دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران صورت گرفت. در نمونه‌گیری اولیه، ۱۳۰ دانشجو

نگرفت تا از محتوای آزمون مطلع نشوند.

در ابتدا شرکت‌کنندگان به دو گروه نشسته و ایستاده تقسیم شدند و از آنان خواسته شد وظایف نگارش پیام، مشاهده فیلم و خوانش متن را در وضعیت مشخص شده انجام دهند.



شکل ۱. محل اتصال مارکرها به آزمودنی‌ها در دو وضعیت نشسته و ایستاده

۵۶/±۲۸ بود. داوطلبان دانشجویان مقاطع مختلف تحصیلی بودند. ۷۳ درصد آنان دانشجوی کارشناسی ارشد و بقیه دانشجویان کارشناسی دانشکده بودند. داوطلبان بیان کردند به‌طور میانگین روزانه ۳ تا ۵ ساعت با گوشی همراه خود کار می‌کنند. بر این اساس، به ترتیب وظایف جست‌وجو در اینترنت ۴۲/۶ درصد، ارسال پیامک ۱۲۲/۱ درصد، مکالمه و تماس ۱۴/۷ درصد، مطالعه متن ۱۰/۳ درصد، شنیدن موسیقی ۵/۹ درصد و تماشای ویدیو ۴/۴ درصد بیشترین استفاده را در میان داوطلبان داشت. ۶۳/۲ درصد شرکت‌کنندگان تمایل داشتند برای کار کردن با گوشی همراه، گوشی را در یک دست بگیرند و با انگشت شست همان دست کار کنند. ۲۶/۵ درصد داوطلبان گوشی را با هر دو دست گرفتند و با هر دو شست خود تایپ کردند. ۱۰/۳ درصد باقی‌مانده نیز کار با گوشی را زمانی که گوشی را با یک دست بگیرند و با انگشت اشاره دست دیگر با گوشی کار کنند ترجیح دادند. نتایج حاصل از شیوع درد در یک ماه گذشته در جدول ۱ آمده است. جدول ۲ نشان‌دهنده نتایج حاصل از درد در اندام فوقانی داوطلبان بعد از کار با گوشی همراه است. در پاسخ به پرسش احساس بی‌حسی و سوزن‌سوزن شدن انگشتان در یک ماه گذشته ۳۷/۸ درصد شرکت‌کنندگان پاسخ بلی دادند. ۳۹/۸ درصد نیز پس از انجام آزمون، احساس بی‌حسی و سوزن‌سوزن شدن در سر انگشتان خود داشتند.

براساس بررسی اولیه، به‌طور کلی میزان درد و ناراحتی در نواحی گردن، قسمت فوقانی پشت، شست، ریشه شست و تنار افزایش یافته است. همچنین این مداخله و آزمون بر میزان عملکرد شرکت‌کنندگان تأثیرگذار است (نمودار ۱).

به‌منظور بررسی بیشتر درباره رابطه معناداری، آزمون پیشرفته آماری گرفته شد. در ابتدا نرمال بودن داده‌ها به کمک آزمون کلموگروف-اسمیرنوف تأیید شد

و سطح پوست با الکل چربی‌زدایی شد (شکل ۱). فرصتی به شرکت‌کنندگان داده شد تا با مارکرها و فضای آزمایشگاه احساس راحتی کنند. در این هنگام، فایل‌هایی به‌منظور وظایف نگارش پیامک مشاهده فیلم روی گوشی همراه آنان منتقل شد. فایل‌ها پیش‌تر در اختیار شرکت‌کنندگان قرار

نگارش: بخش نگارش پیام شامل نگارش متن درحالی که گوشی را با دست راست گرفته و با انگشت شست راست با گوشی کار می‌کنند (یکدستی) و همچنین زمانی که گوشی را با هر دو دست گرفته‌اند و با دو انگشت شست تایپ می‌کنند (دودستی) صورت گرفت. مدت‌زمان تکمیل هر وظیفه، ده دقیقه بود. محتوای نگارشی شامل اطلاعات عمومی درباره ارگونومی و ضرورت اهمیت به سلامت سیستم اسکلتی-عضلانی برای شرکت‌کننده خوانده می‌شد. سرعت خوانش متن برای شرکت‌کنندگان براساس سرعت نگارش متن توسط آنان بود. از آنجا که سرعت نگارش هر فرد منحصر به خودش است از ریکورد استفاده نشد.

مشاهده فیلم: در این بخش که از دو انیمیشن کوتاه تشکیل شده بود، شرکت‌کنندگان درحالی که گوشی را با دست راست و همچنین زمانی که آن را با هر دو دست گرفته بودند به تماشای فیلم پرداختند. مدت‌زمان هر انیمیشن ۱۰ دقیقه بود.

خوانش متن: در این بخش، ۶۰ داستان کوتاه از مثنوی مولوی در قالب یک فایل PDF روی گوشی شرکت‌کنندگان منتقل شد و مانند بخش‌های قبل، از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا به‌صورت یکدستی و دودستی، هر بار به مدت ده دقیقه متن داستان را بخوانند.

به‌منظور کنترل و جلوگیری از اثر ترتیب انجام وظایف، انتخاب تصادفی انجام هر وظیفه را تعیین می‌کرد.

یافته‌ها

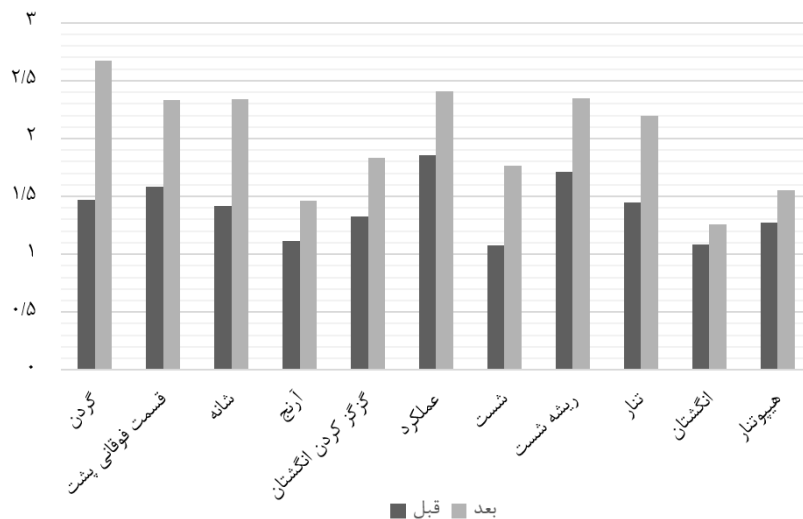
بخش اول مطالعه

درمجموع ۹۸ نفر (۳۸ مرد و ۶۰ زن) در این مطالعه نیمه‌تجربی شرکت کردند. میانگین سنی شرکت‌کنندگان

جدول ۱. اختلالات اسکلتی عضلانی قبل و بعد از آزمون (تعداد شرکت کنندگان=۹۸ نفر)

P value	بعد			قبل			آزمون T زوجی
	زیاد (درصد)	متوسط (درصد)	اصلاً (درصد)	زیاد (درصد)	متوسط (درصد)	اصلاً (درصد)	
*۰/۰۰۱	۶۴/۳	۲۹/۶	۶/۱	۲۷/۶	۳۰/۸	۴۱/۸	گردن
*۰/۰۰۳	۳۹/۸	۳۳/۷	۲۶/۵	۱۱/۲	۳۵/۷	۵۳/۱	قسمت فوقانی ستون فقرات
۰/۶۷۴	۴۶/۹	۳۹/۸	۱۳/۳	۹/۲	۲۳/۵	۶۷/۳	شانه
۰/۸۸۱	۱۸/۴	۲۴/۵	۵۷/۱	۱۸/۴	۲۹/۶	۵۲	آرنج/ ساعد
*۰/۰۴۱	۳	۴۸	۳۸/۸	۰	۳۷/۸	۶۲/۲	شست
*۰/۰۱۳	۲۱/۴	۴۶/۹	۳۱/۶	۲۱/۴	۲۹/۶	۴۹	قسمت ریشه شست
*۰/۰۳۲	۳۶/۷	۴۹	۱۴/۳	۴/۱	۳۲/۷	۶۳/۳	ناحیه تنار
۰/۳۴۳	۲۱/۴	۵۱	۲۷/۶	۴/۱	۰	۹۵/۹	انگشتان
۰/۷۳۰	۲۰/۴	۷	۴۲/۹	¼	۱۹/۴	۷۶/۵	هیپوتنار
*۰/۰۱۲	۲۵/۵	۷۴/۵	۰	۲۵/۵	۴۴/۹	۲۹/۶	عملکرد

(مقادیر ستاره‌دار نشان‌دهنده P value کمتر از سطح معناداری ۰/۰۵ است).



نمودار ۱. میانگین میزان درد و ناراحتی در کاربران قبل و بعد از مداخله

بخش دوم مطالعه

میانگین سنی شرکت کنندگان در مطالعه تجربی، ۱/۷۲ ± ۲۴/۳۳ سال بود. شرکت کنندگان بیان داشتند که به‌طور میانگین، روزانه ۰/۸۸ ± ۶/۵ وقت صرف گوشه همراه خود می‌کنند.

برای اندازه‌گیری زاویه خمش گردن به جلو، از زاویه بین مارک بالای سر، مارکر متصل به زائده مهره هفتم گردنی و خط عمود استفاده شد. در ابتدا به‌منظور بررسی نرمال بودن نتایج از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. سطح معناداری ۰/۲۰۰ نشان‌دهنده معناداری آزمون و نرمال بودن نتایج است.

(P value=۰/۲۵). سپس با توجه به نرمال بودن نتایج به کمک آزمون t زوجی، نتایج دو پرسشنامه تحلیل و بررسی شد تا میزان تأثیر مداخله در نتایج پرسشنامه دوم تعیین شود. مقادیر P value کمتر از ۰/۰۵ به‌عنوان مقدار معناداری در نظر گرفته شد. مقادیر کمتر نشان‌دهنده تأثیر مداخله بر درد اسکلتی-عضلانی بود. براساس نتایج این آزمون استفاده از گوشه همراه، درد در گردن، قسمت فوقانی پشت، شست، ریشه شست و ناحیه تنار را به‌طور معناداری افزایش می‌دهد. همچنین نتایج این آزمون نشان می‌دهد با استفاده از گوشه همراه احساس درد توانسته است در عملکرد آنها اختلال ایجاد کند (P value = ۰/۰۱۲). میانگین احساس سوزش و سوزن‌سوزن شدن در انگشتان افزایش یافته، اما این افزایش از نظر آماری معنادار نبوده است.

گردن (۵۰/۵۸ درجه) بود. علی‌رغم اینکه در تمامی وظایف، خمش گردن در وضعیت یکدستی گرفتن گوشی همراه کمتر از وضعیت دودستی بود، نتایج آزمون آماری نشان می‌دهد بین یکدستی و دودستی گرفتن گوشی همراه و خمش گردن به سمت جلو تفاوت معناداری وجود ندارد.

در جدول ۳ نتایج اثر وظایف سه‌گانه نگارش، خوانش متن و مشاهده فیلم بر خمش گردن آمده است. اگرچه میزان این خمش در وظایف گوناگون، متفاوت است، آزمون آماری ANOVA تفاوت معناداری را میان ماهیت وظیفه و خمش گردن به جلو نشان نمی‌دهد.

به‌منظور بررسی تأثیر پوسچر بدنی بر خمش گردن به سمت جلو از آزمون t مستقل استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ آمده است. در بررسی پوسچر بدنی و خمش گردن به سمت جلو، رابطه معناداری مشاهده شد. میانگین خمش گردن در وضعیت نشسته حدود ۱۵ درجه بیشتر از وضعیت ایستاده بود. نتیجه آزمون آماری t مستقل با سطح معناداری ۰/۰۲ نشان از معناداری این آزمون دارد.

آزمون آماری t زوجی برای بررسی رابطه خمش گردن و نحوه در دست گرفتن گوشی همراه به‌صورت یک‌دستی و دودستی انجام شد. خمش گردن به جلو در وضعیت یکدستی (۴۸/۴۲ درجه) کمتر از وضعیت دودستی

جدول ۲. نتایج تحلیلی رابطه خمش گردن و وضعیت نشسته و ایستاده

وضعیت	میانگین	انحراف معیار	P value
خمش گردن به سمت جلو در وضعیت نشسته	۵۵/۲۲	۱۱/۰۴	*۰/۰۲
خمش گردن به سمت جلو در وضعیت ایستاده	۴۰/۹۰	۷/۵۲	

جدول ۳. نتایج تحلیلی وظایف سه‌گانه با خمش گردن

متغیر	میانگین	انحراف معیار	P value
نگارش	۵۱/۷۷	۱۰/۵۱	۰/۰۶
خمش گردن به سمت جلو	۴۵/۱۱	۱۱/۸۳	
مشاهده فیلم	۴۷/۳۰	۱۲/۴۹	

نمی‌شود. بر این اساس، مطالعه‌ای که Xie با به‌کارگیری دستگاه EMG انجام داد، نشان داد با طولانی شدن مدت زمان استفاده از گوشی همراه، سطح فعالیت در نواحی گردن و شست افزایش می‌یابد [۵]. این مطالعه همچنین به بررسی اثر کار با گوشی همراه در مقایسه با کار با کامپیوتر پرداخته که در مطالعه حاضر به آن پرداخته نشده است.

دربرابر میزان درد و ناراحتی در نواحی ذکرشده، Berolo و همکاران مطالعه‌ای را با هدف بررسی نشانه‌های اختلالات اسکلتی در کاربران گوشی همراه انجام دادند. بر این اساس، استفاده از گوشی همراه سبب درد و ناراحتی در ریشه شست، شانه و گردن در کاربران گوشی همراه می‌شود که این مسئله با نتایج مطالعه حاضر هم‌سوست [۹]. براساس نتایج مطالعه Park و همکاران، کارکردن و بازی با گوشی همراه به مدت ۱۶ دقیقه سبب ایجاد درد در ناحیه گردن و قسمت فوقانی پشت می‌شود که با درد گزارش شده از سوی شرکت‌کنندگان در مطالعه حاضر یکسان است [۱۲]. در مطالعه حاضر تأکیدی بر انجام وظیفه‌ای خاص نشده و کاربران وظایف دلخواه را در ۲۰ دقیقه انجام داده‌اند.

نتایج بررسی حاضر درباره افزایش احساس بی‌حسی و سوزن‌سوزن شدن دست، با نتایج Sharan و همکاران هم‌سوست. براساس این دو مطالعه، کار با گوشی همراه بی‌حسی و سوزن‌سوزن شدن نوک انگشتان را افزایش

بحث

بخش اول

این مطالعه با هدف بررسی تأثیر گوشی همراه در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران گوشی همراه صورت گرفت. براساس نتایج این مطالعه، داوطلبان به‌طور میانگین ۳ تا ۵ ساعت را صرف کار با گوشی خود می‌کنند. در همین راستا نتایج مطالعه Berolo و همکاران نشان می‌دهد شرکت‌کنندگان به‌طور میانگین روزانه ۴/۵ ساعت با گوشی کار می‌کنند. براساس نتایج این مطالعات، کاربران روزانه زمان زیادی را برای کارکردن با گوشی همراه خود صرف می‌کنند [۹].

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد با افزایش زمان استفاده از گوشی همراه، درد و ناراحتی در کاربران این فناوری افزایش می‌یابد. در نتیجه احتمال بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربرانی که زمان زیادی با گوشی کار می‌کنند نیز بیشتر می‌شود. براساس مطالعه Kim با طولانی شدن استفاده از گوشی همراه در میان کاربران، درد در این گروه افزایش یافته است که این امر با مطالعه حاضر هم‌سوست [۶]. مطالعه حاضر نشان می‌دهد با افزایش زمان استفاده از گوشی همراه، میزان درد در ناحیه گردن و شست افزایش می‌یابد؛ درحالی‌که که در شانه و مچ تغییر معناداری مشاهده

به جلو در وظایف گوناگون، تفاوت معناداری وجود ندارد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد به‌طور میانگین نگارش متن خمش بیشتری را در مقایسه با مشاهده فیلم و خوانش متن ایجاد می‌کند. در این زمینه Lee و همکاران مطالعه‌ای را با هدف بررسی اثر وظیفه بر خمش گردن انجام دادند و نتیجه گرفتند که وظیفه نگارش در مقایسه با وظایف جست‌وجو در اینترنت و مشاهده فیلم خمش بیشتری را در ناحیه گردن ایجاد می‌کند [۱۴] که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی فاکتورهای متعددی در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران گوشی همراه نقش دارد. این کاربران هنگام کارکردن با گوشی خود تلاش چندانی برای تغییر پوسچر عمومی بدن و پوسچر نحوه در دست گرفتن گوشی ندارند. همین امر سبب می‌شود برای مدت‌زمانی طولانی یک حالت بدنی ساده ثابت و استاتیک را حفظ کنند. پوسچر ثابت در گروه عضلانی مشخصی، انقباضی مداوم ایجاد می‌کند که اکسیژن‌رسانی را کاهش می‌دهد و ضعف عضلانی را در پی دارد. براساس نتایج مطالعه حاضر و مطالعات پیشین، استفاده از گوشی همراه به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه سبب بروز درد و ناراحتی در نواحی شانه، گردن و شست می‌شود. حرکات تکراری، پوسچر ثابت، مدت‌زمان طولانی کار با گوشی همراه، نبود ورزش در برنامه روزانه و انجام‌ندادن حرکات کششی در اندام فوقانی از عواملی است که می‌تواند در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران این فناوری مؤثر باشد.

محدودیت‌ها و پیشنهادها

در این مطالعه ویژگی‌های گوشی همراه مدنظر قرار نگرفت، بدیهی است تفاوت‌های فیزیکی مانند ابعاد و وزن می‌تواند تلاش عضلانی متفاوتی را در برداشته باشد. انجام‌دادن وظایف به‌صورت نشسته و ایستاده در این مطالعه و تفاوت وضعیت نشسته و ایستاده مدنظر قرار نگرفت و کاربران براساس تمایل شخصی خود وظایف متنوعی را انجام دادند. این مطالعه بر روی ۱۲ نفر و تنها درباره گروه زنان صورت گرفت. پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری با گروه شرکت‌کنندگان بیشتر، همچنین در گروه جنسیتی مردان و زنان و مقایسه این دو گروه نیز صورت بگیرد. بررسی سطح فعالیت عضلانی در کاربران گوشی همراه نیز می‌تواند مهم باشد. پیشنهاد می‌شود وظایف دیگری مانند جست‌وجو در اینترنت و بازی با گوشی همراه نیز در بررسی‌های بیشتری مدنظر قرار بگیرد.

سپاسگزاری

با تشکر از همه دانشجویانی که برای انجام‌دادن و به نتیجه رسیدن این مطالعه زمان و وقت خود را در اختیار ما قرار دادند.

تضاد منافع

بین نویسندگان هیچ گونه تعارضی در منابع وجود ندارد.

می‌دهد. همچنین مطالعه Sharan نشان می‌دهد کاربرانی که به‌طور مداوم از گوشی همراه استفاده می‌کنند، با درد بیشتری در نواحی گردن، قسمت فوقانی پشت و ناحیه تنار مواجه می‌شوند [۸]. استفاده از گوشی همراه نیازمند حرکات متمادی در ناحیه شست است. این حرکات نزدیک به انتهای دامنه حرکتی (Range of Motion) منجر به آسیب می‌شود. کاربران گوشی همراه نیز برای کار با صفحات گوشی نزدیک به ریشه شست، مجبور به ایجاد خمش زیاد در شست خود هستند. براساس مطالعه Ming و Gustafsson کار با گوشی همراه مستلزم خمش زیاد در ناحیه شست است که می‌تواند سبب آسیب به شست شود [۱۳، ۱۴]. مطالعه Kim و همکاران به‌منظور بررسی تأثیر مدت استفاده از گوشی همراه و ایجاد درد در کاربران صورت گرفت. براساس این مطالعه، با افزایش مدت‌زمان استفاده از گوشی همراه از ۱۰ دقیقه به ۳۰ دقیقه، میزان درد و ناراحتی در ناحیه شانه بیشتر می‌شود [۶]. باید توجه داشت که در مطالعه کیم به بررسی تفاوت اثر کار با گوشی همراه طی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ دقیقه پرداخته شده که در مطالعه حاضر به این تفکیک زمانی توجهی نشده است.

بخش دوم

درباره خمش گردن به جلو در وضعیت نشسته و ایستاده، مطالعه حاضر نشان می‌دهد وضعیت نشسته به ایجاد خمش گردن بیشتری در کاربران منجر می‌شود. براساس مطالعه حاضر، کاربران گوشی همراه تمایل دارند هنگام کار با این وسیله گردن خود را به جلو خم کنند که این خمش در وضعیت نشسته بیشتر از وضعیت ایستاده است. در این رابطه لی و همکاران مطالعه‌ای را در سال ۲۰۱۵ انجام دادند که نتایج آن بیان‌کننده تفاوت معناداری بین زاویه خمش گردن در وضعیت نشسته و ایستاده است. این خمش در وضعیت نشسته بیشتر است که این مسئله با نتایج مطالعه حاضر هم‌سوست [۴]. مطالعه حاضر نشان می‌دهد کاربران به‌طور میانگین گردن خود را تا زاویه ۴۸ درجه به جلو خم می‌کنند که این خمش نیرویی معادل ۲۲ کیلوگرم به مهره‌های گردن و دیسک وارد می‌کند [۱۵]. شرکت‌کنندگان در این مطالعه بیان داشتند روزانه بین ۳-۵ ساعت با گوشی همراه خود کار می‌کنند. این کار برای مدت طولانی با نیروی حدودی ۲۲ کیلوگرم بر گردن می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری را بر این ناحیه وارد کند.

بررسی رابطه خمش گردن با نحوه در دست گرفتن گوشی همراه در مطالعه حاضر نشان می‌دهد علی‌رغم وجود تفاوت در میانگین، رابطه معناداری میان این دو متغیر وجود ندارد. براساس نتایج این مطالعه میانگین خمش گردن در کار با گوشی همراه به‌صورت یک‌دستی کمتر از وضعیت دودستی است. مطالعه‌ای که شی و همکاران در سال ۲۰۱۸ انجام دادند بیان می‌کند که در دست گرفتن گوشی همراه به‌صورت دودستی سبب افزایش خمش گردن به جلوست که با نتایج مطالعه حاضر هم‌سوست [۱۶].

در بررسی رابطه خمش گردن به جلو و نوع وظیفه، مطالعه حاضر نشان می‌دهد با وجود تفاوت در میانگین خمش گردن

References

1. www.statista.com . STATISTA. 2018. Available from: <https://www.statista.com/statistics/191985/sales-of-smartphones-in-the-us-since-2005/>
2. Trudeau MB, Asakawa DS, Jindrich DL, Dennerlein JT. Two-handed grip on a mobile phone affords greater thumb motor performance, decreased variability, and a more extended thumb posture than a one-handed grip. *Applied ergonomics*. 2016 Jan 1;52:24-8.
3. Kietrys DM, Gerg MJ, Dropkin J, Gold JE. Mobile input device type, texting style and screen size influence upper extremity and trapezius muscle activity, and cervical posture while texting. *Appl Ergon*. 2015;50:98-104. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.03.003>
4. Lee S, Kang H, Shin G. Head flexion angle while using a smartphone. *Ergonomics*. 2015;58(2):220-6. <https://doi.org/10.1080/00140139.2014.967311>
5. Xie Y, Szeto GPY, Dai J, Madeleine P. A comparison of muscle activity in using touchscreen smartphone among young people with and without chronic neck-shoulder pain. *Ergonomics*. 2015;59(1):61-72. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1056237>
6. Kim SY, Koo SJ. Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(6):1669-72. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1669>
7. van Tulder M, Malmivaara A, Koes B. Repetitive strain injury. *Lancet (London, England)* . 2007 May 26;369(9575):1815-22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60820-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60820-4)
8. Sharan D, Mohandoss M, Ranganathan R, Jose J. Musculoskeletal disorders of the upper extremities due to extensive usage of hand held devices. *Ann Occup Environ Med*. 2014;26:22. <https://doi.org/10.1186/s40557-014-0022-3>
9. Berolo S, Wells RP, Amick BC. Musculoskeletal symptoms among mobile hand-held device users and their relationship to device use: A preliminary study in a Canadian university population. *Appl Ergon*. 2011;42(2):371-8. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.08.010>
10. Kim H-J, Kim J-S. The relationship between smartphone use and subjective musculoskeletal symptoms and university students. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(3):575-9. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.575>
11. 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;58:208-14. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.06.012>
12. Park JH, Kang SY, Lee SG, Jeon HS. The effects of smart phone gaming duration on muscle activation and spinal posture: Pilot study. *Physiotherapy theory and practice*. 2017 Aug 3;33(8):661-9.
13. Ming Z, Pietikainen S, Hänninen O. Excessive texting in pathophysiology of first carpometacarpal joint arthritis. *Pathophysiology*. 2006;13(4):269-70. <https://doi.org/10.1016/j.pathophys.2006.09.001>
14. Guðafsson E, Johnson PW, Hagberg M. Thumb postures and physical loads during mobile phone use - A comparison of young adults with and without musculoskeletal symptoms. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010;20(1):127-35. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.11.010>
15. Hansraj KK. Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surg Technol Int*. 2014;25:277-9.
16. Xie YF, Szeto G, Madeleine P, Tsang S. Spinal kinematics during smartphone texting – A comparison between young adults with and without chronic neck-shoulder pain. *Appl Ergon*. 2018;68:160-8. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.10.018>