

Original Research

The Effect of Duration of Smartphone Use on Head and shoulder Posture of Young Adults Aged 20-35 Years

Azadeh Sadat Masoumi¹, Mahdiah Akoochakian^{2*}

1. MSC in Sport Injuries and Corrective Exercises, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran
2. Assistant Professor, Department of Sport Sciences, Kish International Campus, University of Tehran, Tehran, Iran

Article Info

Original Article

Received: 2019/06/20

Accepted: 2019/08/26

Published Online: 2019/08/26

DOI:

Use your device to scan
and read the article online



Corresponding Information

Mahdiah Akoochakian

Assistant Professor, Department of Sport Sciences, Kish International Campus, University of Tehran, Tehran, Iran

Email:

makoochakian@ut.ac.ir

Abstract

Background and Objectives: Given the increasing prevalence of smart phone usage, it can be considered as an important and significant issue in all aspects of human life. Therefore, the purpose of this study was to study the effect of duration of smartphone use on head and shoulder posture of young adults aged 20-35 years.

Methods: The statistical population of this study was young people aged 20 to 35 with smart phones who were resident of Kish Island in 2018. A sample of 50 people (25 men and 25 women) were selected voluntarily and purposefully. Low-user and High- user groups were identified by completing the form of addiction to smart cell phone, in assessing the status of upper limb, the shoulder position was measured by Scapular index and head position was measured by photogrammetric method technique and Kinovea software. Independent t-test was used for comparison of experimental variables between two groups. Data were analyzed with SPSS 22. $P < 0.05$ was considered significant.

Results: The findings showed that there is a significant difference between upper limb posture in Low- user and High- user groups ($P=0.033$). There was also a significant difference in shoulder position between men and women ($P=0.002$). But regarding head positioning, there was no significant difference between men and women ($P=0.436$).

Conclusion: Thus, it seems that considering the significant difference between the two groups mentioned for upper limb posture, we can use the results of this study to inform, prevent and improve the upper.

Keywords: Smartphone, Pain Threshold, Musculoskeletal Disorder, Upper limb Posture, Upper limb function

Copyright © 2019, This is an original open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute of the material just in noncommercial usages with proper citation.

How to Cite This Article:

Masoumi A S, Akoochakian M. The Effect of Duration of Smartphone Use on Head and shoulder Posture of Young Adults Aged 20-35 Years. Iran J Ergon. 2019; 7 (2) :62-71

تأثیر مدت استفاده از تلفن همراه هوشمند بر وضعیت سر و شانه جوانان ۲۰ تا ۳۵ ساله

آزاده سادات معصومی^۱، مهدیه آکوچکیان^{۲*}

۱. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، پردیس کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران
 ۲. استادیار، گروه علوم ورزشی، پردیس کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخ وصول: ۱۳۹۸/۰۳/۳۰	زمینه و هدف: با توجه به فراگیر شدن روزافزون تلفن‌های همراه هوشمند می‌توان آن را به‌عنوان مسئله‌ای مهم و تأثیرگذار در همه ابعاد زندگی بررسی کرد. هدف این پژوهش بررسی تأثیر مدت استفاده از تلفن همراه هوشمند بر وضعیت سر و شانه جوانان ۲۰ تا ۳۵ سال است.
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۰۴	روش کار: جامعه آماری این پژوهش نیمه‌تجربی، جوانان ۲۰ تا ۳۵ سال دارای تلفن همراه هوشمند، ساکن جزیره کیش در سال ۱۳۹۷ بود. نمونه آماری ۵۰ نفر (۲۵ مرد و ۲۵ زن) بود که به صورت داوطلبانه و هدفمند انتخاب و با استفاده از فرم وابستگی اعتیادگونه به تلفن همراه هوشمند (کشور کره جنوبی) به دو گروه کاربر کوتاه‌مدت و بلندمدت تقسیم شدند. در بررسی وضعیت اندام فوقانی وضعیت شانه، توسط شاخص کتف و وضعیت قرارگیری سر، توسط عکس برداری نیم‌رخ بدن و نرم‌افزار کینوا (ساخت کشور فرانسه) اندازه‌گیری شد. از آزمون t مستقل برای مقایسه متغیرها در دو گروه استفاده و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ تجزیه و تحلیل شد. $P < 0.05$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.
انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۰۶/۰۴	یافته‌ها: نتایج حاکی از اختلاف معنی‌دار میان وضعیت اندام فوقانی در دو گروه کاربر کوتاه‌مدت و کاربر بلندمدت استفاده از تلفن همراه هوشمند ($P = 0.033$) و همچنین وضعیت شانه میان زنان و مردان ($P = 0.002$) بود، اما در مورد وضعیت قرارگیری سر اختلاف معنی‌داری بین زنان و مردان وجود نداشت ($P = 0.436$).
نویسنده مسئول: مهدیه آکوچکیان استادیار، گروه علوم ورزشی، پردیس کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران	نتیجه‌گیری: با توجه به اختلاف معنی‌دار در دو گروه در مورد وضعیت اندام فوقانی می‌توان از نتایج پژوهش برای آگاهی، پیشگیری و بهبود وضعیت اندام فوقانی بهره برد.
پست الکترونیک: makoochakian@ut.ac.ir	واژه‌های کلیدی: تلفن همراه هوشمند، آستانه درد، اختلال اسکلتی - عضلانی، وضعیت اندام فوقانی، عملکرد اندام فوقانی

مقدمه

است؛ چراکه منبع اکثر اختلالات در اندام فوقانی وارد شدن نیروی زیاد به گردن و عضلات کمر بند شانه مخصوصاً در کارهای تکراری با بار کم - مثل استفاده طولانی از تلفن همراه - است که به فعال شدن بیش از اندازه واحدهای حرکتی با آستانه پایین منجر می‌شود [۵]. بدین ترتیب می‌توان گفت در افرادی که اعتیاد به استفاده از تلفن همراه هوشمند دارند خیره شدن به تلفن همراه هنگام استفاده، که با خم کردن بیش از حد گردن و سر همراه است، فشار و نیروی بیش از اندازه به قسمت گردن و ناحیه شانه وارد می‌کند و همین امر اختلالاتی در این نواحی ایجاد می‌کند [۶].

پژوهش‌هایی مبنی بر رابطه بین استفاده از تلفن همراه هوشمند و اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام فوقانی انجام شده است. Kang و همکاران در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که هنگام استفاده از تلفن همراه هوشمند اغلب کاربران در وضعیت‌های نادرست بدنی قرار می‌گیرند (خم کردن گردن به سمت پایین برای نگاه کردن به صفحه نمایش تلفن همراه هوشمند و حفظ این وضعیت به مدت طولانی) [۷]. تکرار این وضعیت بدنی ممکن است در بلندمدت اختلالات اسکلتی -

با توجه به افزایش بی‌شمار کاربران وسایل دیجیتالی دستی و تلفن همراه هوشمند در جوامع [۱] و میزان وابستگی کاربران در محدوده سنی ۲۰ تا ۳۵ سال به آنها علاوه بر ایجاد مشکلات اسکلتی - عضلانی^۱ شاهد عوارضی روزافزون مانند اعتیاد به تلفن همراه هوشمند، صدمه به روابط اجتماعی، منزوی شدن، اضطراب و افسردگی در کاربران آن هستیم [۲]. به‌گونه‌ای که این عوامل به سرعت گرفتن روند تخریبی مشکلات جسمانی در کاربران منجر شده است [۳]. اغلب کاربران استفاده‌کننده از وسایل دیجیتالی دستی^۲ مثل کامپیوتر، لپ‌تاپ، بازی‌های دیجیتالی، تلفن همراه هوشمند و... پتانسیل ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام فوقانی را دارند که به علت قرار گرفتن بلندمدت در وضعیت نادرست بدن اتفاق می‌افتد [۴]. همچنین از دیگر علت‌های ایجاد اختلالات اسکلتی در ناحیه بالانته، برای استفاده‌کنندگان مکرر و طولانی از تلفن همراه، نیروی وارده به این نواحی

1. Musculoskeletal Disorder
 2. Hand held device

روزافزون وسایل دیجیتالی را نشان می‌دهد [۱۷]. به بیان دیگر می‌توان گفت که ابزارهای دیجیتالی، از جمله تلفن‌های همراه هوشمند، شکل و شرایط رفتار اجتماعی و تجربه انسانی را در سراسر جهان تعیین کرده است [۱۶]. کسانی که به طور افراطی و اعتیادگونه از این وسایل ارتباطی استفاده می‌کنند، معمولاً سطح گسترده‌ای از انزوا و دوری‌گزینی از جامعه را تجربه می‌کنند [۱۸]. همچنین اختلال و کاهش روابط از لحاظ کمی و کیفی در اجتماع، عزلت‌گزینی اجتماعی و ترجیح به تنها بودن برخی از کاربران تلفن همراه هوشمند نیز می‌تواند یکی از محتمل‌ترین پیامدهای استفاده مفراط از تلفن همراه هوشمند باشد [۱۹].

با در نظر گرفتن این نکته که تلفن همراه هوشمند به طور فزاینده‌ای تبدیل به جزئی جدانشدنی از زندگی روزانه هر فرد شده است، می‌توان آن را عاملی مهم در ابتلا به ناهنجاری‌های ستون فقرات در اندام فوقانی دانست [۲۰]. بر این اساس می‌توان گفت که استفاده بیش از حد از تلفن همراه هوشمند کاربران را در وضعیت نامناسب قرار می‌دهد [۲۱]. با توجه به این عوارض می‌توان این وضعیت رایج در کاربران را یک ریسک فاکتور مهم در ارتباط با ایجاد ناهنجاری‌های ستون فقرات در نظر گرفت که در بلندمدت می‌تواند اختلالاتی در ناحیه کمر بند شانه‌ای در اندام فوقانی ایجاد کند [۲۲]. با توجه به اهمیت مشکلات ناشی از به‌کارگیری نادرست ابزار ارتباطی دیجیتالی که می‌تواند جنبه‌های مختلف زندگی افراد را تحت تأثیر قرار دهد و نیز ضرورت نیاز به آگاهی جامعه در مورد عوارض منفی استفاده بیش از حد این ابزار، این پژوهش قصد دارد انحرافات وضعیتی سر و شانه را، که به‌ندرت در پژوهش‌های اخیر به‌عنوان یکی از عوارض استفاده ناشی از تلفن همراه هوشمند به آن توجه شده است، در کاربران رده سنی ۲۰ تا ۳۵ سال که به صورت بلندمدت و کوتاه‌مدت از تلفن همراه هوشمند استفاده می‌کنند، مقایسه کند.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بوده و آزمودنی‌های تحقیق، براساس معیارهای ورود به پژوهش و خروج آن، به صورت هدفمند انتخاب شدند. معیارهای ورود عبارت بود از: دختران و پسران ۲۰ تا ۳۵ ساله که روزانه حداقل ۲۵ پیامک یا ایمیل دریافت یا ارسال می‌کنند [۲۳]. روزانه حداقل یک ساعت بازی و وب‌گردی با تلفن همراه هوشمند دارند [۲۴] و بیشتر از ۳ ساعت در روز از تلفن همراه هوشمند استفاده می‌کنند [۲۳]. معیارهای خروج شامل ابتلا به اختلالات ناراستایی در گردن و ستون فقرات به صورت مادرزادی (ارثی) [۲۵]، سابقه تروما و آسیب عضلانی - اسکلتی در اندام فوقانی [۲۴]، سابقه جدی جراحی [۲۵]، اختلالات عصبی در نواحی گردن، شانه، بازو و دست [۲۴]، هرگونه بیرون‌زدگی دیسک در مهره‌های گردنی و یا آسیب در آن [۲۶]، افرادی که رادیکولوپاتی^۲ در مهره‌های گردنی دارند [۲۴] و داشتن هرگونه سابقه جراحی در اندام فوقانی [۲۵] بود. جامعه آماری جوانان ۲۰ تا ۳۵

عضلانی در اندام فوقانی مانند سندروم متقاطع فوقانی^۱ ایجاد کند [۸]. پژوهشگران به ارتباط معنی‌داری بین استفاده از تلفن همراه هوشمند با ناهنجاری‌های دیگر در اندام فوقانی و به دنبال آن اختلال در عملکرد آن دست پیدا کرده‌اند [۹]. طبق پژوهش‌های انجام‌شده کار متناوب روی کامپیوترها و تلفن‌های همراه هوشمند و انجام حرکات تکراری با عضلات درگیر آسیب‌های حاد در اندام فوقانی ایجاد می‌کند. تأثیرات این آسیب‌ها می‌تواند روی کیفیت انقباضات عضلات در این نواحی اثرات منفی در بر داشته باشد که عوارض آنها بیشتر در نواحی گردن و شانه است [۴]. تکرار و ترکیب صدمات وارده در این نواحی ناهنجاری گردن به جلو در بلندمدت ایجاد می‌کند [۹]. ناهنجاری گردن به جلو بر اثر فعالیت بیش از حد عضلات جناغی - چنبری - پستانی و مهار عضلات فلکسور عمقی گردن، عضلات اکستنسور تحتانی و فوقانی عضلات توراسیک ایجاد می‌شود [۱۰]. فعالیت‌هایی که انجام آنها نیازمند قرارگیری اندام فوقانی و سر در وضعیت جلوتر از تنه است، یکی از شایع‌ترین فاکتورهای ایجادکننده این ناهنجاری است [۱۱]. این ناهنجاری زاویه لوردوز گردنی را افزایش می‌دهد؛ به‌گونه‌ای که وضعیت سر در صفحه جانبی جلوتر از خط شاقولی قرار می‌گیرد [۱۰]. از ناهنجاری‌های شایعی که به دنبال ناهنجاری سر به جلو در وضعیت اندام فوقانی ایجاد می‌شود ناهنجاری شانه گرد است [۱۲]. ناهنجاری شانه گرد به وضعیتی در اندام فوقانی می‌گویند که در آن زائده آخروی طویل شده و فرد به پروترکشن و چرخش قدامی شانه دچار می‌شود [۱۲]. این وضعیت فرد را در وضعیت خمیده قرار می‌دهد که به ایجاد ناهنجاری‌های اسکلتی - عضلانی در اندام فوقانی منجر می‌شود و عواقبی مانند کاهش عملکرد طبیعی کتف در بالا بردن دست، چرخش شانه‌ها به سمت داخل و تیلت قدامی را به همراه دارد [۱۳]. پژوهشی که Park و همکاران در مورد استفاده بلندمدت از تلفن همراه هوشمند در کاربران مبنی بر تداوم وضعیت نادرست بدنی انجام دادند، نشان می‌دهد که بین دو گروه کاربر بلندمدت و کاربر کوتاه‌مدت تفاوت معنی‌داری از لحاظ وضعیت سر به جلو و قرارگیری وضعیت بدنی وجود دارد [۱۴].

در رابطه با تأثیراتی که استفاده از ابزار دیجیتالی می‌تواند بر کاربران داشته باشد و با توجه به میزان فراگیری استفاده از تلفن همراه هوشمند طی یک دهه اخیر مشکلات فراوانی، در ابعاد مختلف، افراد استفاده‌کننده از این ابزار را تهدید می‌کند. استفاده از وسایل دیجیتالی برای حضور در فضای مجازی با در نظر گرفتن مزایا، ویژگی‌ها، ایجاد سهولت‌ها، امکانات و کارکردهای خاص این فضا و با توجه به وضعیت اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی افراد تأثیرات عمیقی بر ابعاد مختلف زندگی افراد استفاده‌کننده از این ابزارها و فضا گذاشته است [۱۵]. به‌گونه‌ای که یکی از تأثیرگذارترین عوامل رفتاری به‌جامانده از این ابزار در جوامع ایجاد تغییر در هویت فردی و رفتارهای اجتماعی افراد است [۱۶]. همچنین تغییر در الگوی مصرف رسانه‌ای (از سنتی به آنلاین) و دگرگونی شیوه‌های برقراری ارتباط در مقایسه با دنیای واقعی است که قدرت

2. Radiculopathy

1. Upper crossed syndrome

آن با روایی محتوا تأیید شد که اعتبار بالای این ابزار را نشان می‌دهد [۲۳].

اندازه‌گیری زاویه قرارگیری سر: برای اندازه‌گیری وضعیت سر از افراد در صفحه جانبی (ساجیتال) با دوربین دیجیتال (AlpaNEX-6; Sonny, China) عکس برداری شد. در عکس برداری ذکر شد که برای به حداقل رسیدن انحراف (کجی) در عکس گرفته شده آزمونگرها از ترازهای حباب‌دار در قسمت تحتانی دوربین استفاده کرده‌اند تا مطمئن شوند که موقعیت دوربین در حالت عمود و در سطح افق قرار گرفته است.

برای اندازه‌گیری میزان زاویه سر به جلو^۴ از زاویه کرانیوورتربرال^۵ یا CVA استفاده شد که در شکل (۱)، قابل مشاهده است. پس از عکس برداری این زاویه با نرم‌افزار کینوا (ساخت کشور فرانسه) اندازه‌گیری شد. نرم‌افزار کینوا موردی کاربردی برای تجزیه و تحلیل، مقایسه و ارزیابی جنبش (تجزیه و تحلیل، اندازه‌گیری، مقایسه و مشاهده حرکت فیلم‌ها) است که در ورزش و همچنین در ارگونومی استفاده می‌شود. می‌توان برای اندازه‌گیری زوایای مختلف در فیلم و عکس هم از این نرم‌افزار استفاده کرد. به این صورت که پس از اضافه کردن فیلم در فضای نرم‌افزار، می‌توان سرعت فیلم را کاهش یا افزایش داد و در زمان‌های مشخص فیلم را تبدیل به عکس، پاورپوینت و یا فیلم کوتاه کرد و روی آن تجزیه و تحلیل انجام داد [۲۷]. Elrahim و همکاران در پژوهشی پایایی بین آزمون گر^۶ این نرم‌افزار را ۰/۹۵ تا ۰/۹۸ و پایایی درون آزمون گر^۷ را ۰/۹۸ تا ۰/۹۹ اعلام کرده‌اند [۲۸]. Balsalobre-Fernández و همکاران نیز طی پژوهشی این نرم‌افزار را ابزاری معتبر برای تجزیه و تحلیل حرکات و ارزیابی زوایای مختلف دانستند [۲۹].

ابتدا دو نشانه آناتومیکی تراگوس گوش و زائده خاری مهره C_۷ مشخص و با مژیک ضدحساسیت نشانه گذاری شد. برای پیدا کردن مهره C_۷ در آزمونگر از او خواسته شد که سه مرتبه سر خود را خم و راست کند. سپس با لمس قسمت خارمانند مهره C_۷ در انتهای مهره‌های گردنی شناسایی شد.

سال دارای تلفن همراه هوشمند ساکن جزیره کیش در سال ۱۳۹۷ بود که از کل جزیره انتخاب شدند. بین افرادی که معیارهای ورود به پژوهش را داشتند ۵۰ نفر (۲۵ مرد و ۲۵ زن) به صورت داوطلبانه و هدفمند انتخاب شدند. ملاحظات اخلاقی لازم در این پژوهش، اعم از اخذ رضایت‌نامه به صورت آگاهانه از آزمودنی‌ها، امکان انصراف آزمودنی‌ها در هر مرحله از پژوهش بدون پرداخت خسارت، حفظ محرمانه اطلاعات آزمودنی‌ها و دادن اطمینان لازم در رابطه با این موضوع به آنها و در نهایت آگاهی آزمودنی‌ها از اهداف و روش‌های این پژوهش کاملاً رعایت شد. برای ارزیابی میزان درجه وابستگی کاربران در دو گروه کاربران با استفاده بلندمدت و کاربران با استفاده کوتاه‌مدت از تلفن همراه از فرم وابستگی اعتیادگونه به تلفن هوشمند استفاده شد. در بررسی وضعیت اندام فوقانی شرایط شانه توسط شاخص کتف^۱ با اندازه‌گیری فاصله زائده غرابی تا فرورفتگی جناغ سینه و نیز اندازه‌گیری فاصله کناره خلفی زائده آخروی تا قسمت مجاور ستون فقرات در ناحیه سینه‌ای (توراسیک) و قرار دادن این فواصل در فرمول مشخص شد. وضعیت قرارگیری سر نیز با استفاده از روش عکس برداری نیم‌رخ بدن و نرم‌افزار کینوا^۲ ارزیابی شد. از آزمون t مستقل برای مقایسه متغیرها در دو گروه استفاده و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)، تجزیه و تحلیل شد. $P < 0.05$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

روش ارزیابی میزان استفاده از تلفن همراه هوشمند:

از فرم میزان اعتیاد به تلفن همراه هوشمند (SAS^۳) (ساخت کشور کره) برای ارزیابی میزان درجه وابستگی کاربران استفاده شد. این فرم ۳۳ سؤال و ۶ مقیاس دارد که در آن عدد ۱ نشان‌دهنده کمترین درجه موافقت و عدد ۶ نشان‌دهنده بیشترین درجه موافقت با هر سؤال است. طبق این فرم کسانی که امتیاز ۹۹ و کمتر از آن را کسب کنند کاربر کوتاه‌مدت و کسانی که امتیاز بالاتر از ۹۹ را کسب کنند کاربر بلندمدت در نظر گرفته می‌شوند. پایایی این شاخص از طریق آلفای کرونباخ بررسی و مقدار آن ۰/۹۶ اعلام و روایی



شکل ۱. اندازه‌گیری زاویه قرارگیری سر با استفاده از نرم‌افزار کینوا [۳۰]

4. Forward head
5. Cranio-Vertebral
6. Inter-rater reliability
7. Intra-rater reliability

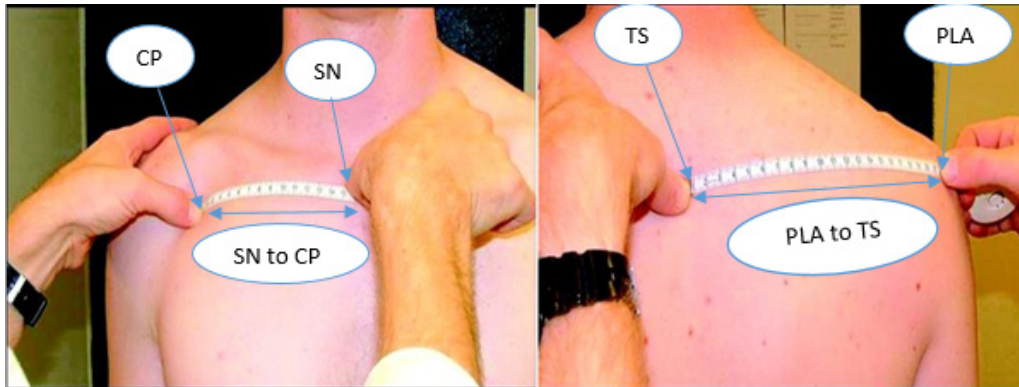
1. Scapular Index
2. Kinovea
3. Smartphone Addiction Scale

آزمودنی در صفحه جانبی بود. دست‌ها به صورت شل و راحت و بدون هیچ‌گونه انقباضی در کنار بدن قرار گرفت. نواحی مدنظر اندام فوقانی شامل زائدهٔ غرابی، فرورفتگی جناغ سینه، کنارهٔ خلفی زائدهٔ آخرمی و قسمت مجاور ستون فقرات در ناحیهٔ سینه‌ای با لمس آزمونگر شناسایی و علامت‌گذاری شد.

ابزار استفاده‌شده در این اندازه‌گیری (متر نواری) بود و همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است فواصل بین چهار ناحیه دوه‌دو اندازه‌گیری شد.

پس از آن عکس‌برداری از آزمودنی صورت گرفت. در نهایت عکس به رایانه منتقل و با استفاده از نرم‌افزار کینوا با وصل کردن دو نقطهٔ مشخص‌شده به هم آن را در همان منطقه در صفحهٔ افقی امتداد داده و زاویهٔ کرانیوورتربرال (وضعیت قرارگیری سر) مشخص شد [۳۱].

اندازه‌گیری وضعیت شانه: برای ارزیابی میزان تمایل شانه به جلو از آزمودنی خواسته شد در حالت عادی و بدون هیچ‌گونه انقباض در ماهیچه‌های خود بایستد. نحوهٔ استقرار



شکل ۲. اندازه‌گیری وضعیت شانه برای تعیین شاخص کتف با اندازه‌گیری ۱. فاصلهٔ بین زائدهٔ آخرمی تا فرورفتگی جناغ سینه و ۲. کنارهٔ خلفی زائدهٔ آخرمی تا قسمت جانبی ستون فقرات در ناحیهٔ سینه‌ای [۳۱]

یافته‌ها

برای تجزیه و تحلیل فرضیه‌های پژوهش ابتدا نرمال بودن داده‌ها بررسی شد. برای این کار از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده شد که در جدول ۱ آمده است.

با مشاهدهٔ سطح معنی‌داری مشخص شد که داده‌ها در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ توزیع نرمال دارند؛ بنابراین برای انجام آزمون‌ها می‌توان از آزمون‌های پارامتریک استفاده کرد.

در بررسی وضعیت اندام فوقانی دو گروه کاربر تلفن همراه ابتدا به بررسی وضعیت قرارگیری سر و شانه پرداخته شد. نتایج در جدول ۲ آمده است.

نام‌های این نواحی به ترتیب عبارت است از: قسمت میانی فرورفتگی جناغ سینه یا SN^۱، قسمت میانی استخوان غرابی یا CP^۲، کنارهٔ خلفی زائدهٔ آخرمی یا PLA^۳ و قسمت مجاور ستون فقرات در ناحیهٔ سینه‌ای یا TS^۴.

نام‌های فواصل نیز شامل ۱. فاصلهٔ بین زائدهٔ آخرمی تا فرورفتگی جناغ سینه یا SN to CP و ۲. کنارهٔ خلفی زائدهٔ آخرمی تا قسمت جانبی ستون فقرات در ناحیهٔ سینه‌ای یا PLA to TS است.

برای به دست آوردن ضریب اندازه‌گیری ناحیهٔ کتفی از فرمول شاخص کتف^۵ که در زیر آمده است، استفاده شد [۳۲].

$$\text{Scapular index} = \frac{\text{SN to CP}}{\text{PLA to TS}} \times 100$$

جدول ۱. نتایج آزمون KS برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها

متغیر	نمونه	Z	Sig
وضعیت قرارگیری سر	کاربر کوتاه‌مدت	۰/۵۶	۰/۹۰
	کاربر بلندمدت	۰/۷۴	۰/۶۳
وضعیت شانه	کاربر کوتاه‌مدت	۰/۷۲	۰/۶۶
	کاربر بلندمدت	۰/۸۴	۰/۴۷

4. Thoracic Spine
5. Scapular Index

1. Sternal Notch
2. Coracoied Process
3. Posterolateral acromion

جدول ۲. نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه وضعیت قرارگیری سر و شانه

متغیر	گروه	میانگین ± (انحراف استاندارد)	اختلاف میانگین	t	سطح معنی داری
وضعیت قرارگیری سر	کاربر کوتاهمدت	۴۹/۷۷±(۶/۸۱)	۴/۱۹	۲/۱۹	۰/۰۳
	کاربر بلندمدت	۴۵/۵۷±(۶/۱۳)			
وضعیت شانه	کاربر کوتاهمدت	۹۱/۰۹±(۳/۴۲)	۳/۸۳	۲/۹۳	۰/۰۰
	کاربر بلندمدت	۸۷/۲۶±(۵/۸۳)			

مردان (۷/۴۳) ۴۷/۳۸ است. بدین ترتیب مشاهده می‌شود که اختلاف معنی‌داری میان زاویه کرانیوورترال استخراج‌شده با نرم‌افزار کینوا در دو گروه مرد و زن وجود ندارد (۰/۴۳).

بنابراین با توجه به نبود اختلاف میانگین معنی‌دار میان دو گروه می‌توان گفت که جنسیت بر وضعیت سر به جلو تأثیر ندارد یا به عبارتی دیگر مرد یا زن بودن وضعیت قرارگیری سر را تعیین نمی‌کند. همچنین در بررسی و مقایسه وضعیت قرارگیری شانه در مردان و زنان، نتایج آزمون t مستقل نشان می‌دهد که (انحراف استاندارد) میانگین در زنان (۳/۹۸) ۸۷/۵۰ و در مردان (۳/۳۶) ۹۲/۰۵ است (جدول ۳). تفاوت بین میانگین‌ها گویای آن است که اختلاف معنی‌داری میان وضعیت قرارگیری شانه که با استفاده از شاخص کتف به دست آمده در دو گروه مرد و زن وجود دارد (۰/۰۰)؛ بنابراین با توجه به اختلاف میانگین میان دو گروه می‌توان گفت که جنسیت بر وضعیت شانه گرد تأثیر دارد یا به عبارتی دیگر میزان بدراستایی شانه گرد در زنان بیشتر از مردان است.

نتایج آزمون t مستقل که در جدول ۲ آمده اختلاف معنی‌داری را بین زاویه کرانیوورترال استخراج‌شده با نرم‌افزار کینوا در دو گروه کاربر نشان می‌دهد (۰/۰۳). با توجه به اختلاف میانگین بین دو گروه می‌توان گفت که استفاده بلندمدت از تلفن همراه بر وضعیت سر به جلو تأثیر می‌گذارد و هرچه میزان استفاده از تلفن همراه بیشتر باشد، بدراستایی سر به جلو بیشتر خواهد بود. همچنین مشاهده می‌شود که اختلاف معنی‌داری در وضعیت قرارگیری شانه که با استفاده از شاخص کتف استخراج شده در دو گروه کاربر وجود دارد (۰/۰۰). با توجه به اختلاف میانگین میان دو گروه می‌توان گفت که استفاده بلندمدت از تلفن همراه بر وضعیت شانه گرد تأثیر دارد و هرچه میزان استفاده از تلفن همراه بیشتر باشد، بدراستایی شانه گرد بیشتر خواهد بود.

در بررسی و مقایسه وضعیت قرارگیری سر در مردان و زنان، نتایج آزمون t مستقل، طبق جدول شماره ۳، نشان می‌دهد که (انحراف استاندارد) میانگین در زنان (۵/۸۳) ۴۹/۳۳ و در

جدول ۳. نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه وضعیت قرارگیری سر و شانه در زنان و مردان

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف استاندارد	اختلاف میانگین	T	سطح معناداری
وضعیت قرارگیری سر	زنان	۴۹/۳۳±(۵/۸۳)	۱/۹۴	۰/۷۶	۰/۴۳
	مردان	۴۷/۳۸±(۷/۴۳)			
وضعیت شانه	زنان	۸۷/۵۰±(۳/۹۸)	۴/۵۵	-۳/۳۷	۰/۰۰
	مردان	۹۲/۰۵±(۳/۳۶)			

فوقانی می‌توان پژوهش Turker و Thirkannad را ذکر کرد. پژوهش آنها نشان می‌دهد که تبعات قرارگرفتن افراد در وضعیت نادرست بدنی برای استفاده از تلفن همراه هوشمند به صورت بی‌وقفه و در زمان طولانی می‌تواند به اعصاب، عضلات، تاندون‌های انگشتان (شست‌ها)، بازو، ساعد، گردن و شانه‌ها آسیب بزند و در نهایت باعث درد و بدراستایی در گردن شود [۳۳]. Kang و همکاران در پژوهش خود نشان داده‌اند که هنگام استفاده از تلفن همراه هوشمند اغلب کاربران در وضعیت‌های نادرست بدنی و وضعیت خمیده قرار می‌گیرند

بحث

با توجه به تأثیراتی که استفاده بلندمدت تلفن همراه هوشمند می‌تواند بر وضعیت اندام فوقانی بگذارد، این پژوهش تأثیر استفاده بلندمدت از تلفن همراه هوشمند را بر وضعیت اندام فوقانی در جوانان ۲۰ تا ۳۵ سال بررسی کرد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده بلندمدت از تلفن همراه هوشمند بر وضعیت اندام فوقانی تأثیر می‌گذارد. از پژوهش‌های هم‌راستا با این پژوهش در متغیر وضعیت اندام

نشان می‌دهد که میزان بدراستایی شانه گرد در زنان بیشتر از مردان است. این یافته با نتایج پژوهش Sene که نشان داد ناهنجاری شانه گرد در پسران شرایط بهتری از دختران دارد [۳۸]، همخوان است. با در نظر گرفتن این یافته می‌توان گفت که جنسیت می‌تواند وضعیت نشستن را تحت تأثیر قرار دهد و بدین ترتیب اختلالاتی در ناحیه شانه ایجاد کند [۳۹]. تفاوت در وضعیت نشستن می‌تواند تفاوت‌هایی از لحاظ درجات خمیدگی ستون فقرات در ناحیه شانه بین دو جنس ایجاد کند [۴۰] و بدین ترتیب به اختلالاتی همچون شانه گرد منجر شود.

حفظ وضعیت خمیده متعاقب وضعیت سر به جلو می‌تواند در ساختار ستون فقرات در نواحی سرویکال و لامبار صدماتی را ایجاد کند [۴۱]. همچنین وضعیت ستون فقرات در ناحیه سینه‌ای می‌تواند روی حرکات کتف هنگام دور شدن آنها از سطح صاف تأثیر گذاشته و متعاقب آن با کاهش نیروی عضلانی در این ناحیه و ضعف آن در ارتباط باشد؛ چراکه افراد مبتلا به ناهنجاری سر به جلو و شانه گرد در ناحیه کتف نیز دچار چرخش داخلی می‌شوند و فعالیت عضله دندان‌های قدامی آنها به طور معنی‌داری کمتر می‌شود. همچنین اتخاذ وضعیت نادرست توسط کاربران بلندمدت استفاده از تلفن همراه نیروی برشی بر نواحی پشت و نشیمنگاه اعمال می‌کند و فرد در بلندمدت دچار ضعف در عضلات تنه می‌شود که در نهایت ایجاد وضعیت خمیده در کاربران را تسهیل می‌کند [۴۲]. به این ترتیب می‌توان گفت که استفاده بلندمدت از تلفن همراه و اتخاذ وضعیت‌های نادرست هنگام استفاده از آن هم می‌تواند از طریق نیروهای وارده بر قسمت‌های مختلف از بالاتنه بدراستایی‌های در این ناحیه ایجاد کند و هم اینکه به دنبال این ناراستایی‌ها تغییر شکل‌های دیگری در اندام فوقانی شکل بگیرد که می‌تواند عوارض ظاهری و عملکردی زیادی برای فرد داشته باشد.

استفاده بلندمدت از تلفن همراه هوشمند می‌تواند تغییر شکل‌هایی در ستون فقرات، به‌ویژه در ناحیه گردنی و کمر بند شانه‌ای داشته باشد که در نهایت عملکرد این نواحی بدتر شده و کاربر را گرفتار درد در این نواحی می‌کند. در حالت کلی می‌توان گفت که استفاده بلندمدت از تلفن همراه هوشمند می‌تواند اختلالات اسکلتی - عضلانی در ناحیه شانه و گردن ایجاد کند که این اختلالات می‌تواند عواقب زیادی برای فرد به وجود بیاورد. بدین ترتیب پیشنهاد می‌شود برای جلوگیری از ایجاد این مشکلات در کاربران بروشورهایی تهیه شود و در اختیار عموم قرار گیرد که در آن عوارض استفاده طولانی، مدت‌زمان مناسب و نیز نحوه نشستن و ایستادن صحیح و اتخاذ وضعیت بدنی مناسب هنگام تعامل با دستگاه شرح داده شود. همچنین پیشنهاد دیگر این است که نرم‌افزاری طراحی شود که در صورت اتخاذ وضعیت نامناسب یا طولانی شدن زمان استفاده از دستگاه با دادن هشدار به کاربر او را از این موضوع مطلع کند. یکی از محدودیت‌های پژوهش نداشتن اطلاع دقیق یا اطمینان از این بود که آیا فرد قبل از استفاده از تلفن همراه ناهنجاری، درد یا اختلال عملکردی داشته است یا خیر؟ همچنین هنگام

که هر دو به بدراستایی سر به جلو و شانه گرد منجر می‌شود [۷]، همچنین نتایج پژوهش Park نشان می‌دهد که شدت عارضه سر به جلو و شانه گرد در استفاده‌کنندگان بلندمدت از تلفن همراه بیشتر است [۱۴]. پژوهش‌ها نشان می‌دهد کاربرانی که از تلفن همراه هوشمند بیش از حد استفاده می‌کنند بالاترین ریسک فاکتورها را در ارتباط با سندروم گردن متن^۱ دارند؛ به این معنی که اتخاذ وضعیت بدنی خمیده برای تعامل با تلفن همراه هوشمند و تسلط بهتر به آن در بلندمدت رخ می‌دهد. به این شکل که فرد برای تسلط بیشتر و بهتر به صفحه‌نمایش تلفن همراه سر خود را در صفحه جانبی به سمت جلو خم می‌کند که این عمل را پروترکشن^۲ می‌گویند. در این حالت سر به همراه مهره‌های اول تا ششم گردنی (از مهره هفتم به بالا) در صفحه جانبی به سمت جلو حرکت می‌کند که این امر فلکشن مهره‌های گردنی و تمایل حرکت سر به سمت جلو و پایین را افزایش می‌دهد. در چنین وضعیتی چشم‌ها نیاز به تراز بودن با سطح افق دارد و در نتیجه عضلات اکستنسور فوقانی گردن به شدت فعال می‌شود تا با اکستنشن مهره‌های گردنی راستای دید را اصلاح کند؛ بنابراین در این حالت، علاوه بر حرکت انتقالی به سمت جلو، مهره‌های تحتانی تا میانی گردن به فلکشن و مهره‌های فوقانی به اکستنشن می‌روند. گفتنی است که این حرکات و سازوکار در دامنه فیزیولوژیک طبیعی صورت می‌گیرد، اما قرا گرفتن بلندمدت وضعیت در این حالت می‌تواند به بروز ناهنجاری‌هایی در اندام فوقانی از جمله ناهنجاری سر به جلو منجر شود [۳۴]. نتایج پژوهشی با عنوان «انقباض بلندمدت عضلات فعال در کاربران حین استفاده از تلفن همراه هوشمند» نشان می‌دهد که نگه‌داشتن بلندمدت ابزار و استفاده مداوم از عضلات (نگه‌داشتن موس کامپیوتر، گرفتن تلفن همراه هوشمند) از عوامل خطرزا برای ایجاد اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام فوقانی است [۳۵].

بخش دیگری از یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که جنسیت بر وضعیت قرارگیری سر تأثیری ندارد. به عبارت دیگر مرد یا زن بودن وضعیت قرارگیری سر را تعیین نمی‌کند. این یافته با نتایج پژوهش Sadat و همکاران که نشان دادند تفاوت معنی‌داری از لحاظ جنسیت در بروز اختلالات گردن و ناحیه سر وجود ندارد، همخوان است. این موضوع تأثیرگذاری عواملی غیر از جنسیت را نشان می‌دهد. عادات و رفتارهایی مثل مدت استفاده از وسایل دیجیتالی، وضعیت نامناسب، تکرار وضعیت نامناسب استفاده از وسایل دیجیتالی و نیروی وارده بر ناحیه سر و گردن موارد دیگری است که می‌تواند بر وضعیت قرارگیری سر تأثیر بگذارد [۳۶]. اما این نتیجه با یافته‌های پژوهش Keyvanloo و همکاران که نشان دادند میزان جابه‌جایی سر به جلو در زنان بیشتر از مردان است [۳۷]، همخوان نیست. علت آن می‌تواند جامعه بررسی شده باشد؛ چراکه آنها در پژوهش خود فقط دانشجویان را بررسی کردند. ابزار اندازه‌گیری متفاوت نیز می‌تواند از دلایل این ناهمخوانی باشد، اما در بررسی تأثیر جنسیت بر وضعیت شانه مشاهده شد که جنسیت بر وضعیت شانه تأثیر دارد و

1. Text neck
2. Protraction

طولانی مدت از ابزار هوشمند اقداماتی صورت گیرد. در عین حال لزوم مدیریت زمان و نحوه استفاده از این وسایل آموزش داده شده و فعالیت‌های بدنی ویژه پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی عضلانی طراحی و در دستور فعالیت روزانه نوجوانان و جوانان قرار گیرد.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب سپاسگزاری خود را از شرکت‌کنندگان در این پژوهش اعلام می‌دارند. این پژوهش توسط گروه علوم ورزشی پردیس کیش دانشگاه تهران مورد تأیید قرار گرفته است و با کد ۶۷۵۹۳۱۷ در این دانشگاه ثبت شده است و با رعایت کامل ملاحظات اخلاقی صورت گرفت.

تعارض در منافع

هیچ‌گونه تعارض منافی در این پژوهش وجود ندارد.

اجرای آزمون‌ها لازم بود شرکت‌کنندگان دقت و تمرکز مناسبی داشته باشند، اما احتمال بی‌دقتی و نداشتن تمرکز افراد هنگام اجرای آزمون وجود داشت. محدودیت دیگر این بود که هنگام اجرای آزمون‌ها شرایط روانی و میزان انگیزه آزمودنی‌ها قابل کنترل نبود.

نتیجه‌گیری

استفاده از تلفن همراه هوشمند در ایران، به‌ویژه در مقطع سنی نوجوانی، در دامنه سنی در حال رشد و بلوغ فراگیر شده است. با توجه به این موضوع و نتایج مطالعه حاضر در خصوص تأثیرات منفی استفاده طولانی مدت از این دستگاه بر وضعیت بدنی و شکل‌گیری ساختار اسکلتی این رده سنی، ضروری به نظر می‌رسد نسبت به آگاه‌سازی و آموزش نوجوانان، خانواده و متولیان آموزش و سلامت در خصوص اثرات منفی استفاده

References

1. Berolo S, Steenstra I, Amick III BC, Wells RP. A comparison of two methods to assess the usage of mobile hand-held communication devices. *Journal of occupational and environmental hygiene*. 2015 Apr 3;12(4):276-85.
2. Punmiya A, Oberoi M. Influence of Smartphone Addiction Grade on Cervical Pain in Young Adults. 2018 Jan; 8(1): 17-19.
3. Ha JH, Chin B, Park DH, Ryu SH, Yu J. Characteristics of excessive cellular phone use in Korean adolescents. *CyberPsychology & Behavior*. 2008 Dec 1;11(6):783-4.
4. Dalimi H. A novel device to improve sitting posture. *World Family Medicine*. 2018;16(4):61-8.
5. Bertozzi L, Gardenghi I, Turoni F, Villafañe JH, Capra F, Guccione AA, Pillastrini P. Effect of therapeutic exercise on pain and disability in the management of chronic nonspecific neck pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Physical therapy*. 2013 Aug 1;93(8):1026-36.
6. Mehri A, Letafatkar A. Efficacy of corrective exercise intervention on forward head angle, pain and timing of superficial neck muscles activation during posterior-anterior perturbation in women with chronic neck pain. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services*. 2018 Apr 1;40(1):66-76.
7. Kang JH, Park RY, Lee SJ, Kim JY, Yoon SR, Jung KI. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Annals of rehabilitation medicine*. 2012 Feb;36(1):98-104.
8. Moore MK. Upper crossed syndrome and its relationship to cervicogenic headache. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2004 Jul 1;27(6):414-20.
9. Kim SY, Koo SJ. Effect of duration of smart-phone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(6):1669-72.
10. Yeom H, Lim J, Yoo SH, Lee W. A new posture-correcting system using a vector angle model for preventing forward head posture. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 2014 Nov 14;28(sup1):S6-13..
11. Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
12. Do YL, Nam CW, Sung YB, Kim K, Lee HY. Changes in rounded shoulder posture and forward head posture according to exercise methods. *Journal of physical therapy science*. 2017;29(10):1824-7.
13. Kwon JW, Son SM, Lee NK. Changes in upper-extremity muscle activities due to head position in subjects with a forward head posture and rounded shoulders. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(6):1739-42.
14. 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.
15. Wang P, Lei L, Wang X, Nie J, Chu X, Jin S. The exacerbating role of perceived social support and

- the “buffering” role of depression in the relation between sensation seeking and adolescent smart-phone addiction. *Personality and Individual Differences*. 2018 Aug 1;130:129-34.
16. Hunter JF, Hooker ED, Rohleder N, Pressman SD. The use of smartphones as a digital security blanket: The influence of phone use and availability on psychological and physiological responses to social exclusion. *Psychosomatic medicine*. 2018 May 1;80(4):345-52.
 17. Baştan M, Delavar A, Farhangi AA. Investigation of the Components Effective on the Media Consumption of Youth in Tehran; In order to design an innovative model of new media consumption. *Innovation and creativity in human sciences*. 2018. 8 (1). P: 109- 142.
 18. Azuki T. Today’s mobile phone users: current and emerging trends. *Cyber Psych Behav*. 2008;12(2):334-50.
 19. Billieux J, Van der Linden M, Rochat L. The role of impulsivity in actual and problematic use of the mobile phone. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*. 2008 Dec;22(9):1195-210.
 20. Vijayakumar M, Mujumdar S, Dehadrai A. Assessment of Co-Morbid Factors Associated with Text-Neck Syndrome among Mobile Phone Users. 2018 Jul- Aug; 4(9): 38- 46.
 21. Jung SI, Lee NK, Kang KW, Kim K, Do YL. The effect of smartphone usage time on posture and respiratory function. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(1):186-9.
 22. Stafford MD. Smart Phone Use and Its Effect on Gait, Posture, and Muscle Activity. A Thesis for the degree of masters of Science. Graduate Program in Kinesiology and Health Science York University. 2016 Sep.
 23. Kwon M, Kim DJ, Cho H, Yang S. The smart-phone addiction scale: development and validation of a short version for adolescents. *PloS one*. 2013 Dec 31;8(12):e83558.
 24. Kim MS. Influence of neck pain on cervical movement in the sagittal plane during smart-phone use. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(1):15-7.
 25. Samaan MN, Elnegmy EH, Elnahas AM, Hendawy AS. Effect of prolonged smartphone use on cervical spine and hand grip strength in adolescence. *International Journal of Multidisciplinary Research and Developmen*. 2018; 5 (9): 49-53.
 26. Kee IK, Byun JS, Jung JK, Choi JK. The presence of altered craniocervical posture and mobility in smartphone-addicted teenagers with temporomandibular disorders. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(2):339-46.
 27. Hakala PT, Saarni LA, Punamäki RL, Wallenius MA, Nygård CH, Rimpelä AH. Musculoskeletal symptoms and computer use among Finnish adolescents-pain intensity and inconvenience to everyday life: a cross-sectional study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2012 Dec;13(1):41.
 28. Elrahim RM, Embaby EA, Ali MF, Kamel RM. Inter-rater and intra-rater reliability of Kinovea software for measurement of shoulder range of motion. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2016 Jul 1;21(2):80-87
 29. Balsalobre-Fernández C, Tejero-González CM, del Campo-Vecino J, Bavaresco N. The concurrent validity and reliability of a low-cost, high-speed camera-based method for measuring the flight time of vertical jumps. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014 Feb 1;28(2):528-33.
 30. Masuomi A S. Comparison of upper limb condition, performance and pain in long-term and short-term mobile smartphone users in the age range of 20 to 35 years. Master of science thesis. Kish International Campus. University of Tehran. 2019.
 31. Borstad JD, Ludewig PM. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2005 Apr;35(4):227-38.
 32. Jahangiri Z, Abdollahvab M, Bagheri H, Jalili M, Baghestani AR. The effects of static anti-pronation splint on spasticity, ROM, grip and pinch strength and affected hand function in spastic hemiplegic children. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2016 Jan 15;9(5):140-9. [In Persian].
 33. Turker T, Thirkannad S. Trapezio-metacarpal arthritis: The price of an opposable thumb!. *Indian journal of plastic surgery: official publication of the Association of Plastic Surgeons of India*. 2011 May;44(2):308.
 34. Neuman DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation*. London: Mosby Elsevier. 2010;1(2):7-11.
 35. Barr AE, Barbe MF, Clark BD. Work-related musculoskeletal disorders of the hand and wrist: epidemiology, pathophysiology, and sensorimotor changes. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2004 Oct;34(10):610-27.
 36. Sadat BE, Babaei-Ghazani A, Azizi R, Parizad M. Prevalence and risk factors of neck and shoulder pain in medical students of Tabriz University of Medical Sciences. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Ser-*

- vices. 2013 Aug;35(3):12-7.
37. Keyvanloo F, Seyyed Ahmadi M, PaJhan A. Radiographic Components of Head Forward Status and Its Relation to Gender and Height. *Journal of Sabzevar Therapeutic hygienic Services And medicine Science University*. 2010; 17 (4): 266-273.
 38. Sene A. Comparison of posture abnormality Prevalence in upper limb of student (girls and boys). *Educational Innovations Journal*. 2009; 30 (8): 139- 156.
 39. Dunk NM, Callaghan JP. Gender-based differences in postural responses to seated exposures. *Clinical biomechanics*. 2005 Dec 1;20(10):1101-10.
 40. Straker LM, O'Sullivan PB, Smith AJ, Perry MC, Coleman J. Sitting spinal posture in adolescents differs between genders, but is not clearly related to neck/shoulder pain: an observational study. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2008 Jan 1;54(2):127-33.
 41. Fernandez-de-Las-Penas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Pareja JA. Forward head posture and neck mobility in chronic tension-type headache: a blinded, controlled study. *Cephalalgia*. 2006 Mar;26(3):314-9.
 42. Lee S, Kang H, Shin G. Head flexion angle while using a smartphone. *Ergonomics*. 2015 Feb 1;58(2):220-6.