

Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: The effectiveness of corrective exercise application and its follow-up on forward head and shoulder angle of smartphone users

Authors: H. ghasemi¹, M. karimiZadeArdakanui², R. rajabi³

- 1 .PhD student, Faculty of Physical Education, University of Tehran, Iran.
- 2 .Specialized doctorate, Faculty of Tehran University, Iran.
- 3 .Specialized doctorate, Faculty of Tehran University, Iran.

Corresponding: Reza rajabi · Specialized doctorate, Faculty of Tehran University, Iran

rrajabi@ut.ac.ir

To appear in: Sport Medicine Studies

Receive Date: 11 September 2022

Revise Date: 10 February 2023

Accept Date: 24 May 2023

First Publish Date: 24 May 2023

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Journal of Sport Medicine Studies provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Please cite this article as:

Ghasempour, H., Rajabi, R., karimizadeh ardakani, M. The effectiveness of corrective exercise application and its follow-up on forward head and shoulder angle of smartphone users. *Studies in Sport Medicine*, 2023; (): -. doi: 10.22089/smj.2023.13239.1623

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: اثر و ماندگاری اپلیکیشن تمرینات اصلاحی بر زاویه سر و شانه به جلو کاربران گوشی های

هوشمند

نویسندگان: هادی قاسم پور^۱، محمد کریمی زاده اردکانی^۲، رضا رجبی^{۳*}

۱. دانشجوی مقطع دکتری، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، ایران.

۲. دکترای تخصصی، هیات علمی دانشگاه تهران، ایران.

۳. دکترای تخصصی، هیات علمی دانشگاه تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: رضا رجبی، دکترای تخصصی، هیات علمی دانشگاه تهران، ایران.

ایمیل: rrajabi@ut.ac.ir

نشریه: مطالعات طب ورزشی

تاریخ دریافت: ۲۰ شهریور ۱۴۰۱

تاریخ بازنگری: ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۰۳ خرداد ۱۴۰۲

تاریخ اولین انتشار: ۰۳ خرداد ۱۴۰۲

این نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرآیند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرآیند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه مطالعات طب ورزشی گزینه «پذیرفته شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آنها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرآیند آماده‌سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تاثیر بگذارد و این امر از حیطة مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این گونه استناد شود:

Ghasempour, H., Rajabi, R., karimizadeh ardakani, M. The effectiveness of corrective exercise application and its follow-up on forward head and shoulder angle of smartphone users. *Studies in Sport Medicine*, 2023; (); -. doi: 10.22089/smj.2023.13239.1623

Abstract

The purpose of this study was to determine the effectiveness of corrective exercise application and its follow-up on forward head and shoulder angles of smartphone users. Therefore, 24 samples, 18 to 28, with forward head and shoulder posture were selected and randomly divided into control and experimental groups. The experimental group has participated in 24 training sessions for 8 weeks, and their head and shoulder angles were measured using photogrammetry method before and after the exercise period in both groups. Analysis of covariance, bonferroni test and independent t-test were used to analyze the data. The result shows that performing eight weeks of corrective exercise application made a significant difference in the head and shoulder angle of the experimental group ($P < 0.05$). After that experimental group was divided into two sub groups for four-week subsequent detraining period. In one group, the application reminded them to correct their posture every 15 minutes, while in another group this option was not active. The data indicated that in both groups the effect of corrective exercise could be seen and there were no meaningful differences. According to the findings of this study, it can be concluded that this application base corrective exercise is effective in head and shoulder alignment of smartphone users. Furthermore, this kind of training can have good durability.

Keywords: Photogrammetry, Mobile application, musculoskeletal disorder, Head and shoulder alignment

چکیده

هدف این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات اصلاحی اپلیکیشن بیس محقق ساخته بر ناهنجاری سر و شانه به جلو کاربران گوشی های هوشمند بود. برای این منظور ۳۶ فرد مبتلا به ناهنجاری سر و شانه به جلو با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۸ سال به صورت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی تمرینات را در ۲۴ جلسه طی ۸ هفته انجام دادند. زاویه سر و شانه به جلو نمونه ها به طور مجزا با روش فتوگرامتری ارزیابی شد. تحلیل آماری داده ها با آزمون تعقیبی بونفرونی، آنالیز کوواریانس و تی مستقل، با نرم افزار اس پی اس نسخه ۲۰ انجام شد. نتایج مرحله اول نشان داد که اجرای هشت هفته تمرینات اصلاحی اپلیکیشن بیس تفاوت معناداری در راستای سر و شانه گروه تجربی ایجاد می کند ($P \leq 0/05$). سپس در دوره چهار هفته بی تمرینی، گروه تجربی به دو دسته تقسیم شدند که به دسته اول آموزش های حفظ راستای صحیح بدنی هر ۱۵ دقیقه در زمان استفاده از گوشی توسط اپلیکیشن یادآوری می شد، اما در دسته دیگر این ویژگی اپلیکیشن غیر فعال بود. نتایج نشان داد که در این دوره، در هر دو گروه آموزش دیده و ندیده، اثر تمرینات ماندگاری داشته و دو گروه با یکدیگر از این نظر تفاوت معناداری ندارند. با توجه به نتایج پژوهش حاضر می توان نتیجه گرفت که تمرینات اصلاحی اپلیکیشن بیس برای اصلاح راستای سرو شانه کاربران گوشی های هوشمند موثر است و در دوره پیگیری اثر تمرینات ماندگاری دارد.

واژگان کلیدی: فتوگرامتری، موبایل اپلیکیشن، اختلالات اسکلتی عضلانی، راستای سروشانه

مقدمه

در میان ناهنجاری های اسکلتی عضلانی، ناهنجاری سر به جلو در ناحیه بالاتنه شیوع بالایی دارد و در تحقیقات میان جوامع آماری مختلف شیوع آن بین ۶۰ تا ۹۰ درصد گزارش شده است (۱). در این ناهنجاری عملکرد متقابل و تعادل میان عضلات قدامی و خلفی گردن به هم خورده به گونه ای که عضلات اکستنسور خلفی فوقانی گردن بشدت منقبض و کوتاه، و عضلات فلکسور قدامی تحتانی کشیده می شوند (۲). نتیجه این عدم تعادل، عبور خط رفرنس از جلوی جسم مهره های گردنی در صفحه ساجیتال و افزایش گشتاور فلکسوری می باشد. راستای نامناسب مهره های گردنی در تحریک و تشدید انحنای های دیگر ستون فقرات و ناهنجاری های دیگر موثر است (۳،۴). از جمله این ناهنجاری ها عارضه شانه به جلو می باشد که در مجموع باعث انحراف یک چهارم فوقانی بدن می شود (۳) و در برخی تحقیقات پیشین تحت عنوان یک ناهنجاری واحد سر و شانه به جلو در نظر گرفته شده اند (۱،۵). راستای صحیح این ناحیه تحت تاثیر فعالیت های متعددی مانند مطالعه، کار با کامپیوتر، نشستن طولانی پشت میز، شرایط کاری برخی شغل ها مانند دندانپزشکی و استفاده از گوشی های هوشمند می تواند قرار گیرد (۶).

در جامعه مدرن امروزی، برای بسیاری از مردم ی گوشی هوشمند جزء کالاهای اساسی زندگی می باشد. در سال ۲۰۱۸ به طور میانگین ۵۹ درصد مردم ۳۱ کشور توسعه یافته و در حال توسعه دارای گوشی های هوشمند بوده اند که آمارها نشان می دهد این رقم از سال ۲۰۱۵ به طور مرتب در حال افزایش است (۷). بر اساس آمار جهانی منتشر شده در ژانویه ۲۰۲۱، تعداد کاربران گوشی های هوشمند در ایران ۵۸،۲ میلیون نفر تخمین زده شد و از این حیث در رتبه پانزدهم جهان بوده است. با توجه به جمعیت ۸۴ میلیون نفری اعلام شده از سوی مرکز آمار کشور در سال ۱۳۹۹، نسبت تعداد کاربران تلفن همراه هوشمند به کل جمعیت در سال ۲۰۲۱ در ایران حدود ۶۹ درصد است (۸). گوشی های هوشمند مزایای قابل توجهی مانند آموزش، تجارت و سرگرمی (۹،۱۰) برای کاربران دارند اما عوارض متعددی هم مانند مشکلات اسکلتی عضلانی، کاهش روابط اجتماعی و خانوادگی، بد خوابی و ناراحتی های چشمی (۱۰-۱۳) به همراه خود داشته اند. شیوه استفاده از گوشی های هوشمند در ایجاد مشکلات اسکلتی عضلانی موثر می باشد. برای مثال وقتی فرد یک گوشی کوچک را برای مدت طولانی در دست نگه می دارد، خط مناسب دید را رعایت نکرده (۱۴) و این وضعیت بدنی بالاتنه فرد را در معرض آسیب ها و ناهنجاری های متعدد مانند ناهنجاری سر و شانه به جلو قرار می دهد (۱۳،۱۵،۱۶). اکسی^۱ و همکارانش (۱۷) در سال ۲۰۱۷ طی یک مقاله مروری، یافته های ۱۵ مقاله منتخب را بررسی نمودند و عنوان می کنند که یکی از ریسک فاکتورهای استفاده از گوشی های هوشمند اثرات آن بر روی پوسچر بویژه نواحی گردن و شانه ها می باشد. وی همچنین چهار ریسک فاکتور^۲ اساسی را برای وقوع ناهنجاری های اسکلتی عضلانی ناشی از استفاده از گوشی های هوشمند عنوان می کند: (۱) وضعیت بدن هنگام استفاده از گوشی همراه (۲) مدت زمان استفاده از گوشی (۳) نوع فعالیتی که با گوشی انجام می شود و (۴) شرایط و شیوه استفاده از گوشی. در میان این عوامل با شروع پاندمی کووید^۳ ۱۹ و مجازی شدن بسیاری از آموزش ها و کلاس های درس دانشجویان، مدت زمان استفاده از گوشی های هوشمند افزایش قابل ملاحظه ای داشته است. کوکران^۴ و همکارانش (۱۸) در سال ۲۰۱۹ اثرات کوتاه مدت استفاده از گوشی های هوشمند را بر روی تنه ۶۳ دانشجوی مطالعه نمودند. اطلاعات لازم از طریق پرسش نامه و فتوگرامتری جمع آوری و آنالیز شد. نتایج نشان داد که استفاده از گوشی هوشمند بر روی جلو آمدن شانه طرف مغلوب بدن، کایفوز پشتی، انحراف جانبی گردن و لگن تاثیر معنی داری داشته است. وی اشاره می کند در صورت عدم توجه

¹ Xie

² Risk factor

³ Covid 19

⁴ Cochrane

به اثرات منفی کوتاه مدت اسکلتی عضلانی می بایست منتظر اثرات بلند مدت آن مانند درد مزمن گردن، کمر، سردرد و کاهش تمرکز باشیم. هنسراج^۵ (۱۹) در سال ۲۰۱۴ میزان نیروی وارد شده به مهره های گردن به ازای هر ۱۵ درجه افزایش زاویه فلکشن گردنی را در هنگام استفاده از گوشی هوشمند بررسی کرده است که نتایج آن در شکل زیر نشان داده شده است (جدول ۱). با توجه به مطالب بالا هدف پژوهش حاضر بررسی اثر اپلیکیشن^۶ (اپ) تمرینات اصلاحی محقق ساخته در بهبود ناهنجاری سر و شانه به جلو جوانان بود.

جدول ۱- بررسی میزان نیروی وارده به گردن در ازای هر ۱۵ درجه خم شدن

نیروی وارده به مهره های گردن (kg)	۴/۵ تا ۵/۵	۱۲/۳	۱۸/۲	۲۲/۳	۲۷/۳	غیر قابل محاسبه
-----------------------------------	------------	------	------	------	------	-----------------

توجه به استفاده صحیح از گوشی همراه از دو بعد دارای اهمیت ویژه می باشد. اول از بعد یک فعالیت عملکردی و دوم از بعد همراه بودن یک وسیله آموزشی هوشمند، که هر دوی این قابلیت ها در ماندگاری اثر تمرینات اصلاحی می توانند اثرگذار باشند. بعد اول یعنی توجه به فعالیت های عملکردی به منظور اصلاح ناهنجاری های اسکلتی عضلانی افراد مورد توجه محققان مطرحی مانند لدرمن، سهرمن و کامرفورد بوده است. از جمله فعالیت های عملکردی افراد که در طی سال های گذشته افزایش چشمگیری داشته است میزان استفاده از گوشی های هوشمند بوده است به گونه ای که آمارها نشان می دهد حدود ۶۰ درصد مردم ۳۱ کشور توسعه یافته و در حال توسعه دارای گوشی هوشمند می باشند (۷).

علت دوم توجه به گوشی های هوشمند ویژگی دردسترس و همراه بودن این وسیله آموزشی است. قابلیت اتصال به اینترنت و نصب برنامه های مختلف آموزشی و سرگرمی در قالب اپ از مهمترین ویژگی های گوشی های هوشمند است. در همین راستا استفاده از اپ های کاربردی در این گوشی ها بویژه در حوزه ورزش و سلامت روزه روز در حال گسترش است (۲۲-۲۰) و آموزش و یادگیری توسط گوشی های هوشمند موضوع مهمی برای کاربران آنها می باشد (۲۳). مارتینز^۷ و همکارانش (۲۰) در سال ۲۰۱۳ مطالعه ای مروری بر اپ های موجود برای درمان و کنترل بیماری های شایع طبق آمار سازمان بهداشت جهانی انجام داده اند. آنها نشان دادند که اگر چه برای برخی بیماری ها مانند دیابت و استرس، اپ ها و مطالعات متعددی انجام شده است اما برای بسیاری دیگر از بیماری ها هنوز اپ های مناسبی طراحی نشده است. همچنین عنوان می کنند که با توجه به حدود ۳ میلیارد گوشی همراه فعال و ۲۰۰ میلیون تبلت در جهان پتانسیل بسیار خوبی برای مدیریت سلامت افراد ایجاد شده است که با طراحی اپ های کاربردی و علمی می بایست از این پتانسیل استفاده نمود.

در مطالعات گذشته بررسی ماندگاری اثر تمرینات اصلاحی اهمیت ویژه ای یافته است و به کرات به تأثیرات منفی بی تمرینی بر شاخص های مختلف فیزیولوژیکی و اسکلتی-عضلانی اذعان شده است (۲۴،۲۵). کامرفورد^۸ جهت اصلاح راستای اسکلتی عضلانی و افزایش ماندگاری وضعیت اصلاح شده عنوان می کند که نه تنها فرد باید به توانایی فیزیولوژیکی حفظ وضعیت صحیح رسیده باشد بلکه می بایست وضعیت و راستای صحیح اندام در ناخودآگاه فرد ثبت شود. لذا در مطالعه حاضر نه تنها تمرینات اصلاحی عملکردی هدفمند انتخاب شده اند بلکه سعی شده است با آموزش های حفظ راستای صحیح بدنی در زمان استفاده از گوشی های هوشمند، راستای صحیح سر و شانه ها در فرد نهادینه شود. از آنجا که بعد از اتمام دوره تمرینات، عوامل متعددی مانند استفاده زیاد از گوشی های هوشمند ممکن است باعث از بین رفتن سازگاری های مثبت اسکلتی-

⁵ Hansraj
⁶ Application
⁷ Martinez
⁸ Comerford

عضلاتی در ناحیه گردن و شانه ها شود، اثر دو عامل بی تمرینی و آموزش های حفظ صحیح راستای بدنی مورد بررسی قرار گرفته است.

در مجموع با توجه به بررسی های انجام شده توسط محقق، علی رغم مطالعات انجام شده جهت طراحی اپ هایی برای بازخورد وضعیت نادرست در ناحیه سروگردن به کاربران آنها (۲۸-۲۶) و اپ های تجاری متعدد برای اصلاح ناهنجاری های اسکلتی عضلانی، مطالعه ای علمی برای طراحی اپ اصلاحی که افراد را در اصلاح ناهنجاری سر و شانه به جلویشان یاری کند و به هر دو مقوله آموزش و تمرین پرداخته باشد، انجام نگرفته است. با توجه به افزایش فراوانی مبتلایان ناهنجاری سر و شانه به جلو و کاربران گوشی های هوشمند و رابطه این دو با هم نیاز به پژوهش های بیشتر در این حیطه کاملاً احساس می شود. بدین ترتیب در صورت اثربخش بودن این اپ در نهایت گوشی هوشمند از یک عامل ایجاد و تشدید کننده ناهنجاری (منفی) به یک عامل تعدیل و اصلاح کننده ناهنجاری (مثبت) می تواند تغییر یابد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با آزمون سه مرحله ای پیش آزمون و پس آزمون یک و پس آزمون دو در سه گروه کنترل و تجربی یک و تجربی دو بود که آزمودنی ها به طور هدفمند بر اساس معیار های ورود و خروج انتخاب شده و متغیر مداخله ای اعمال شد. با توجه به اینکه آزمودنی ها به طور تصادفی در سه گروه قرار گرفتند، مطالعه حاضر در دسته پژوهش های کنترل شده تصادفی قرار گرفت، که توسط کمیته اخلاق دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران مورد تایید قرار گرفته و در وبگاه سامانه ملی اخلاق در پژوهش های زیست پزشکی نیز قابل مشاهده است. دانشجویان پسر دانشگاه فردوسی مشهد که دارای ناهنجاری های سر و شانه به جلو بودند جامعه آماری پژوهش حاضر را تشکیل دادند. برای اطمینان از تعداد صحیح نمونه ها از نرم افزار جی پاور^۹ استفاده گردید که با اندازه اثر^{۱۰} ۰/۴، آلفای ۰/۰۵ و توان ۰/۸۵ تعداد ۱۱ آزمودنی برای هر گروه گروه پیشنهاد شد. اما با توجه به همه گیری بیماری کوید ۱۹ و احتمال ریزش آزمودنی ها در نهایت ۱۲ نفر برای هر گروه در نظر گرفته شد. معیارهای ورود به پژوهش عبارتند از: محدوده سنی (دانشجویان ۱۸ تا ۳۰ سال)، استفاده از گوشی هوشمند بیش از یک سال و روزانه بیش از یک ساعت، نمونه ها دارای وضعیت سر به جلوی بیشتر از ۴۴ درجه و شانه به جلوی بیشتر از ۴۹ درجه (۲۹،۳۰)، دارا بودن گوشی هوشمند و یا تبلتی که قابلیت نصب اپ حرکات اصلاحی پژوهش حاضر را داشته باشد. معیارهای خروج از پژوهش عبارتند از: عدم اتمام برنامه تمرینات اصلاحی و یا عدم علاقه به ادامه تمرینات، دارا بودن هرگونه ناهنجاری قابل مشاهده در ناحیه لگن و اندام تحتانی، داشتن علائم پاتولوژیک، سابقه شکستگی، جراحی، یا بیماری های مفصلی در ستون فقرات، کمربند شانه و لگن، وزن بدن خارج از محدوده نرمال (BMI^{۱۱} بین ۱۸ تا ۲۵)، سابقه قهرمانی و عضویت در تیم های ورزشی و یا داشتن فعالیت ورزشی منظم هفتگی که پیش بینی شود ممکن است در نتایج پژوهش موثر باشد. لازم به ذکر است که گروه تجربی یک تا پایان مطالعه ۱۲ نفر بودند و نمونه ای از این گروه خارج نشد اما از گروه تجربی دو یک نفر و گروه کنترل دو نفر بدلیل ابتلا به کووید ۱۹ از روند مطالعه خارج شدند که منجر به عدم تعادل تعداد نمونه ها در گروه ها گردید.

برای اندازه گیری زاویه سر و شانه به جلو از یک گوشی هوشمند با برند سامسونگ^{۱۲} ای ۲۱، وضوح تصویر فول اچ دی، ساخت کشور ویتنام استفاده شد. اطلاعات لازم در پژوهش حاضر با پرسشنامه جمع آوری شد. در بخش اول پرسشنامه داوطلب رسماً اعلام آمادگی خود را برای حضور در پژوهش اعلام می کند و مشخصات فردی را ثبت می کند. در بخش دوم داوطلب به سوالاتی راجع به میزان و مدت استفاده از گوشی هوشمند و چگونگی وضعیت بدن در هنگام استفاده از گوشی پاسخ دادند.

⁹ G Power

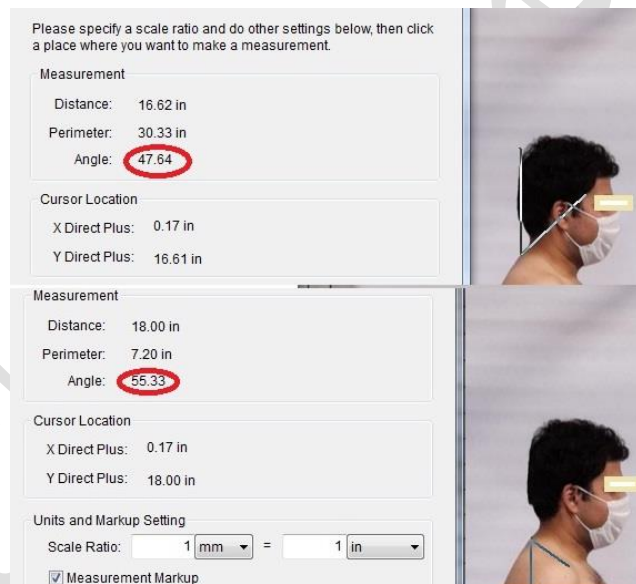
¹⁰ Effect size

¹¹ Body Mass Index

¹² A21

همچنین برای آنالیز عکس های گرفته شده از برنامه آدوب پی دی اف نسخه ۱/۵ استفاده شده است. میزان زاویه سر و شانه به جلو با استفاده از روش عکس برداری از نیمرخ بدن اندازه گیری شد. بدین منظور ابتدا سه نشانه آناتومیکی تراگوس^{۱۳} گوش و برجستگی آکرومیون^{۱۴} سمت راست و همچنین زائده خاری مهره هفتم گردنی مشخص و با لند مارک نشانه گذاری شد. سپس از آزمودنی خواسته شد تا در محلی تعیین شده در کنار دیوار (در فاصله ۲۳ سانتیمتری) طوری بایستد که بازوی چپ وی به سمت دیوار باشد. آنگاه، سه پایه عکسبرداری که گوشی هوشمند نیز بر روی آن قرار دارد، در فاصله ۲۶۵ سانتی متری دیوار قرار گرفت و ارتفاعش در سطح شانه راست آزمودنی تنظیم شد. در چنین شرایطی، از آزمودنی خواسته شد تا سه مرتبه به جلو خم شده و سه بار نیز دست هایش را به بالای سر ببرد و سپس به صورت کاملا راحت و طبیعی ایستاده و نقطه های فرضی را روی دیوار مقابل نگاه نماید (چشمها در راستای افق). سپس بعد از پنج ثانیه مکث اقدام به عکس برداری از نیمرخ بدن شد (شکل ۱) (۲). عکس گرفته شده جهت بررسی و تحلیل به نرم افزار آکروبات پی دی اف وارد شد. از لندمارک های موجود سه خط صاف کشیده شد به گونه ای که دو زاویه از تقاطع خط ها پدیدار گشت. زاویه بالایی زاویه سر به جلو و زاویه پایینی زاویه شانه به جلو بود. زوایای بدست آمده در جدول داده ها ثبت گردید.

شکل ۱- اندازه گیری زوایای سر و گردن و شانه ها



اپ استفاده شده در پژوهش حاضر با همکاری شرکت مهندسی هوش افزار سناباد ساخته شد. بدین ترتیب که توضیحات کامل راجع به اهداف پژوهش، روش کار اپ و امکانات مورد انتظار آن توسط محقق به شرکت ارائه شد. تیم مهندسی شرکت با نظارت مستقیم محقق، اپ تحت اندروید را آماده نموده و تحویل دادند. اپ دارای یک پنل مدیریت می باشد که رمز ورود آن به محقق داده شده بود. در این صفحه محقق می تواند روی کاربران اپ، تمرین ها و دسته بندی های آموزشی اپ مدیریت نماید. در بخش کاربران این امکان وجود دارد که کاربر جدید تعریف کرد و یا از طریق لیست کاربران سطح دسترسی کاربر را به مراحل مختلف تمرینی و آموزشی اپ تعریف کرد. در بخش تمرین ها می توان تمرین جدید اضافه کرد و یا به تمرینات موجود، فیلم حرکت، صدا (توضیح راجع به حرکت)، عکس حرکت و یا توضیحاتی مکتوب راجع به اپ و یا حرکت اصلاحی اضافه نمود. در بخش دسته بندی ها می توان مراحل آموزشی را اضافه یا کم کرد. بر اساس مطالعه کامرفورد (۳۱) چهار مرحله

¹³ Tragus

¹⁴ Acromion

آموزشی برای این آپ تعریف شده است. مرحله اول آپ مرحله ناآگاهی و ناتوانی^{۱۵} می باشد. این مرحله بعد از نصب آپ برای فرد فعال شد و شامل نصب آپ و ثبت نام اولیه بود. در مرحله دوم یعنی مرحله آگاهی و ناتوانی^{۱۶} اطلاعات لازم مانند تعریف ناهنجاری سروشانه به جلو، عوارض این ناهنجاری ها و اهمیت راستای صحیح سروگردن و برخی عوامل ایجاد این ناهنجاری ها توضیح داده شده است. این مرحله هم بعد از نصب آپ بلافاصله برای فرد فعال شد. بعد از این مرحله و با هماهنگی کاربر مرحله سوم یعنی مرحله آگاهی و توانایی^{۱۷} برای وی فعال شد. در این مرحله تمرینات اصلاحی در پنج فاز و در طول هشت هفته به کاربر ارائه شد. در فاز یک تمرینات مقدماتی طی سه جلسه در یک هفته انجام شد و نمونه ها بعد از هر جلسه تمرین گزارش انجام تمرین را برای محقق ارسال نمودند. فازهای دو، سه و چهار تمرینات مرحله توسعه را تشکیل می دادند و هر کدام دو هفته (شش جلسه) زمان برد. در مرحله توسعه کاربر تمریناتی را در حالت خوابیده به شکم، نشسته با دمبل و ایستاده با کش انجام داده است. فاز پنج یا مرحله نگهداری طی یک هفته و در سه جلسه انجام شد. بعد از پایان هر جلسه تمرینی گزارش انجام تمرین با تکرارها و ست های مشخص برای محقق می بایست ارسال می شد و باز شدن فاز جدید بعد از اتمام مدت فاز قبلی منوط به ارسال گزارشات مرتب توسط نمونه ها بوده است. در پایان، مرحله چهار یا مرحله ناآگاهی و توانایی^{۱۸} برای برخی نمونه ها (گروه تجربی یک) فعال گردید. در این مرحله طی چهار هفته، هر ۱۵ دقیقه در زمان هایی که گوشی کاربر روشن بود پیامی به وی جهت یادآوری شیوه صحیح استفاده از گوشی هوشمند در حالت های ایستاده، نشسته و خوابیده ارسال گردید. در این پیام از کاربر سوال می گردد که در چه وضعیتی از گوشی استفاده می کند؟ کاربر با لمس کادر سوال وارد مرحله انتخاب وضعیت شده و با انتخاب وضعیت خود آموزش های لازم راجع به استفاده از گوشی همراه در آن وضعیت را می آموخته است. لازم به ذکر است که آزمون ها در باشگاه ورزشی انجام شد و پروتکل های بهداشتی مانند تهویه کامل باشگاه با دو عدد هواکش ۶۰ در ۶۰، ضد عفونی کردن دست ها در بدو ورود، استفاده از ماسک و رعایت فاصله گذاری دو متر در هنگام تست ها کاملاً رعایت شده و به دانشجویانی اعلام شده بود که کارت واکسیناسیون کرونا خود را همراه داشته باشند. همچنین با زمانبندی مناسب از تجمع نمونه ها در باشگاه جلوگیری شده و طبق برنامه زمانبندی هر ۱۰ دقیقه یک نفر وارد باشگاه شد.

بعد از ارزیابی های اولیه لینک نصب آپ تمرینات اصلاحی برای گروه تجربی ارسال شد و اقدام به نصب آن بر روی گوشی هایشان کردند. این افراد تمرینات خود را برای یک دوره هشت هفته ای انجام دادند. بعد از پایان هر جلسه تمرینی از طریق آپ نمونه ها گزارش انجام تمرین برای محقق ارسال می کردند و در صورتیکه تمرینات به طور منظم انجام می شد، بعد از اتمام هر مرحله، مرحله بعدی برای هر آزمودنی فعال می شد. علت انتخاب دوره هشت هفته ای این است که مطالعات نشان داده است اغلب تغییرات مثبت قدرتی، استقامتی و عصبی عضلانی در این دوره اتفاق می افتد و در مجموع باعث خستگی و بی انگیزگی کمتر نمونه ها می شود (۳۳،۳۴). پس از پایان هشت هفته مجدد از هر دو گروه آزمودنی ها تست های ارزیابی گرفته شد و میزان زاویه سر و شانه به جلو آنها ثبت شد.

در مرحله دوم پژوهش تمام تمرینات اصلاحی برای مدت چهار هفته متوقف شد. در این دوره گروه تمرین کرده به دو گروه تحت آموزش (تجربی یک) و بدون آموزش (تجربی دو) تقسیم شده اند و گروه تحت آموزش، بوسیله بخش آموزش آپ، آموزش های حفظ راستای صحیح بدنی زمان استفاده از تبلت و گوشی های هوشمند را دیدند و گروه بدون آموزش هیچ تمرین و آموزشی در این دوره نداشته اند. در نهایت تست سوم برای بررسی ماندگاری اثر تمرینات در دو گروه آموزش دیده و ندیده انجام شد. علت انتخاب دوره چهار هفته بی تمرینی این است که برخی مطالعات کاهش در حداکثر قدرت، نیرو و متغیرهای عصبی عضلانی را در این بازه زمانی نشان داده اند (۳۴،۳۵).

¹⁵ Unconscious, incapable

¹⁶ Conscious, incapable

¹⁷ Conscious, capable

¹⁸ Unconscious, capable

تمرینات در این مطالعه از پژوهش هایی انتخاب شد که اثربخشی آنها اثبات شده است و اندازه اثر مناسبی داشته اند (۲،۲۹،۳۶). تمرینات اصلاحی در سه فاز اصلی یعنی فاز اولیه، پیشرفت و ماندگاری تعریف شد. در مرحله آمادگی (فاز اول) آزمودنی درک و شناخت کاملی از هدف و اجرای صحیح هر تمرین بدست آورد. از این رو در مراحل اولیه تمرکز بر انقباضات عضلانی ایزومتریک در راستای صحیح و در پوزیشن های بدون تحمل وزن و بصورت غیر فعال بود (۳۷). در این تمرینات فرد روی پلی فوم رول دراز کشیده و دست های خود را به وضعیت ریتراکشن^{۱۹} کتف با اکستنشن^{۲۰} بازو (تمرین یک)، چرخش خارجی بازو با فلکشن^{۲۱} آرنج در ۹۰ درجه (تمرین دو)، اصلاح راستای گردن با ایجاد حالت غیبغ (تمرین سه)، حرکت VTW با توجه به چرخش خارجی بازو هنگام اجرا (تمرین چهار) هدایت می کرده است (۲،۲۹،۳۷). در ضمن با خم کردن زانوها و قرار دادن لگن در وضعیتی خنثی اندام تحتانی در وضعیت مناسب خود قرار گرفت. تمرینات مورد نظر یک ست هفت تکراری با ۱۰ ثانیه نگه داشتن در جلسه اول شروع و در انتهای جلسه سوم با یک ست هفت تکراری و ۱۵ ثانیه نگه داشتن به پایان رسید. بین هر ست ۱۵ ثانیه و بین هر حرکت سه دقیقه استراحت وجود داشت. تمرینات مرحله توسعه در سه فاز بعدی دنبال شد. در فاز دوم تمرینات بصورت ایزومتریک و بدون حرکت، به حالت خوابیده به شکم یا پهلو انجام شدند (۳۸).

شکل ۲- تمرینات مرحله آمادگی (فاز ۱)

	<p>تمرین ۲ الف: انقباض ایستا در وضعیت چرخش خارجی بازو با آرنج خمیده</p>		<p>تمرین ۱ الف: انقباض ایستا در وضعیت ریتراکشن کتف</p>
	<p>تمرین ۴ الف: انقباض ایستا در وضعیت های دست VTW ها</p>		<p>تمرین ۳ الف: انقباض ایستا در عضلات گردن با ایجاد حالت غیبغ</p>

¹⁹ Retraction

²⁰ Extension

²¹ Flexion



تمرین ۴
الف:
انقباض ایستا
در وضعیت
های
دست VTW
ها



تمرین ۴ الف:
انقباض ایستا
در وضعیت
های VTW
دست ها

فاز سوم در حالت نشسته که یکی از حالت های رایج گوشی های هوشمند می باشد با بکاربردن دمبل سعی در حفظ کنترل عضلانی و وضعیت صحیح بدنی در موقعیت های عملکردی بود و بدین ترتیب بار تمرینی افزایشیافت. در فاز چهارم با بکاربردن کش های الاستیکی سعی در حفظ کنترل عضلانی و وضعیت صحیح بدنی در موقعیت های عملکردی شد و بدین ترتیب بار تمرینی افزایشیافت. در نهایت شرکت کنندگان وارد فاز نهایی یعنی فاز نگهداریدند. هدف از این دوره حفظ اثرات تمرینی بوده و پیشرفتی در شدت تمرینات ایجاد نشد. تمرینات شامل همان تمرینات فاز دوم و سوم مرحله توسعه بود. تحلیل های آماری در پژوهش حاضر با اس پی اس اس^{۲۲} نسخه ۲۰، آلفای کوچکتر یا مساوی ۰/۰۵ و فاصله اطمینان ۰/۹۵ بررسی شد. نرم افزار اکسل نسخه ۲۰۰۷ برای رسم نمودارها به کار گرفته شد. از آمار توصیفی برای میانگین فاکتورهای مانند قد و وزن و سن افراد و از آمار استنباطی برای بررسی معنی داری فرضیه های پژوهش استفاده شد. بوسیله آزمون شاپیروویک^{۲۳} مشخص گردید که توزیع داده ها نرمال می باشد. آزمون تحلیل واریانس اندازه های تکراری برای بررسی اثر تعاملی سه سطح زمان (قبل از مداخله، بعد از مداخله، بعد از بی تمرینی) بر دو سطح گروه استفاده گردید.

آزمون تحلیل واریانس با اندازه های تکراری برای مقایسه درون گروهی متغیرهای وابسته در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری بدلیل معنی داری اثر تعاملی زمان بر گروه انجام شد. همچنین آزمون تعقیبی بونفرونی^{۲۴} برای بررسی تفاوت میانگین ها در موارد مورد نیاز انجام شد. برای مقایسه بین گروهی متغیرها در پس آزمون و دوره بی تمرینی از آزمون تحلیل کوواریانس یکطرفه مورد استفاده قرار گرفت. جهت مقایسه تفاوت میانگین زاویه سر و شانه به جلو در پیش و پس آزمون به درصد از آزمون تی زوجی استفاده شد. مقیاس پارشیال متا اسکوتر^{۲۵} برای بررسی اندازه اثر ۸ هفته تمرینات اصلاحی با این تعریف مورد استفاده قرار گرفت: اندازه اثر کوچک $0.06 \leq \eta^2 < 0.14$ ، اندازه اثر متوسط $0.14 \leq \eta^2 < 0.2$ و اندازه اثر بزرگ $0.2 \leq \eta^2$. همچنین از فورمول نورمن و همکاران حداقل تفاوت بالینی مهم^{۲۶} محاسبه گردید ($SD \times 0.5 = MCID$).

نتایج

برای بررسی توزیع طبیعی داده ها از آزمون شاپیروویک استفاده شد زیرا تعداد نمونه ها کمتر از ۵۰ نفر بود. در هر سه گروه تجربی یک و دو و کنترل و سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و دوره بی تمرینی توزیع داده ها نرمال بوده است. لذا از آزمون های آماری پارامتریک جهت تجزیه و تحلیل استفاده شده است. همچنین اطلاعات دموگرافیک شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدن برای نمونه های هر سه گروه پژوهش بررسی و مقایسه شد (جدول ۲). آزمون تی مستقل برای بررسی همگن بودن

²² spss

²³ Shapir-Wilk test

²⁴ Bonferroni

²⁵ Partial Eta Squared

²⁶ Minimum Clinical Important Difference

گروه‌ها استفاده گردید و نشان داده شد که گروه‌ها در این ویژگی‌ها همگن بوده و بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود ندارد ($P \leq 0.05$).

جدول ۲- مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها (میانگین \pm انحراف استاندارد)

سن	۲۱/۶ \pm ۱/۵	۲۱/۹ \pm ۲/۲	۲۵/۲ \pm ۶/۳	۲/۸۵	۰/۰۷
قد (cm)	۱۷۴/۹ \pm ۶/۹	۱۷۷/۳ \pm ۳/۶	۱۷۹/۵ \pm ۴/۷	۱/۳۹	۰/۲۶
وزن (kg)	۷۲/۵ \pm ۷	۷۶/۴ \pm ۴/۸	۷۵/۳ \pm ۵/۱	۱/۴۲	۰/۲۵
شاخص توده بدن (kg/m^2)	۲۳/۷ \pm ۱/۶	۲۴/۳ \pm ۱	۲۳/۶ \pm ۱/۵	۰/۸۱	۰/۴۵

جهت بررسی اختلاف بین گروهی زاویه سر و شانه‌ها در حالت ایستاده طبیعی از آزمون کوواریانس استفاده گردید. در این آزمون زاویه سر و گردن و شانه‌ها در پیش‌آزمون بعنوان متغیر کووریت در نظر گرفته شدند. همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است اثر تمرینات اصلاحی اپ بر زاویه سر و شانه به جلو اختلاف معنی‌داری در پس‌آزمون بین گروه‌های پژوهش دارد ($P \leq 0.05$). همچنین بر اساس مقیاس اندازه اثر تمرین بر روی زوایای سر و گردن و شانه‌ها به ترتیب در گروه تجربی ۰/۷۶ و ۰/۳۱ می‌باشد که اندازه اثر مناسبی می‌باشد (بر اساس دامنه موجود برای این شاخص $0.06 \leq \eta^2$ اندازه اثر کوچک، $0.06 \leq \eta^2 \leq 0.14$ را اندازه اثر متوسط و $0.14 \leq \eta^2$ را بزرگ تعریف می‌کنند).

جدول ۳- نتایج آزمون کوواریانس در دو گروه کنترل و تجربی در پس‌آزمون برای مقایسه زوایای سر و شانه‌ها

اندازه اثر	p	F	پس	پیش	گره	متغیر
			آزمون (میانگین \pm انحراف استاندارد) (د)	آزمون (میانگین \pm انحراف استاندارد) (د)		
زاویه سر و گردن	۰/۰۱	۰/۰۰	۳۷/۲۰ \pm ۱/۸۹	۴۵/۰۰ \pm ۱/۷۵	کنترل	زاویه سر و گردن
زاویه شانه‌ها	۰/۰۱	۰/۰۰	۵۱/۸۸ \pm ۳/۴۲	۵۶/۷۹ \pm ۲/۲۱	تجربی	زاویه شانه‌ها

آزمون تحلیل واریانس با اندازه های تکراری جهت بررسی تفاوت زوایای سر و گردن و شانه ها در دو مرحله اندازه گیری برای گروه تجربی دو نشان داد که این متغیر در آزمون پیگیری نسبت به پیش آزمون تغییر معنی داری نداشته است ($P \leq 0.05$) و نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان می دهد که این اختلاف بین پیش آزمون و پس آزمون و پیش آزمون و پیگیری بوده است (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه زوایای سر و گردن و شانه ها در گروه تجربی دو

متغیر	مقایسه	مقدار P	خطای استاندارد	اختلاف میانگین
زاویه سر به جلو	پیش آزمون-پیگیری	۰/۰۰۲	۱/۲۹	-۶/۴۹
	پس آزمون-پیگیری	۰/۵۶	۰/۹۲	۱/۳۰
زاویه شانه به جلو	پیش آزمون-پیگیری	۰/۰۴	۱/۴۷	-۴/۲۶
	پس آزمون-پیگیری	۱/۰۰	۱/۰۸	۰/۶۴

در جدول ۵ نتایج آماری نشان می دهند که تغییرات در مرحله پیگیری در گروه تجربی یک نسبت به پیش آزمون معنی دار است. همچنین نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان می دهد که این اختلاف نه تنها بین پیش آزمون و پس آزمون و پیش آزمون و پیگیری بوده است بلکه در این گروه بدلیل اعمال متغیر آموزش های حفظ راستای صحیح بدنی تفاوت معنی داری را در راستای سر و گردن بین مرحله پیگیری و پس آزمون شاهد هستیم. لازم به ذکر است که روند اصلاح زاویه بدلیل اعمال متغیر آموزش در هر دو ناحیه گردن و شانه ها ادامه یافته اما میزان اصلاح زاویه شانه ها در دوره پیگیری نسبت به دوره پس آزمون معنی دار نشده است.

جدول ۵- نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی گروه تجربی یک برای مقایسه زوایای سر و شانه ها در دوره پیگیری

متغیر	مقایسه	مقدار P	خطای استاندارد	اختلاف میانگین
زاویه سر به جلو	پیش آزمون-پیگیری	۰/۰۰۱	۱/۱۶	-۷/۹۹
	پس آزمون-پیگیری	۰/۰۰۴	۰/۳۱	-۱/۳۳
زاویه شانه به جلو	پیش آزمون-پیگیری	۰/۰۰۳	۱/۵۶	-۶/۸۱
	پس آزمون-پیگیری	۰/۱۱	۱/۳۰	-۳/۰۳

بحث و نتیجه گیری

همانطور که در مقدمه توضیح داده شد، افرادی که از گوشی های هوشمند زیاد استفاده می کنند به راستای صحیح اندام فوقانی کمتر توجه می کنند. در نتیجه این عادت های رفتاری نادرست و به مرور زمان، سر و گردن به صورت سر به جلو و شانه ها به صورت شانه به جلو دیده می شود. استفاده از اپ برای بهبود ناهنجاری های اسکلتی عضلانی در برخی مطالعات مورد بررسی قرار گرفته است. از جمله این مطالعات را آبادیان و همکارانش (۳۹) در سال ۲۰۲۱ با مطالعه ۶۰ نفر کارمند اداری در سه گروه ۲۰ نفری انجام دادند. هدف از این مطالعه بهبود گردن درد، ناهنجاری سر به جلو و ارتقای کیفیت زندگی

نمونه های مورد مطالعه بود. نتایج نشان داد که گروه یک که از اپ، استفاده می کردند اثر معنی داری در متغیرهای مورد مطالعه داشته اند که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. در همین راستا سلطانی و همکارانش (۴۰) در سال ۲۰۲۱ یک اپ ویژه اندروید برای اصلاح ناهنجاری اسکولیوز طراحی کردند. نمونه های وی را ۲۰ نفر خانم (۱۵ تا ۳۰ سال) با درجه کوب^{۲۷} ۲۰ تا ۴۰ درجه تشکیل می دادند. هر دو گروه تجربی و کنترل تمرینات اصلاحی انجام دادند با این تفاوت که گروه تجربی تمرینات را از طریق یک اپ آموزش می دیدند و اجرا می کردند و گروه کنترل بعد از یک جلسه آموزش در کلینیک تمرینات را به صورت مصور روی یک برگ کاغذ تحویل گرفته و انجام دادند. نتایج نشان داد که گروه تجربی موفق به ایجاد اصلاحات بیشتری در ستون مهره های خود شده اند و تمرینات اصلاحی با اپ تاثیر معنی داری در اصلاح ناهنجاری اسکولیوز داشته است. همچنین لامبرت^{۲۸} و همکارانش (۴۱) در سال ۲۰۱۷ به مقایسه اثر تمرینات اصلاحی به دو روش اپ بیس^{۲۹} و تمرین در خانه بر روی دو گروه ۴۰ نفره با مشکلات اسکلتی عضلانی پرداختند. نتایج نشان داد که هر دو گروه تفاوت معنی داری را در بهبودی مشکلات اسکلتی عضلانی خود مشاهده کرده اند و گروهی که از اپ استفاده کرده اند به تمرینات بسیار پایبندتر هستند اما تفاوت کلینیکی با اهمیتی در مقایسه با گروه دیگر یافت نشد. نتایج این مطالعه از این بعد که ارائه پروتکل با اپ در بهبود مشکلات اسکلتی عضلانی موثر است همخوانی دارد. بنابراین با توجه به نتایج پژوهش حاضر و دیگر محققان اگر افراد مراحل پروتکل تمرینی اپ را صحیح انجام دهند، نتایج معنی دار و قابل توجهی جهت بهبود ناهنجاری سر و شانه به جلو می توان انتظار داشت.

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که پس از یک دوره چهار هفته ای بی تمرینی نیز اثرات مثبت ایجاد شده همچنان حفظ گردیده و تغییر قابل ملاحظه ای با نتایج پس آزمون مشاهده نگردید. بیات و همکارانش (۲۹) در سال ۲۰۲۰ ماندگاری اثر یک پروتکل اصلاحی جامع را بر راستا، الگوی حرکتی و فعالیت عضلانی عضلات منتخب دانشجویان پسر ۱۸ تا ۲۸ سال دارای ناهنجاری سندروم متقاطع فوقانی^{۳۰} بررسی نمودند. گروه تجربی در مطالعه وی تمرینات اصلاحی جامعی را برای بهبود راستای سر و شانه به جلو و کایفوز پشتی طی ۲۴ جلسه در هشت هفته انجام دادند. ارزیابی ها نشان داد که پروتکل تمرینی وی تفاوت معنی داری را در راستای نواحی آناٹومیکی مد نظر ایجاد کرده و پس از چهار هفته بی تمرینی این تفاوت ها همچنان معنی دار مانده اند. مطالعه وی از حیث نوع تمرینات، دوره تمرینی و بی تمرینی و نمونه ها با مطالعه حاضر مشابهت داشته و نتایج نهایی دو مطالعه در یک راستا می باشند. همچنین صالحی (۴۲) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود تغییرات کوتاه مدت ایجاد شده بعد از یک ماه بی تمرینی، متعاقب اجرای شش هفته تمرینات اصلاحی جامع در افراد دارای سر و شانه به جلو را مورد بررسی قرار داد. نتیجه مطالعه وی نشان داد که راستای سر و گردن و شانه ها حدود ۱۱ درصد و عملکرد استقامت عمومی عضلات یک چهارم فوقانی بدن حدود ۳۱ درصد کاهش داشته که این کاهش در عملکرد حدود سه برابر راستا بوده است. این نتایج نشان می دهد که چهار هفته بی تمرینی بعد از اتمام دوره ۱/۵ ماه تمرینی، اثر معنی داری در کاهش راستا و عملکرد کسب شده دارد. از دید محققان علی رغم اینکه در این پژوهش پاسچر آزمودنیها پس از انجام مداخلات تمرینی به طور قابل ملاحظه ای بهبود پیدا کرده بود، اما هنوز این تغییرات به اندازه ای تمرینی شاهد کاهش معنی دار اثر مثبت تمرینات بوده ایم (۵). در جمع بندی از مباحث مطرح شده درباره ماندگاری اثر تمرینات می توان اذعان داشت که ماندگاری تغییرات ایجاد شده در راستای سر و گردن و شانه ها به عوامل متعددی مانند نوع تمرینات انجام شده، مدت هر جلسه تمرینی و طول دوره تمرینی، طول دوره بی تمرینی و عوامل موثر در ایجاد ناهنجاری بستگی دارد. هر اندازه این متغیرها در پژوهش ها به یکدیگر شبیه تر باشند نتایج ماندگاری اثر تمرینات در یک راستا بوده و به میزانی که با یکدیگر متفاوت باشند می توان تفاوت در نتایج را انتظار داشت.

²⁷ Cobb Angle

²⁸ Lambert

²⁹ Base

³⁰ Upper Cross Syndrom

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که پس از یک دوره چهار هفته ای بی تمرینی همراه با یادآوری آموزش های حفظ راستای صحیح بدنی نیز اثرات مثبت ایجاد شده بعد از تمرینات اپ بیس همچنان حفظ گردید و کاهش در این اثرات مشاهده نگردیده است. شته^{۳۱} و همکارانش (۴۳) در سال ۲۰۱۹ تاثیر حرکات اصلاحی در کنار آموزش و توصیه های ارگونومیک^{۳۲} را میان ۴۵ دانشجوی ۱۸ تا ۲۵ سال به مدت چهار هفته و هفته ای چهار جلسه بررسی نمودند. وی علاوه بر یک پروتکل تمرینات اصلاحی شامل حرکات کششی و قدرتی، ۹ توصیه ارگونومیکی ویژه مانند نگه داشتن گوشی در سطح سینه بجای سطح کمر، استفاده از هندزفری، تغییر وضعیت بدن هنگام استفاده از گوشی و استراحت در زمان استفاده بلند مدت از گوشی را برای اصلاح بهتر زوایای سر و شانه به جلو نمونه ها ارائه داد. در این مطالعه تاثیر آموزش های حفظ راستای صحیح بدنی به طور مجزا بررسی نشد اما نتایج نشان داد که ترکیب آموزش ها با تمرینات اصلاحی تاثیر معنی داری در اصلاح زوایای سر و شانه به جلو داشته است. سلطانی و همکارانش (۴۰) در سال ۲۰۲۱ تاثیر آموزش حرکات اصلاحی را از طریق اپ گوشی های هوشمند در میان ۲۰ نمونه زن (۱۵ تا ۳۰ سال) دارای اسکولیوز مطالعه نمودند. پژوهش وی در دو فاز تعریف شد: (۱) طراحی اپ و ارائه آموزش به نمونه ها و (۲) بررسی بکارگیری آموزش ها و تاثیر آن در بهبود اسکولیوز آنها. تمرینات اصلاحی اپ وی در پنج فاز طراحی شد و یک فاز را به طور کامل به آموزش اختصاص داد. گروه تجربی در این مطالعه بعد از مراجعه به کلینیک، اپ را نصب نموده و تحت آموزش های اپ به مدت ۱۲ هفته، هفته ای پنج جلسه تمرینات اصلاحی را انجام می دادند. گروه کنترل تمرینات اصلاحی را بر روی یک برگه تحویل گرفته و در منزل انجام می دادند. تغییرات در زاویه کوب به طور معنی داری در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل تغییر یافته بود. در این مطالعه تاثیر آموزش های اصلاحی به طور ویژه از تمرینات اصلاحی تفکیک نشده بود اما ترکیب آموزش ها با تمرینات در اپ تاثیر معنی داری در اصلاح اسکولیوز نمونه ها داشته است. همچنین در راستای مطالعه حاضر تاک^{۳۳} (۴۴) در سال ۲۰۲۱ به بررسی یک مدل برای نظارت و تغییر رفتار در میان افراد دارای استئوارتریت پرداخت. نتایج مطالعات وی نشان می دهد که تجهیزات دیجیتالی مانند گوشی های هوشمند برای افزایش آگاهی، آموزش و تغییر رفتار می توانند باعث افزایش مدیریت فردی در نمونه های دارای استئوارتریت^{۳۴} شوند. با توجه به مطالعات انجام شده درباره آموزش و ناهنجاری های اسکلتی عضلانی، در مجموع می توان دریافت که در مطالعات اندکی مقوله آموزش به طور مجزا مورد توجه قرار گرفته است. اما با توجه به نتایج پژوهش حاضر و مطالعات انجام شده توجه به این فاکتور می تواند نقش بسزایی در ماندگاری اثر تمرینات اصلاحی و جلوگیری از بازگشت وضعیت های قامتی نادرست شد.

نتایج معنی دار آماری در کنار برخورداری از اندازه اثرهای قابل ملاحظه، داشتن حداقل تفاوت بالینی مهم در متغیرهای مورد اندازه گیری، استفاده گسترده مردم از گوشی های هوشمند و افزایش این روند و علاقه به آموزش و یادگیری بوسیله گوشی های هوشمند موید این مطلب است که طراحی اپ های حرکات اصلاحی می تواند نقش ارزنده ای در بهبود وضعیت قامتی افراد جامعه داشته باشند. با توجه به مؤثر بودن برنامه تمرینات اصلاحی اپ بیس به درمانگران و محققان پیشنهاد میشود به دلیل نقاط قوت و جذابیت های این روش برای مردم، در برنامه های تمرین درمانی جهت اصلاح ناهنجاری سروشانه به جلو از اپ های تخصصی در این حیطه استفاده کنند. همچنین در طی چهار مرحله استفاده از اپ، آموزش و آگاهی دادن به کاربر، تا حد زیادی تضمین کننده موفقیت کاربر در انتهای دوره می باشد (بویژه در مرحله مقدماتی اجرای تمرینات و مرحله چهارم استفاده از اپ). از جمله محدودیت های این تحقیق می توان به اطمینان به گزارش های انجام تمرین توسط نمونه ها، اختلاف فاحش قد و سن در گروه های مورد مطالعه با وجود انتخاب تصادفی آنها نیز اشاره کرد. در پایان به سایر محققان پیشنهاد میشود در پژوهش های آینده بخش ارزیابی که به طور حضوری در پژوهش حاضر انجام شده است را به امکانات اپ اضافه

³¹ Shete

³² Ergonomic

³³ Tack

³⁴ Osteoarthritis

نمایند. همچنین پیشنهاد میشود میزان ماندگاری طولانی مدت (دوره های شش ماهه یا بیشتر) تمرینات اصلاحی اپ بیس با و بدون یادآوری آموزش های حفظ راستای صحیح بدنی مورد بررسی قرار گیرد.

پیام مقاله

درباره موضوع پژوهش حاضر تاکنون می دانستیم که گوشی های هوشمند در ایجاد ناهنجاری سرو شانه به جلو اثر گذار هستند و از طرف دیگر زبک یافته های تحقیقات پیشین می دانیم که این ناهنجاری با تمرینات اصلاحی قابل بهبود می باشد. مقاله حاضر نشان داد که می توان از گوشی هوشمند که در واقع خود بخاطر استفاده بیش از حد و غیر آناتومیکی به نوعی باعث ایجاد این اختلال در بدن افراد می گردد، در قالب اپ تمرینات اصلاحی برای بهبود ناهنجاری سرو شانه به جلو استفاده کرد و با یادآوری مکرر آموزش های حفظ راستای صحیح بدنی در زمان استفاده از گوشی باعث ماندگاری بیشتر اثر تمرینات شد. لذا با توجه به مزایایی این روش از جمله مزیت مکانی یا عدم حضور نمونه ها در مراکز اصلاحی و درمانی^{۳۵} از نظر زمانی و هزینه روشی قابل قبول و مقرون به صرفه ای می باشد و لذا برای استفاده کاربران توصیه می شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل رساله دکترای تربیت بدنی در گرایش حرکات اصلاحی می باشد. بدینوسیله از همه آزمودنی هایی که در این پژوهش شرکت نمودند کمال تشکر را داریم.

منابع

1. [Kage V, Nishita Y, Patel NY, Pai MP. To compare the effects of deep neck flexors strenghtning exercise and mckenzie neck exercise in subjects with forward neck posture: a randomised clinical trial. Int J Physiother Res 2016;4\(2\):1451-1458.](#)
2. [Seidi F. The effect of a 12-weeks corrective exercises on forward head and shoulder deformities. Sport Medicine Studies. 2014;5\(14\):31-44\(in persian\).](#)
3. [Page p, Rouge B, Frank CC. Assessment and treatment of muscle imbalance, The Janda Approach: Human Kinetics; 2010.](#)
4. [Koseki T, Nishida N, Kakizaki F, Hayashi S, Itoh M. Effect of forward head posture on thoracic shapand respiratory function. J Phys Ther Sci 2019;31:63-68.](#)
5. [Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. J Electromyogr Kinesiol. 2010;20\(4\):701-9.](#)
6. [Eitivipart AC, Viriyarajanakul S, Redhead L. Musculoskeletal disorder and pain associated with smartphone use: A systematic review of biomechanical evidence. Hong Kong Physiotherapy Journal. 2018;38\(2\):77-90](#)
7. [Poushter J, Bishop C, Chwe H. Social Media Use Continues to Rise in Developing Countries but Plateaus Across Developed Ones USA: Pew Research Center. 2018;1-46.](#)
[Shokri M. Mobile phone penetration in iran: IRNA; 2021 \[Available from: https://www.irna.ir/news/84425982\]\(in persian\)](#)

³⁵ Home based exercise

9. [Song Y, Kong SC. Going beyond textbooks: a study on seamless science inquiry in an upper primary class. Educational Media International. 2014;51\(3\):226-36.](#)
10. [Hui Toh S, Coenen P, Howie EK, Straker LM. The associations of mobile touch screen device use with musculoskeletal symptoms and exposures: A systematic review PLOS ONE. 2017;12\(8\): e0181220.](#)
11. [Wai Hang Kwok S, Hong Lee P, Lai Tong Lee R. Smart Device Use and Perceived Physical and Psychosocial Outcomes among Hong Kong Adolescents. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2017;14:205-36.](#)
12. [Lui DPY, Szeto GPY, Jones AYM. The pattern of electronic game use and related bodily discomfort in Hong Kong primary school children. Computers & Education. 2011;57\(2\):1665-74.](#)
13. [Shan Z, Deng G, Li J, Li Y, Zhang Y, Zhao Q. Correlational analysis of neck/shoulder pain and low back pain with the use of digital products, physical activity and psychological status among adolescents in Shanghai. PLoS One. 2013;8\(10\): e78109.](#)
14. [Greig AM, Straker LM, Briggs AM. Cervical erector spinae and upper trapezius muscle activity in children using different information technologies. Physical Therapy. 2005;91\(2\):119-26.](#)
15. [Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E, Paksaichol A. Risk factors for the onset of nonspecific low back pain in office workers: a systematic review of prospective cohort studies. Journal of Manipulative Physiol Therapy. 2012;35\(7\):568-77.](#)
16. [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.](#)
17. [Xie Y, Szeto G, Dai J. Prevalence and risk factors associated with musculoskeletal Complaints among users of mobile handheld devices: A systematic review. Applied Ergonomics. 2017;59:132-42.](#)
18. [Cochrane M, Tshabalala M, Hlatswayo N, Modipana R, makibelo P, Mashale E, et al. The short-term effect of smartphone usage on the upper-back postures of university students. Cogent Engineering. 2019;6\(1\):1-10.](#)
19. [Hansraj K. Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. Neuro and Spine Surgery. 2014;25:277-9.](#)
20. [Martínez-Pérez B, Torre-Díez I, López-Coronado M. Mobile Health Applications for the Most Prevalent Conditions by the World Health Organization: Review and Analysis. J Med Internet Res. 2013;15\(6\):e120.](#)
21. [Jee H. Review of researches on smartphone applications for physical activity promotion in healthy adults. Journal of Exercise Rehabilitation. 2017;13\(1\):3-11.](#)
22. [Chung IY, Jung M, Park YR, Cho D, Chung H, Min YH, et al. Exercise Promotion and Distress Reduction Using a Mobile App-Based Community in Breast Cancer Survivors. Front Oncol. 2020;10\(9\):1505-13.](#)
23. [sakhvidy Z, Mostaghassi M. Mobile Application, A chance for increase learning in occupational medicine and Occupational Medicine Quarterly Journal. 2015;7\(4\):1-3.](#)

24. [Hong SM, Hng AR, Shin YA. Effect of detraining on motor unit potential area, muscle function and physical performance based on CNTF gene polymorphism. J Exerc Nutrition biochem. 2014;18\(2\):151-60.](#)
25. [Mujika I, Padilla S. Detraining: loss of training-induced physio;ogical and performance adaptation. Part1. Sport medicine. 2000;30\(2\):79-87.](#)
26. [Gupta H. Smartphone Based Cervical Spine Stress Prevention. Journal of Software Engineering and Applications. 2018;11\(2\):110-20.](#)
27. [Lee H, Ghoi YS, Lee S, Shim E. Smart pose: mobile posture-aware system for lowering physical health risk of smartphone users. CHI Extended Abstracts. 2013:2257-66.](#)
28. [Kim SJ, Jeong SY, Y TL. The Effect of Visual Feedback of Head Angles With Using a Mobile Posture-Aware System on Craniocervical Angle and Neck and Shoulder Muscles Fatigue During Watching the Smartphone. J Kor Phys Ther. 2018;30\(2\):47-53.](#)
29. [bayattork M, Seidi F, Minoonejad H, Andersen LL, Page P. The effectiveness of a comprehensive corrective exercises program and subsequent detraining on alignment, muscle activation, and movement pattern in men with upper crossed syndrome: protocol for a parallel-group randomized controlled trial. BioMed Central. 2020;21:255-65.](#)
30. [Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, Alizadeh MH, Minoonejad H. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper-kyphosis angle. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation. 2014;27\(1\):7-16.](#)
31. [Comerford M, Mottram S. Kinetic Control, The Management of Uncontrolled Movement. Australia: Elsevier; 2012.](#)
32. [Eklund D, Pulverenti T, Bankers S, Avela J, Newton R, Schumann M. Neuromuscular adaptations to different modes of combined strength and endurance training. International journal of sports medicine. 2015;36\(02\):120-9.](#)
33. [De Mey K, Danneels L, Cagnie B, Cools AM. Scapular muscle rehabilitation exercises in overhead athletes with impingement symptoms effect of a 6-week training program on muscle recruitment and functional outcome. The American journal of sports medicine. 2012;40\(8\):1906-15.](#)
34. [Jenkins ND, Housh TJ, Buckner SL, Bergstrom HC, Cochrane KC, Hill EC. Neuromuscular adaptations after 2 and 4 weeks of 80% versus 30% 1 repetition maximum resistance training to failure. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2016;30\(8\):2174-85.](#)
35. [Hwang PS, Andre TL, McKinley-Barnard SK, Marroquín FEM, Gann JJ, Song JJ. Resistance Training–Induced Elevations in Muscular Strength in Trained Men Are Maintained After 2 Weeks of Detraining and Not Differentially Affected by Whey Protein Supplementation. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2017;31\(4\):869-81.](#)
36. [Kong YS, Kim Y, Shim J. The effect of modified cervical exercise on smartphone users with forward head posture. J Phys Ther Sci. 2017;29:328-31.](#)

37. [Cools AMJ, Struyf F, Mey KD, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. Br J Sports Med. 2014;48\(8\):692-7.](#)
 38. [Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Ninth ed: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.](#)
 39. [Abadiyan f, Hadadnezhad M, Khosrokiani Z, Letafatkar A, Akhshik H. Adding a smartphone app to global postural re-education to improve neck pain, posture, quality of life, and endurance in people with nonspecific neck pain: a randomized controlled trial. Trials 2021;22\(1\):274.](#)
 40. [Soltani T, Heshmati A, Hazrati H, Salahzadeh Z, Rezaei P, Khalil Ekrami N. The effectiveness of mobile learning in teaching corrective exercises to scoliosis patients. A quasi experimental study. Research square. 2021:1-14.](#)
 41. [Lambert T, Harvey L, Avdalis C, Chen L, Jeyalingam S. An app with remote support achieve better adherence to home exercise programs than paper handouts in people with musculoskeletal conditions. A randomised trial. Journal of physiotherapy. 2017;63\(3\):161-71.](#)
 42. [Salehi A. Persistence of the effect of six weeks of corrective exercises on combined head and shoulder forward posture after a short period of non-training: Tehran University; 2015 \(Thesis\)\(in persian\).](#)
 43. [Shete MG, Shah R. Effect of posture correction exercises and ergonomic advices in people having postural abnormalities among chronic smartphone users. Int J Health Sci. 2019;9\(7\):121-7.](#)
- [Tack C. A model of integrated remote monitoring and behaviour change for osteoarthritis. BMC Musculoskeletal Disorders 2021;22:8](#)