Sport Medicine Studies

Sport Sciences Research Institute of Iran

Quarterly Journal of Sport Medicine Studies

Fall 2023/ Vol. 15/ No. 37/ Pages 17-36

The Effectiveness of Corrective Exercise Application and its Follow-Up on Forward Head and Shoulder Angles of Smartphone Users

H. Ghasempour[1], M. Karimizadeh Ardekani[2], R. Rajabi[3*]

1. Ph.D. Student in Sport Injury and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tehran, Tehran, Iran
2. Assistance Professor in Sport Injury and Corrective Exercise, University of Tehran, Tehran, Iran
3. Professor in Sport Injury and Corrective Exercise, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 2019/10/08

Accepted: 2021/04/29

Ghasempour, H; Karimizadeh Ardekani, M; & Rajabi, R. (2023). The Effectiveness of Corrective Exercise Application and its Follow-Up on Forward Head and Shoulder Angles of Smartphone Users. *Sport Medicine Studies*, 15(37), 17-36. In Persian. 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 results showed that performing eight weeks of corrective exercise application made a significant difference in the head and shoulder angle of the experimental group ($P < 0.05$). Afterwards, 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 study's findings , it can be concluded that this base application 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

* Corresponding Author: Reza Rajabi, Tel: 09121772997, E-mail: rrajabi@ut.ac.ir, https://orcid.org/ 0000-0002-0464-5688

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Extended Abstract

Background and Purpose

In today's modern society, for many people, having a smartphone is one of the basic goods of life. Smartphones have significant benefits in different areas such as education, business and entertainment for users, but they also have many side effects such as musculoskeletal problems, reduced social and family relationships, insomnia and eye problems (1-5). The wrong way of using smartphones can lead to many musculoskeletal problems. For example, when a person holds a smartphone in his hand for a long time, he does not observe the proper line of sight, and this position of the upper body exposes the person to many injuries and abnormalities such as head and shoulder forward deformity (5, 6, 7).

The general purpose of the current study was to design a corrective exercises app and evaluate the effectiveness of using it for 8 weeks by samples with forward head and shoulder deformities who use tablets and smartphones. Further, the durability of the effect of these exercises after 4 weeks of non-training was investigated in two educated and non-educated groups.

Materials and Methods

The present study is semi-experimental research with the pre-test, post-test and follow-up design in three groups: control, experimental one and experimental two. The research participants were purposively selected based on inclusion and exclusion criteria and the intervention variable was applied. The independent variables of the present study were App-base corrective exercises and App-base correct body alignment education while the dependent variables were forward head and shoulder angle in the sagittal plane. Male students aged 18 to 28 years of Ferdowsi University of Mashhad who had head and shoulder forward deformity constituted the statistical population of the present study. Each group consisted of 12 individuals. The research tools comprised scale, tape measure, Samsung SM-A217F/DS phone with FHD 920*1080 image resolution and tripod, questionnaire, Adobe PDF software version 1.5 and special corrective movements app for head and shoulder forward deformity (which was built in cooperation with Sanabad Hoshafzar Engineering Company).

The data were analyzed using SPSS version 20 with alpha less than or equal to 0.05 and confidence interval 0.95. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to investigate the difference in head and shoulder forward angle in comparison between groups. Paired t-test was used to compare the average difference of head and shoulder forward angle in pre- and post-test. Analysis of variance test with repeated measures was performed for intragroup comparison of dependent variables in pre-test, post-test and follow-up due to the significant interaction effect of time on the group. Bonferroni's post hoc test was also performed to check the difference of means in the required cases. The partial eta square scale was used to check the effect size of corrective exercises and the minimum clinically significant difference from Norman et al.'s formula (MCID = 0.5×7 SD) (8).

Findings

According to the results of the analysis of covariance, there is a significant difference in the angles of the head and shoulders in the pre-test and post-test of the studied groups. Therefore, the first hypothesis of the research, which was eight weeks of App Base corrective exercises, is effective on the head and shoulders of smartphone users with forward head and shoulder deformities, is accepted ($P \leq 0.05$). Besides, based on the size scale, the effect size of training on the angles of the head and

shoulders in the experimental and control groups were 0.76 and 0.31, respectively, which is a suitable effect size (Table 1).

Table 1- The results of the covariance test in two control and experimental groups in the post-test to compare the angles of the head and shoulders

variable	group	Pre test (variance ±mean)	Post test (variance ±mean)	F	p	Effect size
Forward head angle	control experimental	45.00 ± 0.31 45.86±1.75	37.20 ± 0.90 45.89 ± 2.00	64.00	0.001	0.76
Forward shoulder angle	control experimental	56.79 ±1.37 51.55 ± 2.21	51.88 ± 1.02 50.95 ± 3.42	8.82	0.008	0.31

The statistical results of analysis of variance with repeated measures also showed that the second hypothesis of the research regarding the effect of four weeks of App Base training on the durability of the corrected head and shoulder alignment of smartphone users is accepted. In other words, it is clear that the effects created after the App Base correction exercises compared to the pre-test, due to the correction education, have not only been lasting, but in the neck area, the correction process has also been significant compared to the post-test.

The research also showed that the effect of four weeks of non-training after eight weeks of App Base corrective exercises on the head and shoulders of smartphone users was not significant. In other words, it was clear that the effects created following the corrective exercises of App Base compared to the post-test, had no significant difference and were durable.

Conclusion

Studies have shown that the two factors of increasing the number of smartphone users and the duration of using these phones have a direct relationship with the creation and aggravation of forward head and shoulder deformities. Moreover, the progress and development of educational apps has created a new potential in providing corrective movement protocols. In the present study, it was shown that the app-base corrective exercise program can have a significant effect in correcting the forward head and shoulder deformity, and the positive effect created, in four weeks after the exercises is permanent.

The positive effects of corrective exercises in the alignment of the head and shoulders may be reduced due to prolonged use of smartphones in an incorrect posture. Therefore, by remembering the training to maintain the correct body alignment when using smartphones, the durability of the effect of the exercises can be maximized.

Keywords: Photogrammetry, Mobile Application, Musculoskeletal Disorder, Head and Shoulder Alignment

Article Message

The present article showed that although the excessive and non-anatomical use of smartphones can cause musculoskeletal disorders, deformity of the head and shoulders forward can be improved by corrective exercise apps. In addition, by repeatedly reminding the training of maintaining the correct body alignment while using the phone, the effects of the exercises were more lasting. Therefore, according to the advantages of this method, including the location advantage that means patients do

not need to be in correctional and treatment centers, it is an acceptable and cost-effective metho terms of time and cost, and so it is recommended to use. **20**

References

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Jee H. Review of researches on smartphone applications for physical activity promotion in healthy adults. Journal of Exercise Rehabilitation. 2017;13(1):3-11.
7. 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.
8. 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.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مطالعات طب ورزشی

پژوهشگاه تربیت‌بدنی

فصلنامه مطالعات طب ورزشی

پاییز ۱۴۰۲، دوره ۱۵، شماره ۳۷، صفحه‌های ۳۶-۱۷

اثر و ماندگاری اثر تمرینات اصلاحی با اپلیکیشن بر زاویهٔ سر و شانه به جلوی کاربران گوشی‌های هوشمند

هادی قاسم‌پور[۳]، محمد اردکانی کریم‌زاده[۲]، رضا رجبی[۳]*

۱. دانشجو

۲. هیات علمی دانشگاه تهران

۳. هیات علمی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

Ghasempour, H; Karimizadeh Ardekani, M; & Rajabi, R. (2023). The Effectiveness of Corrective Exercise Application and its Follow-Up on Forward Head and Shoulder Angles of Smartphone Users. Sport Medicine Studies, 15(37), 17-36. In Persian. DOI: 10.22089/SMJ.2023.13239.1623

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۶/۲۰

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۳/۰۳

چکیده

هدف این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات اصلاحی اپلیکیشن بیس محقق‌ساخته بر ناهنجاری سر و شانه به جلوی کاربران گوشی‌های هوشمند بود؛ ازاین‌رو ۳۶ فرد مبتلا به ناهنجاری سر و شانه به جلو با دامنهٔ سنی ۱۸ تا ۲۸ سال به صورت هدفمند انتخاب شده و به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی تمرینات را در ۲۴ جلسه طی هشت هفته انجام دادند. زاویه سر و شانه به جلوی نمونه‌ها به‌طور مجزا با روش فتوگرامتری ارزیابی شد. تحلیل آماری داده‌ها با آزمون تعقیبی بونفرونی، آنالیز کوواریانس و تی مستقل، با نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس نسخهٔ 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 کرد ($P\leq ۰/۰۵$). سپس در دوره چهار هفته بی‌تمرینی، گروه تجربی به دو دسته تقسیم شدند که به دسته اول آموزش‌های حفظ راستای صحیح بدنی هر ۱۵ دقیقه در زمان استفاده از گوشی توسط اپلیکیشن یادآوری می‌شد، اما در دسته دیگر این ویژگی اپلیکیشن غیرفعال بود. نتایج نشان داد که در این دوره، در هر دو گروه آموزش‌دیده و ندیده، اثر تمرینات ماندگاری داشت و دو گروه با یکدیگر از این نظر تفاوت معناداری نداشتند. با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات اصلاحی اپلیکیشن بیس برای اصلاح راستای سرو شانه کاربران گوشی‌های هوشمند مؤثر است و در دوره پیگیری اثر تمرینات ماندگاری دارد.

واژگان کلیدی: فتوگرامتری، موبایل اپلیکیشن، اختلالات اسکلتی-عضلانی، راستای سر و شانه.

* Corresponding Author: Reza Rajabi, Tel: 09121772997, E-mail: rrajabi@ut.ac.ir, https://orcid.org/ 0000-0002-0464-5688

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمه

در میان ناهنجاری‌های 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 می‌خورد؛ به گونه‌ای که عضلات اکستنسور خلفی فوقانی گردن به شدت منقبض و کوتاه و عضلات فلکسور قدامی تحتانی کشیده می‌شوند (۲). نتیجه این نبود تعادل، عبور خط رفرنس از جلوی جسم مهره‌های گردنی در صفحه ساجیتال و افزایش گشتاور فلکسوری است. راستای نامناسب مهره‌های گردنی در تحریک و تشدید انحناهای های دیگر ستون فقرات و ناهنجاری‌های دیگر مؤثر است (۳،۴). ازجمله این ناهنجاری‌ها عارضه شانه به جلو است که درمجموع باعث انحراف یک چهارم فوقانی بدن می‌شود (۳) و در برخی تحقیقات پیشین به‌عنوان یک ناهنجاری واحد سر و شانه به جلو در نظر گرفته شده‌اند (۱،۵). راستای صحیح این ناحیه تحت‌تأثیر فعالیت‌های متعددی مانند مطالعه، کار با کامپیوتر، نشستن طولانی پشت میز، شرایط کاری برخی شغل‌ها مانند دندان‌پزشکی و استفاده از گوشی‌های هوشمند می‌تواند قرار گیرد (۶).

در جامعه مدرن امروزی، برای بسیاری از مردمی گوشی هوشمند جزو کالاهای اساسی زندگی است. در سال ۲۰۱۸ به‌طور میانگین ۵۹ درصد مردم ۳۱ کشور توسعه‌یافته و درحال‌توسعه دارای گوشی‌های هوشمند بودند که آمارها نشان می‌دهد این رقم از سال ۲۰۱۵ به‌طور مرتب در حال افزایش است (۷). براساس آمار جهانی منتشرشده در ژانویه ۲۰۲۱، تعداد کاربران گوشی‌های 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 اعلام‌شده 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 بود (۸). گوشی‌های هوشمند مزایای چشمگیری مانند آموزش، تجارت و سرگرمی (۹،۱۰) برای کاربران دارند، اما عوارض متعددی هم مانند مشکلات اسکلتی-عضلانی ، کاهش روابط اجتماعی و خانوادگی، بدخوابی و ناراحتی‌های چشمی (۱۳-۱۰) دارند. شیوه استفاده از گوشی‌های هوشمند در ایجاد مشکلات اسکلتی-عضلانی مؤثر است؛ برای مثال وقتی فرد یک گوشی کوچک را برای مدت طولانی در دست نگه می‌دارد، خط مناسب دید را رعایت نمی‌کند (۱۴) و این وضعیت بدنی بالاتنه فرد را در معرض آسیب‌ها و ناهنجاری‌های متعدد مانند ناهنجاری سر و شانه به جلو قرار می‌دهد (۱۳،۱۵،۱۶). اکسی[1] و همکارانش طی یک مقاله مروری، یافته‌های ۱۵ مقاله منتخب را بررسی کرده و عنوان کردند که یکی از ریسک فاکتورهای استفاده از گوشی‌های هوشمند اثرات آن بر پوسچر به‌ویژه نواحی گردن و شانه‌ها است. وی همچنین چهار ریسک فاکتور[2] اساسی را برای وقوع ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی ناشی از استفاده از گوشی‌های هوشمند عنوان کرده است: ۱) وضعیت بدن هنگام استفاده از گوشی همراه، ۲) مدت زمان استفاده از گوشی، ۳) نوع فعالیتی که با گوشی انجام می‌شود و ۴) شرایط و شیوه استفاده از گوشی (۱۷). در میان این عوامل با شروع پاندمی کووید[3] ۱۹ و مجازی شدن بسیاری از آموزش‌ها و کلاس‌های درس دانشجویان، مدت زمان استفاده از گوشی‌های هوشمند افزایش درخورملاحظه‌ای داشته است. کوکران[4] و همکارانش اثرات کوتاه‌مدت استفاده از گوشی‌های هوشمند را بر تنه ۶۳ دانشجو مطالعه کردند. اطلاعات لازم از طریق پرسش‌نامه و فتوگرامتری جمع آوری و آنالیز شد. نتایج نشان داد که استفاده از گوشی

1. Xie
2. Risk factor
3. Covid 19
4. Cochrane

هوشمند بر جلو آمدن شانه طرف مغلوب بدن، کایفوز پشتی، انحراف جانبی گردن و لگن تأثیر معناداری داشته است. وی اشاره می‌کند در صورت بی‌توجه به اثرات منفی کوتاه‌مدت اسکلتی-عضلانی باید منتظر اثرات بلندمدت آن مانند درد مزمن گردن، کمر، سردرد و کاهش تمرکز باشیم (۱۸). هنسراج[1] میزان نیروی واردشده به مهره‌های گردن به ازای هر ۱۵ درجه افزایش زاویه فلکشن گردنی را هنگام استفاده از گوشی هوشمند بررسی کرده که نتایج آن در شکل زیر نشان داده شده است (۱۹) (جدول شماره یک). با توجه به مطالب مذکور، هدف پژوهش حاضر، بررسی اثر اپلیکیشن[2] (اپ) تمرینات اصلاحی محقق‌ساخته بر بهبود ناهنجاری سر و شانه به جلو جوانان بود.

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

Table 1- Examining the amount of force on the neck for every 15 degrees of bending

وضعیت	طبیعی	۱۵ درجه	۳۰ درجه	۴۵ درجه	۶۰ درجه	۹۰ درجه
نیروی وارده به مهره‌های گردن (kg)	4.5 to 5.5	12.3	18.2	22.3	27.3	محاسبه‌نشدنی

توجه به استفاده صحیح از گوشی همراه از دو بعد دارای اهمیت ویژه است: اول از بعد یک فعالیت عملکردی و دوم از بعد همراه بودن یک وسیله آموزشی هوشمند که هر دوی این قابلیت‌ها در ماندگاری اثر تمرینات اصلاحی می‌توانند اثرگذار باشند. بعد اول یعنی توجه به فعالیت‌های عملکردی به‌منظور اصلاح ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی افراد مدنظر محققان مطرحی مانند لدرمن، سهرمن و کامرفورد بوده است. ازجمله فعالیت‌های عملکردی افراد که طی سال‌های گذشته افزایش چشمگیری داشته است، میزان استفاده از گوشی‌های هوشمند بوده است؛ به گونه‌ای که آمارها نشان می‌دهد حدود ۶۰ درصد مردم ۳۱ کشور توسعه‌یافته و درحال‌توسعه گوشی هوشمند دارند (۷).

علت دوم توجه به گوشی‌های هوشمند، ویژگی دردسترس و همراه بودن این وسیله آموزشی است. قابلیت اتصال به اینترنت و نصب برنامه‌های مختلف آموزشی و سرگرمی در قالب اپ از مهم‌ترین ویژگی‌های گوشی‌های هوشمند است. در همین راستا استفاده از اپ‌های کاربردی در این گوشی‌ها به‌ویژه در حوزه ورزش و سلامت روز به روز در حال گسترش است (۲۲-۲۰) و آموزش و یادگیری توسط گوشی‌های هوشمند موضوع مهمی برای کاربران آن‌ها است (۲۳). مارتینز[3] و همکارانش مطالعه‌ای مروری بر اپ‌های موجود برای درمان و کنترل بیماری‌های شایع طبق آمار سازمان بهداشت جهانی انجام دادند. آن‌ها نشان دادند که برای برخی بیماری‌ها مانند دیابت و استرس، اپ‌ها و مطالعات متعددی انجام شده است، اما برای بسیاری دیگر از بیماری‌ها هنوز اپ‌های مناسبی طراحی نشده است. همچنین عنوان کردند که با توجه به حدود سه میلیارد گوشی همراه فعال و ۲۰۰ میلیون تبلت در جهان پتانسیل بسیار خوبی برای مدیریت سلامت افراد ایجاد شده است که با طراحی اپ‌های کاربردی و علمی باید از این پتانسیل استفاده کرد (۲۰).

در مطالعات گذشته بررسی ماندگاری اثر تمرینات اصلاحی اهمیت ویژه‌ای یافته است و بارها به تأثیرات منفی بی‌تمرینی بر شاخص‌های مختلف فیزیولوژیک و اسکلتی-عضلانی اذعان شده است (۲۴،۲۵). کامرفورد[4] برای اصلاح راستای اسکلتی-

1. Hansraj
2. Application
3. Martinez
4. Comerford

عضلانی و افزایش ماندگاری وضعیت اصلاح‌شده عنوان می‌کند که نه‌تنها فرد باید به توانایی فیزیولوژیک حفظ وضعیت صحیح رسیده باشد، بلکه باید وضعیت و راستای صحیح اندام در ناخودآگاه فرد ثبت شود؛ بنابراین در مطالعه حاضر نه‌تنها تمرینات اصلاحی عملکردی هدفمند انتخاب شده‌اند، بلکه سعی شده است با آموزش‌های حفظ راستای صحیح بدنی در زمان استفاده از گوشی‌های هوشمند، راستای صحیح سر و شانه‌ها در فرد نهادینه شود. از آنجا که بعد از اتمام دوره تمرینات، عوامل متعددی مانند استفاده زیاد از گوشی‌های هوشمند ممکن است باعث از بین رفتن سازگاری‌های مثبت اسکلتی-عضلانی در ناحیه گردن و شانه‌ها شود، اثر دو عامل بی تمرینی و آموزش‌های حفظ صحیح راستای بدنی بررسی شده است.

درمجموع با توجه به بررسی‌های محقق، علی‌رغم مطالعات انجام‌شده دربارهٔ طراحی اپ‌هایی برای بازخورد وضعیت نادرست در ناحیه سروگردن به کاربران آن‌ها (۲۸-۲۶) و اپ‌های تجاری متعدد برای اصلاح ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی، مطالعه‌ای 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 گوشی‌های هوشمند و رابطه این دو با هم، نیاز به پژوهش‌های بیشتر در این حیطه کاملاً احساس می‌شود؛ بدین ترتیب در صورت اثربخش بودن این اپ، درنهایت گوشی هوشمند از یک عامل ایجاد و تشدیدکننده ناهنجاری (منفی) به یک عامل تعدیل و اصلاح‌کننده ناهنجاری (مثبت) می‌تواند تغییر یابد.

روش پژوهش

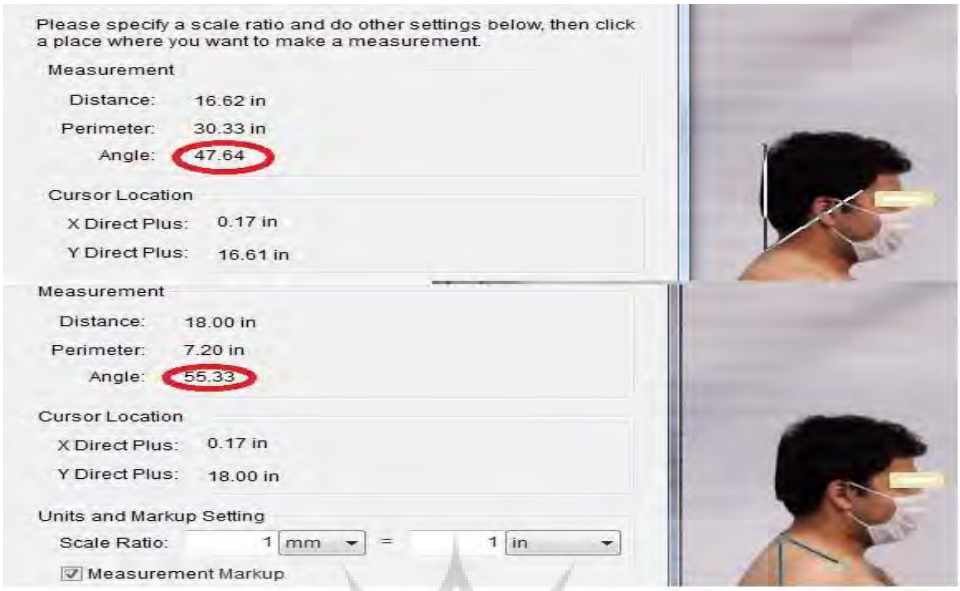
پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با آزمون سه مرحله‌ای پیش‌آزمون و پس‌آزمون یک و پس‌آزمون دو در سه گروه کنترل و تجربی یک و تجربی دو بود. آزمودنی‌ها به‌طور هدفمند براساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند و متغیر مداخله‌ای اعمال شد. با توجه به اینکه آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی در سه گروه قرار گرفتند، مطالعه حاضر در دسته پژوهش‌های کنترل شده تصادفی قرار گرفت که توسط کمیته اخلاق دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران تأیید شد و در وبگاه سامانه ملی اخلاق در پژوهش‌های زیست‌پزشکی نیز قابل‌مشاهده است. دانشجویان پسر دانشگاه فردوسی مشهد که دارای ناهنجاری‌های سر و شانه به جلو بودند، جامعه آماری پژوهش حاضر را تشکیل دادند. برای اطمینان از تعداد صحیح نمونه‌ها از نرم‌افزار جی پاور[1] استفاده شد که با اندازه اثر[2] ۰/۴، آلفای ۰/۰۵ و توان ۰/۸۵، ۱۱ آزمودنی برای هر گروه پیشنهاد شد. اما با توجه به همه‌گیری بیماری کوید ۱۹ و احتمال ریزش آزمودنی‌ها، درنهایت ۱۲ نفر برای هر گروه در نظر گرفته شد. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: محدوده سنی (دانشجویان ۱۸ تا ۳۰ سال)، استفاده از گوشی هوشمند بیش از یک سال و روزانه بیش از یک ساعت، نمونه‌ها دارای وضعیت سر به جلوی بیشتر از ۴۴ درجه و شانه به جلوی بیشتر از ۴۹ درجه (۲۹،۳۰)، داشتن گوشی هوشمند یا تبلتی که قابلیت نصب اپ حرکات اصلاحی پژوهش حاضر را داشته باشد. معیارهای خروج از پژوهش عبارت بودند از: تمام نشدن برنامه تمرینات اصلاحی یا علاقه نداشتن به ادامه تمرینات، داشتن هرگونه ناهنجاری قابل‌مشاهده در ناحیه لگن و اندام تحتانی، داشتن علائم پاتولوژیک، سابقه شکستگی، جراحی، یا بیماری‌های مفصلی در ستون فقرات، کمربند شانه و لگن، وزن بدن خارج از محدوده نرمال (BMI[3] بین ۱۸ تا ۲۵)، سابقه قهرمانی و عضویت در

1. G Power
2. Efect size
3. Body Mass Index

تیم‌های ورزشی و داشتن فعالیت ورزشی منظم هفتگی که پیش‌بینی شود ممکن است در نتایج پژوهش مؤثر باشد. گفتنی است که گروه تجربی یک تا پایان مطالعه ۱۲ نفر بودند و نمونه‌ای از این گروه خارج نشد، اما از گروه تجربی دو یک نفر و گروه کنترل دو نفر به‌دلیل ابتلا به کوید ۱۹ از روند مطالعه خارج شدند که منجر به نبود تعادل تعداد نمونه‌ها در گروه‌ها شد. برای اندازه‌گیری زاویه سر و شانه به جلو از یک گوشی هوشمند با برند سامسونگ ای ۲۱[1]، وضوح تصویر فول اچ‌دی، ساخت کشور ویتنام استفاده شد. اطلاعات لازم در پژوهش حاضر با پرسش‌نامه جمع‌آوری شد. در بخش اول پرسش‌نامه، داوطلب به‌طور رسمی اعلام آمادگی خود را برای حضور در پژوهش اعلام کرد و مشخصات فردی را ثبت کرد. در بخش دوم، داوطلب به سؤالاتی راجع به میزان و مدت استفاده از گوشی هوشمند و چگونگی وضعیت بدن در هنگام استفاده از گوشی پاسخ داد. همچنین برای آنالیز عکس‌های گرفته‌شده از برنامه آدوب پی‌دی‌اف نسخه ۱/۵ استفاده شد. میزان زاویه سر و شانه به جلو با استفاده از روش عکس‌برداری از نیم‌رخ بدن اندازه‌گیری شد. بدین منظور ابتدا سه نشانه آناتومیکی تراگوس[2] گوش و برجستگی آکرومیون[3] سمت راست و همچنین زائده خاری مهره هفتم گردنی مشخص شد و با لند مارک نشانه‌گذاری شد. سپس از آزمودنی خواسته شد تا در محلی تعیین‌شده در کنار دیوار (در فاصله ۲۳ سانتیمتری) طوری بایستد که بازوی چپ وی به سمت دیوار باشد. آنگاه سه‌پایه عکس‌برداری که گوشی هوشمند نیز روی آن قرار داشت، در فاصله ۲۶۵ سانتی‌متری دیوار قرار گرفت و ارتفاعش در سطح شانه راست آزمودنی تنظیم شد. در چنین وضعیتی از آزمودنی خواسته شد تا سه مرتبه به جلو خم شود و سه بار نیز دست‌هایش را به بالای سر ببرد. سپس به صورت کاملاً راحت و طبیعی بایستد و نقطه‌های فرضی را روی دیوار مقابل نگاه کند (چشم‌ها در راستای افق). سپس بعد از پنج ثانیه مکث به عکس‌برداری از نیمرخ بدن اقدام شد (شکل شماره یک) (۲). عکس گرفته‌شده برای بررسی و تحلیل به نرم‌افزار آکروبات پی‌دی‌اف وارد شد. از لندمارک های موجود سه خط صاف کشیده شد؛ به گونه‌ای که دو زاویه از تقاطع خطها پدیدار شد. زاویه بالایی زاویه سر به جلو و زاویه پایینی زاویه شانه به جلو بود. زوایای به‌دست‌آمده در جدول داده‌ها ثبت شد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. A21
2. Tragus
3. Acromion



شکل ۱- اندازه‌گیری زوایای سر و گردن و شانه‌ها

Figure 1- Measuring the angles of the head, neck and shoulders

اپ استفاده‌شده 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 کردند و تحویل دادند. اپ دارای یک پنل مدیریت است که رمز ورود آن به محقق داده شده بود. در این صفحه محقق می‌تواند کاربران اپ، تمرین‌ها و دسته‌بندی‌های آموزشی اپ را مدیریت کند. در بخش کاربران این امکان وجود دارد که کاربر جدید تعریف کرد یا از طریق لیست کاربران سطح دسترسی کاربر را به مراحل مختلف تمرینی و آموزشی اپ تعریف کرد. در بخش تمرین‌ها می‌توان تمرین جدید اضافه کرد یا به تمرینات موجود، فیلم حرکت، صدا (توضیح راجع به حرکت)، عکس حرکت و یا توضیحاتی مکتوب راجع به اپ یا حرکت اصلاحی اضافه کرد. در بخش دسته‌بندی‌ها می‌توان مراحل آموزشی را اضافه یا کم کرد. براساس مطالعه کامرفورد (۳۱)، چهار مرحله آموزشی برای این اپ تعریف شده است: مرحله اول اپ، مرحله ناآگاهی و ناتوانی[1] است. این مرحله بعد از نصب اپ برای فرد فعال شد و شامل نصب اپ و ثبت نام اولیه بود؛ در مرحله دوم یعنی مرحله آگاهی و ناتوانی[2] اطلاعات لازم مانند تعریف ناهنجاری سروشانه به جلو، عوارض این ناهنجاری‌ها و اهمیت راستای صحیح سروگردن و برخی عوامل ایجاد این ناهنجاری‌ها توضیح داده شده است. این مرحله هم بعد از نصب اپ بلافاصله برای فرد فعال شد؛ بعد از این مرحله و با هماهنگی کاربر، مرحله سوم یعنی مرحله آگاهی و توانایی[3] 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 نمونه‌ها بعد از هر جلسه تمرین گزارش

1. Unconscious, Incapable
2. Conscious, Incapable
3. Conscious, Capable

انجام تمرین را برای محقق ارسال کردند. فازهای دو، سه و چهار تمرینات مرحله توسعه را تشکیل می‌دادند 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 داد. 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 ست‌های مشخص برای محقق می‌بایست ارسال می‌شد و باز شدن فاز جدید بعد از اتمام مدت فاز قبلی منوط به ارسال گزارش‌های مرتب توسط نمونه‌ها بود؛ در پایان، مرحله چهار یا مرحله ناآگاهی و توانایی[1] برای برخی نمونه‌ها (گروه تجربی یک) فعال شد. در این مرحله طی چهار هفته، هر ۱۵ دقیقه در زمان‌هایی که گوشی کاربر روشن بود، پیامی به وی برای یادآوری شیوه صحیح استفاده از گوشی هوشمند در حالت‌های ایستاده، نشسته و خوابیده ارسال شد. در این پیام از کاربر سؤال می‌شد که در چه وضعیتی از گوشی استفاده می‌کند؟ کاربر با لمس کادر سؤال وارد مرحله انتخاب وضعیت می‌شد و با انتخاب وضعیت خود آموزش‌های لازم راجع به استفاده از گوشی همراه در آن وضعیت را می‌آموخت. گفتنی است که آزمون‌ها در باشگاه ورزشی انجام شد و پروتکل‌های بهداشتی مانند تهویه کامل باشگاه با دو عدد هواکش ۶۰ در ۶۰، ضدعفونی کردن دست‌ها در بدو ورود، استفاده از ماسک و رعایت فاصله‌گذاری دو متر در هنگام تست‌ها کاملاً رعایت شد و به دانشجویانی اعلام شد که کارت واکسیناسیون کرونا خود را همراه داشتند. همچنین با زمان‌بندی مناسب از تجمع نمونه‌ها در باشگاه جلوگیری شد و طبق برنامه زمان‌بندی هر ۱۰ دقیقه یک نفر وارد باشگاه شد.

بعد از ارزیابی‌های اولیه، لینک نصب اپ تمرینات اصلاحی برای گروه تجربی ارسال شد و به نصب آن روی گوشی‌هایشان اقدام کردند. این افراد تمرینات خود را برای یک دوره هشت‌هفته‌ای انجام دادند. بعد از پایان هر جلسه تمرینی از طریق اپ، نمونه‌ها گزارش انجام تمرین را برای محقق ارسال کردند. در صورتی که تمرینات به‌طور منظم انجام می‌شد، بعد از اتمام هر مرحله، مرحله بعدی برای هر آزمودنی فعال می‌شد. علت انتخاب دوره هشت‌هفته‌ای این است که مطالعات نشان داده است اغلب تغییرات مثبت قدرتی، استقامتی و عصبی عضلانی در این دوره اتفاق می‌افتد و درمجموع باعث خستگی و بی انگیزگی کمتر نمونه‌ها می‌شود (۳۳،۳۴). پس از پایان هشت هفته، مجدد از هر دو گروه آزمودنی‌ها تست‌های ارزیابی گرفته شد و میزان زاویه سر و شانه به جلوی آن‌ها ثبت شد.

در مرحله دوم پژوهش، تمام تمرینات اصلاحی برای مدت چهار هفته متوقف شد. در این دوره گروه تمرین‌کرده به دو گروه تحت آموزش (تجربی یک) و بدون آموزش (تجربی دو) تقسیم شدند و گروه تحت آموزش به‌وسیله بخش آموزش اپ، آموزش‌های حفظ راستای صحیح بدنی زمان استفاده از تبلت و گوشی‌های هوشمند را دیدند و گروه بدون آموزش هیچ تمرین و آموزشی در این دوره نداشتند. درنهایت، تست سوم برای بررسی ماندگاری اثر تمرینات در دو گروه آموزش‌دیده و ندیده انجام شد. علت انتخاب دوره چهار هفته بی‌تمرینی این است که برخی مطالعات کاهش در حداکثر قدرت، نیرو و متغیرهای عصبی عضلانی را در این بازه زمانی نشان دادند (۳۴،۳۵).

تمرینات در این مطالعه از پژوهش‌هایی انتخاب شد که اثربخشی آن‌ها اثبات شد و اندازه اثر مناسبی داشتند (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 به دست آورد؛ ازاین‌رو در مراحل اولیه تمرکز بر انقباضات عضلانی ایزومتریک در راستای صحیح و در پوزیشن های بدون تحمل وزن و به‌صورت غیرفعال بود (۳۷). در این تمرینات فرد روی

1. Unconscious, Capable

پلی فوم رول دراز می‌کشید و دست‌های خود را به وضعیت ریترکشن[1] کتف با اکستنشن[2] بازو (تمرین یک)، چرخش خارجی بازو با فلکشن[3] آرنج در ۹۰ درجه (تمرین دو)، اصلاح راستای گردن با ایجاد حالت غبغب (تمرین سه)، حرکت VTW با توجه به چرخش خارجی بازو هنگام اجرا (تمرین چهار) هدایت می‌کرد (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 مدنظر یک ست هفت تکراری با ۱۰ ثانیه نگه داشتن در جلسه اول شروع شد 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 به‌صورت ایزومتریک و بدون حرکت، به حالت خوابیده به شکم یا پهلو انجام شد (۳۸).

شکل ۲- تمرینات مرحله آمادگی (فاز ۱)

Figure 2- Preparation stage exercises (phase 1)

فاز سوم در حالت نشسته که یکی از حالت‌های رایج گوشی‌های هوشمند است با به کار بردن دمبل سعی در حفظ کنترل عضلانی و وضعیت صحیح بدنی در موقعیت‌های عملکردی بود و بدین ترتیب بار تمرینی افزایش یافت. در فاز چهارم با به کار

1. Retraction
2. Extension
3. Flexion

بردن کش‌های الاستیکی سعی در حفظ کنترل عضلانی و وضعیت صحیح بدنی در موقعیت‌های عملکردی شد و بدین ترتیب بار تمرینی افزایش یافت. درنهایت شرکت‌کنندگان وارد فاز نهایی یعنی فاز نگهداری شدند. هدف این دوره، حفظ اثرات تمرینی بود و پیشرفتی در شدت تمرینات ایجاد نشد. تمرینات شامل همان تمرینات فاز دوم و سوم مرحله توسعه بود. تحلیل‌های آماری در پژوهش حاضر با نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس[1] نسخه ۲۰، آلفای کوچک‌تر یا مساوی ۰/۰۵ و فاصله اطمینان ۰/۹۵ بررسی شد. نرم‌افزار اکسل نسخه ۲۰۰۷ برای رسم نمودارها به کار گرفته شد. از آمار توصیفی برای میانگین فاکتورهایی مانند قد و وزن و سن افراد و از آمار استنباطی برای بررسی معناداری فرضیه‌های پژوهش استفاده شد. با آزمون شاپیرو-ویلک[2] مشخص شد که توزیع داده‌ها نرمال بود. آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری برای بررسی اثر تعاملی سه سطح زمان (قبل از مداخله، بعد از مداخله، بعد از بی تمرینی) بر دو سطح گروه استفاده شد.

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای مقایسه درون‌گروهی متغیرهای وابسته در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری به‌دلیل معناداری اثر تعاملی زمان بر گروه انجام شد. همچنین آزمون تعقیبی بونفرونی[3] برای بررسی تفاوت میانگین‌ها در موارد موردنیاز انجام شد. برای مقایسه بین‌گروهی متغیرها در پس‌آزمون و دوره بی‌تمرینی آزمون تحلیل کوواریانس یک‌طرفه استفاده شد. برای مقایسه تفاوت میانگین زاویه سر و شانه به جلو در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به درصد از آزمون تی زوجی استفاده شد. مقیاس پارشیال متا اسکوئر[4] برای بررسی اندازه اثر هشت هفته تمرینات اصلاحی با این تعریف استفاده شد: اندازه اثر کوچک ۰/۰۶≤۲η، اندازه اثر متوسط ۰/۰۶≤۱۴≤ ۰/۲η و اندازه اثر بزرگ ۱۴≥ ۰/۲η. همچنین از فورمول نورمن و همکاران حداقل تفاوت بالینی مهم[5] محاسبه شد (MCID= 0/5×SD).

نتایج

برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد؛ زیرا تعداد نمونه‌ها کمتر از ۵۰ نفر بود. در هر سه گروه تجربی یک و دو و کنترل و سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره بی‌تمرینی، توزیع داده‌ها نرمال بود؛ بنابراین از آزمون‌های آماری پارامتری برای تجزیه و تحلیل استفاده شد. همچنین اطلاعات دموگرافیک شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدن برای نمونه‌های هر سه گروه پژوهش بررسی و مقایسه شد (جدول شماره دو). آزمون تی مستقل برای بررسی همگن بودن گروه‌ها استفاده شد و نشان داده شد که گروه‌ها در این ویژگی‌ها همگن‌اند و بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود ندارد (P≤۰/۰۵).

1. SPSS
2. Shapir-Wilk Test
3. Bonferroni
4. Partial Eta Squred
5. Minimum Clinical Important Difference

جدول ۲- مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها (میانگین ±انحراف استاندارد)

Table 2- Demographic characteristics of the subjects (mean ± standard deviation)

متغیر	تجربی ۱	تجربی ۲	گروه کنترل	F	P
سن	21.1±6.5	21.2±9.2	۲۵/۶±۲/۳	2.85	0.07
قد (cm)	174.6±9.9	177.3±3.6	۱۷۹/۴±۵/۷	1.39	0.26
وزن (kg)	72.7±5	76.4±4.8	75.5±3.1	1.42	0.25
شاخص توده بدن (kg/m^2)	23.1±7.6	24.1±3	23.1±6.5	0.81	0.45

برای بررسی اختلاف بین گروهی زاویه سر و شانه‌ها در حالت ایستاده طبیعی از آزمون آنالیز کوواریانس استفاده شد. در این آزمون زاویه سر و گردن و شانه‌ها در پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر کووریت در نظر گرفته شدند. همان‌طورکه در جدول شماره سه نشان داده شده است، اثر تمرینات اصلاحی اپ بر زاویه سر و شانه به جلو، اختلاف معناداری در پس‌آزمون بین گروه‌های پژوهش دارد (P≤۰/۰۵). همچنین براساس مقیاس اندازه اثر تمرین بر زوایای سر و گردن و شانه‌ها، به‌ترتیب در گروه تجربی ۰/۷۶ و ۰/۳۱ است که اندازه اثر مناسبی است (براساس دامنه موجود برای این شاخص ۰/۰۶≤ ŋ اندازه اثر کوچک، ۰/۰۶ ≤ ŋ ۰/۱۴ اندازه اثر متوسط و ŋ ≤ ۰/۱۴ اندازه اثر بزرگ را تعریف می‌کنند).

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

Table 3- The results of the covariance test in the two control and experimental groups in the post-test to compare the angles of the head and shoulders

متغییر	گروه	پیش آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	پس آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	F	p	اندازه اثر
زاویه سرو گردن	تجربی	45.00±31.00	37.0±20.90	64.00	0.001	0.76
	کنترل	45.1±86.75	45.2±89			
زاویه شانه‌ها	تجربی	56.1±79.37	51.1±88.02	8.82	0.008	0.31
	کنترل	51.2±55.21	50.3±95.42			

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای بررسی تفاوت زوایای سر و گردن و شانه‌ها در دو مرحله اندازه گیری برای گروه تجربی دو نشان داد که این متغیر در آزمون پیگیری نسبت به پیش‌آزمون تغییر معناداری نداشته است (P≤۰/۰۵). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان می‌دهد که این اختلاف بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیش‌آزمون و پیگیری بوده است (جدول شماره چهار).

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

Table 4- The results of Bonferroni's post hoc test to compare the angles of the head, neck and shoulders in the experimental group 2

متغیر	مقایسه	مقدار P	خطای استاندارد	اختلاف میانگین
زاویه سر به جلو	پیش‌آزمون –پیگیری پس‌آزمون-پیگیری	0.002 0.56	1.29 0.92	-6.49 1.30
زاویه شانه به جلو	پیش‌آزمون –پیگیری پس‌آزمون-پیگیری	0. 04 1.00	1.47 1.08	-4.26 0.64

در جدول شماره پنج نتایج آماری نشان می‌دهد که تغییرات در مرحله پیگیری در گروه تجربی یک نسبت به پیش‌آزمون معنادار است. همچنین نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان می‌دهد که این اختلاف نه تنها بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیش‌آزمون و پیگیری است، بلکه در این گروه به‌دلیل اعمال متغیر آموزش‌های حفظ راستای صحیح بدنی، تفاوت معناداری را در راستای سر و گردن بین مرحله پیگیری و پس‌آزمون شاهد هستیم. گفتنی است که روند اصلاح زاویه به‌دلیل اعمال متغیر آموزش در هر دو ناحیه گردن و شانه‌ها ادامه یافت، اما میزان اصلاح زاویه شانه‌ها دردوره پیگیری نسبت به دوره پس‌آزمون معنادار نشد.

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

Table 5- The results of Bonferroni's post hoc test of experimental group one to compare the angles of the head and shoulders in the follow-up period

متغیر	مقایسه	مقدار P	خطای استاندارد	اختلاف میانگین
زاویه سر به جلو	پیش آزمون –پیگیری پس آزمون-پیگیری	0.001 0.004	1.16 0.31	-7.99 -1.33
زاویه شانه به جلو	پیش آزمون -پیگیری پس آزمون-پیگیری	0.003 0.11	1.56 0.31	-6.81 -3.03

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بحث و نتیجه گیری

همان‌طورکه در مقدمه توضیح داده شد، افرادی که از گوشی‌های هوشمند زیاد استفاده می‌کنند، به راستای صحیح اندام فوقانی کمتر توجه می‌کنند؛ درنتیجه این عادت‌های رفتاری نادرست و به مرور زمان، سر و گردن به صورت سر به جلو و شانه‌ها به صورت شانه به جلو دیده می‌شود. استفاده از اپ برای بهبود ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی در برخی مطالعات بررسی شده است؛ آبادیان و همکارانش با مطالعه ۶۰ نفر کارمند اداری در سه گروه ۲۰ نفری ازجمله این مطالعات را انجام دادند. هدف از این مطالعه، بهبود گردن درد، ناهنجاری سر به جلو و ارتقای کیفیت زندگی نمونه‌های مورد مطالعه بود. نتایج نشان داد که گروه یک که از اپ استفاده می‌کردند، اثر معناداری در متغیرهای موردمطالعه داشتند (۳۹) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. در همین راستا، سلطانی و همکارانش یک اپ ویژه اندروید برای اصلاح ناهنجاری اسکولیوز طراحی کردند. نمونه‌های وی را ۲۰ نفر خانم (۱۵ تا ۳۰ سال) با درجه کوب[1] ۲۰ تا ۴۰ درجه تشکیل می‌دادند. هر دو گروه تجربی

1. Cobb Angle

و کنترل تمرینات اصلاحی انجام دادند؛ با این تفاوت که گروه تجربی تمرینات را از طریق یک اپ آموزش می‌دیدند و اجرا می‌کردند و گروه کنترل بعد از یک جلسه آموزش در کلینیک تمرینات را به صورت مصور روی یک برگ کاغذ تحویل گرفتند و انجام دادند. نتایج نشان داد که گروه تجربی موفق به ایجاد اصلاحات بیشتری در ستون مهره‌های خود شدند و تمرینات اصلاحی با اپ تأثیر معناداری بر اصلاح ناهنجاری اسکولیوز داشت (۴۰). همچنین لامبرت[1] و همکارانش به مقایسه اثر تمرینات اصلاحی به دو روش اپ بیس[2] و تمرین در خانه بر دو گروه ۴۰ نفره با مشکلات اسکلتی-عضلانی پرداختند. نتایج نشان داد که هر دو گروه تفاوت معناداری را در بهبودی مشکلات اسکلتی-عضلانی خود مشاهده کردند و گروهی که از اپ استفاده کردند، به تمرینات بسیار پایبندتر بودند، اما تفاوت کلینیکی با اهمیتی در مقایسه با گروه دیگر یافت نشد (۴۱). نتایج این مطالعه از این بعد که ارائه پروتکل با اپ در بهبود مشکلات اسکلتی-عضلانی مؤثر است، با مطالعه حاضر همخوانی دارد؛ بنابراین با توجه به نتایج پژوهش حاضر و دیگر محققان، اگر افراد مراحل پروتکل تمرینی اپ را صحیح انجام دهند، نتایج معنادار و قابل‌توجهی در بهبود ناهنجاری سر و شانه به جلو می‌توان انتظار داشت.

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که پس از یک دوره چهارهفته‌ای بی‌تمرینی نیز اثرات مثبت ایجادشده همچنان حفظ شد و تغییر درخورملاحظه‌ای با نتایج پس‌آزمون مشاهده نشد. بیات و همکارانش 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[3] بررسی کردند. گروه تجربی در مطالعه آن‌ها تمرینات اصلاحی جامعی را برای بهبود راستای سر و شانه به جلو و کایفوز پشتی طی ۲۴ جلسه در هشت هفته انجام دادند. ارزیابی‌ها نشان داد که پروتکل تمرینی آن‌ها تفاوت معناداری را در راستای نواحی آناتومیک مدنظر ایجاد کرد و پس از چهار هفته بی‌تمرینی این تفاوت‌ها همچنان معنادار ماند (۲۹). مطالعه آن‌ها از حیث نوع تمرینات، دوره تمرینی و بی‌تمرینی بود و نمونه‌ها با مطالعه حاضر مشابهت داشت و نتایج نهایی دو مطالعه در یک راستا بود. همچنین صالحی تغییرات کوتاه‌مدت ایجادشده بعد از یک ماه بی‌تمرینی، متعاقب اجرای شش هفته تمرینات اصلاحی جامع در افراد دارای سر و شانه به جلو را بررسی کرد. نتیجه مطالعه وی نشان داد که راستای سروگردن و شانه‌ها حدود ۱۱ درصد و عملکرد استقامت عمومی عضلات یک چهارم فوقانی بدن حدود ۳۱ درصد کاهش داشت که این کاهش در عملکرد حدود سه برابر راستا بود. این نتایج نشان می‌دهد که چهار هفته بی‌تمرینی بعد از اتمام دوره ۱/۵ ماه تمرینی، اثر معناداری بر کاهش راستا و عملکرد کسب‌شده داشت (۴۲). از دید محققان به رغم اینکه در این پژوهش پاسچر آزمودنی‌ها پس از انجام مداخلات تمرینی به‌طور درخورملاحظه‌ای بهبود پیدا کرد، هنوز در این تغییرات به اندازه تمرینی شاهد کاهش معنادار اثر مثبت تمرینات بوده‌ایم (۵). در جمع‌بندی مباحث مطرح‌شده درباره ماندگاری اثر تمرینات می‌توان اذعان داشت که ماندگاری تغییرات ایجادشده در راستای سروگردن و شانه‌ها به عوامل متعددی مانند نوع تمرینات انجام‌شده، مدت هر جلسه تمرینی و طول دوره تمرینی، طول دوره بی‌تمرینی و عوامل مؤثر در ایجاد ناهنجاری بستگی دارد. هر اندازه این متغیرها در پژوهش‌ها به یکدیگر شبیه‌تر باشند، نتایج ماندگاری اثر تمرینات در یک راستاست و به میزانی که با یکدیگر متفاوت باشند؛ می‌توان تفاوت در نتایج را انتظار داشت.

1. Lambert
2. Base
3. Upper Cross Syndrom

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که پس از یک دوره چهارهفته‌ای بی‌تمرینی همراه با یادآوری آموزش‌های حفظ راستای صحیح بدنی نیز اثرات مثبت ایجادشده بعد از تمرینات اپ بیس همچنان حفظ شد و کاهشی در این اثرات مشاهده نشد. شته[1] و همکارانش تأثیر حرکات اصلاحی در کنار آموزش و توصیه‌های ارگونومیک[2] را میان ۴۵ دانشجوی ۱۸ تا ۲۵ سال به مدت چهار هفته و هفته‌ای چهار جلسه بررسی کردند. آن‌ها علاوه بر یک پروتکل تمرینات اصلاحی شامل حرکات کششی و قدرتی، ۹ توصیه ارگونومیکی ویژه مانند نگه داشتن گوشی در سطح سینه به جای سطح کمر، استفاده از هندزفری، تغییر وضعیت بدن هنگام استفاده از گوشی و استراحت در زمان استفاده بلندمدت از گوشی را برای اصلاح بهتر زوایای سر و شانه به جلو نمونه‌ها ارائه دادند. در این مطالعه تأثیر آموزش‌های حفظ راستای صحیح بدنی به‌طور مجزا بررسی نشد، اما نتایج نشان داد که ترکیب آموزش‌ها با تمرینات اصلاحی تأثیر معناداری بر اصلاح زوایای سر و شانه به جلو داشت (۴۳). سلطانی و همکارانش تأثیر آموزش حرکات اصلاحی را از طریق اپ گوشی‌های هوشمند در میان ۲۰ نمونه زن (۱۵ تا ۳۰ سال) دارای اسکولیوز مطالعه کردند. پژوهش آن‌ها در دو فاز تعریف شد: ۱) طراحی اپ و ارائه آموزش به نمونه‌ها و ۲) بررسی به‌کارگیری آموزش‌ها و تأثیر آن در بهبود اسکولیوز آن‌ها. تمرینات اصلاحی اپ وی در پنج فاز طراحی شد و یک فاز را به‌طور کامل به آموزش اختصاص داد. گروه تجربی در این مطالعه بعد ازمراجعه به کلینیک، اپ را نصب کردند و تحت آموزش‌های اپ به مدت ۱۲ هفته، هفته‌ای پنج جلسه تمرینات اصلاحی را انجام دادند. گروه کنترل تمرینات اصلاحی را روی یک برگه تحویل گرفتند و در منزل انجام دادند. تغییرات در زاویه کوب به‌طور معناداری در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل تغییر یافت. در این مطالعه تأثیر آموزش‌های اصلاحی به‌طور ویژه از تمرینات اصلاحی تفکیک نشده بود، اما ترکیب آموزش‌ها با تمرینات در اپ تأثیر معناداری بر اصلاح اسکولیوز نمونه‌ها داشت (۴۰). همچنین در راستای مطالعه حاضر، تاک[3] به بررسی یک مدل برای نظارت و تغییر رفتار در میان افراد دارای استئوارتریت پرداخت. نتایج مطالعات وی نشان می‌دهد که تجهیزات دیجیتالی مانند گوشی‌های هوشمند برای افزایش آگاهی، آموزش و تغییر رفتار می‌توانند باعث افزایش مدیریت فردی در نمونه‌های دارای استئوارتریت[4] شود (۴۴). با توجه به مطالعات درباره آموزش و ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی، در مجموع می‌توان دریافت که در مطالعات اندکی مقوله آموزش به‌طور مجزا مدنظر قرار گرفته است، اما با توجه به نتایج پژوهش حاضر و مطالعات انجام‌شده توجه به این عامل می‌تواند نقش بسزایی در ماندگاری اثر تمرینات اصلاحی و جلوگیری از بازگشت وضعیت‌های قامتی نادرست داشته باشد.

نتایج معنادار آماری در کنار برخورداری از اندازه اثرهای قابل‌ملاحظه، داشتن حداقل تفاوت بالینی مهم در متغیرهای موردانداره‌گیری، استفاده گسترده مردم از گوشی‌های هوشمند و افزایش این روند و علاقه به آموزش و یادگیری به‌وسیله گوشی‌های هوشمند، مؤید این مطلب است که طراحی اپ‌های حرکات اصلاحی می‌تواند نقش ارزنده‌ای در بهبود وضعیت قامتی افراد جامعه داشته باشند. با توجه به مؤثر بودن برنامه تمرینات اصلاحی اپ بیس، به درمانگران و محققان پیشنهاد می‌شود به‌دلیل نقاط قوت و جذابیت‌های این روش برای مردم، در برنامه‌های تمرین درمانی برای 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

1. Shete
2. Ergonomic
3. Tack
4. Osteoarthritis

به کاربر، تا حد زیادی تضمین‌کننده موفقیت کاربر در انتهای دوره است (به‌ویژه در مرحله مقدماتی اجرای تمرینات و مرحله چهارم استفاده از اپ). ازجمله محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به اطمینان به گزارش‌های انجام تمرین توسط نمونه‌ها، اختلاف بارز قد و سن در گروه‌های موردمطالعه با وجود انتخاب تصادفی آن‌ها نیز اشاره کرد.. در پایان به سایر محققان پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، بخش ارزیابی را که به‌طور حضوری در پژوهش حاضر انجام شده است، به امکانات اپ اضافه کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود میزان ماندگاری طولانی‌مدت (دوره‌های شش ماهه یا بیشتر) تمرینات اصلاحی اپ بیس با و بدون یادآوری آموزش‌های حفظ راستای صحیح بدنی بررسی شود.

پیام مقاله

درباره موضوع پژوهش حاضر تاکنون می‌دانستیم که گوشی‌های هوشمند در ایجاد ناهنجاری سرو شانه به جلو اثر گذارند. از طرف دیگر طبق یافته‌های تحقیقات پیشین می‌دانیم که این ناهنجاری با تمرینات اصلاحی بهبودیافتنی است. مقاله حاضر نشان داد که می‌توان از گوشی هوشمند که درواقع به‌دلیل استفاده بیش از حد و غیرآناتومیک به نوعی باعث ایجاد این اختلال در بدن افراد می‌شود، در قالب اپ تمرینات اصلاحی برای بهبود ناهنجاری سرو شانه به جلو استفاده کرد و با یادآوری مکرر آموزش‌های حفظ راستای صحیح بدنی در زمان استفاده از گوشی باعث ماندگاری بیشتر اثر تمرینات شد. بنابراین با توجه به مزایای این روش ازجمله مزیت مکانی یا حضورنداشتن نمونه‌ها در مراکز اصلاحی و درمانی[1]، از نظر زمانی و هزینه روشی پذیرفتنی و مقرون به صرفه است و برای استفاده کاربران توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل رساله دکترای تربیت بدنی در گرایش حرکات اصلاحی است. از همه آزمودنی‌هایی که در این پژوهش شرکت کردند، 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. Champaign: 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, Viriyarojanakul 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

1. Home Based Exercise

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.
8. Shokri M. Mobile phone penetration in iran: IRNA; 2021 [Available from: https://www.irna.ir/news/84425982] (in Persian).
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, Mostaghasi 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 polymophism. 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 efectiveness 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 muscloskeletal 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 (Master's thesis). [Tehran]: Tehran University; 2015. (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.
44. Tack C. A model of integrated remote monitoring and behaviour change for osteoarthritis. BMC Musculoskeletal Disorders 2021;22:8.