MEJDS. 2025; 15:18.

Published online 2025 May. **Original Article**

Comparing the Effect of Scapula and Neck Stabilization Exercises with Exercises Based on the Janda Approach on the Electrical Activity of Selective Muscles and Craniovertebral Angle in People with Upper Cross Syndrome

Bakhshandeh AE[1], *Gheitasi M[1]

Author Address
1. Department of Health and Rehabilitation in Sport, Faculty of Sport Science and Health, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran.
***Corresponding Author E-mail:** m_gheitasi@sbu.ac.ir

Received: 2024 January 22; **Accepted:** 2024 March 15

Abstract

Background & Objectives: Upper cross syndrome occurs in the neck and shoulder area. In this syndrome, the upper posterior and anterior muscles of the neck are shortened, and the deep posterior muscles of the spine in the neck region and the lower posterior muscles of the scapula bone, which are mainly phasic muscles, are inhibited. Janda described and argued that the problem of forward head posture in upper crossed syndrome occurs when a hunched sitting position is maintained for a long period. To gain muscle strength and endurance and help maintain the ability to perform normal life activities, neck stabilization exercises are a very common method used in rehabilitating people with neck problems. In addition, shoulder and neck stabilization exercises are an effective way to restore muscle imbalances. The present study compared the effect of four weeks of shoulder and neck stabilization exercises with exercises based on the Janda approach on the electrical activity of selected muscles and the postural alignment in people with upper cross syndrome.

Methods: The current research is quasi–experimental with two training groups. A total of 24 men with upper cross syndrome were selected and placed in 2 training groups based on the Janda approach (12 people) and the shoulder and neck stability training group (12 people). The statistical population of the present study included young men aged 18 to 25 years with upper cross syndrome from students of Shahid Beheshti University in Tehran City, Iran. The inclusion criteria include having an age range of 18 to 25 years, lacking sports experience in the last year, body mass index between 18 and 25 kg/m^2, male gender, and voluntary consent of the subjects to participate in the research. The exclusion criteria include having more than 2 absences in training sessions, causing pain in any part of the body during exercises so that the person cannot continue the exercise, and the subject's unwillingness to continue participating in the research. In this study, the angle of the forward head and forward shoulder was evaluated by photographic method) Maarouf et al., 2020). Also, the flexible ruler's kyphosis was determined (Maarouf et al., 2020).

Besides, in this study, electromyography was used to assess the activity of the upper, middle, and lower trapezius, serratus anterior, and sternocleidomastoid muscles (Falla et al., 2003; Mclean et al., 2005). The percentage of muscle activity (UT, MT, LT, SCM, and SA) was recorded using EMG, and data analysis was done with Matlab software (Falla et al. 2003; Mclean et al. 2005). After skin preparation, the electrodes were placed according to the SENIAM European protocol. Then, the reference electrode for each muscle was connected to the nearest bony site of the muscle. The electrodes' correctness and stability were ensured by simultaneously touching and observing the muscle mass and the isolated contraction of the selected muscles. All data collection was on the dominant side of the subjects (Falla et al. 2003; Mclean et al. 2005); the raw signals collected in the scaption task were stored in the Megawin program. In addition, maximal isolated voluntary contraction (MVIC) was used to normalize and standardize data with root mean square (RMS). The average RMS value of MVIC was multiplied by 100 to obtain the percentage of muscle activity. After evaluating the variables, the subjects of the two groups did the corrective exercise program for 4 weeks (3 sessions per week). After the end of the training period, the evaluations were done again. The Kolmogorov–Smirnov test was used to check the normality of data distribution in the following to investigate the difference between groups; the analysis of covariance was used using SPSS version 26 software, and MATLAB software was also used to convert the raw EMG data. The level of significance in the present study was considered 0.05.

Results: Results of covariance analysis showed that after removing the effect of the pretest of scapula–neck stabilization exercises for the variables of upper trapezius (p=0.020), lower trapezius (p<0.001), forward head (p=0.002), forward shoulder (p=0.027), and kyphosis (p<0.001) performed significantly better than Janda exercises. However, there was no significant difference in the middle trapezius (p=0.065), stratus anterior (p=0.257), and pectoralis major (p=0.126) variables.

Conclusion: According to the study results, the effect of exercises with the Janda approach and scapula and neck stabilization exercises is to improve the activity of selected muscles and reduce the abnormality of the upper cross syndrome. In addition to these findings, more favorable results were obtained following scapula and neck stabilization exercises than with the Janda approach.

Keywords: Upper cross syndrome, Muscle activity, Serratus anterior muscle, Sternocleidomastoid muscle.

Copyright © 2025, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله مطالعات ناتوانی ۱۴۰۴؛ (۱۵):۱۸.

انتشار برخط اردیبهشت ۱۴۰۴ مقاله پژوهشی اصیل

مقایسهٔ اثر تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن با تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا، بر فعالیت الکتریکی عضلات منتخب و راستای پاسچرال در افراد دارای سندرم متقاطع فوقانی

امیراحسان بخشنده[۱]، *مهدی قیطاسی[۲]

توضیحات نویسندگان

۱. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، گروه تندرستی و توان‌بخشی ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران؛

۲. دانشیار، گروه تندرستی و توان‌بخشی ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

***رایانامهٔ نویسندهٔ مسئول:** m_gheitasi@sbu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۲ بهمن۱۴۰۲؛ **تاریخ پذیرش:** ۲۵اسفند۱۴۰۲

چکیده

زمینه و هدف: سندرم متقاطع فوقانی باعث تغییرات گسترده‌ای در قسمت بالایی بدن می‌شود. پژوهش حاضر باهدف مقایسهٔ اثر چهار هفته تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن با تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا، بر فعالیت الکتریکی عضلات منتخب و راستای پاسچرال در افراد دارای سندرم متقاطع فوقانی انجام شد.

روش‌بررسی: این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی بود. جامعهٔ آماری مطالعهٔ حاضر را مردان جوان ۱۸ تا۲۵ سال مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی از دانشجوهای دانشگاه شهید بهشتی تهران تشکیل دادند. از این جامعه ۲۴ مرد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی انتخاب شدند و در دو گروه تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا و گروه تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن (هر گروه دوازده نفر) قرار گرفتند. زاویهٔ سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو با روش فتوگرافی ارزیابی شد و تعیین میزان کایفوز با خطکش منعطف صورت گرفت. همچنین در این مطالعه از الکترومایوگرافی به‌منظور تعیین فعالیت عضلات ذوزنقه و دندانه‌ای قدامی و جناغی چنبری پستانی استفاده شد. برای بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی در متغیرهای پژوهش، آزمون آنالیز کوواریانس تک‌متغیره در نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۶ به‌کار رفت. به‌منظور تبدیل داده‌های خام EMG از نرم‌افزار متلب استفاده شد. سطح معناداری در پژوهش حاضر ۰/۰۵ بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد، بعد از حذف اثر پیش‌آزمون، تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن برای متغیرهای تراپز فوقانی (p=۰/۰۲۰)، تراپز تحتانی (p<۰/۰۰۱)، سربه‌جلو (p=۰/۰۰۲)، شانه‌به‌جلو (p=۰/۰۲۷) و کایفوز (p<۰/۰۰۱) درمقایسه با تمرینات جاندا به‌طور معناداری بهتر عمل کرد؛ اما در متغیرهای تراپز میانی (p=۰/۰۶۵) و دندانه‌ای قدامی (p=۰/۲۵۷) و جناغی چنبری پستانی (p=۰/۱۲۶) تفاوت معناداری بین دو گروه تمرینی وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: باتوجه‌به نتایج پژوهش حاضر، تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا و تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن بر بهبود فعالیت عضلات منتخب و کاهش ناهنجاری سندرم اندام فوقانی تأثیرگذار است. علاوه‌براین، نتایج مطلوب‌تری به‌دنبال انجام تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن درمقایسه با تمرینات با رویکرد جاندا به‌دست آمد.

کلیدواژه‌ها: سندرم متقاطع فوقانی، فعالیت عضلانی، عضلهٔ دندانه‌ای قدامی، عضلهٔ چناغی چنبری پستانی.

حق انتشار محفوظ است © ۱۴۰۴، مجله مطالعات ناتوانی. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار- غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.

۱ مقدمه

سندرم متقاطع فوقانی[1] در نواحی گردن و کتف به‌وجود می‌آید. در این سندرم عضلات خلفی و قدامی فوقانی گردن کوتاه می‌شود و عضلات خلفی عمقی ستون فقرات در نواحی گردن و عضلات خلفی تحتانی استخوان کتف (عمدتاً عضلات فازیک[2]) مهار می‌شود (۱). قسمت‌های مختلف ستون فقرات به‌وسیلهٔ سیستم مهره‌ای به یکدیگر متصل هستند. بروز تغییر در یک ناحیه ممکن است در قالب واکنشی زنجیره‌ای، نواحی دیگر را تحت‌تاثیر قرار دهد (۲). اختلالات وضعیتی مشاهده‌شدنی در سندرم متقاطع فوقانی شامل وضعیت سربه‌جلو[3]، کایفوز سینه‌ای[4]، بالارفتن و دورشدن کتف و گاهی با اختلال کتف بال‌دار همراه است (۲). افراد دارای سندرم متقاطع فوقانی با کوتاهی عضلات تحت خاری (۳)، چناغی چنبری پستانی (SCM)[5] (۴)، ذوزنقه‌ای فوقانی (UT)[6]، بالابرندهٔ کتف، سینه‌ای بزرگ و کوچک و ضعف عضلات دندانه‌ای قدامی (SA)[7]، خم‌کنندهٔ عمقی گردن، ذوزنقه‌ای میانی (MT)[8] و تحتانی (LT)[9] شناخته می‌شوند (۲)؛ درواقع براساس تحقیقات ولادیمیر جاندا مشخص شد، سندرم متقاطع فوقانی از درک الگوهای جبرانی[10] عضلانی به‌دلیل عدم تعادل وضعیتی و زنجیرهٔ عکس‌العمل حرکتی نشئت گرفته است. جاندا دو گروه از عضلات را به‌عنوان عضلات تونیک[11] و فازیک شناسایی کرد (۵). این الگوی عدم تعادل عضلانی باعث نقص به‌ویژه در مفاصل اطلسی‌پس‌سری، مهره‌های چهارم و پنجم گردن، مفصل گردنی سینه‌ای، مفصل گلنوهومرال و مهره‌های چهار و پنج پشتی می‌شود؛ همچنین ضعف عضلهٔ دندانه‌ای قدامی که دورشدن و چرخیدن و بلندشدن لبهٔ داخلی کتف (کتف بال‌دار) را به‌دنبال دارد، کتف را در وضعیت عمودی‌تر قرار می‌دهد. ازدست‌رفتن ثبات سبب می‌شود عضلات بالابرندهٔ کتف و بخش فوقانی ذوزنقه‌ای وادار به افزایش فعال‌سازی شود (۵).

جاندا مشکل وضعیت سربه‌جلو در سندرم متقاطع فوقانی را توصیف و استدلال کرد این سندرم زمانی رخ می‌دهد که وضعیت نشستن خمیده برای دوره‌ای طولانی حفظ شود (۳،۶)؛ درواقع براساس مطالعات، افرادی که شانه‌های گرد و پاسچر سربه‌جلو دارند، اغلب درگیر درد شانه و گردن هستند (۷). ازطرفی حالت بدنی شانهٔ گرد و سربه‌جلو، فعالیت الکترومایوگرافی[12] عضلهٔ ذوزنقه‌ای فوقانی را افزایش می‌دهد؛ درحالی‌که فعالیت الکترومایوگرافی عضلهٔ دندانه‌ای قدامی کاهش می‌یابد. کاهش فعالیت عضلهٔ دندانه‌ای قدامی با کاهش کنترل کتف در حالت‌های ایستا و پویا همراه خواهد بود. ازطرفی کاهش فعالیت عضلهٔ دندانه‌ای قدامی با افزایش فعالیت عضلهٔ ذوزنقه‌ای فوقانی جبران خواهد شد. این افزایش در فعالیت عضلهٔ ذوزنقه‌ای فوقانی، انحراف قدامی کتف را افزایش می‌دهد و آن را بالا می‌برد که درنهایت منجربه کاهش فضای زیر آکرومیال می‌شود (۸،۹). عضلات ثبات‌دهندهٔ کتف[13] مانند متوازی‌الاضلاع، ذوزنقه‌ای میانی و پایینی و دندانه‌ای قدامی نقش مهمی در نگه‌داشتن کتف و کنترل حرکات طبیعی کتف در طول بالارفتن بازو دارد (۱۰).

اختلالات مربوط به گردن به‌طور درخورتوجهی در جامعه شایع شده است (۱۱). وضعیت سربه‌جلو با اکستنشن بیش‌ازحد ناحیهٔ فوقانی (C_1تاC_3) و خم‌شدن ناحیهٔ تحتانی گردن (C_4تاC_7) مشخص می‌شود که افزایش زاویهٔ چرخش جمجمه و کاهش زاویهٔ سر و ستون فقرات (CVA)[14] را در پی دارد (۱۲). همچنین پاسچر سربه‌جلو موجب کوتاهی عضلات ذوزنقه‌ای فوقانی، جناغی چنبری پستانی، نردبانی میانی، نردبانی خلفی و ارکتور اسپاین و ضعف در عضلات خم‌کنندهٔ عمقی گردن نردبانی قدامی می‌شود (۱۳). تغییر وضعیت کتف و الگوهای فراخوانی عضلات ناحیهٔ گردنی‌کتفی به‌عنوان خطرات بالقوهٔ گردن شناخته شده است. ناحیهٔ ستون فقرات گردنی و کتف ازطریق عضلات ذوزنقه‌ای فوقانی و بالابرندهٔ کتف به همدیگر متصل است. تغییر وضعیت در هرکدام از این نواحی سبب تغییر تنش عضلات ناحیهٔ کتفی گردنی می‌شود (۱۴). ازجمله تمریناتی که اخیراً درزمینهٔ اختلالات اسکلتی‌عضلانی ناحیهٔ کتف و کمربند شانه‌ای مدنظر قرار گرفته است، می‌توان به تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف اشاره کرد. تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف، نوعی برنامهٔ تمرینی است که برای کسب ثبات و قدرت در عضلات اطراف کتف و باهدف بازیابی وضعیت مناسب کتف، کاهش درد شانه و کتف استفاده می‌شود (۱۵،۱۶).

تمرینات ثبات‌دهندهٔ گردن برنامه‌ای توان‌بخشی است که باهدف محدودکردن درد و به‌حداکثررساندن عملکرد و جلوگیری از صدمات طراحی شده است و باعث می‌شود ستون فقرات گردنی حالتی پایدار داشته باشد (۱۷،۱۸). برای به‌دست‌آوردن قدرت عضلانی و استقامت و کمک به توانایی حفظ فعالیت‌های طبیعی زندگی، تمرینات ثبات‌دهندهٔ گردن، از روش‌های بسیار رایج به‌کاررفته در توان‌بخشی افراد مبتلا به مشکلات گردن است (۱۹). به‌همین‌منظور برای اصلاح حالت سر و گردن، بهبود حالت ستون فقرات سینه‌ای مهم است (۱۹). به‌علاوه تمرینات ثبات کتف و گردن به‌عنوان روشی مؤثر برای بازیابی عدم تعادل عضلانی است (۲۰،۲۱)، با بررسی انجام‌گرفته درزمینهٔ مقایسهٔ تمرینات ثباتی کتف و گردن درمقابل تمرینات با رویکرد جاندا مطالعه‌ای یافت نشد که به میزان تأثیرگذاری تمرینات مذکور بر فعالیت الکتریکی عضلات اندام فوقانی و میزان ناهنجاری این افراد بپردازد؛ ازاین‌رو پژوهش حاضر باهدف مقایسهٔ اثر چهار هفته تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن با تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا بر فعالیت الکتریکی عضلات منتخب و راستای وضعیتی در افراد دارای سندرم متقاطع فوقانی انجام شد.

۲ روش‌بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود که در کمیتهٔ اخلاق دانشگاه شهید بهشتی تهران با کد اخلاق

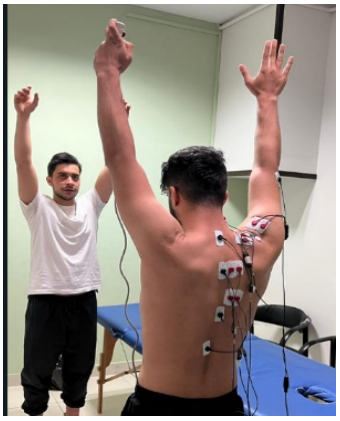
1. Upper cross syndrome
2. Phasic muscels
3. Forward head posture
4. Thoracic kyphosis
5. Sternocleidomastoid
6. Upper trapezius
7. Serratus anterior
8. Middle trapezius
9. Lower trapezius
10. Compensatory patterns
11. Tonic muscels
12. Electromyography
13. Scapular stabilizer muscles
14. Craniovertebral angle

IR.SBU.REC.1401.049 ثبت شد. جامعهٔ آماری پژوهش حاضر را مردان جوان ۱۸تا۲۵ سال مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی از دانشجوهای دانشگاه شهید بهشتی تهران تشکیل دادند. معیارهای ورود آزمودنی‌ها به پژوهش عبارت بود از: داشتن دامنهٔ سنی ۱۸ الی ۲۵ سال؛ نداشتن سابقهٔ ورزشی در یک سال اخیر؛ شاخص تودهٔ بدنی بین ۱۸تا۲۵؛ جنسیت مرد؛ رضایت داوطلبانه آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش. معیارهای خروج از پژوهش، داشتن بیش از دو جلسهٔ غیبت در جلسات تمرین، ایجاد درد در هر قسمتی از بدن حین انجام تمرینات به‌صورت ناتوان‌کردن فرد برای ادامهٔ تمرین و تمایل‌نداشتن آزمودنی به ادامهٔ شرکت در پژوهش بود. نمونه‌های آماری ۲۴ نفر از مردان داوطلب واجد شرایط غیرورزشکار بودند که باکمک نرم‌افزار جی پاور[1] با توان آزمون ۰/۸، سطح معناداری ۰/۰۵، اندازهٔ اثر ۰/۲۵، وارد مطالعه شدند. آزمودنی‌ها مبتلا به ناهنجاری‌های سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو و کایفوز بودند. آزمودنی‌ها به‌صورت هدفمند و داوطلبانه و با پیروی از قانون پزشکی هلسینکی پس از پرکردن فرم رضایت‌نامه و براساس معیارهای ورود به مطالعه وارد پژوهش شدند.

آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی در دو گروه تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن و تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا (هر گروه دوازده نفر) تقسیم‌بندی شدند. اندازه‌گیری میزان زوایای سر و شانه‌به‌جلو با روش عکس‌برداری از نمای جانبی صورت گرفت (۷). برای اندازه‌گیری زوایای سر و شانه‌به‌جلو بااستفاده از روش مذکور، ابتدا سه نشانهٔ آناتومیک تراگوس گوش و برجستگی آکرومیون و زائدهٔ خاری مهرهٔ هفتم گردنی مشخص شد. سپس، آزمودنی به نیم‌رخ ایستاد و با دوربین دیجیتالی در فاصلهٔ ۲۶۵ سانتی‌متری از وی، از قسمت جانبی او عکس گرفته شد (۷). در ادامه و به‌کمک نرم‌افزار کینوا، اندازه‌گیری زاویهٔ خط واصل تراگوس و مهرهٔ هفتم گردنی با خط افقی (زاویهٔ سربه‌جلو) صورت گرفت و خط واصل زائدهٔ خاری مهرهٔ هفتم گردنی و زائدهٔ آکرومیون با خط افقی (زاویهٔ شانه‌به‌جلو) محاسبه شد. به‌منظور تعیین زاویهٔ قوس پشتی زاویهٔ بین مهره‌های دوم و دوازدهم سینه‌ای، خط‌کش منعطف و فرمول مختص آن به‌کار رفت (۷). لازم به‌ذکر است، پایایی این روش در مطالعهٔ حاضر برابر با ۰/۸۷ بود. برای اندازه‌گیری میزان فعالیت الکتریکی عضلات از دستگاه الکترومایوگرافی (EMG) دارای سیستم شانزده‌کانالهٔ ME6000 با مبدل ۱۴بیتی A/D با فرکانس نمونه‌برداری ۱۰۰۰ هرتز ساخت شرکت مگاوین[2] کشور فنلاند استفاده شد. هشت جفت الکترود سطحی برای ثبت فعالیت عضلات دندانه‌ای قدامی، ذوزنقه‌ای میانی، ذوزنقه‌ای فوقانی و چناغی چنبری پستانی در سمت برتر قرار گرفت و پس از تنظیم پروتکل جدید دستگاه آمادهٔ اندازه‌گیری داده‌ها شد (۲۲،۲۳).

درصد فعالیت عضلات (UT، MT، LT، SCM، SA) بااستفاده از EMG ثبت شد و با نرم‌افزار Matlab تجزیه‌وتحلیل داده‌ها انجام پذیرفت. پس از آماده‌سازی پوست، الکترودها طبق پروتکل اروپایی سنیام[3] قرار گرفتند و سپس الکترود مرجع برای هر عضله به نزدیک‌ترین محل استخوانی عضله متصل شد. با لمس هم‌زمان، مشاهدهٔ بالک عضله و انقباض ایزولهٔ عضلات منتخب، از صحت و ثبات الکترودها اطمینان به‌دست آمد و تمامی جمع‌آوری داده‌ها درسمت غالب آزمودنی‌ها بود (۲۲،۲۳).

پیش از جمع‌آوری داده‌های EMG عضلات، حرکت بالابردن دست در صفحهٔ کتف به آزمودنی آموزش داده شد تا از سرعت و نحوهٔ صحیح انجام حرکت اطمینان حاصل شود. بعد از اینکه آزمودنی پنج دقیقه استراحت کرد، دست خود را حدود سی درجه در صفحهٔ فرونتال به‌جلو آورد و پنج‌بار حرکت «اسکپشن[4]» را انجام داد. همچنین برای سرعت یکنواخت و حفظ ریتم، کرنومتر به‌کار رفت و درنهایت سه تکرار میانی از پنج تکرار انجام‌گرفته، محاسبه شد. سیگنال‌های خام در تکلیف اسکپشن جمع‌آوری گردید و در برنامهٔ مگاوین ذخیره شد. علاوه‌براین، حداکثر انقباض داوطلبانهٔ ایزوله (MVIC) برای عادی‌سازی و استانداردسازی داده‌ها با ریشهٔ میانگین مربع (RMS)[5] به‌کار رفت. میانگین RMS در مقدار (MVIC)[6] ضرب در ۱۰۰ شد تا درصد فعالیت عضلانی به‌دست آید. درنهایت این داده‌های خام و بیشترین انقباض ارادی (MVIC) عضلات به فرمت اکسل تبدیل و در نرم‌افزار متلب تحلیل شد (۲۲،۲۳).



تصویر ۱. حرکت اسکپشن

در آمار توصیفی، میانگین و انحراف معیار برای توصیف داده‌ها به‌کار رفت. پس از بررسی نرمال‌بودن توزیع‌ها با آزمون کلموگروف‌اسمیرنف، به‌منظور آزمون فرضیات تحقیق از آنالیز کوواریانس تک‌متغیره در نسخهٔ ۲۶ نرم‌افزار SPSS استفاده شد. سطح معناداری در پژوهش

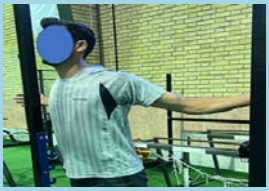
[1]. G*Power
[2]. Megawin
[3]. SENIAM
[4]. Scaption
[5]. Root-Mean Square
[6]. Maximum voluntary isometric contraction

حاضر (α=۰/۰۵) بود.

ـ تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا

منظور از تمرینات رویکرد جاندا تمریناتی است که علاوه‌بر اصلاح ناهنجاری سربه‌جلو به اصلاح هم‌زمان دیگر ناهنجاری‌های مرتبط با ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی مانند هایپرکایفوزیس و شانه‌به‌جلو توجه دارد. در این رویکرد تمرینی، هدف، اصلاح عدم تعادل عضلانی در نواحی فوقانی پشت و کتف‌ها و گردن است که به‌صورت جامع طراحی و استفاده شد و در جدول ۱ مشاهده می‌شود. قبل از شروع تمرینات به افراد دربارهٔ انجام حرکات توضیح داده شد (۳،۲۴).

جدول ۱. پروتکل تمرینی جاندا

شماره	نام حرکت	عضلات درگیر	نحوهٔ اجرا	ست	تکرار/زمان	استراحت	عکس تمرینات
۱	Levator scapula streching	بالابرندهٔ کتف	فرد با دست مخالف سمتی را که می‌خواهد کشش دهد، می‌گیرد و به‌طرف مخالف و پایین می‌برد.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۲	Upper trapezius streching	ذوزنقه‌ای فوقانی	فرد سمتی را که می‌خواهد بکشد، با دست مخالف سر را به‌جانب خم می‌کند و دست دیگر را در پشت قرار می‌دهد.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۳	Doorway stretching	سینه‌ای	فرد به داخل چهارچوب در یا گوشهٔ دیوار می‌رود و با گرفتن گوشه‌های دیوار یا در اقدام به کشش می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۴	Towel chest stretching	سینه‌ای	فرد به‌وسیلهٔ یک حوله با رساندن دست‌ها به همدیگر از پشت اقدام به کشش می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۵	Table push	دندانه‌ای قدامی	فرد روبه‌میز می‌ایستد و با حالت هول‌دادن میز به‌صورت ایزومتریک اقدام به تقویت عضلهٔ دندانه‌ای قدامی می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۶	Wall slides	کشش عضلات ناحیهٔ فوقانی پشت	فرد روبه‌روی دیوار می‌ایستد و با یک فوم رول اقدام به کشش عضلات ناحیهٔ خلفی می‌کند.	۲ ۲ ۳ ۳	هفتهٔ اول: هشت تکرار هفتهٔ دوم: ده تکرار هفتهٔ سوم: دوازده تکرار هفتهٔ چهارم: پانزده تکرار	۳۰ ثانیه	
۷	Isometric external rotaition	تقویت عضلات چرخش‌دهندهٔ خارجی شانه	فرد کنار دیوار می‌ایستد و آرنج خود را درحالت نود درجه به‌صورت خم نگه می‌دارد و چرخش خارجی را به‌صورت ایزومتریک انجام می‌دهد.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	

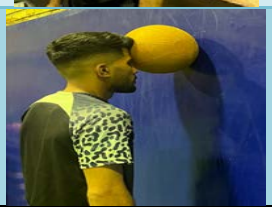
۸	External rotaition with tra band	تقویت عضلات چرخش‌دهندهٔ خارجی شانه	فرد به‌صورت ایستاده کش را در دست می‌گیرد و با چسباندن بازو به تنه اقدام به چرخش خارجی به‌وسیلهٔ تراباند می‌کند.	۲ ۲ ۳ ۳	هفتهٔ اول: هشت تکرار هفتهٔ دوم: ده تکرار هفتهٔ سوم: دوازده تکرار هفتهٔ چهارم: پانزده تکرار	سی ثانیه	
۹	Deep neck flexors strengthening	تقویت عضلات خم‌کنندهٔ گردن	فرد به‌صورت خوابیده اقدام به خم‌کردن گردن می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	سی ثانیه	

ـ تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن

پروتکل تمرینات ثبات‌دهندهٔ استفاده‌شده در این پژوهش باتوجه‌به پژوهش شین و همکاران (۲۵) طراحی شد؛ با این تغییر که در پژوهش حاضر تمرینات ایزومتریک برای عضلات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن به‌کار رفت؛ درواقع برنامهٔ ثباتی کتف و گردن شامل تمریناتی بود که بر عضلات ذوزنقه‌ای فوقانی، بالابرندهٔ کتف، چناغی چنبری پستانی و خم‌کننده‌های گردن تمرکز داشت. برنامهٔ ثباتی کتف بر عضلات ذوزنقه‌ای، دلتوئید خلفی، دندانه‌ای قدامی، متوازی‌الاضلاع متمرکز بود که در جدول ۲ مشاهده می‌شود. قبل از شروع تمرینات به افراد دربارهٔ انجام حرکات توضیح داده شد (۲۶،۲۷).

جدول ۲. پروتکل تمرینی ثباتی کتف و گردن

	نام حرکت	عضلات هدف	نحوهٔ اجرا	ست	تکرار	استراحت	عکس تمرینات
۱	حرکت Y با تراباند	ذوزنقه‌ای میانی، تحتانی، دلتوئید خلفی و رومبوئید	فرد به‌صورت نشسته به‌وسیلهٔ تراباند شانه‌های خود را درحالت دورشدن (۱۲۰ درجه) نگه می‌دارد و سعی در دورکردن دست‌ها می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۲	پروترکشن کتف با تراباند	دندانه‌ای قدامی	فرد درحالت نشسته به‌وسیلهٔ تراباند دست‌های خود را درحالت خم‌شدن (نود درجه) قرار می‌دهد و سعی در دورکردن کتف‌ها می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۳	حرکت T با تراباند	ذوزنقه‌ای میانی، دلتوئید خلفی و رومبوئید	فرد به‌صورت نشسته به‌وسیلهٔ تراباند دست‌های خود را درحالت خم‌شدن (نود درجه) قرار می‌دهد و سعی در نزدیک‌کردن کتف‌ها می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۴	حرکت اکستنشن با تراباند	تقویت عضلات ذوزنقه‌ای میانی، تحتانی و دلتوئید خلفی	فرد درحالت نشسته به‌وسیلهٔ تراباند است و آرنج‌های خود را درحالت اکستنشن نگه می‌دارد و دست‌های خود را به‌حالت سی درجه قرار می‌دهد و سعی در اکستنشن شانه می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۵	حرکت اکسترنال روتیشن شانه با تراباند	ذوزنقه‌ای میانی، تحتانی، دلتوئید خلفی و رومبوئید	فرد به‌صورت نشسته به‌وسیلهٔ تراباند شانه‌های خود را درحالت دورشدن (نود درجه) قرار می‌دهد و سعی در چرخش خارجی شانه می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	

۶	حرکت چین تاک	تقویت هم‌زمان عضلات خم‌کننده و کشش عضلات خلفی گردن	فرد درحالی‌که نشسته است سعی در فروبردن چانهٔ خود به‌سمت قفسهٔ سینه می‌کند.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۷	حرکت پروترکشن گردن با تراباند	تقویت عضلات خم‌کنندهٔ گردن و کشش هم‌زمان عضلات راست‌کننده	فرد درحالی‌که نشسته است به‌وسیلهٔ تراباند سعی در حرکت پروترکشن سر دارد.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۸	حرکت فلکشن سر با تراباند	تقویت عضلات خم‌کنندهٔ گردن	فرد درحالی‌که نشسته است به‌وسیلهٔ تراباند سعی در خم‌کردن سر خود دارد.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: هشت ثانیه هفتهٔ دوم: ده ثانیه هفتهٔ سوم: دوازده ثانیه هفتهٔ چهارم: پانزده ثانیه	۳۰ ثانیه	
۹	کنترل توپ	تقویت عضلات خم‌کننده و ثبات‌دهندهٔ گردن	فرد روبه‌دیوار می‌ایستد و توپ را جلوی پیشانی خود قرار می‌دهد و سعی در کنترل‌کردن توپ دارد.	۳ ۳ ۳ ۴	هفتهٔ اول: ده ثانیه هفتهٔ دوم: پانزده ثانیه هفتهٔ سوم: بیست ثانیه هفتهٔ چهارم: بیست ثانیه	۳۰ ثانیه	

۳ یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌های پژوهش شامل سن، قد، وزن و شاخص تودهٔ بدنی در جدول ۳ گزارش شده است. نتایج آزمون تی مستقل نشان داد، دو گروه پژوهش در این متغیرها همگن بودند ($p>۰/۰۵$).

شاخص‌های توصیفی متغیرهای فعالیت عضلات (شامل تراپز فوقانی، تراپز میانی، تراپز تحتانی، دندانه‌ای قدامی و جناغی چنبری پستانی)، سربه‌جلو، شانه‌به‌جلو و کایفوز در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار متغیرهای دموگرافیک به‌تفکیک دو گروه مطالعه‌شده

متغیر	گروه				مقدار p
	تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن (تعداد=۱۲)		تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا (تعداد=۱۲)		
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
سن (سال)	۲۰/۵۰	۲/۰۷	۲۲/۰۸	۱/۸۳	۰/۰۶۰
قد (متر)	۱/۷۶	۰/۰۵	۱/۷۴	۰/۰۵	۰/۳۵۴
وزن (کیلوگرم)	۷۶/۷۵	۷/۴۴	۷۵/۵۰	۵/۲۷	۰/۶۳۹
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۴/۶۲	۱/۵۰	۲۴/۸۵	۱/۸۹	۰/۷۴۳

جدول ۴. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش به‌تفکیک دو گروه مطالعه‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
تراپز فوقانی (درصد)	تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا	۷۶/۳۳	۱۷/۹۰	۹۱/۰۸	۱۵/۰۲
	تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن	۷۹/۸۳	۱۲/۵۸	۱۰۲/۷۵	۱۰/۶۲
تراپز میانی (درصد)	تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا	۴۲/۸۳	۱۰/۹۷	۶۰/۳۳	۱۰/۶۶
	تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن	۴۴/۰۰	۱۰/۴۳	۶۶/۷۵	۹/۳۰
تراپز تحتانی (درصد)	تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا	۶۲/۰۸	۱۳/۴۲	۸۴/۴۲	۱۱/۰۲

	تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن	۵۹/۰۸	۱۴/۸۵	۹۴/۵۸	۶/۹۰
دندانه‌ای قدامی (درصد)	تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا	۸۷/۷۵	۸/۹۷	۱۳۱/۰۰	۱۵/۲۶
	تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن	۸۴/۸۳	۱۳/۳۳	۱۳۷/۰۸	۱۳/۳۴
جناغی چنبری پستانی (درصد)	تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا	۴۰/۶۷	۱۲/۴۰	۵۴/۶۷	۹/۶۶
	تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن	۴۱/۲۵	۱۱/۷۵	۶۱/۳۳	۱۰/۳۴
سربه‌جلو (درجه)	تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا	۵۱/۵۸	۲/۱۱	۴۷/۶۷	۱/۹۷
	تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن	۵۰/۹۲	۲/۲۳	۴۵/۳۳	۱/۳۰
شانه‌به‌جلو (درجه)	تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا	۵۷/۷۵	۱/۰۶	۵۴/۶۷	۱/۳۷
	تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن	۵۷/۳۳	۱/۵۰	۵۳/۳۳	۱/۲۳
کایفوز (درجه)	تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا	۴۸/۹۲	۲/۵۴	۴۶/۰۸	۲/۸۱
	تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن	۴۹/۵۰	۲/۱۵	۴۴/۰۰	۲/۱۳

براساس جدول ۴، میانگین متغیرهای تراپز فوقانی، تراپز میانی، تراپز تحتانی، دندانه‌ای قدامی و جناغی چنبری پستانی در پس‌آزمون درمقایسه با پیش‌آزمون در هردو گروه افزایش درخورتوجهی یافت. در متغیرهای سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو و کایفوز نیز هردو گروه در پس‌آزمون درمقایسه با پیش‌آزمون کاهش چشمگیری را نشان داد. برای بررسی اینکه آیا این تغییرات بین دو گروه معنادار بود یا خیر از آزمون آنالیز کوواریانس استفاده شد. پیش از انجام این آزمون، پیش‌فرض‌های آن هدف بررسی قرار گرفت. ابتدا آزمون کلموگروف‌اسمیرنف مشخص کرد، تمامی متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از توزیع نرمال تبعیت کردند (p>۰/۰۵). آزمون لون برای تک‌تک متغیرهای پژوهش، بیانگر برقراری فرض برابری واریانس خطا در پس‌آزمون بین دو گروه مطالعه‌شده بود (p>۰/۰۵). برای ارزیابی پیش‌فرض همگنی شیب خط رگرسیون، اثر تعامل متغیر پیش‌آزمون و گروه برای همهٔ متغیرها بررسی شد که برای تمام متغیرها این اثر معنادار نبود (p>۰/۰۵)؛ لذا این فرض نیز برقرار بود؛ بنابراین باتوجه‌به برقراری فرض‌های آنالیز کوواریانس، برای همهٔ متغیرهای پژوهش آنالیز کوواریانس تک‌متغیره انجام شد که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج آنالیز کوواریانس تک‌متغیره برای متغیرهای پژوهش

متغیر	منبع اثر	مقدار F	مقدار p	مجذور اتا	توان آزمون
تراپز فوقانی	پیش‌آزمون	۲۲/۳۰۸	<۰/۰۰۱	۰/۵۱۵	۰/۹۹۴
	گروه	۶/۲۹	۰/۰۲۰	۰/۲۳۰	۰/۶۶۷
تراپز میانی	پیش‌آزمون	۲۳/۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۵۲۵	۰/۹۹۶
	گروه	۳/۸۰	۰/۰۶۵	۰/۱۵۳	۰/۴۶۰
تراپز تحتانی	پیش‌آزمون	۲۰/۳۹	<۰/۰۰۱	۰/۴۹۳	۰/۹۹۰
	گروه	۱۷/۵۷	<۰/۰۰۱	۰/۴۵۵	۰/۹۷۹
دندانه‌ای قدامی	پیش‌آزمون	۱/۰۱	۰/۳۲۵	۰/۰۴۶	۰/۱۹۹
	گروه	۱/۳۶	۰/۲۵۷	۰/۰۶۱	۰/۱۶۱
جناغی چنبری پستانی	پیش‌آزمون	۰/۰۰۲	۰/۹۶۷	۰	۰/۰۵۰
	گروه	۲/۵۴	۰/۱۲۶	۰/۱۰۸	۰/۳۳۱
سربه‌جلو	پیش‌آزمون	۹/۵۸	۰/۰۰۵	۰/۳۱۳	۰/۸۳۹
	گروه	۱۲/۲۲	۰/۰۰۲	۰/۳۶۸	۰/۹۱۵
شانه‌به‌جلو	پیش‌آزمون	۸/۱۹	۰/۰۰۹	۰/۲۸۱	۰/۷۷۹
	گروه	۵/۶۴	۰/۰۲۷	۰/۲۱۲	۰/۶۰۲
کایفوز	پیش‌آزمون	۱۰۶/۵۳	<۰/۰۰۱	۰/۸۳۵	۱/۰۰
	گروه	۳۸/۵۵	<۰/۰۰۱	۰/۶۴۷	۱/۰۰

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد، بعد از حذف اثر پیش‌آزمون میانگین پس‌آزمون متغیرهای تراپز فوقانی (p=۰/۰۲۰)، تراپز تحتانی (p<۰/۰۰۱)، سربه‌جلو (p=۰/۰۰۲)، شانه‌به‌جلو (p=۰/۰۲۷) و کایفوز (p<۰/۰۰۱) بین دو گروه تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا و تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن معنادار بود. باتوجه‌به مقایسهٔ میانگین پس‌آزمون متغیرهای مذکور (جدول ۴)، تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن درمقایسه با تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا به‌طور معناداری در افزایش میانگین متغیرها مؤثر بود. همچنین نتایج جدول ۵ مشخص می‌کند، در متغیرهای تراپز میانی (p=۰/۰۶۵)، دندانه‌ای قدامی (p=۰/۲۵۷) و جناغی چنبری پستانی (p=۰/۱۲۶) بین دو

مداخله اختلاف معناداری مشاهده نشد و درواقع هردو مداخله تأثیر یکسان بر متغیرهای مذکور داشت.

۴ بحث

پژوهش حاضر باهدف مقایسهٔ اثر چهار هفته تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن با تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا بر فعالیت الکتریکی عضلات منتخب و راستای پاسچرال در افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی انجام شد. نتایج مطالعهٔ حاضر درزمینهٔ اثر تمرینات بر فعالیت عضلانی مشخص کرد، دو برنامهٔ تمرینی بر بهبود فعالیت عضلانی مؤثر بود. مقایسهٔ اثر تمرینات نیز نشان‌دهندهٔ اثر بیشتر تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن درمقایسه با تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا بر فعالیت عضلهٔ ذوزنقه‌ای فوقانی و تحتانی بود. مطالعات مختلفی درزمینهٔ اثر تمرینات مختلف بر فعالیت عضلانی در افراد با سندرم متقاطع فوقانی انجام شده که نتایج آن‌ها همسو با نتایج تحقیق حاضر است. سکینه‌پور و همکاران دریافتند، تمرینات اصلاحی در هندبالیست‌های دارای سندرم متقاطع فوقانی اثر معناداری بر فعالیت عضلانی ذوزنقه‌ای فوقانی و میانی و سینه‌ای بزرگ دارد (۲۸). مطالعهٔ نیتایاراک و چارنتاراویروج در زنان مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی بیانگر اثر تمرینات ثباتی کتف بر بهبود عدم تعادل عضلانی بود (۲۹). لی و همکاران در افراد با هایپرکایفوزیس نشان دادند، راه‌رفتن روی تردمیل بر بهبود فعالیت عضلات اکستنسور ستون فقرات اثرگذار است (۳۰).

نتایج مطالعات نشان‌دهندهٔ وجود ارتباط معنادار بین اختلالات اسکلتی‌عضلانی و تغییر در فعالیت عضلات است؛ دراین‌راستا نیومن نشان داد، وضعیت کایفوتیک ایجادشده در شرایط نشستن بر ساختارهای ستون فقرات همچون عضلات، استخوان‌ها، رباط‌ها، مفاصل آپوفیزال، دیسک‌ها و ریشه‌های عصبی نخاعی، استرس بیش‌ازحد نرمال اعمال می‌کند (۳۱). همچنین در این زمینه به تأثیر سندرم متقاطع فوقانی بر ایجاد استرس بیشتر بر ستون فقرات اشاره شده است و اگر این استرس بر مهره‌ها در طولانی‌مدت حفظ شود، می‌تواند به گوه‌ای‌شدن مهره‌ها و تغییرات پایدار درراستای ستون فقرات ختم شود (۳۲). به‌همین دلیل مشخص شد، عضلاتی که ستون فقرات را تثبیت می‌کند و به اکستنشن می‌برد، برای اصلاح اختلالاتی همچون سندرم متقاطع فوقانی دارای اهمیت است و تمرکز تمرینات قدرتی در این ناحیه می‌تواند اثرات مطلوبی به‌دنبال داشته باشد؛ زیرا تمرین، قدرت تنه را بهبود می‌بخشد و درنتیجه ممکن است پیشرفت هایپرکایفوزیس را کاهش دهد (۳۳).

نتایج پژوهش حاضر نشان‌دهندهٔ اثر هردو برنامهٔ تمرینی و به‌ویژه تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن بر کاهش زاویهٔ سربه‌جلو و هایپرکایفوزیس و شانه‌به‌جلو (به‌صورت کلی سندرم متقاطع فوقانی) بود. درزمینهٔ اثر تمرین بر سندرم متقاطع فوقانی همسو با پژوهش حاضر مطالعات مختلفی انجام شده است. جوازی و همکاران تأثیر تمرینات اصلاحی منتخب با فیزیوبال را بر وضعیت بدن کاربران زن رایانهٔ مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی نشان دادند (۳۴). چشومی و همکاران در مطالعهٔ خود بر ورزشکاران بالای سر، به تأثیر شش هفته تمرین اصلاحی بر سندرم متقاطع فوقانی تأکید کردند (۳۵). عبداللهزاده و دانشمندی به اثر تمرینات اصلاحی مبتنی‌بر اصول NASM[1] بر سندرم متقاطع فوقانی اشاره داشتند (۳۶).

عدم تعادل عضلانی به‌دلیل پاسچرهای بد طولانی‌مدت و انجام حرکات تکراری در وضعیتی کاری نامطلوب ربع فوقانی بدن را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. در این زمینه مطالعات بیومکانیکی نشان داد، عضلات عمقی فلکسوری ناحیهٔ گردنی و اکستنسوری ناحیهٔ فوقانی پشتی و نزدیک‌کننده‌های شانه دربرابر آنتاگونیست‌های خود، دچار ضعف و کشیدگی می‌شود (۳۷). این موضوع، عدم تعادل عضلانی در ربع فوقانی را در پی دارد و می‌تواند منجربه شانه‌به‌جلو شود. همچنین پروتراکشن کتف و پشت گرد و سربه‌جلو در بلندمدت ممکن است به‌دنبال این اختلال ایجاد شود. این تغییرات به‌دلیل ارتباط زنجیره‌ای نواحی کتف، پشتی، شانه و سر به‌وجود می‌آید (۳۷)؛ درنتیجه در ارائهٔ برنامه‌های تمرینی، توجه به تمامی این بخش‌ها به‌عنوان بخشی به‌صورت یکپارچه برای کسب نتایج مطلوب دارای اهمیت است. به‌همین دلیل در مطالعهٔ حاضر تمرینات باهدف اثرگذاری بر این نواحی طراحی و ارائه شد. در رابطه با ناهنجاری سربه‌جلو، تمرینات اصلاحی منتخب به‌گونه‌ای طراحی شد که ازیک‌طرف مبتنی‌بر کشش عضلات کوتاه‌شدهٔ نواحی گردنی و تقویت عضلات خم‌کنندهٔ عمقی گردن باشد و ازطرف‌دیگر عضلات نواحی ستون فقرات سینه‌ای و شانه نیز تقویت شود که در کاهش میزان زاویهٔ سربه‌جلو اثربخش بود. رستمی زلانی و همکاران به مطالعهٔ تأثیر سه پروتکل تمرینات اصلاحی اندام فوقانی و تمرینات اصلاحی اندام تحتانی و تمرینات اصلاحی ترکیبی اندام‌های فوقانی و تحتانی در ناهنجاری سربه‌جلو پرداختند. نتایج نشان داد، سه پروتکل تمرینی بر زاویهٔ سربه‌جلو تأثیر مثبت دارد و میزان بهبودی در گروه تمرینات ترکیبی بیشتر از دو گروه دیگر است (۳۸). می‌توان دربارهٔ علت آن گفت، احتمالاً ازیک‌سو تمرینات اندام فوقانی موجب کشش عضلات کوتاه‌شده و تقویت عضلات ضعیف‌شده در ربع فوقانی بدن شده است؛ ازسوی‌دیگر درگروه تمرینات تحتانی طبق مدل زنجیرهٔ حرکتی، ازطریق تمرینات در نواحی دورتر سبب اصلاح و بهبود عارضه شده است. تمرینات اصلاحی منتخب این پژوهش توانست کل زنجیرهٔ حرکتی اندام فوقانی را تحت‌تأثیر قرار دهد و موجب اصلاح وضعیت کلی راستای ستون فقرات شود. در تحقیق حاضر تمرینات اصلاحی منتخب بر کشش عضلات دچار کوتاهی و تقویت عضلات کشیده‌شدهٔ دخیل در بروز عارضهٔ سندرم متقاطع فوقانی مؤثر بود که به‌صورت جامع و هم‌زمان اعمال شد. توفولی و همکاران، به‌منظور اصلاح سندرم متقاطع فوقانی، از تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و تقویت‌کنندهٔ عضلات عمقی فلکسور گردنی استفاده کردند. نتایج نشان داد، این تمرینات به‌طور هم‌زمان منجربه بهبود ناهنجاری‌های سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو و کایفوز می‌شود (۳۹). عضلات رومبوئید و تراپزیوس و سراتوس قدامی از عضلات مهم‌تر هستند که نقش ثبات‌دهنده‌های اصلی کتف را بر عهده دارند. این ساختار عضلانی عمدتاً حرکات کتف را در تمام انقباض‌های هماهنگ کمکی و جفت نیروها کنترل می‌کند تا

[1]. National Academy of Sports Medicine

عضلات کنترل‌کنندهٔ حرکت یا وضعیت مفصل، جفت شود (۴۰). در سندرم متقاطع فوقانی عمدتاً این عضلات ضعیف می‌شود و مهار عضلات ذوزنقه‌ای و متوازی‌الاضلاع می‌تواند باعث افزایش ابداکشن کتف با شانه‌های روبه‌جلو در ارتباط با شانه به‌جلو شود (۴۱).

تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف در پژوهش حاضر منجربه بهبودی درراستای وضعیتی و نیز بهبود عملکرد عضلانی شد. این تمرینات برای کسب ثبات و قدرت در عضلات اطراف کتف و شانه باهدف بهبود وضعیت مکانی کتف، کاهش درد شانه و کتف استفاده می‌شود (۱۵،۱۶)، در گروه تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا در مطالعهٔ حاضر راستای وضعیتی و فعالیت عضلانی بهبود یافت که دلیل احتمالی آن می‌تواند استفاده از تمرینات کششی و قدرتی باشد. کشش عضلات کوتاه‌شده و تقویت عضلات ضعیف، راستا و وضعیت بدنی افراد را اصلاح می‌کند (۳۷). کندال و همکاران عنوان کردند، این ناهنجاری می‌تواند در اثر کوتاهی عضلهٔ پکتورالیس کوچک و ضعف عضلهٔ تراپزیوس میانی ایجاد شود. همچنین در ناهنجاری شانه‌به‌جلو به‌دلیل اتصال کتف به حفرهٔ گلنوئید، استخوان بازو تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد و بازو به‌سمت جلو می‌آید و چرخش داخلی پیدا می‌کند؛ این حالت ممکن است باعث ضعف و کشش عضلات چرخش‌دهنده‌های خارجی بازو و کوتاهی عضلات چرخش‌دهندهٔ داخلی بازو شود (۴۲)؛ این نقص در مطالعهٔ حاضر با انجام تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن و تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا کاهش یافت و سبب بهبود راستای ستون فقرات در ناحیهٔ اندام فوقانی و فعالیت مناسب عضلات منتخب شد؛ براین‌اساس به‌نظر می‌رسد اعمال تمرینات توانست با ایجاد تعادل در فعالیت عضلانی به کاهش سندرم متقاطع فوقانی کمک کند. به‌همین منظور استفاده از تمرینات این پژوهش به‌منظور ارتقای سطح سلامت و کاهش سندرم متقاطع فوقانی پیشنهاد می‌شود.

مطالعهٔ حاضر بدون‌محدودیت نبود؛ به‌طور مثال، ارزیابی‌نشدن تحلیل حرکت در طی اسکپشن بااستفاده از دستگاه موشن کپچر و ارزیابی‌نشدن موقعیت کتف در طول حرکت و نیز ماندگاری تأثیر تمرینات در این پژوهش گزارش نشد.

۵ نتیجه‌گیری

به‌طورکلی نتایج مطالعهٔ حاضر، تأثیر تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا و نیز تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن را بر بهبود فعالیت عضلات منتخب و نیز کاهش ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی نشان داد؛ علاوه‌براین یافته‌ها بیانگر کسب نتایج مطلوب‌تر به‌دنبال تمرینات ثبات‌دهندهٔ کتف و گردن درمقایسه با تمرینات مبتنی‌بر رویکرد جاندا بود؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود از تمرینات پژوهش حاضر به‌منظور اصلاح سندرم اندام فوقانی استفاده شود.

۶ بیانیه‌ها

تأییدیهٔ اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان

در پژوهش حاضر درراستای رعایت اخلاق، فرم رضایت‌نامهٔ کتبی امضاشده از بیماران دریافت شد؛ همچنین اطلاعات لازم درزمینهٔ پژوهش به‌صورت مکتوب در اختیار افراد قرار گرفت؛ به‌علاوه افراد داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند و به آن‌ها درزمینهٔ رازداری و محفوظ‌ماندن اطلاعات اطمینان داده شد.

رضایت برای انتشار

این امر غیرقابل اجرا است.

دردسترس‌بودن داده‌ها

داده‌های پژوهش در پیوست پایان‌نامهٔ نویسندهٔ اول در دانشگاه شهید بهشتی تهران، دردسترس است.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تضاد منافعی در مطالعهٔ حاضر وجود ندارد.

منابع مالی

پژوهش حاضر هیچ‌گونه حمایت مالی از هیچ سازمانی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

مقالهٔ حاضر برگرفته از پایان‌نامهٔ ارشد نویسندهٔ اول است. نویسندهٔ اول (دانشجو) با همراهی و راهنمایی استاد راهنما کل پژوهش را انجام داد.

References

1. Bassey Etuknwa A, Humpheries S. A systematic review on the effectiveness of ergonomic training intervention in reducing the risk of musculoskeletal disorder. J Nurs Health Stud. 2018;3(2):1–10. https://doi.org/10.21767/2574-2825.1000032
2. Dhage P, Anap D. Prevalence of an "upper crossed syndrome in physiotherapy college students"–a cross-sectional study. VIMS Health Science Journal. 2019;6(1):10–3.
3. Sanjana S. Zad, Pragati Patil. Effectiveness of Janda's approach in upper cross syndrome in medical students. Annals of the Romanian Society for Cell Biology. 2021;25(6):17385–99.
4. Nitayarak H, Charntaraviroj P. Effects of scapular stabilization exercises on posture and muscle imbalances in women with upper crossed syndrome: A randomized controlled trial. J Back Musculoskelet Rehabil. 2021;34(6):1031–40. https://doi.org/10.3233/bmr-200088
5. Janda V. Muscles and cervicogenic pain syndromes. In: Grant R. edior. Physical therapy of the cervical and thoracic spine. New York: Churchill Livingstone; 1988, pp. 153-66.
6. Harman K, Hubley-Kozey CL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. J Man Manip Ther. 2005;13(3):163–76. https://doi.org/10.1179/106698105790824888
7. Maarouf A, Norasteh AA, Daneshmandi H, Ebrahimi-Atri A. Effect of a corrective exercise program based on scapular stability on upper cross syndrome in wheelchair basketball athletes. Iran J War Public Health. 2020;12(1):19–27. [Persian] http://dx.doi.org/10.29252/ijwph.12.1.19

8. Cricchio M, Frazer C. Scapulothoracic and scapulohumeral exercises: a narrative review of electromyographic studies. J Hand Ther. 2011;24(4):322–34. https://doi.org/10.1016/j.jht.2011.06.001
9. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. Phys Ther. 2000;80(3):276–91.
10. Paine R, Voight ML. The role of the scapula. Int J Sports Phys Ther. 2013;8(5):617–29.
11. Jesus-Moraleida FRD, Pereira LSM, Vasconcelos CDM, Ferreira PH. Multidimensional features of pain in patients with chronic neck pain. Fisioter Mov. 2017;30(3):569–77. https://doi.org/10.1590/1980-5918.030.003.AO15
12. Harrison DE, Harrison DD, Betz JJ, Janik TJ, Holland B, Colloca CJ, et al. Increasing the cervical lordosis with chiropractic biophysics seated combined extension-compression and transverse load cervical traction with cervical manipulation: nonrandomized clinical control trial. J Manipulative Physiol Ther. 2003;26(3):139–51. https://doi.org/10.1016/s0161-4754(02)54106-3
13. Juul-Kristensen B, Kadefors R, Hansen K, Byström P, Sandsjö L, Sjøgaard G. Clinical signs and physical function in neck and upper extremities among elderly female computer users: the NEW study. Eur J Appl Physiol. 2006;96(2):136–45. https://doi.org/10.1007/s00421-004-1220-4
14. Johnson G, Bogduk N, Nowitzke A, House D. Anatomy and actions of the trapezius muscle. Clin Biomech (Bristol). 1994;9(1):44–50. https://doi.org/10.1016/0268-0033(94)90057-4
15. Bae W, Lee K, Kim Y. Comparison between McKenzie stretch exercise and scapula stability exercise on neck muscle activation in the forward head posture. Journal of The Korean Society of Integrative Medicine. 2016;4(1):13–20. https://doi.org/10.15268/KSIM.2016.4.1.013
16. Buttagat V, Taepa N, Suwannived N, Rattanachan N. Effects of scapular stabilization exercise on pain related parameters in patients with scapulocostal syndrome: a randomized controlled trial. J Bodyw Mov Ther. 2016;20(1):115–22. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.07.036
17. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. Spine (Phila Pa 1976). 2001;26(11):e243–8. https://doi.org/10.1097/00007632-200106010-00004
18. Saal JA. The new back school prescription: stabilization training. Part II. Occup Med. 1992;7(1):33–42.
19. Caneiro JP, O'Sullivan P, Burnett A, Barach A, O'Neil D, Tveit O, et al. The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. Man Ther. 2010;15(1):54–60. https://doi.org/10.1016/j.math.2009.06.002
20. Ha S min, Kwon O yun, Yi C hwi, Jeon H seon, Lee W hwee. Effects of passive correction of scapular position on pain, proprioception, and range of motion in neck-pain patients with bilateral scapular downward-rotation syndrome. Man Ther. 2011;16(6):585–9. https://doi.org/10.1016/j.math.2011.05.011
21. Yoon H-K, Lee H-G. Effect of push up plus on sling and stable surface on muscle activity and lung function in adults with forward head posture. Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society. 2017;18(4):624–31. https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.4.624
22. Falla D, Jull G, Dall'Alba P, Rainoldi A, Merletti R. An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles in performance of craniocervical flexion. Phys Ther. 2003;83(10):899–906.
23. McLean L. The effect of postural correction on muscle activation amplitudes recorded from the cervicobrachial region. J Electromyogr Kinesiol. 2005;15(6):527–35. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2005.06.003
24. Grimes K, Frank C. Considerations in working with the older adult with spine deformity. Geri Notes: Academy of Geriatric Physical Therapy; 2017;24(5):28.
25. Shin H, Kim K, Jung N. Effects of dynamic exercise program using thera-band on craniovertebral angle in adults with forward head posture. Journal of International Academy of Physical Therapy Research. 2020;11(1):1960–8. https://doi.org/10.20540/JIAPTR.2020.11.1.1960
26. Javdaneh N, Letafatkar A, Kamrani Faraz N. Comparison of stability training with and without positional release technique on the pain, neck range of motion in men with chronic neck pain. Millitary Caring Sciences. 2019;6(1):49–60. [Persian] https://mcs.ajaums.ac.ir/article-1-243-en.html
27. Moezy A, Sepehrifar S, Solaymani Dodaran M. The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial. Med J Islam Repub Iran. 2014;28:87.
28. Sakinepoor A, Hadadnezhad M, Shojaedin SS, Letafatkar A, Khaleghi Tazji M. Effect of corrective exercises on posture, upper extremity muscle activity, and shoulder kinematics in male handball players with upper cross syndrome. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2024;12(6):1080–97. [Persian] https://medrehab.sbmu.ac.ir/article_1101608.html?lang=en
29. Nitayarak H, Charntaraviroj P. Effects of scapular stabilization exercises on posture and muscle imbalances in women with upper crossed syndrome: A randomized controlled trial. J Back Musculoskelet Rehabil. 2021;34(6):1031–40. https://doi.org/10.3233/bmr-200088
30. Lee J hyeok, Jeon H seon, Kim J hyun, Park J hee, Yoon H bin. Immediate effects of the downhill treadmill walking exercise on thoracic angle and thoracic extensor muscle activity in subjects with thoracic kyphosis. Physical Therapy Korea. 2019;26(2):1–7. https://doi.org/10.12674/ptk.2019.26.2.001

31. Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. Second edition. 2009.
32. Hart ES, Merlin G, Harisiades J, Grottkau BE. Scheuermann's thoracic kyphosis in the adolescent patient. Orthop Nurs. 2010;29(6):365–71. https://doi.org/10.1097/nor.0b013e3181f83761
33. Bautmans I, Van Arken J, Van Mackelenberg M, Mets T. Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis. J Rehabil Med. 2010;42(2):129–35. https://doi.org/10.2340/16501977-0486
34. Javazi F, Sedaghati P, Daneshmandi H. The effect of selected corrective exercises with physioball on the posture of female computer users with upper crossed syndrome. J Sport Biomech. 2019;5(2):112–23. [Persian] http://dx.doi.org/10.32598/biomechanics.5.2.5
35. Cheshomi S, Alizadeh MH, Barati AH, Akochakian M. The effect of six weeks corrective exercise on upper-crossed syndrome of overhead athletes. Journal of Applied Exercise Physiology. 2018;14(27):153–66. [Persian] https://asp.journals.umz.ac.ir/article_1803.html?lang=en
36. Abdolahzadeh M, Daneshmandi H. The effect of an 8-week NASM corrective exercise program on upper crossed syndrome. J Sport Biomech. 2020 ;5(3):156–67. [Persian] http://dx.doi.org/10.32598/biomechanics.5.3.3
37. Williams D. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach. J Orthop Sports Phys Ther. 2011;41(10):799-800.
38. Rostamizalani F, Ahanjan S, Rowshani S, BagherianDehkordi S, Fallah A. Comparison of the effects of three corrective exercise methods on the quality of life and forward head of men with upper cross syndrome. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation. 2019;8(1):26–36. [Persian] https://jpsr.mums.ac.ir/article_12525.html?lang=en
39. Toffoli L, Scerif G, Snowling MJ, Norcia AM, Manning C. Global motion evoked potentials in autistic and dyslexic children: a cross-syndrome approach. Cortex. 2021;143:109–26. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2021.06.018
40. Clark M, Lucett S, National Academy of Sports Medicine. NASM essentials of corrective exercise training. Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
41. Weon JH, Oh JS, Cynn HS, Kim YW, Kwon OY, Yi CH. Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion. J Bodyw Mov Ther. 2010;14(4):367–74. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.06.006
42. Kendall F, McCreary E, Provance P, Rodgers M, Romani W. Muscles: Testing and function, with posture and pain: includes a bonus primal anatomy. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.