

## Comparison of the Effects of Three Corrective Exercise Methods on the Quality of Life and Forward Head of men with Upper Cross Syndrome

Rostami Zalani F<sup>1</sup>, Ahanjan Sh<sup>2</sup>, Roshani S<sup>3</sup>, Bagherian Dehkordi S<sup>3</sup>, Falah A.R<sup>4</sup>

### Abstract

**Purpose:** Upper cross syndrome causes malalignment in body. The purpose of this study was to compare the effects of three corrective exercise methods on the quality of life and forward head angle of people with upper cross syndrome.

**Methods:** The present study was a semi-experimental and pre-posttest. A total of 30 patients were selected from all the patients referred to the Ilam city Clinical corrective exercise, who were suffering from upper cross syndrome and divided randomly into three experimental groups. The first experimental group performed the combined lower and upper limb corrective exercises for eight weeks. The second experimental group performed the upper limb exercises during the same period, and the third group performed the same lower limb exercise program during the same period. Before and after intervention, quality of life and forward head angle were measured using the SF-36 scale and the Photogrammetry. In data analysis, the significance level was  $p < 0.05$ .

**Results:** All three groups showed a significant difference before and after intervention on the quality of life scale ( $p < 0.05$ ) and forward head angle ( $p < 0.05$ ). A comparison of the data between three groups regarding the quality of life scale and forward head angle showed a significant difference before and after the training period, also the results showed that the improvement in upper and lower combinations was more than the other two groups.

**Conclusion:** Upper and lower extremity correction exercises have an effect on the quality of life and forward head angle in people with upper crossover syndrome. Therefore, occupational therapies may improve the program of lower and upper limb combined exercises in treatment of affected patients.

**Keywords:** Upper Cross Syndrome, Forward Head, Corrective Exercises

Received: 2017.11.07 Accepted: 2018.06.10

مقایسه اثر سه روش اصلاحی بر کیفیت زندگی و سر به جلو در مردان مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی

فاروق رستمی ذلانی<sup>۱</sup>، شهرام آهنجان<sup>۲</sup>، سجاد روشنی<sup>۳</sup>، سجاد باقریان دهکردی<sup>۴</sup>، علیرضا فلاح<sup>۵</sup>

**هدف:** سندرم متقاطع فوقانی موجب بروز ناراستایی در بدن می شود. هدف از تحقیق حاضر مقایسه اثر سه روش تمرینات اصلاحی بر کیفیت زندگی و زاویه سر به جلو در افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی بود.

**روش بررسی:** تحقیق حاضر به صورت نیمه تجربی و پیش آزمون و پس آزمون بود. بین کلیه افراد مراجعه کننده به کلینیک حرکات اصلاحی شهر ایلام که مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی بودند، تعداد ۳۰ نفر انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه تجربی قرار گرفتند. گروه تجربی اول به مدت هشت هفته تمرینات ترکیبی منتخب اصلاحی اندام تحتانی و فوقانی را انجام دادند. گروه تجربی دوم در مدت مشابه برنامه تمرینات اندام فوقانی و گروه سوم نیز در همین مدت برنامه تمرینات اصلاحی پایین تنه را انجام دادند. قبل و بعد از مداخله کیفیت زندگی و زاویه سر به جلو افراد به ترتیب با استفاده از مقیاس SF-36 و فوتوگرامتری اندازه گیری شد. در تحلیل داده ها سطح معنی داری  $p < 0.05$  استفاده شد.

**یافته ها:** هر سه گروه تفاوت معنی داری را در قبل و بعد از مداخله در مورد مقیاس کیفیت زندگی ( $p < 0.05$ ) و میزان زاویه سر به جلو ( $p < 0.05$ ) نشان دادند. همچنین نتایج نشان داد که میزان بهبودی در گروه تمرینات ترکیبی فوقانی و تحتانی بیشتر از دو گروه دیگر بود.

**نتیجه گیری:** تمرینات اصلاحی اندام های فوقانی و تحتانی بر کیفیت زندگی و زاویه سر به جلو در افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی موثر بوده لذا، کاردرمان ها می توانند از برنامه تمرینات ترکیبی اندام تحتانی و فوقانی در درمان افراد مبتلا به بهبودی بیشتری حاصل کنند.

**کلمات کلیدی:** سندرم متقاطع فوقانی، سر به جلو، تمرینات اصلاحی

**نویسنده مسئول:** فاروق رستمی ذلانی، [f.rostami1010@gmail.com](mailto:f.rostami1010@gmail.com) ORCID: 0000-0003-4489-6705

- آدرس: اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی
- 1- کارشناسی ارشد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
  - 2- دانشیار، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه امیرکبیر، تهران، ایران
  - 3- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
  - 4- استادیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، بابل، ایران
  - 5- کارشناسی ارشد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

### مقدمه

بروز تغییر در یک ناحیه ممکن است در قالب واکنش های زنجیره ای عضلانی نواحی دیگر را تحت تأثیر قرار دهد (۴). وضعیت های مختلف تکراری در محیط کاری و بخصوص در جامعه امروزی (هنگام کار با کامپیوتر) به عنوان دلایل مهمی در بروز ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی مطرح است (۵). در صورت انجام حرکات تکراری و با توجه به رویکرد زنجیره ای بودن بدن انسان و اینکه بدن به صورت زنجیره های عضلانی، مفصلی و مایوفاشیالی به هم متصل است، چنانچه در یک ناحیه از بدن اختلال به وجود بیاید در نواحی دیگر بدن پدیده جبران اتفاق می افتد. برای مثال بروز یک اختلال در ناحیه مهره های گردنی (سندرم متقاطع فوقانی) می تواند از طریق ارتباطات زنجیره ای بدن به وسیله قسمت های پایین تر ستون فقرات (سندرم متقاطع تحتانی) جبران شود. اگر سر به سمت جلو جا به جا شود، خط کشش ثقل به سمت جلو جابه جا شده که در این حالت ستون فقرات نواحی سینه ای با افزایش در قوس قدامی-خلفی آن را جبران می کند (۵). به دنبال سندرم متقاطع فوقانی، عضلات دوزنقه فوقانی، چرخاننده های داخلی بازو و پس سری کوتاه شده و عضلات دوزنقه آمیانی و تحتانی، متوازی الاضلاع و چرخاننده های خارجی بازو، ضعیف می شوند در نتیجه، هماهنگی بین عضلات تغییر یافته و جفت نیروهای عضلانی به شکل مناسبی عمل نمی کنند (۶،۷). سندرم متقاطع فوقانی، اغلب با ناهنجاری های سر به جلو، شانه به جلو، کتف های دور شده و قوس بیش از حد ستون فقرات سینه ای همراه بوده و سبب بروز

ناهنجاری های عضلانی-اسکلتی طی ماه ها و سال ها مواجهه با استرس های بیومکانیکی و روانی-اجتماعی با انجام کارهای تکراری به وجود می آیند (۱). حرکات تکراری می تواند موجب تغییر در طول، قدرت و سفتی عضلات شود، در نتیجه، این سازگاری ها ممکن است موجب اختلالات حرکتی شوند (۲). وضعیت بدنی مناسب موجب استفاده بیشتر از ثبات دهنده های استاتیک مفصل و استفاده کمتر از عضلات و در نتیجه خستگی کمتری می شود. ناهنجاری های ستون فقرات بیشتر به صورت هایپرکیفوز سینه ای، هایپرلوردوز، اسکولیوز و سر به جلو می باشد. ترکیبی از ناهنجاری های اندام های فوقانی شامل افزایش کیفوز سینه ای و سر به جلو به عنوان سندرم متقاطع فوقانی در نظر گرفته می شود (۳). سندرم متقاطع فوقانی<sup>۲</sup> به عنوان یک اختلال در نیمه فوقانی بدن محسوب می شود که علل فراوانی را می توان برای آن ذکر کرد (۳).

شیوع ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی در جوامع و سنین مختلف از ۱۱ تا ۶۰ درصد گزارش شده است (۴). عوارض ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی شامل خستگی زودرس، درد در نواحی پشتی، گردنی و شانه ها، کاهش ظرفیت تنفسی و افزایش حجم باقیمانده، کاهش استقامت هوازی، ظاهر نامناسب فرد و شکستگی مهره های ستون فقرات می باشد و تمام این موارد بیانگر اهمیت پیشگیری و اصلاح این ناهنجاری می باشد (۲). قسمت های مختلف ستون فقرات به وسیله سیستم مهره ای به یکدیگر متصل هستند،

<sup>3</sup> Trapezius

<sup>1</sup> Posture

<sup>2</sup> Upper Cross Syndrome

### روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی و به صورت پیش آزمون- پس آزمون بود. جامعه آماری تحقیق حاضر را تعداد ۳۰ نفر از مردان مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی تشکیل دادند. در تعیین حجم نمونه، برای تحقیقاتی که مداخله ای بوده، حجم تأثیر برنامه تمرینی بزرگ (بیشتر از ۰/۸۰) می باشد. همچنین سطح آلفا  $\alpha=0/05$  و مقدار بتا  $\beta=0/20$  در نظر گرفته می شود (۱۳). در چنین شرایطی با استفاده از نرم افزار جی پاور و با توجه به روش آماری مورد استفاده (آنوا برای داده های تکراری)، یک حجم نمونه ۱۹ نفری کفایت می کرد. لذا با توجه به در دسترس بودن افراد داوطلبی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند و همچنین احتمال ریزش آماری در طول تحقیق، حجم نمونه ۳۰ نفر در نظر گرفته شد. پیش از شرکت در مطالعه تمام بیماران فرم رضایت نامه را تکمیل کردند. غربالگری اولیه نمونه ها با کمک خط کش منعطف ( $F=0/89$ ) و از طریق صفحه شطرنجی نمونه ها ( $F=0/93$ ) توسط محقق صورت گرفت (۱۳). آزمودنی های شرکت کننده در این تحقیق افراد با دامنه سنی ۲۶-۲۱ ساله حاضر بودند که به کلینیک حرکات اصلاحی واقع در استان ایلام مراجعه کرده بودند. آزمودنی های واجد شرایط که به طور همزمان مبتلا به ناهنجاری های سر به جلو و شانه به جلو و قوس بیش از حد ستون فقرات سینه ای بودند، به طور هدفمند به عنوان آزمودنی- های تحقیق انتخاب شده و به صورت تصادفی در سه گروه ۱۰ نفره در تمرینات ترکیبی فوقانی و تحتانی، تمرینات فوقانی و تمرینات تحتانی قرار گرفتند.

معیارهای ورود به تحقیق شامل (۱۱): داشتن ناهنجاری سر به جلو، شانه به جلوی بزرگتر از ۵۲ درجه (۱۴)، زاویه قوس سینه ای بزرگتر از ۴۲ درجه (۱۵)، رضایت نامه کتبی آزمودنی ها برای شرکت داوطلبانه، از شرایط ورود به تحقیق بود. معیارهای خروج از تحقیق شامل (۱۱): مشاهده علائم مرتبط با سابقه شکستگی، جراحی یا بیماری های مفصلی ستون فقرات، داشتن هر گونه درد در ناحیه گردن یا اندام فوقانی، داشتن فعالیت ورزشی منظم هفتگی، سابقه قهرمانی و عضویت در تیم های ورزشی و همچنین عدم اتمام برنامه تمرینی بود. میزان زاویه سر و شانه به جلو، با استفاده از روش عکس برداری نیمرخ بدن مورد اندازه گیری قرار گرفت. این روش از تکرار پذیری مطلوبی برخوردار بوده و در تحقیق رجبی و همکاران

تغییرات گسترده ای در یک چهارم فوقانی بدن می گردد (۸). به دنبال سندرم متقاطع فوقانی به وجود آمده در ناحیه فوقانی بدن و در یک عکس العمل زنجیره ای، اختلال در نواحی دورتر مانند اندام های تحتانی وجود می آید. می توان گفت که به دلیل این ارتباطات بین قسمت های مختلف بدن، به عنوان مثال افزایش گودی کمر که به دنبال تغییرات در زاویه پستی و سر به جلو به وجود می آید یکی از ناهنجاری های نشانگان سندرم متقاطع تحتانی است که در آن عضلات خلفی کمر و قدامی ران به ویژه سوئز خاصره کوتاه یا سفت و عضلات شکم و سרینی و همسترینگ ضعیف یا کشیده می شوند. از جمله روش های درمانی برای افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی و تحتانی درمان های دستی، بازآموزی وضعیت بدنی، استفاده از نوار چسب ها و وسایل کمکی و تمرین است که در این میان، تمرین درمانی به عنوان یک شیوه رایج است (۹). دانشمندی و مقربی (۱۰) در یک تحقیق موثر بودن تمرین اصلاحی جامع را بر زوایای سر به جلو، شانه به جلو و قوس ستون فقرات سینه ای آزمودنی های مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی را گزارش نمود. حاجی حسینی و همکاران (۱۱)، در مقایسه سه برنامه تمرینی قدرتی، کششی و ترکیبی بر سندرم متقاطع فوقانی گزارش نمود که برنامه تمرینات ترکیبی بهتر از دو برنامه دیگر بود. به طور کلی، در رویکرد عکس العمل زنجیره ای در بدن (۱۲)، به دلیل ارتباطات بین قسمت های مختلف بدن، اگر گودی کمر بیشتر شود، به دنبال آن تغییرات در زاویه پستی و سر به جلو به وجود می آید. (۱۲).

همان طور که در تحقیقات (۱۱، ۱۰)، ذکر شده می توان گفت که بیشتر تمرینات در ارتباط با اثرات تمرینی یک ناحیه در اندام فوقانی و بیشتر در ارتباط با پروتکل های تمرینی کششی و قدرتی به درمان در مورد این افراد پرداخته اند. تاکنون برنامه های تمرینی اصلاحی مختلفی برای درمان افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی استفاده شده است، به نظر می رسد که بیشتر تحقیقات بر نواحی فوقانی متمرکز بوده و تحقیقی تاکنون پیدا نشده که به بررسی اثر تمرینات اندام تحتانی بر افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی بپردازد، لذا هدف از انجام تحقیق حاضر مقایسه بین سه برنامه تمرینی اندام فوقانی و اندام تحتانی و ترکیب اندام فوقانی و تحتانی بر سندرم متقاطع فوقانی بود.

لازم به ذکر است که برای اندازه‌گیری زاویه سر به جلو به منظور غربالگری افراد به منظور ورود به تحقیق از گونیامتر مخصوص استفاده شد. ترازویی در بازوی ثابت این وسیله<sup>۴</sup> به منظور قرارگیری قائم آن، تعبیه شده است تا اطلاعات درستی ارائه دهد. برای اندازه‌گیری، آزمودنی در یک حالت راحت ایستاده و سه بار حرکت خم و راست شدن گردن را انجام می‌داد تا شرایط عضلانی غیر طبیعی از بین رود. سپس سر را در یک موقعیت طبیعی راحت نگه می‌داشت تا اندازه‌گیری صورت گیرد. در این مرحله، آزمونگر با قرار گرفتن در سمت چپ آزمودنی بازوی ثابت گونیامتر را عمود بر زمین، محور گونیامتر را در نمای جانبی موازی با زائده خاری مهره هفتم گردنی و بازوی متحرک گونیامتر را بر روی غضروف بخش قدامی گوش تنظیم می‌کرد. زاویه بین بازوی متحرک و خط افقی که از مهره هفتم گردنی عبور می‌کرد، به عنوان زاویه انحراف گردن<sup>۵</sup> ثبت می‌شد (۲۱-۱۹). به منظور اندازه‌گیری کیفیت زندگی افراد از پرسش نامه کیفیت زندگی SF-36 استفاده شد. پرسشنامه کیفیت زندگی درک افراد را از کیفیت زندگی خود در هشت بعد نشان می‌دهد. نمره آن بین صفر تا ۱۰۰ بوده که نمره ۱۰۰ وضعیت ایده‌آل را نشان می‌دهد و نمره صفر بدترین نمره را نشان می‌دهد. ابعاد این پرسش نامه شامل: عملکرد جسمی، محدودیت فعالیت در اثر مشکلات جسمی، محدودیت فعالیت در اثر مشکلات جسمی، درد جسمی، خستگی، سر زنده بودن فرد، سلامتی عمومی، محدودیت فعالیت در زمینه مشکلات روحی و عملکرد اجتماعی است. این پرسش نامه دارای پایایی و روایی بین المللی است و ضریب آلفای کرونباخ<sup>۶</sup> برای آزمون پایایی آن در تمام ابعاد به جز بعد سر زنده بودن ۰/۷۷ تا ۰/۹۰ و برای بعد سر زنده بودن ۰/۶۵ گزارش شده است (۲۲).

پروتکل تمرینی گروه‌ها به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه انجام شد. برنامه تمرینی برای گروه ناحیه تحتانی بدن مطابق جدول ۱ شامل: کشش عضلات چهارسر رانی و کشش بازکننده های پشتی، تقویت عضلات همسترینگ و سرینی بزرگ و تقویت عضلات شکمی بود (۲۳). هر جلسه برنامه تمرینی شامل ۵ تا ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۵ دقیقه سرد کردن بود. تمرینات

(۲۰۰۸)، استفاده شده است (۱۸). در پژوهش حاضر برای اندازه‌گیری زوایای سر و شانه به جلو (ضریب همبستگی بین گروهی<sup>۱</sup> ۰/۹۲) بود. با استفاده از این روش، ابتدا باید سه نشانه آناتومیکی لاله گوش و برجستگی آکرومیون<sup>۲</sup> سمت راست و همچنین، زائده خاری مهره هفتم گردنی را مشخص نموده و با مارکر نشانه گذاری شوند. سپس از آزمودنی خواسته شد تا در محل تعیین شده در کنار دیوار در فاصله ۲۳ سانتی متری طوری بایستد که بازوی چپ وی به سمت دیوار باشد. آنگاه، سه پایه عکس برداری که دوربین دیجیتال نیز بر روی آن قرار داشت، در فاصله ۲۶۵ سانتی متری دیوار قرار گرفت و ارتفاعش در سطح شانه راست آزمودنی تنظیم شد (۱۶-۱۷). در چنین شرایطی، از آزمودنی خواسته شد تا سه مرتبه به جلو خم شده و سه بار نیز دست هایش را به بالای سر ببرد و سپس به صورت کاملا راحت و طبیعی ایستاده و نقطه ای فرضی را روی دیوار مقابل، نگاه نماید (چشم‌ها در راستای افق) آنگاه، آزمونگر پس از پنج ثانیه مکث، اقدام به گرفتن عکس از نمای نیمرخ بدن کرد. در نهایت، عکس مذکور به رایانه منتقل و با استفاده از نرم افزار اتوکد، زاویه خط واصل لاله گوش و مهره هفتم گردنی با خط عمود (زاویه سر به جلو) و زاویه خط واصل مهره هفتم گردنی و زائده آکرومیون<sup>۳</sup> با خط عمود (زاویه شانه به جلو اندازه) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری میزان قوس ناحیه سینه ای با کمک خط‌کش منعطف ابتدا دو زائده خاری مهره‌های به عنوان نقاط مهره دوم سینه ای و مهره دوازدهم سینه ای ابتدایی و انتهایی قوس افزایش یافته ناحیه سینه ای تعیین شد. برای محاسبه زاویه قوس افزایش یافته ناحیه سینه ای که به ترتیب ارتفاع و عمق انحنای قوس افزایش یافته ناحیه سینه ای L و H پس از بدست آوردن مقدار بدست آمده از منطبق شدن خط کش بر پشت آزمودنی‌ها بوده، آن را داخل فرمول زیر قرار داده ایم (۱۸):

$$\theta = 4 \text{ Arc tag } \frac{2H}{L}$$

H: عمقی ترین قسمت قوس

L: خط وصل کننده دو انتهای قوس به هم

<sup>4</sup> Head Posture Spinal Curvature Instrument

<sup>5</sup> Craniovertebral

<sup>6</sup> Cronbach's alpha coefficients

<sup>1</sup> Intergenerational Correlation Coefficient

<sup>2</sup> Acromion Tuberosity

<sup>3</sup> Acromion Process

ثابت بود و خطاهای ناخود همبسته مرتبه یک بود. ۳- از آزمون های باکس ام<sup>۲</sup> و کرویت جهت بررسی همگنی ماتریس های کوواریانس و خطای کوواریانس استفاده شد. آزمون کرویت موجلی<sup>۳</sup> نشان داد که شرط کرویت در تمامی پارامترها برقرار است.

ویژگی های جمعیت شناختی نمونه ها در جدول ۴ ذکر شده است. نتایج تحلیل واریانس یک راهه نشان داد که بین گروه ها در رابطه با این ویژگی ها تفاوت معناداری وجود ندارد ( $p > 0/05$ ). بنابراین، می توان نتیجه گرفت که گروه ها از نظر مشخصات بدنی همتا و همگن می باشند و در شرایط یکسانی مورد مطالعه قرار گرفته اند. در جدول ۵ نمرات مربوط به سر به جلو و کیفیت زندگی هر گروه قبل و بعد از برنامه تمرین با هم مورد مقایسه قرار گرفته است: در جدول ۵ داده های مربوط به اطلاعات متغیرها و آزمون تحلیل واریانس برای اندازه های تکراری ارائه شده است. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه های تکراری در مورد تغییرات درون گروهی زاویه سر به جلو ( $\eta^2 = 0/21$ )،  $p = 0/012$  و  $f(2,27) = 32/08$  و کیفیت زندگی ( $\eta^2 = 0/24$ )،  $p = 0/006$  و  $f(2,27) = 35/03$  معنادار بود. همچنین اثر تعاملی زمان (پیش آزمون و پس آزمون) بر گروه ها (تجربی ترکیبی، فوقانی، تحتانی) در مورد زاویه سر به جلو ( $\eta^2 = 0/18$ )،  $p = 0/016$  و  $f(2,27) = 33/84$  و کیفیت زندگی ( $\eta^2 = 0/16$ )،  $p = 0/049$  و  $f(2,27) = 37/2$  معنادار بود. این مسئله نشان دهنده این است که گروه های تجربی در هر سه متغیر مذکور دارای بهبودی معناداری است. به منظور تشخیص دقیق تفاوت دو متغیر زاویه سر به جلو و کیفیت زندگی بین گروه ها از آزمون تعقیبی بونفرونی<sup>۴</sup> استفاده شد که نتایج در جدول ۶ مشخص شده است: با توجه به نتایج آزمون تعقیبی می توان نتیجه گرفت که تمرینات در گروه تمرینی ترکیبی موثرتر از دو گروه دیگر بود.

### بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر مقایسه بین سه اثر برنامه تمرینی اصلاحی بر زاویه سر به جلو و کیفیت زندگی در سه گروه تمرینی بود و نتایج بیانگر معنادار بودن اثر هر سه نوع برنامه تمرینی بر کیفیت زندگی و زاویه سر به جلو در افراد مبتلا

برای آزمودنی ها براساس یافته های قبلی و آستانه تحمل پذیری افراد تنظیم گردید. هر جلسه از برنامه تمرینی، تحت نظارت مستقیم آزمونگر انجام گرفت تا از صحت انجام تمرینات، اطمینان حاصل شده باشد. علاوه بر این، تمامی متغیرها با وسایل و روش های معتبر مورد اندازه گیری قرار می گرفت و در فرایند اجرا نیز، حجم تمرینات (تکرار و مدت زمان) به صورت تدریجی در طول هشت هفته برنامه تمرینی و با توجه به ویژگی های فردی هر آزمودنی افزایش پیدا می کرد. به آزمودنی ها گفته می شد که حرکات کششی را به گونه ای انجام دهند تا در عضلات خود احساس کشش نمایند (تا آستانه بروز درد) سپس وضعیت مذکور را به مدت ۱۰ الی ۱۵ ثانیه حفظ کرده و به وضعیت شروع باز می گشتند و پس از مکثی متناسب با مدت زمان نگهداری، حرکت را مجدداً تکرار می نمودند. لازم به ذکر است، مدت زمان نگهداری در طول هشت هفته برنامه تمرینی، به تدریج از ۱۰ به ۱۵ ثانیه می رسید. تعداد تکرار در هر ست نیز به تدریج از شش به ۱۲ حرکت افزایش می یابد. میزان زمان استراحت بین ست ها متناسب با مدت انجام هر ست تعیین گردید. پروتکل تمرینی برای ناحیه فوقانی بدن نیز با همان مدت و شدت برنامه قبلی صورت گرفت و نوع حرکات مطابق جدول ۲ بود (۲۳): گروه تمرینی ترکیبی نیز حرکات فوقانی و تحتانی را طبق جدول ۳ و با همان شدت و تکرار انجام دادند: به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون آماری تحلیل واریانس یک راهه برای مقایسه ویژگی های جمعیت شناختی آزمودنی ها و همچنین از آزمون تحلیل واریانس برای داده های تکراری به منظور مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی از پیش آزمون به پس آزمون استفاده شد. همچنین از آزمون شاپیرو-ویلک جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ در سطح معنی داری  $p < 0/05$  استفاده شد.

برای آزمون تحلیل واریانس برای داده های تکراری ابتدا پذیره های استفاده از این آزمون مورد بررسی قرار گرفت. این پذیره ها بدین گونه رعایت گردید. ۱- توزیع خطاها طبیعی بود (با میانگین صفر). ۲- خطاها دارای واریانس

<sup>1</sup> Analysis of Variance Repeat Measure

<sup>2</sup> M Box

<sup>3</sup> McHeli Sprite

<sup>4</sup> Bonferroni's Follow Up

جدول ۱: پروتکل تمرینی ناحیه تحتانی

ردیف	نوع حرکات	شیوه انجام	تکرار
۱	کشش عضلات چهار سر رانی	ایستاده در مقابل دیوار و قرار دادن پای که قرار است مورد کشش قرار گیرد. بعد همزمان فرد پای خود را به عقب حرکت داده و از دیوار دور می کند. کشش در عضلات چهارسر رانی حس شود.	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)
۲	کشش عضلات باز کننده کمری	فرد روی زمین به حالت نشسته درآمده و دستان خود را به نوک انگشتان پا می رساند.	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)
۳	تقویت عضلات همسترینگ و سرینی بزرگ	فرد روی زمین به حالت دمر خوابیده و پا را از ناحیه لگن بالا می آورد. در حرکت دیگر برای همسترینگ فردی دیگر پاشنه پای وی را گرفته و در برابر حرکت فرد مقاومت می شود.	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)
۴	تقویت عضلات شکمی	دراز و نشست به صورتی که فرد ۳۰ درجه از زمین فاصله بگیرد و بالا بیاید	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)

جدول ۲: پروتکل تمرینی ناحیه فوقانی

ردیف	نوع حرکات	شیوه انجام	تکرار
۱	کشش عضلات ناحیه سینه ای	ایستاده در مقابل گوشه دیوار و دست ها را در مقابل بدن گرفته و رو به جلو فشار وارد کند تا کشش در ناحیه سینه ای حس شود	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)
۲	کشش عضلات باز کننده گردنی	فرد به پشت خوابیده و سر خود را به آرامی به چانه خود نزدیک می کند. با حس کشش حرکت را نگه می دارد	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)
۳	تقویت عضلات خم کننده گردنی	فرد به پشت خوابیده و به صورت فعال و به آرامی چانه را سینه چسبانده و حرکت را تکرار می کند.	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)
۴	تقویت عضلات باز کننده ناحیه سینه ای-پشتی	فرد به دمر خوابیده و سعی در نزدیک کردن دو کتف در برابر مقاومت (مثل وزنه) می نماید	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)

جدول ۳: پروتکل تمرینی ترکیبی فوقانی و تحتانی

ردیف	نوع حرکات	تکرار
۱	کشش چهار سر رانی و کشش عضلات ناحیه سینه ای	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)
۲	کشش عضلات باز کننده کمری کشش عضلات باز کننده گردنی	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)
۳	تقویت عضلات همسترینگ و سرینی بزرگ و تقویت عضلات خم کننده گردنی	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)
۴	تقویت عضلات شکمی و تقویت عضلات باز کننده ناحیه سینه ای-پشتی	۲ ست ۱۰ تایی ( هفته اول و دوم) ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم) ۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم) ۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)

جدول ۴: ویژگی های جمعیت شناختی نمونه ها

متغیرها	گروه تجربی ترکیبی (n=۱۰)	گروه تجربی تمرینات فوقانی (n=۱۰)	گروه تجربی تمرینات تحتانی (n=۱۰)	F-مقدار	p-مقدار
سن (سال)	۲۵/۲±۱۳/۴	۲۵/۱±۲۱/۱۵	۲۳/۲±۱۴/۰۲	۲۷/۰۳	۰/۴۸
قد (سانتی متر)	۱±۱۷۳/۱۲	۱±۱۷۶/۶۴	۲±۱۸۲/۳۳	۱۵/۳۴	۰/۱۲
وزن (کیلوگرم)	۶۲/۴±۱۰/۴۱	۶۱/۳±۱۱/۲۴	۶۳/۲±۱۱/۹۵	۱۲/۳۱	۰/۳۳
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	۲۰/۰±۷۳/۳۱	۱۹/۱±۷۴/۱	۱۹/۰±۰۳/۱۴	۱۹/۰۱	۰/۴۳

جدول ۵: میزان زاویه سر به جلو و کیفیت زندگی گروه های مورد مطالعه قبل و بعد از مداخله

متغیر	گروه	پیش آزمون (میانگین±انحراف معیار)	پس آزمون (میانگین±انحراف معیار)	تغییرات درون گروهی	تغییرات بیرون گروهی	F-مقدار
زاویه سر به جلو (درجه)	تمرینات ترکیبی	۳۸/۱±۶۱/۴۵	۳۲/۱±۰۴/۰۵	f=۳۲/۰۸	f=۲۸/۰۸	f=۳۳/۸۴
	تمرینات فوقانی	۳۴/۲±۷۲/۵۹	۳۰/۳±۰۴/۱	p=۰/۰۱۲	p=۰/۰۱۱	p=۰/۰۱۶
	تمرینات تحتانی	۳۵/۲±۸۳/۰۸	۳۳/۱±۸۸/۷۴	η2=۰/۲۱	η2=۰/۱۹	η2=۰/۱۸
کیفیت زندگی (امتیاز)	تمرینات ترکیبی	۴۹/۰±۰۵/۰۲	۵۷/۱±۳۱/۱۲	f=۳۵/۰۳	f=۳۵/۰۸	f=۳۷/۲
	تمرینات فوقانی	۴۷/۲±۲۴/۱۶	۵۳/۲±۵/۲	p=۰/۰۰۶	p=۰/۰۵۳	p=۰/۰۴۹
	تمرینات تحتانی	۵۱/۲±۷۵/۴	۵۵/۲±۰۴/۴	η2=۰/۲۴	η2=۰/۲	η2=۰/۱۶

منظور از ضریب  $\eta$  همان اندازه اثر است. منظور از  $f$ ، مقدار آماره آنوای تعامل بین گروه ها است.

جدول ۶: آزمون تعقیبی بونفرونی

متغیر	گروه ها	اختلاف میانگین	p-مقدار
زاویه سر به جلو	ترکیبی فوقانی	-۱/۸۹	۰/۰۱۱
	تحتانی	-۴/۶۲	۰/۰۳
	فوقانی تحتانی	-۲/۷۳	۰/۴۱۱
کیفیت زندگی	ترکیبی فوقانی	-۲	۰/۰۱۶
	تحتانی	-۴/۹۷	۰/۰۷
	فوقانی تحتانی	-۲/۹۷	۰/۴۰۳

در تحقیقات خود اثر برنامه های تمرینی اصلاحی اندام فوقانی را در افراد مبتلا به ناهنجاری های ستون فقرات موثر دانسته اند. می توان چنین نتیجه گیری نمود که همه ی تحقیقات (۲۷-۲۹) ذکر شده به نوعی اکثراً تمرینات اندام های فوقانی را برای افراد مبتلا به ناهنجاری های اندام فوقانی به کار برده اند و هر کدام نیز نتایج موثری را گزارش نموده اند. تحقیق ناهمسویی توسط محقق پیدا نشد.

مدل زنجیره حرکتی بدن انسان با تکیه بر الگوهای حرکتی عضلانی در واقع به دنبال این موضوع بوده که در ریشه یابی علل اختلال ناهنجاری ها رویکرد توجه به بافت های اطراف و نواحی دورتر از محل ضایعه را مورد نظر قرار دهند. به این صورت که امروزه در درمان افراد مبتلا به ناهنجاری ها و اختلالات عضلانی-اسکلتی توجه به صورت صرف در ناحیه مورد نظر اشتباه به نظر می رسد و در صورتی که تمرینات انجام شده اثر گذار باشند، اثرات بلند مدتی را به جای نخواهند گذاشت. در تحقیق حاضر تمرینات مورد استفاده به شکلی طراحی شده بود که هر سه ناهنجاری (قوس افزایش یافته ناحیه سینه ای، سر به جلو و شانه جلو آمده) که به عنوان مهمترین علایم افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی است، را همزمان مورد تأثیر قرار می داد و همچنین به نواحی دورتر از عارضه نیز که همان اندام تحتانی فرد باشد، توجه نموده است (۳۰). محقق با مد نظر قرار دادن نظریه واکنش زنجیره ای سعی داشت ناهنجاری های سر به جلو، شانه به جلو و قوس افزایش یافته ناحیه سینه ای را در افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی اصلاح کند. که در اندام حرکتی مانند به صاف کردن تنه و نزدیک کردن کتف ها به صورت همزمان در این برنامه گنجانده شد تا از یک طرف سبب کشش عضلات کوتاه شده و از طرف دیگر باعث تقویت عضلات ضعیف شده در یک چهارم فوقانی بدن گردد، تا متعاقباً

به سندرم متقاطع فوقانی شد، ولی نتایج آزمون های تعقیبی بیانگر موثر بودن تمرینات در گروه ترکیبی بر زاویه سر به جلو و کیفیت زندگی بود.

تاکنون تحقیقی در زمینه اثر تمرینات همزمان و ترکیبی ناحیه فوقانی و تحتانی بر روی سندرم متقاطع فوقانی یافت نشده است و بیشتر پروتکل ها به صورت صرف فقط اثر یک برنامه تمرینی را سنجیده اند (۱۰،۱۱،۲۴). در حد اطلاع پژوهشگران، محقق نتوانست تحقیقی را پیدا کند که به بررسی اثر تمرینات ناحیه تحتانی بر قوس پشتی در افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی و بهبود زاویه سر به جلو پیدا کند ولی در زمینه اثر تمرینات اصلاحی نواحی فوقانی نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق دانشمندی و مقربی (۱۰) و حسینی و همکاران (۲۴) و حاجی حسینی (۱۱)، RUIVO و همکاران (۲۵)، صیدی و همکاران (۲۶)، Bae و همکاران (۲۷)، Lynch و همکاران (۲۸) و Yaziki و همکاران (۲۹) همسو است. در تحقیقات دانشمندی و مقربی (۱۰) و حسینی و همکاران (۲۴) و حاجی حسینی و همکاران (۱۱) در بررسی اثر برنامه تمرینات اصلاحی قدرتی و کششی گزارش نمودند که این تمرینات می توانند به بهبود ناهنجاری قوس پشتی در افراد مبتلا کمک کند. با توجه به اینکه عضلات راست کننده ستون فقرات از مهمترین عضلات در نگهداری قامت هستند، با تقویت این گروه عضلانی می توان به استحکام ستون فقرات کمک کرد و در نهایت از میزان ناهنجاری کم کرد. در تحقیق صیدی (۲۶) نیز اثر برنامه تمرینی اصلاحی ۱۰ هفته ای در افراد مبتلا به ناهنجاری کیفیت سینه ای را موثر دانست. Bae و همکاران (۲۷)، اثر تمرینات اصلاحی بر دانش آموزان مبتلا به قوس افزایش یافته کمری و قوس افزایش یافته ناحیه سینه ای در اندام فوقانی را موثر دانست. Lynch و همکاران (۲۸) و Yaziki و همکاران (۲۹)، نیز



### سپاسگزاری

بدین وسیله از کلیه اساتید، همکاران و به خصوص از افراد شرکت کننده که در انجام این تحقیق با پژوهشگر همکاری نمودند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

### منابع

1. Lynch S S, Thigpen C A, Mihalik J P, Prentice W E, et al. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British Journal of Sports Medicine* 2010; 44(5): 376-81.
2. Cil A, Yazici M, Uzumcugil A, Kandemir U, Alanay A, Alanay Y, et al. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood. *Spine* 2005; 30(1): 93-100.
3. Harman K, Hubley-Kozey C L, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: A randomized, controlled 10-week trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2005; 13(3): 163-76.
4. Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, Feinberg JH, et al. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Med Sci Sports Exercise* 2002; 34(1): 9-16.
5. Bae W S, Lee H O, Shin J W, Lee K C. The effect of middle and lower trapezius strength exercises and levator scapulae and upper trapezius stretching exercises in upper crossed syndrome. *Journal of Physical Therapy Science* 2016; 28(5): 1636-9.
6. Lynch S, Thighpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, et al. The effects of an exercise intervention forward head and rounded shoulder posture in elite swimmers. *Br J Sports Med* 2010; 44(5): 376-81.
7. Charles A, Thigpen N, Darin A, Padua Lori A, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogram Kinesiology* 2010; 20(4): 701-9.
8. Klumper M, Uhi T, Hazelrigg H. Effect of stretching and strengthening shoulder muscles on forward shoulder on forward shoulder posture in competitive swimmers, *J Sport Rehabil* 2006; 3(7): 58-70.

اصلاح راستای ستون فقرات و وضعیت بدنی افراد مبتلا را به دنبال داشته باشد در اندام تحتانی نیز توجه به گروه های عضلانی که به دلیل ناهنجاری اندام فوقانی به وجود آمده اند، مورد بررسی قرار گرفت. البته باید توجه داشت که این زنجیره های وضعیتی بر اثر یک زنجیره اولیه مفصلی و متعاقباً زنجیره های ثانویه عضلانی و عصبی به وجود می آیند. در واقع، در زنجیره اولیه مفصلی ابتدا موقعیت قرارگیری مفاصل ستون فقرات نسبت به یکدیگر تغییر می کند که این مسئله بر میزان انحنای قوس های موجود تأثیر می گذارد.

با توجه به نتایج حاصل از تأثیر این برنامه تمرینی مبنی بر کاهش مطلوب زوایای سر و شانه به جلو و همچنین قوس افزایش یافته ناحیه سینه ای می توان به متمر ثمر واقع شدن برنامه تمرینی پی برد. دلیل اثر گذاری تمرینات ناحیه تحتانی به دلیل این است که عضلات از طریق بافت های مایوفاشیالی به هم مرتبط اند و افزایش یا کاهش تنش در یک عضله سایر عضلات را در نقطه دورتر تحت تأثیر قرار می دهد (۳۱-۳۲). می توان گفت که با توجه به نتایج تحقیق حاضر در زمینه اصلاح ناهنجاری های افراد مبتلا به سندرم متقاطع فوقانی ترکیب حرکات را در ناحیه تحتانی و فوقانی استفاده کرد. تحقیق حاضر در مدت هشت هفته انجام پذیرفته است، لذا پیشنهاد می گردد مطالعات آینده به صورت بلندمدت مورد پیگیری قرار گرفته و نتایج آن با مطالعه حاضر مقایسه شود. به نظر می رسد علت اثرگذاری تمرینات در گروه فوقانی به دلیل اثرات بر عضلات بوده که موجب بهبودی طول مناسب و سفتی عضلانی و هماهنگی شده و در مورد گروه تحتانی نیز بر طبق مدل زنجیره حرکتی می توان با تمرینات در نواحی دورتر موجب اصلاح و بهبود عارضه شد. اثرات ترکیبی نیز به دلیل ادغام دو برنامه موثرتر از هر برنامه تمرینی به صورت مجزا بود. علاوه بر آن پیشنهاد می گردد با توجه به شیوع سندرم متقاطع فوقانی، در آینده مطالعات بیشتری بر روی افراد مبتلا در هر دو جنس و در دامنه های سنی مختلف انجام پذیرد. از جمله محدودیت ها در این تحقیق می توان به وجود تحقیقات و پیشینه اندک انجام شده در این زمینه اشاره نمود.

9. Katzman WB, Sellmeyer DE, Stewart AL, Wanek L, et al. Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 192-199.
10. Daneshmandi, H, Mansore MM. the effect of eight weeks comprehensive corrective exercises on upper Crossed syndrome. 40 female college students with forward head, forward shoulder, and kyphosis, *Two Quarterly Researches in Sport Medicine and Technology* 2014; 4(12): 76-88.
11. Hajhosseini E, Norasteh A, Shamsi A, Daneshmandi H. The Comparison of Effect of Three Programs of Strengthening, Stretching and Comprehensive on Upper Crossed Syndrome. *J Res Rehabil Sci* 2015; 11(1): 51-61.
12. Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach. *Human Kinetics* 2010; 1(2): 28-34.
13. Jerry, R, Thams, Nelson, JL. *Research Method in Physical Education*. Translation of Sediq Sarvestani, Semat Publishing 2010; 1(2): 143-181. [Persian]
14. Charles A, Thigpen N, Darin A, Padua Lori A, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogram Kinesiology* 2010; 20(4): 701-9.
15. Morningstar MW. Cervical hyper lordosis, forward head posture, and lumbar kyphosis correction: a novel treatment for mid thoracic pain. *J Chiropr Med* 2003; 2(3):111-5.
16. Cheshomi S, Rajabi R. Comparison of dominant and no dominant scapula with an emphasis with normal and increased kyphosis girls. *J Sports Medicine* 2011; 3(8): 21-33. [Persian]
17. Charles A, Thigpen N, Darin A, Padua Lori A, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogram Kinesiology* 2010; 20(4): 701-9.
18. Rajabi R, Seidi F, Mohammadi F. Which method is accurate when using the flexible ruler to measure the lumbar curvature angle? Deep point or midpoint of arch. *World Appl Sci J* 2008; 4(6): 849-852.
19. Yip CHT, Chiu TTW, Poon ATK. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual therapy* 2008; 13(2): 148-54.
20. Teixeira F, Carvalho G. Reliability and validity of thoracic kyphosis measurements using flexi curve method. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2007; 11(3): 199-204.
21. Rajabi R, Samadi H. *Laboratory manual of corrective exercise for post graduate students*. Tehran: University of Tehran 2008; 17: 432-42.
22. Tabatabaei Sh, Khani Jazani R, Kavousi A, Azhdardor M. Relationship between Musculoskeletal Disorders and Quality of Life in Employees of Selected Hospitals in Golestan Province. *Journal of Health Research in Community*. Spring 2017; 3(1): 45-56.
23. Kisner C, Colby L.A. *Therapeutic exercise*. J Philadelphia FA Davis 2007; 1(2): 447-465.
24. Hosseini. S.M, Rahnama. N, Barati. A.H. Comparing the Effects of Ten Weeks of Regular Corrective Exercise and Corrective Exercise with Whole Body Vibration Apparatus on Upper Cross Syndrome. *Sport Medicine Studies*. Fall 2016 & winter 2017; 8 (20): 89-106. [Persian]
25. Ruivo R M, Pezarat-Correia P, Carita A I. Interrater and interrater reliability of photographic measurement of upper-body standing posture of adolescents. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2015; 38(1): 74-80.
26. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, Alizadeh MH, et al. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper-kyphosis angle. *J Back Musculoskeletal Rehabil* 2014; 27 (1): 7-16.
27. Bae W S, Lee H O, Shin J W, Lee K C. The effect of middle and lower trapezius strength exercises and levator scapulae and upper trapezius stretching exercises in upper crossed syndrome. *Journal of Physical Therapy Science* 2016; 28(5): 1636-9.
28. Lynch S S, Thigpen C A, Mihalik J P, Prentice W E, et al. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite

- swimmers. *British Journal of Sports Medicine* 2010; 44(5): 376-81.
29. Yaziki Ahmet Gokhan, Mohsen Mohammadi The effect of corrective exercises on the thoracic kyphosis and lumbar lordosis of boy students. *Turk J Sport Exe* 2017; 19(2): 177-181.
30. Thigpen C A, Padua D A, Michener L A, Guskiewicz K, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2010; 20(4): 701-9.
31. Peterson-Kendall F, Kendall-McCreary E, Geise-Provance P, McIntyre-Rodgers M, et al. *Muscles testing and function with posture and pain*. Lippincott Williams & Wilkins; 5 ed. 2005: 20-30.
32. Roshani S, Mahdavinejad R, Ghanizadehesar N. The Effect of a NASM-Based Training Protocol on Upper Cross Syndrome in Paraplegia Spinal cord Injury Patients. *Sjimu*. 2018; 25 (6):73-85.