Published Online: 2019.March.23 **Research Article**

Archive of SID

Selected Muscles Electromyography Activity in Kyphosis Corrective Exercises with and without Head Retraction

Esmail Torabi Nia[1], Farideh Babakhani*[2], Ramin Baluchi[3]

1. MA student in Sport Injury and Corrective Exercises, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.
2. Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Allameh Tabataba'i University. Tehran, Iran.
3. Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Allameh Tabataba'i University. Tehran, Iran.

Received: 2018.December.17 **Revised: 2019. January.22** **Accepted: 2019.March.04**

Abstract

Background and Aims: One of the most common postural abnormalities is hyperkyphosis chest with its increase associated with an increase in forward head. Therefore, the aim of the present study was to investigate selected muscles electromyography activity in kyphosis corrective exercises with and without head retraction.

Materials and Methods: In the current study, a sample of 15 non-athletic male students (18-25 years) with hyper-kyphosis higher than 42 degrees were selected. The activity of electromyographic with surface electrodes of Sternocleidomastoid muscles, upper trapezius, middle trapezius, and rhomboid in Cobra, W, and Y motions with and without head retraction were recorded using wireless EMG (16 channels, Bayamed Company). For intra-group comparison of muscle activity in the two states, t-test was performed with a significance level of 95% (α=0.05).

Results: The results showed that the activity of upper trapezius muscle and mid trapezius ($p < 0.05$) in y motion with and without head retruction was statistically significant, but no significant difference was found in the activities of the other two muscles. Also, in the movement of W with and without retruction, the levels of activity of all four muscles were statistically significant ($p < 0.05$). In Cobra movement, there was a significant difference in the levels of activity of upper trapezius muscles and Sternocleidomastoid between the two states with and without retruction of the head, but no significant difference was found in the activities of the other two muscles.

Conclusion: According to the results, a decrease in the upper trapezius activity and an increase in the mid trapezoid activity in y motion with head retraction were observed. It was also shown that in the movement of W with head retraction, except for the Romboid muscle, the activities of the other three muscles increased. In cobra movement, the activities of upper trapezius muscle and Sternocleido-astoid in head retraction were more than those without head retraction. The results also indicate that the position of the head has a different effect on the muscles electromyography in kyphosis corrective exercises. Therefore, it is recommended that application of these moves to treat kyphosis be performed with caution. All in all, more information is necessary to complete our knowledge in this regard.

Keywords: Thoracic kyphosis; Corrective Exercises; Retraction; Muscle Activity

Cite this article as: Esmail Torabi Nia, Farideh Babakhani, Ramin Baluchi. Selected Muscles Electromyography Activity in Kyphosis Corrective Exercises with and without Head Retraction. J Rehab Med. 2019; 8(3): 188-198.

***Corresponding Author**: Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Allameh Tabataba'i University. Tehran, Iran.
Email: Farideh_Babakhani@yahoo.com

DOI: 10.22037/jrm.2019.111466.2012

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب در تمرینات اصلاح کایفوز با و بدون ریترکشن سر

اسماعیل ترابی‌نیا[۱]، فریده باباخانی[۲*]، رامین بلوچی[۳]

۱. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه حرکات اصلاحی و طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۲. استادیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه حرکات اصلاحی و طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۳. دانشیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه حرکات اصلاحی و طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۷/۰۹/۲۶ بازنگری مقاله ۱۳۹۷/۱۱/۰۲ پذیرش مقاله ۱۳۹۷/۱۲/۱۳ *

چکیده

مقدمه و اهداف

امروزه هایپرکایفوزیس قفسه سینه یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های قامتی است که افزایش آن با افزایش سر به جلو همراه است؛ بنابراین هدف مطالعه حاضر بررسی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب در تمرینات اصلاحی کایفوز با و بدون ریترکشن سر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر ۱۵ نفر از دانشجویان مرد غیرورزشکار (۲۵-۱۸) سال با هایپرکایفوزیس وضعیتی بالاتر از ۴۲ درجه انتخاب شدند. فعالیت عضلات استرنوکلائیدو ماستوئید، تراپزیوس فوقانی، تراپزیوس میانی و رمبوئید در حرکات کبرا، W و Y با و بدون ریترکشن از سیستم الکترومیوگرافی سطحی ۱۶ کاناله ساخت شرکت بایامد ثبت گردید. برای مقایسه درون‌گروهی فعالیت عضلات در دو حالت از آزمون آماری t زوجی با سطح معناداری ۹۵ درصد (α=۰,۰۵) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد که میزان فعالیت عضله تراپزیوس بالایی و تراپزیوس میانی ($p<۰/۰۵$) در حرکت y با و بدون ریترکشن سر معنادار بود، اما تفاوت معناداری در فعالیت دو عضله دیگر یافت نشد. همچنین در حرکت W با و بدون ریترکشن سر میزان فعالیت هر چهار عضله مورد مطالعه معنادار بود ($p<۰/۰۵$). در رابطه با حرکت کبرا تفاوت معناداری در میزان فعالیت عضلات تراپزیوس فوقانی و استرنوکلوئید-ماستوئید بین دو حالت با و بدون ریترکشن سر یافت شد، ولی تغییر وضعیت سر بر میزان فعالیت دو عضله دیگر تاثیر معناداری نداشت ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد فعالیت تراپزیوس فوقانی در حرکت y با ریترکشن سر کاهش و فعالیت تراپزیوس میانی افزایش یافته بود. همچنین در حرکت W با ریترکشن سر به جز عضله رومبوئید میزان فعالیت سه عضله دیگر افزایش یافته بود. در حرکت کبرا فعالیت عضله تراپزیوس فوقانی و استرنوکلایدوماستوئید در ریترکشن سر بیشتر از حالت بدون ریترکشن سر بود. نتایج حاضر گویای این است که تغییرات پوسچر سر اثر متفاوتی را بر فعالیت الکترومایوگرافی عضلات در حرکات اصلاحی کایفوز دارد. پس توصیه می‌شود در به کار گرفتن این حرکات برای اصلاح کایفوز با احتیاط برخورد شود و اطلاعات بیشتری در زمینه میزان فعالیت سایر عضلات حاصل گردد.

واژه‌های کلیدی

کایفوز سینه‌ای؛ ریترکشن؛ حرکات اصلاحی؛ فعالیت عضلات

نویسنده مسئول: فریده باباخانی، استادیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه حرکات اصلاحی و طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

آدرس الکترونیکی: Farideh_Babakhani@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و اهداف

راستای طبیعی بدن و ستون فقرات به عملکرد ساختارهای عضلانی، استخوانی و عصبی آن بستگی دارد[۱] که به علت بیماری یا عادات غلط ممکن است در طول دوره زندگی با تغییراتی همراه باشد و شخص پوسچر خوب را از دست بدهد.[۲] معمولاً ناهنجاری در یک بخش از ستون فقرات بر بخش‌های دیگر اثر می‌گذارد و نه تنها فرد را از لحاظ فیزیولوژیکی بلکه از نظر روانی و اجتماعی نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد.[۳] هایپرکایفوزیس قفسه سینه یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های قامتی است. در این ناهنجاری تمایل عضلات قدامی ناحیه سینه همچون سینه‌ای بزرگ و کوچک به سفتی از یک طرف و تمایل عضلات خلفی این ناحیه مانند اکستنسورهای ستون فقرات به ضعف منجر به بروز ایمبالانس عضلانی می‌شود.[۴] افزایش کایفوز سینه‌ای با کاهش عملکرد بدنی[۵] اختلال در عملکرد ریوی[۶] وافزایش میزان سر به جلو و کاهش تحرک گردن و افزایش درد گردن همراه است.[۷] متخصصان معمولاً بر اساس تئوری کندال ناهنجاری مذکور را به صورت موضعی در مبتلایان اصلاح می‌کنند[۸] که در این مورد اثربخشی تمرینات اصلاحی رایج (موضعی) را در بهبود ناهنجاری وضعیتی از جمله کایفوز مورد تردید قرار دادند.[۹] محققین به این نتیجه رسیدند گرچه اثر این گونه تمرینات معنادار است، ولی اثربخشی مطلوبی در کاهش زاویه کایفوز افراد نداشته است.[۱۰] به نظر می‌رسد این مسئله ناشی از تأکید بر تمرین‌های اصلاحی موضعی و بی‌توجهی به دیگر ناهنجاری‌های مرتبط با عارضه کایفوز است.[۸] از آنجا که قسمت‌های مختلف ستون فقرات به وسیلهٔ سیستم مهره‌ای به یکدیگر متصل هستند، بروز تغییر در یک ناحیه ممکن است در قالب واکنشی زنجیره‌ای نواحی دیگر را تحت تأثیر قرار دهد[۱۱] و افزایش کایفوز با افزایش سر به جلو همراه باشد.[۷] تغییر راستای سر باعث تغییر راستا، زاویه اثر و طول عضلات می‌شود.[۱۲] تغییر در طول عضله فعالیت عضله را تحت تاثیر قرار می‌دهد.[۱۳]

مطالعات متعددی به بررسی اثر موقعیت سر بر فعالیت عضلات پرداخته‌اند. تحقیقات کیانگ جن لی و همکاران نشان داد تفاوت معناداری در فعالیت الکترومایوگرافی تراپزیوس میانی، اسپلینوس و عضله استرنوکلیدوماستید گروه کنترل و گروه سر به جلو وجود دارد. با این حال فعالیت الکترومایوگرافی عضله تراپزیوس ای فوقانی تفاوت معناداری بین دو گروه در طول جلو کشیدن و انقباض گردن نشان نداد و به این نتیجه رسیدند که سر به جلو باعث تغییر در فعالیت عضلانی در پروترکشن ورترکشن گردن می‌شود.[۱۴] در تحقیقی دیگر جان وون کون و همکاران نشان دادند که فعالیت عضلات تراپزیوس فوقانی و سراتوس آنتریور به طور قابل توجهی در میان مواضع سر متفاوت است؛ بنابراین بهبود از عملکرد طبیعی تراپزیوس فوقانی و سراتوس آنتریور نقش مهمی در تصحیح سر به جلو و شانه گرد دارد.[۱۵] یوان و همکاران اثر بریس کرانیوسرویکال در زاویه کرانیوسرویکال، زاویه کایفوز سینه‌ای و فعالیت عضلات اکستنسور تنه در هنگام تایپ کردن در افراد با پوسچر سر به جلو را ارزیابی کردند؛ نتایج نشان داد استفاده از بریس کرانیوسرویکال باعث کاهش بلافاصله زاویه سر به جلو و کاهش زاویه کایفوز در طول زمان و مانع بدتر شدن سر به جلو و کایفوز در طول کار می‌شود. در فعالیت عضلات اکستنسور تنه نیز فعالیت معنادار دیده شد. اصلاح سر به جلو با استفاده از یک‌بند کرانیوسرویکال ممکن است به طور غیرمستقیم کایفوز سینه‌ای را با کمی تاخیر کاهش دهد و از افزایش بیشتر آن در طول چنین کاری جلوگیری کند؛ بنابراین یک درمانگر فیزیکی باید به تأثیر سر به جلو بر زاویه کایفوز سینه‌ای توجه داشته باشد و بداند که اصلاح سر به جلو یک درمان برای کاهش زاویه کایفوز می‌باشد.[۱۶] در تحقیق دیگر وون و همکاران اشاره کردند که تأثیر پوسچر سر به جلو با وضعیت نشسته بر روی چرخاننده‌های بالایی کتف در حرکت فلکشن همراه با وزنه در افراد سالم نشان داد که پوسچر سر به جلو باعث افزایش درد شانه و گردن حین فعالیت در وضعیت فلکشن شانه در حالت نشسته می‌گردد.[۱۷] ریچارد و همکاران از بررسی فعالیت عضله راست راسی خلفی در دو موقعیت خنثی و ریترکشن سر به این نتیجه رسیدند که فعالیت عضله راست راسی خلفی در وضعیت جمع از وضعیت نرمال بیشتر است.[۱۸] یافته‌های این مطالعات نشان می‌دهد موقعیت سر اثرات متفاوتی بر روی فعالیت‌های عضلانی سر و شانه دارد و ارزیابی پوسچر سر می‌تواند اطلاعات مفیدی را در مورد عملکرد عضلات شانه و تصمیم‌گیری درباره‌ی توصیه حرکات اصلاحی در اختیار معاینه‌کننده قرار دهد.[۱۹]

وون جی یو گزارش کرد تمرینات برای استقرار گردن و کتف، شامل تمرینات تقویتی از یک کشش ساده بر درد و زاویه قفسه سینه موثرتر بود و به این باور رسید که مداخله برای درد قفسه سینه و یا اصلاح قفسه سینه کیفوز نه تنها باید شامل درمان برای عضلات مورد استفاده در گسترش قفسه سینه باشد، بلکه باید درمان برای عضلات گردن و کتف باشد.[۱۷] در پژوهشی دیگر نتایج نشان داد میانگین زاویه کایفوز آزمودنی‌ها به طور معناداری پس از مشارکت در برنامه تمرین اصلاحی موضعی و جامع کاهش یافت، اما میزان اثربخشی تمرین‌های موضعی مطلوب نبود. یافته‌ها نشان داد که تمرین‌های اصلاحی جامع اثربخشی بیشتری نسبت به تمرین‌های اصلاحی موضعی داشتند.[۸] یافته‌های پیشین نیز نشان داد که موقعیت سر اثرات متفاوتی بر روی فعالیت‌های عضلانی سر و شانه دارد و ارزیابی موقعیت سر می‌تواند اطلاعات مفیدی را در مورد عملکرد عضلات شانه و تصمیم‌گیری درباره‌ی توصیه حرکات اصلاحی در اختیار معاینه‌کننده قرار دهد. بر اساس جستجوهای انجام‌شده اطلاعاتی مبنا بر تأثیر موقعیت سر بر فعالیت عضلات در افراد هایپرکایفوزیس به‌خصوص حین انجام تمرینات اصلاحی یافت نشد. این موضوع ضروری به نظر می‌رسد که مطالعه با هدف بررسی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب

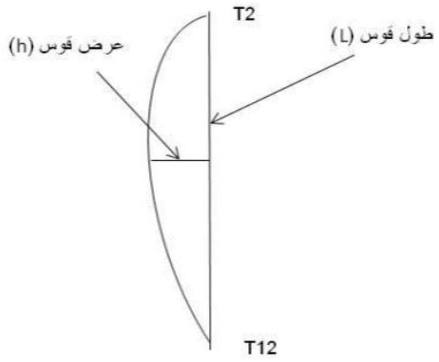
www.SID.ir

Archive of SID

(تراپزیوس فوقانی، تراپزیوس میانی، رومبوئید بزرگ و استرنوکلوئید–ماستوئید) در تمرینات اصلاح کایفوز با و بدون ریترکشن سر انجام شود.

مواد و روش‌ها

روش انجام پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی می‌باشد. بدین منظور از بین دانشجویان، ۱۵ نفر از دانشجویان مرد غیرورزشکار (۲۵–۱۸ سال) دانشگاه علامه طباطبائی تهران با روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان به صورت داوطلبانه و پس از در نظر گرفتن معیارهای ورود (داشتن ناهنجاری کایفوز وضعیتی بزرگتر از ۴۲ درجه) و عدم ورود (سابقه شکستگی، جراحی یا بیماری-های مفصلی در ستون فقرات، کمربند شانه و لگن، ناراستایی‌های دستگاه اسکلتی–عضلانی درد محسوس در ناحیه گردن و شانه، داشتن فعالیت بدنی منظم هفتگی، قهرمانی و عضویت در تیم‌های ورزشی)[۸]، پر کردن فرم رضایت‌نامه و فرم جمع‌آوری اطلاعات وارد تحقیق شدند. برای شناسایی ناهنجاری پوسچرال از فرد خواسته شد که پشت صفحه شطرنجی بایستد و از نمای قدامی و جانبی بررسی شد. برای اندازه‌گیری میزان کایفوز سینه‌ای آزمودنی بدون پوشش بالاتنه به صورت راحت و معمولی پشت به آزمونگر ایستاد، زوائد شوکی مهره‌های T2 و T12 را مشخص شد. سپس خط‌کش منعطف را روی زوائد شوکی مهره‌های T2 و T12 قرار داده شد، به طوری که دقیقا منطبق با انحنای پشت آزمودنی باشد. سپس بدون تغییر دادن انحنای خط‌کش، آن را روی کاغذ قرار داده و انحنای سطحی از خط‌کش که بر روی پوست قرار گرفته بود، بر روی کاغذ ترسیم شد و با ماژیک معمولی قوس بین دو علامت ترسیم شد (روایی این روش ۰,۹۰ گزارش شده است).[۲۰] برای محاسبه میزان زاویه کایفوز سینه‌ای از روی شکل به‌دست‌آمده از خط‌کش منعطف، انتهای دو انحنا با خطی به نام L به هم متصل شده و از قلهٔ انحنا خطی عمود بر هم رسم شد که خط H نام دارد. زاویه انحنا با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.[۲۱] فرآیند مذکور، دو بار دیگر تکرار شد و میانگین سه زاویه به‌دست‌آمده، به عنوان زاویه کایفوز سینه‌ای هر آزمودنی ثبت گردید $\Theta=4\arctan(2h/l)$.



تصویر ۱: اندازه‌گیری درجه کایفوز

برای اندازه‌گیری وضعیت سر به جلو با استفاده از وسیله ارزیابی وضعیت سر و به روش کرانیوورتبرال (CV)، از آزمودنی خواسته شد در وضعیت طبیعی ایستادن قرار گیرد. از آزمودنی خواسته شد ۳ بار حرکت فلکشن و اکستنشن گردن را انجام دهد تا انقباضات غیرطبیعی ناحیه گردن برطرف شود. سپس مهره ۷ گردنی را تشخیص داده و علامت‌گذاری شد. بازوی ثابت گونیامتر را در سطح افق بر روی مهره ۷ گردنی قرار داده و سپس بازوی متحرک گونیامتر بر روی تراگوس گوش تنظیم شد و زاویه بین بازوی متحرک و بازوی ثابت که از مهره ۷ عبور کرد، به عنوان زاویه سر به جلو ثبت شد. هرچه این زاویه به صفر نزدیک‌تر باشد، حاکی از شدت بیشتر ناهنجاری است. در صورتی که این عدد در محدودهٔ ۴۲/۷ بود، فرد در گروه سر به جلو و چنانچه این عدد در مجموع ۵۲/۶ داشت، در گروه سالم قرار می‌گرفت.[۲۲] در مجموع ۳ بار اندازه‌گیری انجام گرفت و بین هر بار ۲ دقیقه استراحت به فرد داده شد. لازم به ذکر است وسیله مذکور بر اساس روش فتوگرافی طراحی شده بود.

بعد از اندازه‌گیری و ثبت اطلاعات توصیفی، موهای سطح پوست عضلات تراشیده شد و پوست با الکل تمیز شد. سپس الکترودهای سطحی یک‌بار مصرف Skintact مدل F-RG (ساخت شرکت Skin Tact کشور آلمان)، روی بطن عضلات و در راستای تارهای عضلانی چسبانده شد. فعالیت الکترومایوگرافیک عضلات تراپزیوس یالایی، یک خط از زائده خارجی آخرومی به زائده خاری مهره ۷ گردن، محل قرارگیری الکترود نقطه ۵۰ درصدی این خط، تراپزیوس میانی، نقطه ۵۰ درصدی بین مرز داخلی کتف و ستون فقرات درسطح T3 ودر جهت خط بین T5 و آخرومی استرنوکلوئید–ماستوئید، در امتداد خط کشیده‌شده از شکاف استرنوم به زائده ماستوئید در نقطه ۶۴ درصدی خط از زائده شکاف استرنوم رومبوئید بزرگ، نقطه ۴۴ درصدی خط بین زائده خاری T3 و مرز داخلی کتف خط در زاویه ۴۵ درجه

www.SID.ir

Archive of SID

نسبت به سطح ساجیتال کشیده‌شده، الکترود مرجع روی زائده آخرومی قرار گرفت. الکترودگذاری بر روی عضلات سمت راست بدن در جهت فیبرهای عضلات و بر اساس پروتکل SENIAM و اطلس باربرو انجام شد.[۲۳] برای اطمینان از ثابت بودن محل الکترودها طی تست، الکترودها با چسب روی پوست محکم شد. شدت فعالیت عضلات به وسیله دستگاه الکترومایوگرافی ساخت شرکت Baya Med ایران اندازه‌گیری شد که سیگنال‌های آن با فرکانس نمونه‌برداری ۱۰۰۰ هرتز و پهنای باند ۱۰ تا ۵۰۰ هرتز بود. همچنین برای حذف نویز ناشی از فرکانس برق شهری فیلتر ناتچ ۵۰ هرتز به کار گرفته شد. پیش از انجام مطالعه اصلی تست[1] MVIC به عنوان یک منبع استاندارد برای تغییر فعالیت الکترومایوگرافی بین نمونه و عضلات مختلف محاسبه شد تا اطلاعات حاصل از مطالعه به صورت درصدی از MVIC نرمالیزه شود. نرمالیزیشن داده‌ای الکترومایوگرافی برای افزایش پایایی و کاهش تاثیر تفاوت‌های میان افراد روی اطلاعات الکترومایوگرافی ثبت‌شده استفاده شد. انجام حرکات زیر برای تست حداکثر انقباض ایزومتریک عضلات به کار گرفته شد؛ استرنوکلوئید-ماستوئید: از فرد خواسته شد که سر را به صورت ایزومتریک خم کند. تراپزیوس بالایی: بازو در زاویه ۹۰ درجه ابداکشن در حالی که گردن به سمت همان دست خم و چرخش به سمت مخالف بود، نگه داشته شد. در این حین مقاومتی نیز توسط دست آزمونگر به منظور جلوگیری از اکستنشن سر به پشت سر و همچنین جلوگیری از ابداکشن بر بالای آرنج اعمال شد. تراپزیوس میانی: در وضعیت دمر قرار گرفته، شانه به صورت افقی با چرخش خارجی و اعمال مقاومت در بالی آرنج، صورت گرفت.[۲۴] رومبوئید بزرگ: نمونه در وضعیت نشسته روی صندلی، آبداکشن ۹۰ درجه بازو و فلکشن ۹۰ درجه آرنج، و سپس انقباض ایزومتریک با اکستنشن افقی بازو[۲۳]، دراین مرحله هر عضله به مدت ۵ ثانیه به صورت ایزومتریک منقبض واین روند ۳ بار با ۶۰ ثانیه استراحت بین هر دفعه تکرار شد. مقادیر به‌دست‌آمده از یک ثانیه اول و آخر حذف شد و میانگین ۳ ثانیه وسط برای محاسبه RMS استفاده شد.[۱۵] پروتکل تمرین شامل سه حرکت بود که به صورت تصادفی انجام شد؛ هر حرکت ۳ بار با ۱۰ ثانیه انقباض در هر تکرار و ۳۰ ثانیه استراحت بین هر تکرار انجام گرفت. برای به حداقل رساندن اثر خستگی بین هر تمرین ۲ دقیقه استراحت داشت.[۱۵،۱۷]

حرکت کبرا: حالت شروع در موقعیت دمر در حالی که دست‌ها در کنار بدن قرار دارد. شروع فعالیت شامل به اکستنشن بردن تنه و هایپراکستنشن شانه بود.

تصویر ۲: حرکت کبرا بدون ریترکشن سر (سمت راست) و با ریترکشن سر (سمت چپ)

حرکت Y: شروع در موقعیت دمر با آبداکشن ۱۲۰ درجه شانه‌ها؛ شروع فعالیت شامل به اکسشتن بردن تنه (بالا و همکاران، ۲۰۱۲ ولانچ و همکاران ۲۰۱۰) بود.

تصویر ۳: حرکت Y بدون ریترکشن سر (سمت راست) و با ریترکشن سر (سمت چپ)

[1] Maximum Voluntary Isometric Contraction

www.SID.ir

Archive of SID

حرکت W: حالت شروع در موقعیت دمر با آبداکشن ۹۰ درجه شانه‌ها و فلکشن ۹۰ درجه آرنج، شروع فعالیت شامل به اکسشن بردن تنه بود.

تصویر ٤: حرکت W بدون ریترکشن سر (سمت راست) و با ریترکشن سر (سمت چپ)

مقدار RMS[۲] داده‌ها از حذف یک ثانیه اول و آخر و محاسبهٔ هشت ثانیه وسط داده‌های الکترومایوگرافی با استفاده از نرم‌افزار Lab View به دست آمد و با تقسیم RMS به‌دست‌آمده برای هر عضله بر مقدار MVIC، مقدار فعالیت هر عضله به درصد مشخص شد. جهت مقایسه فعالیت هر یک از عضلات در دو حالت با و بدون ریترکشن سر بین دو گروه همتا از t وابسته در سطح معناداری P≤۰،۰۵ به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها

در بحث آمار توصیفی، جدول ۱ شاخص‌های توصیفی مربوط به سن، وزن، قد، BMI و درجه کایفوز و درجه سر به جلو افراد هایپرکایفوزیس را نشان می‌دهد. برای بررسی اختلاف میانگین میزان فعالیت عضلات (استرنوکلوئید–ماستوئید، تراپزیوس فوقانی، تراپزیوس میانی، رومبوئید بزرگ) بین دو حالت مختلف حرکت اصلاحی Y (حرکت اصلاحی Y با و بدون ریترکشن سر) از روش آزمون t همبسته استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱: ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها (میانگین±انحراف استاندارد)

شاخص	تعداد	Mean±SD	کمترین	بیشترین
سن	۱۵	۲۲/۷۳±۲/۰۸	۲۰	۲۵
وزن	۱۵	۶۷/۷۳±۷/۵۸	۵۵	۸۰
قد	۱۵	۱۷۵/۶۶±۶/۵۵	۱۶۰	۱۸۵
شاخص توده بدنی	۱۵	۲۱/۹۳±۱/۳۳	۲۰/۰۵	۲۴/۰۶
درجه کایفوز	۱۵	۴۵/۹۳±۲/۰۵	۴۳	۴۹
درجه سر به جلو	۱۵	۴۱/۷۳±۰/۷	۴۱	۴۳

جدول ۲: نتایج آزمون t زوجی مربوط به فعالیت عضلات منتخب در حرکت Y

متغییر		Mean±SD	آماره آزمون وابسته t	df	Sig	Cohen S d
استرنوکلوئید–ماستوئید	حرکت Y بدون ریترکشن سر	۰/۴۳۰±۰/۲۴۴	−۱/۲۷۱	۱۴	۰/۲۲۴	۰/۳۲۸
	حرکت Y با ریترکشن سر	۰/۵۲۲±۰/۳۰۷				
تراپزیوس فوقانی	حرکت Y بدون ریترکشن سر	۰/۴۴۸±۰/۱۳۱	۲/۰۶	۱۴	*۰/۰۱۴	۰/۷۲۵
	حرکت Y با ریترکشن سر	۰/۴۰۶±۰/۱۸۵				
تراپزیوس میانی	حرکت Y بدون ریترکشن سر	۰/۴۸۷±۰/۱۵۳	−۲/۹۶۹	۱۴	*۰/۰۱	۰/۷۶۷
	حرکت Y با ریترکشن سر	۰/۰۰۷±۰/۳۳				
رومبوئید بزرگ	حرکت Y بدون ریترکشن سر	۱/۰۰۸±۰/۲۰۹	۰/۱۰۳	۱۴	۰/۹۱۹	۰/۰۲۶
	حرکت Y با ریترکشن سر	۰/۹۹۸±۰/۴۴۵				

[1] Root Mean Square

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که بین میزان فعالیت الکترومایوگرافی عضله جناغی–چنبری–پستانی و رومبوئید در حرکت Y با ریترکشن سر با میزان فعالیت آنها در حرکت Y بدون ریترکشن سر (p=۰/۲۲۴ و p=۰/۹۱۹) اختلاف معناداری یافت نشد، اما نتایج تفاوت معناداری در میزان فعالیت عضله تراپزیوس فوقانی و تراپزیوس میانی با (p=۰/۰۱۴ و p=۰/۰۱) بین دو حالت مختلف حرکت Y با و بدون ریترکشن سر نشان دادند.

جدول ۳: نتایج آزمون t زوجی مربوط به فعالیت عضلات منتخب در حرکت W

متغییر		Mean±SD	آماره آزمون tوابسته	df	Sig	Cohen S d
استرنوکلوئید–ماستوئید	حرکت W بدون ریترکشن سر	۰/۲۴۸±۰/۱۰۷	−۲/۷۳۲	۱۴	*۰/۰۱۶	۰/۷
	حرکت W با ریترکشن سر	۰/۴۴۳±۰/۲۶۱				
تراپزیوس فوقانی	حرکت W بدون ریترکشن سر	۰/۲۵۸±۰/۱۲۱	−۴/۴۳۴	۱۴	*۰/۰۰۱	۱/۳۹
	حرکت W با ریترکشن سر	۰/۳۷۷±۰/۱۳۶				
تراپزیوس میانی	حرکت W بدون ریترکشن سر	۰/۴۶۲±۰/۱۷	−۲/۲۵۷	۱۴	*۰/۰۴۱	۰/۵۸۳۲
	حرکت W با ریترکشن سر	۰/۶۶۱±۰/۲۸۷				
رومبوئید بزرگ	حرکت W بدون ریترکشن سر	۰/۷۵۵±۰/۲۰۶	۴/۶۶	۱۴	*۰/۰۰۱	۱/۲
	حرکت W با ریترکشن سر	۰/۵۵۲±۰/۱				

نتایج جدول ۳ اختلاف معناداری را در میزان فعالیت عضلات (استرنوکلوئید–ماستوئید، تراپزیوس فوقانی، تراپزیوس میانی، رومبوئید بزرگ) بین دو حالت مختلف حرکت اصلاحی W (با و بدون ریترکشن سر) نشان می‌دهد.

جدول ٤. نتایج آزمون t زوجی مربوط به فعالیت عضلات منتخب در حرکت کبرا

متغییر		Mean±SD	آماره آزمون وابسته t	df	sig	Cohen S d
استرنوکلوئید–ماستوئید	حرکت کبرا بدون ریترکشن سر	۰/۳۸۲±۰/۱۹۵	−۴/۵۱۱	۱۴	*۰/۰۰۱	۱/۱۶
	حرکت کبرا با ریترکشن سر	۰/۶۹۷±۰/۲۹۶				
تراپزیوس فوقانی	حرکت کبرا بدون ریترکشن سر	۰/۳۱۳±۰/۱۳	−۳/۴۶۲	۱۴	*۰/۰۴	۰/۸۹۴
	حرکت کبرا با ریترکشن سر	۰/۴۴۷±۰/۱۴۱				
تراپزیوس میانی	حرکت کبرا بدون ریترکشن سر	۰/۳۴۹±۰/۱۶۲	−۰/۶۷۵	۱۴	۰/۵۱۱	۰/۱۷۴
	حرکت کبرا با ریترکشن سر	۰/۳۶۹±۰/۱۷				
رومبوئید بزرگ	حرکت کبرا بدون ریترکشن سر	۰/۳۵۵±۰/۰۵۹	۰/۵۵۵	۱۴	۰/۵۸۸	۰/۱۴۳
	حرکت کبرا با ریترکشن سر	۰/۳۳۲±۰/۰۸۳				

*معناداری در سطح p<۰/۰۵

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که بین میزان فعالیت الکترومایوگرافی عضله تراپزیوس میانی و رومبوئید در حرکت کبرا با ریترکشن سر با میزان فعالیت آنها در حرکت بدون ریترکشن سر (p=۰/۵۱۱ و p=۰/۵۸۸) اختلاف معناداری یافت نشد، اما نتایج تفاوت معناداری را در میزان فعالیت عضله استرنوکلوئید–ماستوئید و تراپزیوس فوقانی با (p=۰/۰۰۱ و p=۰/۰۴) بین دو حالت مختلف حرکت کبرا با و بدون ریترکشن سر نشان دادند.

بحث

به طور کلی نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل داده‌ها نشان داد که میزان فعالیت الکترومایوگرافی دو عضله تراپزیوس فوقانی و تراپزیوس میانی در حرکت Y با و بدون ریترکشن سر از نظر آماری معنادار بود؛ به طوری که فعالیت عضله تراپزیوس فوقانی در ریترکشن سر کاهش یافته و فعالیت عضله تراپزیوس میانی افزایش یافته بود، در حالی که در میزان فعالیت عضله رومبوئید و استرنوکلوئید–ماستوئید تفاوت معناداری یافت نشد. البته عدم تفاوت در میزان فعالیت عضله استرنوکلوئید–ماستوئید با توجه به رابطه طول و تنش قابل توجیه است. از آنجایی که این عضله یک عضله دومفصله است و در حرکت ریترکشن سر قسمت بالایی آن محل اتصال آن به استخوان پس سری کشیده، ولی از سمت دیگر با آبداکشن شانه در حرکت Y کوتاه می‌شود و عضله در طول کوتاه خود قرار می‌گیرد؛ در نتیجه افزایش طول با ریترکشن سر

www.SID.ir

Archive of SID

در حدی نیست که فعالیت عضله را تغییر دهد. جان وون کوک و همکاران عدم تغییر در فعالیت این عضله را حین آبداکشن بازو در وضعیت سر اصلاح‌شده نسبت به سر به جلو گزارش دادند که با نتایج حاضر همسو است.[۱۵] فعالیت الکترومایوگرافی عضله تراپزیوس فوقانی در حرکت Y با ریترکشن سر کمتر از حرکت Y بدون ریترکشن بود. می‌توان به این اشاره کرد که هایپرکایفوزیس اغلب با سر به جلو همراه است. علاوه بر این سر به جلو طول و تنشن عضله بالابرنده کتف در حین چرخش بالایی کتف تغییر می‌دهد. کاهش معنادار فعالیت بالابرنده کتف در پوسچر اصلاح‌شده در مقایسه با پوسچر سر به جلو گزارش شده است.[۲۵] عضله تراپزیوس فوقانی یک عضله آگونیست برای چرخش بالایی کتف و عضله بالابرنده کتف یک آنتاگونیست برای چرخش بالایی کتف است؛ بنابراین با کاهش تنش این عضله تنش وارد بر عضله تراپزیوس فوقانی کاهش می‌یابد و عضله تراپزیوس فوقانی با فعالیت کمتری کتف را در چرخش بالایی نگه می‌دارد و نتایج پژوهش حاضر نیز این نکته را تائید می‌کند. کاهش فعالیت عضله تراپزیوس فوقانی را در وضعیت اصلاح‌شده سر نسبت به حالت طبیعی در حین آبداکشن شانه گزارش دادند که با تحقیق حاضر همسو می‌باشد.[۱۵] در تحقیقی دیگر، کاهش فعالیت تراپزیوس فوقانی را در وضعیت خنثی نسبت به سر به جلو گزارش کردند که با نتایج این تحقیق همسو می‌باشد.[۱۷] فعالیت تراپزیوس میانی در حرکت Y باریترکشن سر به طور معناداری بیشتر از Y بدون ریترکشن بود. تراپزیوس میانی و رومبوئید دو ریترکتور کتف هستند، اما این دو عضله تا حدودی در فعالیت‌های خود متفاوت هستند. الیاف میانی از تراپزیوس به عنوان ریترکتور اصلی عمل می‌کند، در حالی که رومبوئید علاوه بر ریترکشن کتف در پایین کشیدن کتف و حفره گلونوئید نقش دارد.[۲۶] با توجه به اینکه پوسچر کیفوتیک و شانه به جلو باعث تغییر سینماتیک و فعالیت عضلات می‌شود[۱۵]، نتایج نشان داد که افزایش طول حاصل از سر به جلو سبب کاهش فعالیت این عضله نسبت به افراد سالم می‌شود.[۱۴] در حرکت Y با توجه به این که کتف در چرخش بالایی و الویشن قرار می‌گیرد، افزایش تیلت قدامی و چرخش داخلی اسکاپولا را در افراد شانه گرد و سر به جلو نسبت به افراد ایدال در حین فلکشن ۱۲۰ درجه گزارش دادند؛ پس احتمالاً عضله در طول بلند خود قرار می‌گیرد و دچار ناکارآمدی غیرفعال می‌شود و با توجه به سازگار چرخ دنده‌ای لویس برگر مبنا بر اینکه ریترکشن سر باعث اصلاح راستای مهره‌های ستون فقرات گردنی وکاهش میزان زاویه کایفوز سینه‌ای می‌شود، تنه را در وضعیت مناسبی برای اکستنشن قرار می‌دهد که می‌تواند باعث بهبود سینتیک و فعالیت عضلات شود. پس احتمالاً عضله در طول بهینه خود قرار گرفته که باعث افزایش فعالیت عضله شده است.[۲۷] چرخش خارجی شانه باعث افزایش فعالیت تراپزیوس میانی نسبت به رومبوئید می‌شود که با نتایج پژوهش کنونی هم‌خوانی دارد.[۲۸]

فعالیت عضله رومبوئید در حرکت Y با و بدون ریترکشن سر تفاوت معناداری با هم نداشتند. این نتایج به‌دست‌آمده با توجه به الگوی حرکتی و رابطه طول–تنش قابل توجیه می‌باشد. در حرکت Y با توجه به این که کتف در چرخش بالایی و الویشن قرار می‌گیرد و در پژوهشی افزایش تیلت قدامی و چرخش داخلی اسکاپولا را در افراد شانه گرد و سر به جلو نسبت به افراد ایده‌آل در حین فلکشن ۱۲۰ درجه را گزارش دادند[۲۷]، پس احتمالاً عضله در طول بلند خود قرار می‌گیرد و با توجه به اینکه حرکت ریترکشن، نقش مهمی در بازیابی پوسچر مطلوب دارد[۲۹]، انتظار می‌رود که ریترکشن سر از چرخش داخلی کتف جلوگیری کند و باعث کاهش اندک فعالیت این عضله شود. تفاوت در فعال شدن بین دو روتاتورکاف، تراپزیوس میانی و رومبوئید را در الگوهای متفاوت حرکت شانه گزارش کردند[۲۸] که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد.

میزان فعالیت عضله استرنوکلوئید–ماستوئید، تراپزیوس فوقانی، تراپزیوس میانی و رومبوئید در حرکت W با و بدون ریترکشن سر معنادار بود. علاوه بر این میزان فعالیت عضلانی در کلیه عضلات به جز عضله رومبوئید در ریترکشن سر افزایش پیدا کرده بود. این تفاوت در میزان فعالیت عضله استرنوکلوئید–ماستوئید با توجه به دو مکانیسم قابل توجیه است: مکانیسم اول رابطه طول–تنش است، از آنجایی که این عضله از روی مفصل اطلس پس سری می‌گذرد و با توجه به این که حرکت ریترکشن سر در حالت دمر باعث کشش فعال اکستنسورهای قسمت فوقانی گردن می‌شود[۳۰]، پس احتمالاً عضله جناغی–چنبری–پستانی در حرکت W با ریترکشن در طول بهینه خود قرار گرفته است. از طرف دیگر، حداقل نیروی لازم برای تعادل یک مدل بیومکانیکی ستون فقرات گردن در موقعیت خنثی دمر در برابر جاذبه اندازه‌گیری شده است.[۳۱] ثبات و پایداری سر در این وضعیت توسط استخوان، لیگامنت و تنش کمتر تراپزیوس فوقانی و استرنوکلوئید–ماستوئید حفظ می‌شود. احتمال می‌رود که برای ریترکشن سر (جابه‌جایی سر به سمت عقب) که در حالت دمر برخلاف جهت نیروی گرانش زمین انجام می‌گیرد، علاوه بر عضلات ریترکتور برای غلبه بر گرانش زمین به تنش عضلات سطحی نیز نیاز باشد. عدم تغییر در فعالیت این عضله را حین آبداکشن بازو در وضعیت سر اصلاح‌شده نسبت به سر به جلو گزارش دادند، اما فعالیت این عضله در سر اصلاح‌شده افزایش یافته بود[۱۵] که با نتایج تحقیق کنونی هم‌خوانی دارد. لی و همکاران کاهش فعالیت این عضله را در ریترکشن نسبت به پروترکشن سر در افراد هایپرکایفوزیس گزارش دادند. تفاوت در یافته‌ها را باید در الگوی حرکتی گزینش‌شده و نحوه تغییر وضعیت سر جستجو کرد. در تحقیق ذکر شده فعالیت عضله بین ریترکشن و پروترکشن در افراد سر به جلو انجام گرفته، در حالی که در تحقیق حاضر وضعیت دمر و با حرکت شانه و ریترکشن کتف انجام شده که در این وضعیت بیومکانیک سر متفاوت است.[۱۴]

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نشان می‌دهد فعالیت عضله تراپزیوس فوقانی با ریترکشن سر افزایش یافته؛ بنابراین تغییر وضعیت سر در حرکت W تأثیر معناداری بر فعالیت الکترومایوگرافی عضله تراپزیوس فوقانی دارد. ثبات و پایداری سر در وضعیت طبیعی توسط استخوان، لیگامنت و تنش کمتر تراپزیوس فوقانی و استرنوکلوئید–ماستوئید حفظ می‌شود. احتمال می‌رود که افزایش فعالیت تراپزیوس فوقانی در وضعیت ریترکشن برای نگه داشتن سر در برابر نیروی گرانش باشد. علاوه بر دو مکانیسم طول–تنش و نیروی گرانشی، می‌تواند به دلیل کاهش فعالیت عضله دندانه قدامی باشد. کاهش معنادار فعالیت عضله سراتوس آنتریور در وضعیت سر اصلاح‌شده نسبت به سر به جلو گزارش شده است.[۱۵] از آن جایی که فیبرهای عضله سراتوس آنتریور، با فیبرهای عضله تراپزیوس ای تشکیل زوج نیرو را می‌دهند که عمل چرخانیدن استخوان کتف به خارج و بالا را انجام می‌دهد، بنابراین با کاهش فعالیت عضله دندانه‌ای نیاز به فعالیت بیشتر تراپزیوس برای نگه داشتن کتف در چرخش بالایی در حرکت W می‌باشد که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد. کاهش فعالیت عضله تراپزیوس فوقانی را در وضعیت سر اصلاح‌شده نسبت به سر به جلو گزارش کردند که با نتایج تحقیق حاضر همسو نیست. تفاوت را می‌توان در الگوی حرکتی گزینش‌شده جستجو کرد. تغییر در بیومکانیک پوسچر سر به جلو می‌تواند بر فعالیت عضلانی تأثیرگذار باشد، به ازای هر اینچی که سر از حالت طبیعی خود به سمت جلو تمایل پیدا کند، ضمن بر هم زدن تعادل آن تا ۱۰ برابر به افزایش تلاش عضلانی برای حمایت از وضعیت آن و جلوگیری از نزدیک شدن و افتادن چانه به سمت قفسه سینه نیاز می‌شود.[۱۵] تغییر بیومکانیک سر باعث افزایش فعالیت این عضله در سر به جلو نسبت به حالت خنثی شده است[۱۷]، در صورتی که تحقیق حاضر اکستنشن ستون مهره‌ها از حالت دمر بود که اصولاً بیومکانیک سر در این وضعیت متفاوت است. اگرچه نشستن در وضعیت اصلاح‌شده باعث کاهش فعالیت عضلات نسبت به وضعیت سر به جلو شده بود، ولی وضع اصلاح‌شده در وضعیت ایستاده نیاز به فعالیت عضلانی بیشتری نسبت به وضعیت عادت و سر به جلو در اکثر عضلات نشان داد که نشان‌دهنده تغییر مقاومت‌های وارد بر عضلات در حالات مختلف بود.[۲۵] دلیل متفاوت بودن فعالیت عضلات در حرکت W نسبت به حرکت Y می‌تواند به این دلیل باشد که عضله در حرکت Y در طول کوتاه خود قرار گرفته که توانایی تولید نیرو را ندارد.

نتایج به‌دست‌آمده برای عضله تراپزیوس میانی در حرکت W علاوه بر موارد ذکرشده در رابطه با فعالیت این عضله در حرکت Y می‌تواند به دلیل کاهش فعالیت عضله رومبوئید باشد. از آنجایی که عضله رومبوئید کمک‌کننده عضله تراپزیوس میانی در ریترکشن کتف می‌باشد، پس کاهش فعالیت آن باعث افزایش تنش بر عضله ذوزنقه شده است. وونگ یو کاهش فعالیت عضله تراپزیوس میانی را در افراد سالم نسبت به افراد با پروترکشن کتف در کشیدن یک تراباند در وضعیت نشسته گزارش داد.[۳۲] تفاوت نتایج در این تحقیق می‌توان به این دلیل باشد که در تحقیق حاضر یک گروه هایپرکایفوزیس وجود دارد که فعالیت عضلات در ریترکشن و خنثی با هم مقایسه می‌شود. کاهش معنادار فعالیت عضله رومبوئید با توجه به تغییرات ناشی از پوسچر در سینماتیک و الگوی فعال‌سازی عضلات می‌باشد و کایفوز سینه‌ای منجر به کاهش چرخش پایینی و تیلت خلفی کتف می‌شود[۱۷]؛ بنابراین عضله سراتوس آنتریور باید بر مقاومت‌های ایجادشده توسط تنش غیرفعال در اطراف کتف غلبه کند که باعث افزایش فعالیت این عضله در ناهنجاری کایفوز می‌شود.[۱۵] حرکت ریترکشن، نقش مهمی در بازیابی پوسچر مطلوب دارد[۲۹] و پوسچر ایدال باعث بهبود سینتیک شانه و الگوی حرکتی آن می‌شود و به نوبه خود باعث تغییر فعالیت عضلات می‌شود که در این راستا کاهش معنادار فعالیت عضله سراتوس آنتریور را در وضعیت سر اصلاح‌شده نسبت به سر به جلو گزارش دادند؛ بنابراین با توجه به این که عضله رومبوئید در حرکت چرخش بالایی و آدکسیون کتف آنتاگونیست عضله سراتوس آنتریور می‌باشد و به صورت اکسنتریک منقبض می‌شود، کاهش فعالیت عضله رومبوئید در این حرکت را می‌توان به دلیل کاهش فعالیت سراتوس آنتریور دانست.[۱۵، ۱۷] کاهش فعالیت این عضله در پوسچر اصلاح‌شده نسبت به پوسچر خمیده گزارش شده بود که با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشد.[۲۵]

نتایج نشان داد که تغییر وضعیت سر در حرکت کبرا تاثیر معناداری بر فعالیت الکترومایوگرافی عضله استرنوکلوئید–ماستوئید و تراپزیوس فوقانی دارد. در حالی که فعالیت الکترومایوگرافی عضله تراپزیوس میانی و رومبوئید در حرکت کبرا با و بدون ریترکشن سر معنادار نبود. علاوه بر این میزان فعالیت عضلانی در کلیه عضلات به جز عضله رومبوئید در ریترکشن سر افزایش پیدا کرده بود.

فعالیت الکترومیوگرافی عضله استرنوکلوئید–ماستوئید در حرکت کبرا با ریترکشن سر بیشتر از بدون ریترکشن سر بود که با نتایج حاضر هم‌خوانی ندارد.[۱۵] نتایج به‌دست‌آمده برای عضله استرنوکلوئید–ماستوئید در حرکت کبرا را می‌توان با توجه به موارد ذکرشده در رابطه با فعالیت این عضله در حرکت W توجیه کرد. در توضیح افزایش سهم مشارکت تراپزیوس فوقانی در ریترکشن سر، دو مکانیسم بالقوه را می‌توان مطرح کرد: اول اینکه عضله تراپزیوس فوقانی نیز مانند عضله استرنوکلوئید–ماستوئید در حرکت ریترکشن سر در قسمت فوقانی کشیده شده، علاوه بر این در حرکت کبرا شانه به هایپراکستنشن می‌رود و کتف در چرخش پایینی قرار می‌گیرد که احتمالاً عضله در این حرکت در یک طول مناسب قرار می‌گیرد که سبب افزایش کارایی این عضله و افزایش فعالیت آن می‌شود و حداقل نیروی لازم برای تعادل یک مدل بیومکانیکی ستون فقرات گردن در موقعیت خنثی دمر در برابر جاذبه اندازه‌گیری شده است[۳۱]؛ بنابراین شرکت‌کنندگان ممکن است نیاز به نگه داشتن سر خود را در برابر گرانش در سراسر تمرین داشته باشند. ثبات و پایداری سر در وضعیت طبیعی دمر توسط

www.SID.ir

Archive of SID

استخوان، لیگامنت و تنش کمتر تراپزیوس فوقانی و استرنوکلوئید–ماستوئید حفظ می‌شود. احتمال می‌رود که افزایش فعالیت تراپزیوس فوقانی در وضعیت ریترکشن برای نگه داشتن سر در برابر نیروی گرانش باشد. کاهش فعالیت عضله تراپزیوس فوقانی در وضعیت سر اصلاح‌شده نسبت به سر به جلو را گزارش دادند که با نتایج تحقیق حاضر همسو نیست. تفاوت در یافته‌ها را می‌توان در الگوی حرکتی گزینش‌شده جست‌وجو کرد.[۱۵]

تغییر وضعیت سر در حرکت کبرا تاثیر معناداری بر فعالیت الکترومایوگرافی عضله تراپزیوس میانی ندارد. هرچند که میانگین فعالیت عضله در ریترکشن سر افزایش پیدا کرد، ولی این افزایش از نظر آماری معنادار نبود. از دلایل احتمالی که می‌تواند این نتایج را توجیه کند، رابطه طول و تنش است. با توجه به اینکه در حرکت کبرا شانه به هایپراکستنشن و کتف در وضعیت ریترکشن قرار می‌گیرد، در نتیجه عضله در طول کوتاه خود قرار می‌گیرد و دچار ناکارآمدی فعال می‌شود. افزایش فعالیت تراپزیوس میانی که بر روی افراد سالم در وضعیت نشسته صورت گرفته، در صورتی که تحقیق حاضر بر روی افراد هایپرکایفوزیس در وضعیت دمر بود.[۳۳]

فعالیت الکترومایوگرافی عضله رومبوئید در حرکت کبرا با و بدون ریترکشن سر از نظر آماری معنادار نبود؛ بنابراین تغییر وضعیت سر در حرکت کبرا تاثیر معناداری بر فعالیت الکترومایوگرافی این عضله ندارد. نتایج به‌دست‌آمده برای فعالیت عضله رومبوئید با توجه به الگوی حرکتی و رابطه طول و تنش قابل توجیه می‌باشد. توانایی عضله برای تولید نیرو تحت تاثیر طول آن است، وقتی عضله کوتاه می‌شود یا در مقایسه با موقعیت استراحت طولانی‌تر است، توانایی آن برای تولید نیرو کاهش می‌یابد[۱۴] و با توجه به اینکه در حرکت کبرا شانه به هایپراکستنشن و کتف به چرخش پایینی می‌رود، در نتیجه عضله دچار ناکارآمدی فعال شده است؛ بنابراین نتایج به‌دست‌آمده از این عضله مبنی بر عدم وجود اختلاف معنادار بین فعالیت عضله در تغییر پوسچر سر را می‌توان پذیرفت.

نتیجه‌گیری

همان‌طور که انتظار می‌رفت، نتایج تحقیق گویای این است موقعیت سر اثر متفاوتی را بر فعالیت الکترومایوگرافی عضلات مورد مطالعه در حرکات Y و W و کبرا دارد. حرکت Y با ریترکشن سر می‌تواند حرکت مناسبی برای تقویت تراپزیوس میانی و کاهش تنش وارد بر عضله تراپزیوس فوقانی باشد و با توجه به دفورمیتی‌های عضلانی به‌وجودآمده در هایپرکایفوزیس حرکت Y با ریترکشن سر می‌تواند حرکت مناسبی برای اصلاح کایفوز باشد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق حاضر در حرکت کبرا و W و دفورمیتی‌های عضلانی به‌وجودآمده در هایپرکایفوزیس، توصیه می‌شود در استفاده از این حرکت برای اصلاح کایفوز با احتیاط برخورد شود و اطلاعات بیشتری در زمینه میزان فعالیت عضلات فلکسور عمقی گردن و نسبت اختلاف فعالیت این عضله با استرنوکلوئید–ماستوئید به دست آورد. محققین در تحقیق حاضر به علت محدودیت امکانات، در به دست آوردن این اطلاعات ناتوان بودند.

تشکر و قدردانی

بدین‌ترتیب نویسندگان مقاله حاضر از کلیه عزیزانی که ما را در اجرای پژوهش یاری کرده‌اند، کمال تشکر و امتنان را دارند.

منابع

1. Norris CM. Back stability. IL: Human Kinetice, 2000.
2. Nicolas V, Nicolas P, Jacqes V. Postural control during quit standing following cervical muscular– fatigue: effect of change in sensory input. Neurosci Lett. 2005 22;378(3):135-9.
3. LetafatKar A, Daneshmandi H, Hadadnezhad M, Abdolvahabi. Advanced Corrective Exercises (from theory to Application). Avayezohor, 2010, 470.
4. John C, Ford A, David H. Vertebral Column Adoms orthopedic principle, 11thed. Londont, 2001, 177-222.
5. Rajabi R, Doherty P, Goodarzi M, Hemayattalab R. Comparison of thoracic hypnosis in two groups of elite Greco-Roman and freestyle wrestlers and a group of non-athletic participants. Br J Sports. 2008; 42 (3): 229-32.
6. Teramoto S, Suzuki M, Matsuse T, Ohga E, Katayama H, Nagase T, Fukuchi Y, Ouchi Y. Influence of kyphosis on the age-related decline in pulmonary function. Nihon Ronen Igakkai Zasshi. 1998;35(1):23-7.
7. Quek J, Pua YH, Clark RA, Bryant AL. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. Man Ther. 2013;18(1):65-71.
8. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi E, Alizadeh MH, Danesmandi H. The Effect of a 10-Week Selected Corrective Exercise Program on Postural Thoracic Kyphosis Deformity. J sport Medicine 2013;537(1): 5-22.[In Persian].
9. Hrysomallis C, Goodman G. Review of resistance exercise and posture realignment. J Strength Cond Res. 2001 Aug;15(3):385-90.
10. Vaughn DW, Brown EW. The influence of an in-home based therapeutic exercise program on thoracic kyphosis angles. J Back Musculoskelet Rehabil. 2007;20(4):155-165.

www.SID.ir

Archive of SID

11. Farokhmanesh K, Ghasemi MS, Saeedi H, Roudbari M. Effect of foot hyperpronation on spine alignment, in standing. TUMS. 2012;6(2):65-71.
12. Emadifar R Pink M1, Jobe FW, Perry J, Browne A, Scovazzo ML, Kerrigan J. The painful shoulder during the butterfl y stroke. An electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles. Clin Orthop Relat Res. 1993;(288):60-72.
13. Mohamed O, Perry J, Hislop H. Relationship between wire EMG activity, muscle length, and torque of the hamstrings. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2002;17(8):569-79.
14. Lee KJ, Han HY, Cheon SK. The effect of forward head posture on muscle activity during neck protraction and retraction. J Phys Ther Sci. 2015;27(3):977-9.
15. Kwon JW, Son SM, Lee NK. Changes in upper-extremity muscle activities due to head position in subjects with a forward head posture and rounded shoulders. J Phys Ther Sci. 2015;27(6):1739-42.
16. Yoon TL, Cynn HS, Choi SA, Lee LJ, Chio BS. Effect of the craniocervical brace on craniocervical angle, thoracic kyphosis angle, and trunk extensor muscle activity during typing in subjects with forward head posture Work. 2016 Sep 27;55(1):163-169.
17. 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 Oct;14(4):367-74.
18. Hallgren RC, Pierce SJ, Prokop LL, Rowan JJ, Lee A. Electromyographic activity of rectus capitis posterior minor muscles associated with voluntary retraction of the head. Spine J. 2014;14(1):104-12.
19. Mostafazadeh A, Rezazadeh F, Mahmoud pour A, Aali SH. Electromyographic Activity of the Scapulo-thoracic Muscles during Arm Abduction with Loading in Women with Forward Head Posture and Heal thy Women. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2016; 38(1): 68-75.
20. Sahrmann SA. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. London: Mosby, 2002.460-76.
21. Quinton LS. Effects of Forward Head Rounded Shoulder Posture on, Range of Motion, and Strength. Shoulder Girdle Flexibility The thesis for degree master. 2005, 7-21.
22. Yip GH, Dhiu TT, Poon AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. Man Ther. 2008;13(2):148-54.
23. Barbero M, Merletti R, Rainoldi A. Atlas of Muscle Innervation Zones, Springer-Verlag Italia. 2012; http://extras.springer.com.
24. Ekstrom RA, Soderberg GL, Donatelli RA. Normalization procedures using maximum voluntary isomertic contractions for the serratus anterior and trapezius muscles during surface EMG analysis. J Electromyogr Kinesiol. 2005;15(4):418-28.
25. McLean L. The effect of postural correction on muscle activation amplitudes recorded from the cervicobrachial region. J Electromyogr Kinesiol. 2005;15(6):527-35.
26. Moore K, Dalley A, Agur A. Clinically oriented anatomy. 6th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2010.
27. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, Stergiou N. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. J Electromyogr Kinesiol. 2010;20(4):701-9.
28. Fennell J, Phadke CP, Mochizuki G, Ismail F, Boulias C. Shoulder Retractor Strengthening Exercise to Minimize Rhomboid Muscle Activity and Subacromial Impingement. Physiother Can. 2016; 68(1):24-8.
29. Moore MK. Upper crossed syndrome and its relationship to cervicogenic headache. J Manipulative Physiol Ther. 2004 ;27(6):414-20.
30. Mackenzie R. Treat your ownn eck. New Zealand: Spinal Publications; 1983.
31. Nolan JP Jr, Sherk HH. Biomechanical Evaluation of the Extensor Musculature of the Cervical Spine. Spine. 1988;13(1):9-11.
32. Yoo WJ. Effect of thoracic stretching, thoracic extension exercise and exercises for cervical and scapular posture on thoracic kyphosis angle and upper thoracic pain. J Phys Ther Sci. 2013;25(11):1509-10.
33. Lee ST, Moon J, Lee SH, Cho KH, Im SH, Kim M, Min K. Changes in activation of serratus anterior, trapezius and latissimus dorsi with slouched posture. Ann Rehabil Med. 2016;40(2):318-25.

www.SID.ir