Archive of SID

Original Article

The effect of active scapular training on pain, disability, neck range of motion and the scapular alignment in people with neck pain

Javdaneh N*, Letafatkar A, Hadadnejad M

Department of Biomechanics and Sport Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, I.R. Iran.

2020/01/16 | Accepted: 2020/10/19

Abstract:

Background: Altered scapular posture and alteration of cervicobrachial muscle recruitment patterns are reported as potential risk factors for neck pain. Changes in scapular and clavicle during scapular disorders can potentially affect cervical spine biomechanics by altering axillary scapular muscle tension. Therefore, this study aimed to investigate the effect of active scapular training on pain, disability, neck range of motion and the scapular alignment in people with chronic neck pain.

Materials and Methods: In this clinical trial study, 24 eligible patients were selected and randomly divided into two equal groups of 12, active scapular training and control groups. Pain, disability, neck range of motion, and scapular rotation indices were measured before and after the same procedure by visual analogue scale, Neck Disability Index Questionnaire, MyoMotion 3D, and Caliper, respectively. Data were analyzed using Repeated Measures ANOVA and paired t-test in SPSS version 19, at a significance level of 0.05.

Results: Significant decrease in pain (P=0.001) and disability (P=0.001) and significant increase in neck range of motion (P=0.001) and scapular downward rotation index (P=0.027) were observed in the intervention group compared to the control group.

Conclusion: The findings of this study support the hypothesis that returning the scapular to normal and focusing exercise on it may reduce pain and disability and increase range of motion in people with chronic neck pain.

Keyword: Therapeutic exercise, Chronic neck pain, Disability, Range of motion

***Corresponding Author**
Email: njavdaneh68@gmail.com
Tel: 0098 917 661 6415
Fax: 0098 212 222 8001

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, February, 2021; Vol. 24, No 6, Pages 621-632

Please cite this article as: Javdaneh N, Letafatkar A, Hadadnejad M. The effect of active scapular training on pain, disability, neck range of motion and the scapular alignment in people with neck pain. ***Feyz*** 2021; 24(6): 621-32.

www.SID.ir

Archive of SID

تأثیر تمرینات فعال کتف بر درد، ناتوانی، دامنه حرکتی گردن و راستای کتف افراد دارای گردن‌درد مزمن: کارآزمایی بالینی تصادفی

نورالله جاودانه [۱*]، امیر لطافت‌کار [۲]، ملیحه حدادنژاد [۲]

خلاصه:

سابقه و هدف: تغییر پاسچر کتف و الگوهای فراخوانی عضلات ناحیه سرویکوبراکیال به‌عنوان ریسک فاکتورهای بالقوه‌ای برای گردن‌درد ذکر شده است. تغییر در راستای کتف در طی اختلالات آن می‌تواند از طریق تغییر تنش عضلات آگزیلااسکاپولار به‌طور بالقوه بر بیومکانیک ستون فقرات گردنی اثر بگذارد. بنابراین هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر تمرینات فعال کتف بر درد، ناتوانی، دامنه حرکتی گردن و راستای کتف افراد دارای گردن‌درد مزمن بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۲۴ فرد واجد شرایط به‌صورت دردسترس انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه مساوی ۱۲نفره (گروه تمرینات فعال کتف و گروه کنترل)، تقسیم شدند. درد، ناتوانی، دامنه حرکتی گردن و شاخص چرخش بالایی کتف، قبل و بعد از مداخلات با رویه یکسان به‌ترتیب توسط مقیاس بصری درد، پرسشنامه شاخص ناتوانی گردن، دستگاه MyoMotion 3D و کالیپر اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون واریانس همراه با اندازه‌گیری مکرر و نیز آزمون تی زوجی در SPSS نسخه ۱۹، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج: کاهش معنی‌داری در درد ($P=۰/۰۰۱$) و ناتوانی ($P=۰/۰۰۱$) و نیز افزایش معنی‌داری در دامنه حرکتی گردن ($P=۰/۰۰۱$) و شاخص چرخش بالایی کتف ($P=۰/۰۲۷$) در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه، این فرضیه را تأیید می‌کند که بازگرداندن وضعیت کتف به حالت نرمال و تمرکز تمرینات بر آن ممکن است باعث کاهش درد، ناتوانی و افزایش دامنه حرکتی در افراد دارای گردن‌درد مزمن شود.

واژگان کلیدی: ورزش‌درمانی، گردن‌درد مزمن، ناتوانی، دامنه حرکتی

دو ماه‌نامه علمی - پژوهشی فیض، دوره بیست و چهارم، شماره ۶، بهمن - اسفند ۱۳۹۹، صفحات ۶۳۲-۶۲۲

مقدمه

گردن‌درد یکی از مشکلات شایع در جوامع انسانی است که ۷۰-۶۷ درصد از افراد بالغ در طول زندگی خود آن را تجربه می‌کنند [۱]. در دو دهه اخیر شیوع گردن‌درد رو به افزایش بوده است و در حال حاضر بعد از کمردرد، دومین اختلال اسکلتی - عضلانی محسوب می‌شود [۲]. در اتیولوژی گردن‌درد، فاکتورهای زیادی دخیل هستند و یکی از ویژگی‌های متداول این است که اغلب با پاسچر و حرکت‌های مرتبط با فعالیت‌های روزانه بدتر می‌شود [۳]. تغییر پاسچر کتف و الگوهای فراخوانی عضلات ناحیه گردنی - کتفی به‌عنوان ریسک فاکتورهای بالقوه‌ای برای گردن‌درد ذکر شده است [۵،۴].

۱. دکتری حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲. استادیار ، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

* **نشانی نویسنده مسؤول:**

دکتری حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران

تلفن: ۰۹۱۷۶۶۱۶۴۱۵ **دورنویس:** ۰۲۱۲۲۲۲۸۰۰۱

پست الکترونیک: njavdaneh68@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۶ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۱۳۹۹/۷/۲۸

مکانیزم پایه ارتباط بین کینماتیک کتف و گردن‌درد ممکن است شامل فاکتورهایی مثل تغییر در روابط طول - تنش عضلاتی باشد، که به کتف، سر و ستون فقرات گردنی و پشتی متصل است. تغییر الگوی عضلاتی، مانند تراپزیوس، لواتور اسکاپولا و رومبوئید که به ستون فقرات اتصال مستقیم دارند؛ به‌خصوص در طی پاسچرهای کاری استاتیک و طولانی که اندام فوقانی درگیر است، ممکن است منشأ درد یا تولید بارهای فشاری نامطلوب برای بروز درد و حساسیت در ساختار گردن باشد [۶]. ناحیه ستون فقرات گردنی و استخوان کتف، به صورت آناتومیکی از طریق عضلات تراپز فوقانی و لواتوراسکاپولا به هم متصل هستند. تغییر در راستای هرکدام از استخوان‌های کتف و ناحیه گردن، به‌طور بالقوه بر بیومکانیک دیگری از طریق تغییر در تنش عضلات ناحیه کتفی گردنی اثر می‌گذارد [۷]. گزارش شده است که کینماتیک اسکاپولا در طی فعالیت‌های اندام فوقانی در افراد دارای گردن‌درد تغییر می‌کند [۹،۸]. یکی از فرم‌های غیرطبیعی راستای کتف، سندرم چرخش پایینی کتف است که شامل دپرسشن (پایین آمدن)، ابداکشن و تیلت قدامی اسکاپولا می‌باشد [۱۰]. مشخصه سندرم چرخش پایینی کتف، افزایش طول تراپز فوقانی و سفتی عضله لواتور اسکاپولا می‌باشد و به‌طور بالقوه باعث کاهش چرخش بالایی کتف می‌شود [۱۲،۱۱]. افزایش رابطه طول -

www.SID.ir

Archive of SID

تنش عضله تراپز فوقانی در افراد دارای سندرم چرخش پایینی کتف ممکن است باعث کاهش دامنه حرکتی گردن و افزایش استرس و فشار بر ستون فقرات گردنی شود [۱۰]. اتصال عضله لواتور اسکاپولا به چهار مهره فوقانی گردن و حالت عمودی فیبرهای عضله، ممکن است استرین نامطلوبی را بر روی قسمت فوقانی گردن و نیز نیروهای فشاری زیادی را بر روی قسمت تحتانی گردن وارد کند [۱۴،۱۳]. بنابراین کوتاهی این عضله در افراد دارای سندرم چرخش پایینی ممکن است نیروی برشی و فشاری غیرمتعارفی بر ناحیه گردن وارد کند و باعث ایجاد گردن‌درد شود [۱۵،۱۳،۱۱]. بنابراین استراتژی اصلاح راستای کتف، به‌عنوان بخشی از ملاحظات درمانی افراد دارای گردن‌درد مزمن که تغییر در راستای نرمال کتف خود دارند، در نظر گرفته شده است [۱۶]. با این‌که برنامه‌های توان‌بخشی جامعی برای درمان افراد دارای گردن‌درد صورت گرفته است، ولی مطالعات اندکی، تأثیر بالقوه تمرینات اصلاحی کتف را بر روی افراد دارای گردن‌درد بررسی کرده است [۱۸،۱۷]. مطالعاتی که در مورد نقش کتف بر درد گردن انجام شده است، بیشتر بر روی تأثیرات آنی و حاد اصلاح کتف به‌صورت فعال یا غیرفعال تمرکز داشته است [۲۱،۱۲-۱۷]. Yildiz و همکاران (۲۰۱۸)، تأثیر شش هفته تمرینات ناحیه گردن را با و بدون تمرینات ثبات‌دهنده کتف، بر روی افراد دارای گردن‌درد مزمن بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که هر دو نوع پروتکل باعث کاهش معنی‌داری در شدت درد و ناتوانی می‌شود [۲۱]. همچنین Ashwini و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر درمان مبتنی بر اختلال حرکتی کتف را در افراد دارای گردن‌درد مکانیکی بررسی کردند و نشان دادند که این تمرینات در تسکین درد، ناتوانی و کاهش اختلال در بدن آن‌ها مؤثر است [۱۹]. از طرفی، Celenay و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر تمرینات ثبات‌دهنده را در افراد دارای گردن‌درد مکانیکال بررسی کردند. تمرینات ثباتی شامل هر دو ناحیه گردن و کتف بود. تمرینات به مدت ۴ هفته انجام گرفت و نتایج تفاوت معنی‌داری را از لحاظ بالینی در شدت درد و ناتوانی نشان نداد [۱۸]. یک مطالعه مروری سیستماتیک در مورد تأثیر تمرینات مربوط به اختلالات مزمن گردن نشان داد که تمرین‌ها در درمان درد حاد و مزمن گردن نقش دارند، اما فواید نسبی هر نوع ورزش نیاز به مطالعه گسترده‌تر دارد [۲۲]. بنابراین، با بررسی مطالعات موجود در این زمینه، مطالعه‌ای که تأثیر تمرینات اصلاحی چرخش‌دهنده بالایی و تیلت خلفی کتف را به‌صورت جامع و طولانی‌مدت در افراد دارای گردن‌درد مزمن مبتلا به دیسکنزیای کتف مورد بررسی قرار داده باشد، یافت نشد. درنتیجه، هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر تمرینات متمرکز کتف بر درد، ناتوانی، دامنه حرکتی و راستای کتف افراد دارای گردن‌درد دچار سندرم چرخش پایینی کتف بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع کارآزمایی بالینی یک‌سویه کور و دارای کد اخلاق IR.KHU.REC.1398.011 از دانشگاه خوارزمی و کد کارآزمایی بالینی IRCT20180813040787N1 از ایران می‌باشد. طرح تحقیق به‌صورت پیش‌آزمون – پس‌آزمون با یک گروه مداخله و یک گروه کنترل بود. جامعه آماری مطالعه حاضر را مردان ۴۵-۲۰ ساله مبتلا به گردن‌درد مزمن تشکیل می‌دادند که برای درمان خود به مرکز سلامت و تندرستی دانشگاه خوارزمی در بهار ۱۳۹۸ مراجعه کرده بودند. نمونه‌ها براساس معیارهای ورود به تحقیق، هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی به دو گروه مداخله (تمرینات متمرکز بر کتف) و گروه کنترل تقسیم شدند. مکان اندازه‌گیری متغیرها و انجام مداخلات، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی بود. حجم نمونه طی یک مطالعه آزمایشی بر روی ۷ نفر در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نرم‌افزار G*Power محاسبه شد. مطالعه مقدماتی اندازه اثر ۰/۵۴ را نشان داد. با توان ۰/۸۰ و دو نوبت اندازه‌گیری، تعداد حجم نمونه ۲۲ نفر محاسبه گردید و با احتساب ده درصد ریزش، ۲۴ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه، شامل افرادی می‌شد که دارای گردن‌درد حداقل به مدت سه ماه بودند و نیز کسب رتبه بین ۷-۳ در سیستم درجه‌بندی بصری درد، گردن‌دردی که پزشک متخصص علت خاصی برای آن ذکر نکرده باشد، افراد دارای نقص چرخش پایینی کتف، دارا بودن نمره شاخص ناتوانی متوسط، بین ۳۰-۱۵ یا ۶۰-۳۰ درصد نمره کل تعدیل‌شده از پرسشنامه مربوط به ناتوانی عملکردی گردن، عدم وجود ناهنجاری‌های اسکلتی - عضلانی در بالاتنه، عدم پروتروشن یا فتق دیسک گردن همراه با علائم عصبی، عدم جراحی ستون فقرات، عدم وجود آسیب ساختاری مشخص در گردن، عدم بیماری‌های روماتیسمی، التهابی و خودایمنی، شکستگی فشاری ناشی از پوکی استخوان، تنگی کانال نخاعی و عدم بیماری‌های شدید روانی بود. معیارهای خروج از مطالعه، شامل عدم شرکت منظم در برنامه‌های تمرینی به مدت دو جلسه به‌صورت متوالی و سه جلسه به‌صورت غیرمتوالی و درد غیرقابل تحمل در طول دوره توان‌بخشی بود. برای روش‌های تصادفی‌سازی، لیستی از اعداد که هر یک به‌طور تصادفی به یک نوع درمان اختصاص داشت، تهیه شد. سپس گروه‌بندی، براساس دستورالعمل به هر یک از شرکت‌کنندگان اختصاص یافت. تصادفی‌سازی با پنهان‌سازی تخصیص تصادفی به نسبت ۱:۱ صورت گرفت. در این مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID

ارزیاب‌ها و تحلیل‌گر آماری به‌صورت کورشده بودند. قبل از شروع مطالعه، نمونه‌ها، فرم رضایت‌نامه آگاهانه را مطابق با استانداردهای معاهده هلسینکی امضا کردند. اندازه‌گیری میزان شدت درد: از مقیاس بصری (Visual Analog Scale) برای اندازه‌گیری شدت درد استفاده شد. یک نوار افقی ۱۰ سانتی‌متری هست که یک انتهای آن عدد صفر (عدم وجود درد) و انتهای دیگر آن عدد ۱۰ (شدیدترین حالت درد) را نشان می‌دهد. از بیماران خواسته می‌شد که نقطه‌ای را روی این خط ۱۰ سانتی‌متری با توجه به اعداد دو انتها که بیانگر میزان درد آن‌هاست، علامت بزنند. به این‌صورت که صفر نشان‌دهنده عدم وجود درد و نمره ده نشان‌دهنده شدیدترین حالت درد است. سپس با استفاده از خط‌کش فاصله این نقطه تا نقطه ابتدای سمت صفر اندازه‌گیری و عدد به‌دست‌آمده به‌عنوان شدت درد بیمار در نظر گرفته می‌شد [۲۳]. Price و همکاران (۱۹۸۳) روایی این مقیاس را بر روی ۳۰ بیمار (۱۵ نفر زن و ۱۵ نفر مرد) ۲۲ تا ۷۸ سال، دارای درد مزمن (کمردرد، شانه و گردن‌درد) و ۲۰ فرد سالم با دامنه سنی ۲۵ تا ۴۰ سال، در دانشکده پزشکی ویرجینیا مورد بررسی قرار دادند. روایی ۰/۷۰ و پایایی ۰/۹۷ برای این مقیاس گزارش شده است [۲۴]. در این مقیاس، شدت درد، در چهار سطح بدون درد (۴-۰ میلی‌متر)، درد ملایم (۴۴-۵ میلی‌متر)، درد متوسط (۴۵-۷۴ میلی‌متر) و درد شدید (۱۰۰-۷۵ میلی‌متر) تقسیم‌بندی می‌شود [۲۵]. در این مطالعه، از افرادی که براساس این مقیاس شدت درد آن‌ها بین ۷-۳ بود، به‌عنوان نمونه استفاده گردید.

اندازه‌گیری ناتوانی: شاخص ناتوانی گردن (Neck Disability Index)، پرسشنامه‌ای است شامل ده قسمت که میزان تأثیر درد گردن را بر فعالیت‌های روزانه فرد نشان می‌دهد. این ده قسمت شامل تعیین شدت درد، فعالیت‌هایی نظیر مراقبت شخصی، مطالعه کردن، سردرد، تمرکز، کار کردن، رانندگی، خواب، برداشتن بار، تفریح و سرگرمی می‌باشد. شخص در هر قسمت، نمره‌ای بین صفر تا پنج دریافت می‌کند که صفر نشانه عدم وجود مشکل و نمره ۵ نشان‌دهنده بیشترین مشکل است. مجموع نمرات دریافت‌شده از پرسشنامه درد و ناتوانی گردن بین صفر تا پنجاه می‌باشد که به پنج سطح: ۴-۰ بدون ناتوانی، ۱۴-۵ ناتوانی کم، ۲۴-۱۵ ناتوانی متوسط، ۳۴-۲۵ ناتوانی شدید و ۵۰-۳۵ ناتوانی کامل تقسیم می‌شود [۲۶]. پایایی و پیوستگی داخلی آن خوب گزارش شده است [۲۸،۲۷]. در مواردی که فعالیت‌های ذکرشده در پرسشنامه، در برنامه روزانه شخص وجود نداشت، نمرات تعدیل می‌شد و نمره کل براساس درصد محاسبه می‌گردید. شاخص ناتوانی در این تحقیق، نمره بین ۳۰-۱۵ یا ۶۰-۳۰ درصد نمره کل تعدیل‌شده در نظر گرفته شد [۲۷]. موسوی و همکاران (۲۰۰۷) روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه ناتوانی گردن را بر روی ۱۸۵ فرد ۱۸ تا ۶۰ سال، دارای گردن‌درد مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که نسخه فارسی ناتوانی گردن دارای روایی بالا (۰/۸۷) و پایایی عالی (۰/۹۷-۰/۹۰) برای بیان اندازه ناتوانی در افراد دارای گردن‌درد مزمن و حاد است [۲۹].

ارزیابی چرخش پایینی کتف: برای اندازه‌گیری چرخش پایینی کتف از کالیپر ورنیر ساخت شرکت میتوتیو کشور ژاپن استفاده شد. اندازه‌گیری راستای کتف براساس روش Kibler (۱۹۹۱) انجام گرفت. آزمودنی روی دو پا می‌ایستاد و بازوها در کنار بدن به حالت ریلکس قرار می‌گرفت. آزمون‌گر با مارکر، چهار نقطه آناتومیکی را مشخص می‌کرد که شامل ۱. ریشه خار کتف، ۲. زاویه تحتانی کتف، ۳. دومین مهره پشتی و ۴. هفتمین مهره پشتی بود. میزان چرخش پایینی به این شیوه محاسبه شد: اختلاف فاصله بین ریشه خار کتف و دومین مهره پشتی از فاصله بین زاویه تحتانی کتف و هفتمین مهره پشتی؛ اگر مثبت بود نشان‌دهنده چرخش پایینی کتف بود. Lee و همکاران (۲۰۱۶) پایایی بین و درون آزمون‌گر این روش را در ۳۰ آزمودنی با میانگین سنی ۲۰ سال دارای سندرم چرخش پایینی کتف مورد بررسی قرار دادند و پایایی بین و درون آزمون‌گر بالایی را برای این روش گزارش کردند [۳۰]. در این مطالعه، افرادی که شاخص چرخش پایینی آن‌ها بیشتر از پنج میلی‌متر بود، وارد مطالعه شدند.

اندازه‌گیری دامنه حرکتی گردن: برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی گردن از MyoMotion (Noraxon Inc., Scottsdale, AZ, USA) 3D ساخت کشور آمریکا استفاده شد. یک سنسور کوچک IMU که بر روی یک قسمت بدن قرار می‌گیرد، جهت‌گیری زاویه‌ای 3D را به نمایش می‌گذارد. حسگرهای IMU که با بندهای مخصوص و یا بندهای الاستیک بر روی دو قسمت مجاور بدن متصل می‌شوند، می‌توانند ROM مشترک بین این بخش‌ها را محاسبه کنند. سنسورهای MyoMotion IMU حرکت بدن انسان را به گیرنده MyoMotion بر روی کامپیوتر انتقال می‌دهد تا محاسبات، تغییرات زاویه‌ای مفصل انتخاب‌شده را محاسبه کند. سنسورهای MyoMotion IMU شامل شتاب‌سنج 3D، ژیروسکوپ و مغناطیس‌سنج است که اندازه‌گیری زاویه چرخش 3D از هر سنسور IMU در فضای مطلق را انجام می‌دهد. سیستم تجزیه و تحلیل حرکت Noraxon MyoMotion 3D کاملاً بی‌سیم است و نیازی به کالیبراسیون فضای اندازه‌گیری ندارد. کالیبراسیون سنسور IMU برای موقعیت بدن قبل از هر بار اندازه‌گیری انجام شد. تمام مراحل اندازه‌گیری در وضعیت نشسته روی صندلی با پوسچر صاف، صورت گرفت. برای استاندارد کردن وضعیت سر، از هر یک از

www.SID.ir

Archive of SID

شرکت‌کنندگان خواسته می‌شد تا نشانه‌ای را که در فاصله سه متری بر روی دیوار قرار داشت، نگاه کنند.

سنسور در قسمت پیشانی نصب می‌شد. حرکت اکستنشن و فلکشن گردن با فرکانس نمونه‌برداری ۲۰۰ هرتز ثبت شد. هر آزمودنی حرکت فلکشن و اکستنشن گردن را برای ۳ بار انجام می‌داد و میانگین ۳ تکرار صحیح برای محاسبه کنماتیک مورد استفاده قرار می‌گرفت. اطلاعات کنماتیکی جمع‌آوری‌شده با نرم‌افزار شرکت نوراکسون (Noraxon MyoResearch 3.14.32 windows software) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به این‌که دامنه نرمال حرکتی گردن طبق مطالعات معتبر تعریف شده است (اکستنشن = ۷۵ و فلکشن = ۶۰)، کسانی‌که کمتر از ۸۰ درصد دامنه حرکتی (حداقل ۲۰ درصد محدودیت) را دارا بودند، وارد مطالعه می‌شدند [۳۱]. دامنه حرکتی در تمامی موارد اندازه‌گیری‌شده به‌صورت فعال و بدون درد بوده است.

پروتکل تمرینات حرکتی متمرکز کتف:

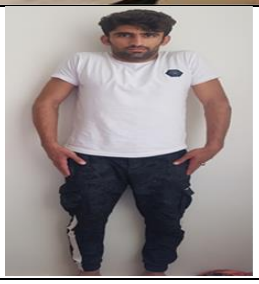
تمرینات بر روی چرخش بالایی و تیلت خلفی کتف تمرکز داشتند که براساس مطالعات پیشین انتخاب شدند [۳۳،۳۲] و شامل: بالا بردن بازوها در حالت رو به دیوار [۱۱]، بالا بردن بازوها در حالت پرون [۱۱]، بالا بردن بازوها در حالت حرکت رو به عقب [۱۱]، چرخش بالایی کتف، بالا بردن شانه در جهت فیبرهای عضله ذوزنقه تحتانی، ابداکشن شانه در صفحه اسکاپولا در زاویه بالاتر از ۱۲۰ درجه، بالا بردن کتف [۳۴]، کشش عضله لواتور اسکاپولا و کشش عضله پکتورالیس مینور [۳۶،۳۵،۱۵] بود. اصل اضافه‌بار مداخله تمرینی براساس اصول توصیه‌شده دانشکده طب ورزشی آمریکا اعمال می‌شد [۳۷،۳۶]. تمرینات به دو صورت با و بدون مقاومت صورت گرفت. در تمرینات بدون مقاومت از وزن بدن برای اجرای تمرینات و در تمرینات همراه با مقاومت از وزنه‌های آزاد و باندهای الاستیکی به‌عنوان مقاومت در تمرینات استفاده گردید. به منظور بازآموزی و فراخوانی صحیح الگوهای حرکتی کتف و شانه و همچنین برای جلوگیری از تشدید درد و سازگاری بیشتر با شرایط، تمرینات در دو هفته اوّل بدون مقاومت و تنها با وزن بدن انجام شد. در دو هفته اوّل تمرینات در سه ست ۱۰ تا ۱۵ تکراری صورت می‌گرفت. در چهار هفته بعدی، یکی از تمرینات با استفاده از تراباند انجام می‌شد. اصل اضافه‌بار در این تمرین براساس رنگ تراباند اعمال شد. رنگ‌های استفاده‌شده براساس مقاومت از کم به زیاد شامل زرد، قرمز، سبز و آبی بود. در این تمرین اصل اضافه‌بار زمانی اعمال می‌شد که آزمودنی، حرکت را به‌طور کامل و بدون هیچ‌گونه چالشی اجرا می‌کرد. شدت تمرین به‌طور پیش‌رونده‌ای با توجه به میزان مقاومت هر نوار از رنگ زرد به قرمز و بالاتر افزایش پیدا می‌نمود. سایر تمرینات با استفاده از دمبل انجام گرفت. در هفته سوم میزان وزنه براساس ۳۰ درصد حداکثر یک تکرار (One-repetition maximum) مشخص شد و هر هفته ۱۰ درصد به این میزان اضافه می‌گردید. تمرینات براساس اصل اضافه‌بار تدریجی انجام شد؛ به این‌صورت که براساس حرکتی که آزمودنی انجام می‌داد، فاکتورهای شدت، تکرار و زمان براساس ویژگی‌های فردی افزایش پیدا می‌کرد. در این تحقیق زمان استراحت بین هر ست ۳۰ ثانیه و بین هر تمرین یک دقیقه در نظر گرفته شد. تمرینات سه روز در هفته به‌صورت یک روز در میان به مدت شش هفته (۱۸ جلسه) انجام گرفت. هر جلسه به‌طور متوسط ۴۵ تا ۶۰ دقیقه طول می‌کشید که شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰ تا ۴۵ دقیقه تمرینات اصلی و ۵ دقیقه سرد کردن بود. حداکثر تعداد افراد در یک جلسه ۳ نفر بود. جزئیات بیشتر در جدول شماره ۱ گزارش شده است.

جدول شماره ۱- پروتکل تمرینات اصلاحی کتف

شکل تمرین	تکرار (ست)	نوع مقاومت	1 RM (%)	هفته	تمرین
	۱۵-۱۰ (۳)	وزن بدن	-	۱،۲	چرخش بالایی کتف
	۱۰ (۳)	تراباند	تراباند زرد	۳	
			تراباند قرمز	۴	
			تراباند سبز	۵	
			تراباند آبی	۶	
	۱۵-۱۰ (۳)	وزن بدن	-	۱،۲	بالا بردن بازوها در حالت رو به دیوار
	۱۰ (۳)	دمبل	۳۰	۳	
			۴۰	۴	
			۵۰	۵	
			۶۰	۶	
	۱۵-۱۰ (۳)	وزن بدن	-	۱،۲	

www.SID.ir

Archive of SID

	۱۰ (۳)	دمبل	۳۰	۳	بالا بردن بازوها در حالت حرکت رو به عقب
			۴۰	۴	
			۵۰	۵	
			۶۰	۶	
	۱۵-۱۰ (۳)	وزن بدن	-	۱،۲	بالا بردن شانه در جهت فیبرهای عضله تراپز تحتانی
	۱۰ (۳)	دمبل	۳۰	۳	
			۴۰	۴	
			۵۰	۵	
			۶۰	۶	
	۱۵-۱۰ (۳)	وزن بدن	-	۱،۲	ابداکشن شانه در صفحه اسکاپولا در زاویه بالاتر از ۱۲۰ درجه
	۱۰ (۳)	دمبل	۳۰	۳	
			۴۰	۴	
			۵۰	۵	
			۶۰	۶	
	۱۵-۱۰ (۳)	وزن بدن	-	۱،۲	بالا بردن کتف
	۱۰ (۳)	دمبل	۳۰	۳	
			۴۰	۴	
			۵۰	۵	
			۶۰	۶	
	۱۰ ثانیه * ۳ نوبت			۱	کشش عضله لواتور اسکاپولا و عضله پکتورالیس مینور
	۱۵ ثانیه * ۳ نوبت			۲	
	۲۰ ثانیه * ۳ نوبت			۳	
	۲۵ ثانیه * ۳ نوبت			۴	
	۳۰ ثانیه * ۳ نوبت			۵	
	۳۰ ثانیه * ۳ نوبت			۶	

روش تجزیه و تحلیل آماری

از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای بررسی تغییرات بین‌گروهی استفاده شد. همچنین در پس‌آزمون، آزمون t زوجی، جهت بررسی تفاوت میانگین‌های درون‌گروهی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مورداستفاده قرار گرفت. اندازه اثر و ۹۵٪ فاصله اطمینان جهت اندازه‌گیری معنی‌داری بالینی محاسبه شد. اندازه اثر به روش Cohen's d برای هر یک از متغیرها محاسبه شد؛ به نحوی که مقادیر ۰/۵-۰/۲ اندازه اثر کوچک، ۰/۸-۰/۵ اندازه اثر متوسط و ۰/۸ به بالا اندازه اثر بالا در نظر گرفته شد. سطح معنی‌داری نیز برابر با ۹۵ درصد و میزان آلفا کوچک‌تر یا مساوی با ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج

مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول شماره ۲ آمده است. نتایج t مستقل نشان داد که بین متغیرهای دموگرافیک

www.SID.ir

Archive of SID

آزمودنی‌ها در دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P\geq$۰/۰۵).
همچنین نتایج نشان داد که توزیع تمام داده‌ها نرمال می‌باشد.

جدول شماره ۲- مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها

متغیر	گروه کنترل (n=۱۲)	گروه تمرینات کتف (n=۱۲)	P
سن (سال)	۲۸/۷۱±۴/۷۷	۲۹/۵۸±۴/۳۷	۰/۸۷۱
وزن (کیلوگرم)	۷۹/۸۳±۶/۰۵	۷۹/۸۸±۶/۰۵	۰/۶۳۰
قد (سانتی‌متر)	۱۷۷±۴/۶۸	۱۷۷±۵/۲۸	۰/۷۶۵
شاخص توده بدن (کیلوگرم / مترمربع)	۲۴/۱۶±۲/۰۵	۲۴/۱۶±۲/۰۶	۰/۸۷۳
مدت زمان درد (سال)	۴/۴۰±۴/۱۰۴	۴/۱۵±۳/۵۵	۰/۷۳۸
شدت درد در پیش‌آزمون (VAS)	۵۷/۹۱±۹/۹۴	۵۶/۷۵±۸/۵۵	۰/۹۶۲

نتایج آزمون تی زوجی نشان داد که در گروه مداخله در پیش و پس‌آزمون در متغیرهای شدت درد (درصد تغییرات: ۴۹/۹۳ درصد، P=۰/۰۰۱)، ناتوانی (درصد تغییرات: ۴۳/۹۱ درصد، P=۰/۰۰۱)، شاخص چرخش پایینی کتف (درصد تغییرات: ۲۴/۷۱ درصد، P=۰/۰۰۱)، دامنه حرکتی فلکشن (درصد تغییرات: ۴۶/۲۱ درصد، P=۰/۰۰۱) و اکستنشن (درصد تغییرات: ۸۰/۳۹ درصد، P=۰/۰۰۱)، تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ ولی در گروه شاهد تفاوت معنی‌داری برای متغیرهای فوق مشاهده نشد ($P\geq$۰/۰۰۱) (جدول شماره ۳). برای بررسی تفاوت بین‌گروهی در پیش و پس‌آزمون بعد از مداخلات تمرینی از آزمون واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری استفاده شد. آزمون باکس نشان داد که ماتریس‌های کوواریانس مشاهده‌شده مربوط به تمام متغیرها، همسان (بدون تفاوت معنی‌دار) هستند ($P\geq$۰/۰۵). بنابراین شرط همسانی کوواریانس برقرار بود و اجازه استفاده از آن‌ها برای داده‌های تکرارشده جهت تحلیل استنباطی وجود داشت. همچنین نتایج آزمون لون، همگنی واریانس‌های خطای بین گروه‌ها را نشان داد. از طرفی نتایج آزمون کرویت موخلی نشان داد که شرط کرویت برقرار است. با توجه به معنی‌داری اثر متقابل زمان و گروه، استنباط می‌گردد که روند موجود به گروه وابسته است، به‌عبارت دیگر میزان تغییرات متغیر شدت درد طی زمان در دو گروه یکسان نبوده است. در پایان نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری تفاوت معنی‌داری را در متغیرهای شدت درد (P=۰/۰۰۱)، ناتوانی (P=۰/۰۰۱)، شاخص چرخش پایینی کتف (P=۰/۰۲۷)، دامنه حرکتی فلکشن (P=۰/۰۰۱) و اکستنشن (P=۰/۰۰۱) نشان داد (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۳- میانگین و انحراف استاندارد مقادیر میزان شدت درد، ناتوانی، دامنه حرکتی و شاخص چرخش بالایی کتف در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، تفاوت بین‌گروهی در پیش‌آزمون و تفاوت درون‌گروهی در پیش و پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون ($\bar{X}\pm SD$)	پس‌آزمون ($\bar{X}\pm SD$)	تفاوت درون‌گروهی (آزمون تی زوجی)		
				تفاوت پیش و پس‌آزمون (درصد تغییرات)	اندازه اثر	معنی‌داری
شدت درد (مقیاس بصری درد بر حسب میلی‌متر)۱۰۰-۰	مداخله	۵۶/۷۵±۸/۵۴	۲۸/۴۱±۸/۷۸	۲۰/۸۳ (۴۹/۹۳)	۳/۲۷	۰/۰۰۱*
	کنترل	۵۷/۹۱±۹/۹۴	۵۷/۴۱±۸/۹۵	۰/۵۰ (۰/۸۶)	۰/۰۵	۰ /۸۲۰
ناتوانی (NDI) ۵۰-۰	مداخله	۲۳/۹۰±۲/۱۹	۱۳/۴۱±۱/۸۸	۱۰/۰۵ (۴۳/۹۱)	۵/۱۴	۰/۰۰۱*
	کنترل	۲۴/۰۰±۲/۴۸	۲۳/۶۶±۰/۷۰	۰/۳۳ (۴/۴۱)	۰/۱۳۰	۰/۸۷۳
دامنه فلکشن گردن (درجه)	مداخله	۲۵/۵۰±۸/۲۳	۴۷/۴۱± ۳/۳۶	۲۱/۹۰۵ (۴۶/۲۱)	۳/۴۷	۰/۰۰۱*
	کنترل	۲۶/۹۱±۵/۰۵	۲۵/۹۱±۴/۹۹	۱/۰۰ (-۳/۷۱)	۰/۱۳۰	۰/۶۲۰
دامنه اکستنشن گردن (درجه)	مداخله	۳۰/۶۶±۴/۶۱	۵۵/۳۱±۵/۶۳	۲۴/۶۰ (۸۰/۳۹)	۵/۵۲	۰/۰۰۱*
	کنترل	۳۱/۴۱±۴/۳۵	۳۲/۳۳±۵/۰۵	-۰/۹۱ (۲/۹۱)	۰/۲۰	۰/۵۱۵
شاخص چرخش پایینی کتف (سانتی‌متر)	مداخله	۱/۷۸±۰/۱۲۰	۱/۳۴±۰/۱۰	۰/۴۴۰ (۲۴/۷۱)	۳/۹۸	۰/۰۰۱*
	کنترل	۱/۸۳ ±۰/۱۶۱	۱/۷۵ ±۰/۱۹۰	۰/۰۸۰ (۴/۳۷)	۰/۴۵۰	۰/۴۵۳

*معنی‌داری آماری ($P\leq$۰/۰۰۵)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۴- نتایج آزمون واریانس برای بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی

متغیر	تفاوت بین‌گروهی (۰/۹۵ فاصله اطمینان)		
	تفاوت	اندازه اثر (95% CI)	معنی‌داری
شدت درد (بر حسب میلی‌متر)۱۰۰-۰	-۱۵	۳/۱۲ (۱/۹۳، ۴/۳۱)	۰/۰۰۱*
ناتوانی (NDI) ۵۰-۰	-۵/۱۶	۴/۴۸ (۲/۹۸، ۵/۹۸)	۰/۰۰۱*
دامنه فلکشن گردن (درجه)	۱۰	۵/۵ (۱۴/۱۲، ۱۸/۲۶)	۰/۰۰۱*
دامنه اکستنشن گردن (درجه)	۱۱/۱۲	۵/۶ (۲۱/۲۳، ۲۷/۵۶)	۰/۰۰۱*
شاخص چرخش پایینی کتف (سانتی‌متر)	-۰/۲۲	۲/۴۴ (۱/۳۸، ۳/۵۰)	۰/۰۲۷*

*معنی‌داری آماری ($P\leq$۰/۰۰۵)

بحث

هدف از مطالعه حاضر، بررسی تأثیر تمرینات متمرکز بر کتف بر روی درد، ناتوانی، دامنه حرکتی گردن و راستای کتف افراد دچار گردن‌درد دارای نقص چرخش پایینی کتف بود. نتایج نشان داد که تمرینات متمرکز کتف بر بهبود درد، ناتوانی، دامنه حرکتی و راستای کتف، تأثیر معنی‌داری دارد؛ به‌طوری‌که این متغیرها پس از ۶ هفته بهبود پیدا کردند. برنامه‌های تمرینی متمرکز کتف با کاهش معنی‌دار درد و ناتوانی در افراد دارای گردن‌درد مزمن، همراه بود. در مورد اثر تمرینات ثبات‌دهنده کتف بر روی درد و ناتوانی در افراد داری گردن‌درد مزمن، یافته‌های این تحقیق با نتایج مطالعات جاودانه و همکاران (۱۳۹۸)، Yildiz و همکاران (۲۰۱۸)، Ashwini و همکاران (۲۰۱۸) همسو و با مطالعه Celenay و همکاران (۲۰۱۶) ناهمسو می‌باشد. جاودانه و همکاران (۱۳۹۸) تأثیر شش هفته تمرینات اصلاحی را بر روی درد و ناتوانی در افراد دارای سندرم دیسکنزیای کتف مورد بررسی قرار دادند. پس از هشت هفته تمرینات مداخله، در متغیر شدت درد و ناتوانی اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مداخله و کنترل مشاهده شد [۲۳]. اگرچه پروتکل تمرینی و نمونه‌های این مطالعه با مطالعه حاضر تفاوت دارد، ولی هر دو باعث بهبود درد و ناتوانی در نمونه‌ها شده‌اند. در همین راستا، Yildiz و همکاران (۲۰۱۸)، تأثیر شش هفته تمرینات ناحیه گردن را با و بدون تمرینات ثبات‌دهنده کتف، بر روی افراد دارای گردن‌درد مزمن بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که هر دو نوع پروتکل باعث کاهش معنی‌داری در شدت درد و ناتوانی می‌شود. افراد شرکت‌کننده در این تحقیق دارای انواع مختلفی از اختلالات کتف بودند. در این مطالعه تمرینات ثبات‌دهنده کتف به همراه تمریناتی که بر ناحیه گردن تمرکز داشتند، استفاده شد؛ بنابراین تأثیر واقعی تمرینات ثبات‌دهنده کتف در این مطالعه مشخص نیست [۲۱]. همچنین، Ashwini و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر درمان مبتنی بر اختلال حرکتی کتف را در افراد دارای گردن‌درد مکانیکی بررسی کردند. مشخص شد که این تمرینات در تسکین درد، ناتوانی و کاهش اختلال در بدن در کاربران کامپیوتر دارای درد گردن مکانیکی مؤثر است [۱۹]. اگرچه تمرینات استفاده‌شده در مطالعه حاضر با مطالعه فوق تفاوت دارد، ولی هر دو مداخله به نوعی باعث کاهش درد شده‌اند. از طرفی، Celenay و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر تمرینات ثبات‌دهنده را در افراد دارای گردن‌درد مکانیکال بررسی کردند. تمرینات ثباتی شامل هر دو ناحیه گردن و کتف بود. تمرینات به مدت ۴ هفته انجام گرفت و نتایج، تفاوت معنی‌داری را از لحاظ بالینی در شدت درد و ناتوانی نشان نداد [۱۸]. طول دوره کوتاه‌مدت مداخله (۴ هفته)، عدم وجود اختلال کتف در افراد شرکت‌کننده، تفاوت در معیارهای ورود و خروج، تفاوت در پروتکل تمرینات ثبات‌دهنده و عدم وجود گروه کنترل از جمله موارد تمایزدهنده بین این مطالعه و پژوهش حاضر می‌باشد. کاهش درد می‌تواند بر اثر کاهش نیروی رو به پایین ایجادشده بر مفاصل فاست گردنی در نتیجه اتصال عضلات تراپزیوس فوقانی و لواتور اسکاپولا باشد [۳۹،۳۸]. نشان داده شده است که اصلاح موقعیت کتف ممکن است تنش در عضلات آگزیواسکاپولار و بارهای غیرطبیعی بر روی گردن را کاهش دهد و در نتیجه باعث کاهش درد شود [۱۷]. یکی از دلایل کاهش درد می‌تواند کاهش تنشن کششی به سمت پایین به‌دلیل تمرینات چرخشی‌دهنده بالایی باشد. تنشن کششی به سمت پایینِ ناشی از وضعیت طولانی‌مدت سندرم چرخش پایینی کتف (SDRS)، باعث بار فشاری طولانی‌مدت بر قسمت خلفی ستون فقرات گردنی می‌شود که از طریق پایین کشیدن مهره‌های گردن توسط عضلات لواتوراسکاپولا و تراپزیوس فوقانی باعث ایجاد درد می‌شود. همچنین، مداخلات ممکن است باعث ایجاد انعطاف‌پذیری نسبی عضلات چرخاننده پایینی کتف و نیز منجر به کاهش تنش رو به پایین و در نتیجه کاهش بار روی ساختارهای حساس به درد مفاصل کتفی - گردنی در افراد مبتلا به گردن‌درد و SDRS شود [۴۰]. همچنین این کاهش درد ممکن است بر اثر بهبود کنترل حرکتی، بهبود تحریک‌های نورون‌ها و دوک‌های عضلانی رخ داده باشد. از طرفی می‌تواند بر اثر کاهش بار بر روی مفاصل بین مهره‌ای

www.SID.ir

Archive of SID

گردن نیز ایجاد شده باشد [۴۳-۴۱]. با توجه به این موارد، برنامه‌های تمرینی ذکرشده با کاهش درد در این افراد، همراه بوده است که این مسأله ممکن است باعث بهبود کیفیت حرکات و زندگی و نیز کاهش فشار بر مفاصل گردن و شانه در این افراد شود و متعاقب آن ناتوانی را کاهش دهد. مکانیسم احتمالی بهبود درد و ناتوانی به‌دنبال برنامه تمرینات اصلاحی کتف را می‌توان به افزایش ظرفیت به‌کارگیری واحدهای حرکتی توسط عضلات و بهبود هماهنگی عضلات سطحی و عمقی مرتبط دانست [۴۴]. مکانیسم احتمالی دیگر علت کاهش درد توسط تمرینات اصلاحی کتف ممکن است به‌خاطر افزایش جریان خون عضله باشد. الارسون و همکاران گزارش کردند که در بیماران دارای گردن‌درد، جریان خون در سمت دردناک عضله تراپزیوس در حین انقباضات کمتر است [۴۵]. محققان دیگری نشان دادند که انجام تمرینات مقاومتی و تحملی می‌توانند باعث افزایش عروق خونی داخل عضله تراپزیوس و در نتیجه کاهش درد و افزایش قدرت عضلانی شوند [۴۶]. همچنین نتایج نشان داد که دامنه حرکتی گردن بعد از اعمال مداخله در افراد دارای گردن‌درد افزایش پیدا کرده است. در مطالعه‌ای که توسط Chung و همکارش در سال ۲۰۱۸ انجام شد، تأثیر هشت هفته ورزش فلکشن کرانیوسرویکال در مقابل تمرینات ایزومتریک گردنی بر دامنه حرکات گردن در بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن بررسی و مشخص شد که تمرینات فلکشن کرانیوسرویکال تأثیر بیشتری بر دامنه حرکتی گردن دارد. این گروه از محققان نیز دامنه حرکات گردن را به‌صورت مجزا شرح ندادند، بلکه مجموع حرکات را در صفحات حرکتی ساژیتال، فرونتال و عرضی، گزارش دادند و مشاهده کردند که در گروه تمرینات فلکشن کرانیوسرویکال، میزان بهبودی و افزایش دامنه حرکات گردن بیشتر بوده است [۴۷]. Ragonese و همکاران (۲۰۰۹) از درمان‌های دستی، تمرین‌درمانی و ترکیب این دو روش برای درمان ۳۰ بیمار مبتلا به رادیکولوپاتی گردنی استفاده نمودند. دامنه حرکتی فعال روتیشن گردن، پیش و پس از درمان سه هفته‌ای، مورد ارزیابی قرار گرفت. در مطالعه فوق، دامنه حرکتی روتیشن گردن در هر سه گروه درمانی، از حدود ۵۰ درجه به حدود ۷۰ درجه رسید [۴۸]. همچنین مطالعات دیگر، تأثیر مثبت تمرینات ثباتی گردن و منوال‌تراپی را بر دامنه حرکتی گردن گزارش کرده‌اند [۵۰،۴۹]. کاهش تنشن عضلات آگزیواسکاپولار ممکن است به‌دلیل کاهش نیروهای فشاری بر ساختارهای حساس و دردناک گردن باشد و یا با کاهش اثر کشش بافت‌های عضلانی حساس، امکان دامنه حرکتی بیشتر ناحیه گردن را فراهم کند. توضیح دیگر این است که کاهش نیروهای فشاری ممکن است بعداً باعث کاهش بار مکانیکی احتمالی روی ریشه‌های عصب یا سیستم عصبی محیطی شود، بنابراین امکان حرکت بیشتر را بدون افزایش کشش عصبی همراه با چرخش گردن فراهم می‌کند [۱۷،۶]. مکانیسم احتمالی دیگر افزایش دامنه حرکتی گردن را می‌توان به تأثیر تمرینات مبتنی بر اصلاح راستای کتف نسبت داد که باعث عادی‌سازی فعالیت عضلات لواتوراسکاپولا و تراپزیوس فوقانی می‌شود و در نتیجه باعث کاهش بار غیرطبیعی در ساختارهای خلفی گردن می‌گردد [۵۱]. هرگونه تغییر در ناحیه کتف، باعث ایجاد تنش در عضلات آگزیواسکاپولار مانند تراپزیوس فوقانی و عضله لواتور اسکاپولا می‌شود که می‌تواند دامنه حرکتی گردن را محدود کند [۵۲]. همچنین، در صورت وجود تغییر در طول یا قدرت این عضلات، آن‌ها وزن اندام فوقانی را به‌طور مؤثری انتقال نمی‌دهند. این ممکن است به افزایش وزن توسط ساختارهای گردن منجر شود که در نتیجه دامنه حرکت را کاهش می‌دهد. از این‌رو، فراخوانی مناسب فیبرهای فوقانی عضله تراپزیوس باعث می‌شود بار اندام‌های فوقانی به‌طور مؤثری به مفصل استرنوکلاویلار منتقل شود و دامنه حرکتی گردن را افزایش دهد [۵۳]. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که مداخله تمرینی، کاهش معنی‌داری در شاخص چرخش پایینی کتف ایجاد می‌کند. Yildiz و همکاران (۲۰۱۸)، تأثیر شش هفته تمرینات ناحیه گردن را با و بدون تمرینات ثبات‌دهنده کتف، بر روی کینماتیک افراد دارای گردن‌درد مزمن بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که فقط در چرخش خارجی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده شده است و در فاکتورهای تیلت خلفی و چرخش بالایی کتف تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، هرچند تمام فاکتورها در دو گروه بهبود یافته بودند [۲۱]. افراد شرکت‌کننده در این تحقیق، دارای انواع مختلفی از اختلالات کتف بودند. در این مطالعه، تمرینات ثبات‌دهنده کتف به همراه تمریناتی که بر ناحیه گردن تمرکز داشتند، استفاده شد؛ بنابراین تأثیر واقعی تمرینات ثبات‌دهنده کتف در این مطالعه مشخص نیست. در همین راستا Turgut و همکاران (۲۰۱۷) طی تحقیقی بر روی ۳۰ آزمودنی دارای دیسکنزیای کتف دریافتند که تمرینات ثبات‌دهنده، کششی و قدرتی عضلات رتیتورکاف بر روی کینماتیک سه‌بعدی کتف مؤثر می‌باشد. تحقیق حاضر نشان داد که این تمرینات بر کینماتیک کتف به میزان اندکی مؤثر هستند [۳۶]. Struyf و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که پس از شرکت در تمرینات ثبات‌دهنده، موقعیت قرارگیری کتف و قدرت عضلات آزمودنی‌ها بهبود معنی‌داری می‌یابد [۵۴]. در راستای نتیجه این تحقیق می‌توان به این احتمال اشاره کرد که این تمرینات موجب برگشت عضلات چرخاننده بالایی و پایینی کتف به طول طبیعی خود شده‌اند [۵۵]. همچنین نتایج تحقیق حاضر با تحقیق Kim و همکاران (۲۰۱۶) همسو می‌باشد. هدف این تحقیق، بررسی تأثیر تمرینات

www.SID.ir

Archive of SID

Wall slide و Sling slide بر راستای کتف و درد در آزمودنی‌های دارای سندرم چرخش پایینی کتف بود. پس از تحلیل داده‌ها، گروه Wall slide تأثیرات معنی‌داری را جهت بهبود راستای کتف، نشان داد. همچنین تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده شد [۵۶]. موقعیت استانداردی برای راستای کتف تعریف شده است که مشخص می‌کند لبه داخلی کتف با ستون فقرات به‌طور موازی و تقریباً ۷ تا ۸ سانتی‌متر از ستون فقرات فاصله دارد [۵۷]. تغییر در طول عضلات مرتبط با پاسچر در حال استراحت ممکن است بر راستای بدن تأثیر بگذارد [۵۸]. بنابراین، بازگرداندن طول عضلات چرخاننده بالایی و پایینی از طریق تمرینات اصلاحی برای تغییر راستای کتف و کلاویکل در افراد دارای سندرم چرخش پایینی کتف مهم است. طبق نظریه Kibler و همکاران (۲۰۱۰) فعال‌سازی عضلات کتف و قفسه سینه موجب بهبود راستای قرارگیری و موقعیت‌یابی کتف می‌شود و یکی از مؤلفه‌های مهم در توان‌بخشی مفصل شانه می‌باشد. مفصل کتفی - سینه‌ای (اسکاپولا توراسیک) منحصربه‌فرد است و حرکت آن را ساختار استخوانی تعیین نمی‌کند، بلکه وضعیت دینامیک کتف به هماهنگی فعالیت عضلات اطراف آن بستگی دارد. بنابراین اختلال عملکردی و عصبی - عضلانی در هریک از این عضلات ممکن است باعث ایجاد وضعیت غیرطبیعی کتف و یا اختلال حرکتی شود که منجر به اختلال عملکردی در شانه و گردن می‌گردد [۵۹]. بهبود فعالیت و قدرت عضلات ضعیف‌شده در دیسکنزی کتف و مهار عضلات بیش‌فعال موجب بازگشت کینماتیک نرمال کتف می‌شود. یکی از مکانیسم‌های احتمالی درگیر در بهبود راستای کتف، افزایش قدرت عضلات مجموعه شانه و عضلات مسؤول حفظ راستای بهینه کتف است که از این طریق به استفاده بهتر از عضلات مجموعه شانه کمک می‌کند. به‌نظر می‌رسد که افزایش قدرت عضلات، موجب بهبود ریتم شانه می‌شود [۶۰]. برنامه‌های تمرینی - اصلاحی کتف با دو هدف افزایش قدرت عضلانی و تنظیم و اصلاح وضعیت کتف طی حرکت شانه در این مطالعه انجام گرفت. این تمرینات احتمالاً از طریق اصلاح رابطه طول و تنش (Length and tension relationship) عضلات عمل‌کننده بر موقعیت‌یابی و ثبات کتف، موجب کاهش تنش عضلات عمل‌کننده در کتف و بازو می‌شود و عامل بهبود راستای کتف می‌باشد.

محدودیت‌ها: در این مطالعه بعد از اتمام مداخلات زمان پیگیری وجود نداشت. همچنین تمام شرکت‌کنندگان پژوهش مرد بودند. پیشنهاد می‌شود که مطالعات مشابه، با دوره پیگیری طولانی‌تر و اندازه نمونه بیشتر انجام شود. همچنین، مقایسه دیگر روش‌های درمانی با روش تمرینات حاضر یا به‌صورت ترکیب با آن بر روی افراد دارای گردن‌درد مزمن توصیه می‌شود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر، این فرضیه را تأیید می‌کند که بازگرداندن وضعیت کتف به حالت نرمال و تمرکز تمرینات بر آن ممکن است باعث کاهش درد، ناتوانی و افزایش دامنه حرکتی در افراد دارای گردن‌درد مزمن شود.

تشکر و قدردانی

صمیمانه از تمامی کسانی که ما را در این مطالعه کمک و یاری نمودند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

References:

[1] Yun S, Kim YL, Lee SM. The effect of neurac training in patients with chronic neck pain. ***J Phys Ther Sci*** 2015; 27(5): 1303-7.

[2] Andersen LL, Kjaer M, Sögaard K, Hansen L, Kryger AI, Sjögaard G. Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. Arthritis Care & Research: ***Arthritis Rheumatol*** 2008; 59(1): 84-91.

[3] Jull G, Falla D. Does increased superficial neck flexor activity in the craniocervical flexion test reflect reduced deep flexor activity in people with neck pain? ***Man Ther*** 2016; 25: 43-47.

[4] Szeto GP, Straker LM, O'sullivan PB. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work—2: neck and shoulder kinematics. ***Man Ther*** 2005; 10(4): 281-91.

[5] Falla D, Bilenkij G, and Jull G, Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. ***Spine*** 2004; 29(13): 1436-40.

[6] Behrsin JF, Maguire K. Levator scapulae action during shoulder movement: a possible mechanism for shoulder pain of cervical origin. ***Aus J Physio*** 1986; 32(2): 101-6.

[7] Johnson G, Bogduk N, Nowitzke A, House D. Anatomy and actions of the trapezius muscle. ***Clin Biomech*** 1994; 9(1): 44-50.

[8] Helgadottir H, Kristjansson E, Mottram S, Karduna A, Jonsson Jr H. Altered alignment of the shoulder girdle and cervical spine in patients with insidious onset neck pain and whiplash-associated disorder. ***J Appl Biomech*** 2011; 27(3): 181-91.

[9] Bet-Or, Yaheli. Refining scapulothoracic kinematic measurement and characterising

www.SID.ir

Archive of SID

scapulothoracic resting posture in those with and without chronic non-specific neck pain. [Thesis] School of Health & Rehabilitation Sciences. The University of Queensland. 2017.
[10] Sahrmann S. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. Elsevier Health Sciences. 2001.
[11] Ha SM, Kwon OY, Cynn HS, Lee WH, Park KN, Kim SH, et al. Comparison of electromyographic activity of the lower trapezius and serratus anterior muscle in different arm-lifting scapular posterior tilt exercises. ***Phys Ther Sport*** 2012; 13(4): 227-32.
[12] Ha SM, Kwon OY, Yi CH, Jeon HS, Lee WH. 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.
[13] Park SY, Park DJ. Comparison of muscular activities between subjects with and without scapular downward rotation impairment during diagonal pattern of exercises. ***J Bodyw Mov Ther*** 2019; 23(1): 59-64.
[14] Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
[15] Lee JH, Cynn HS, Yoon TL, Choi SA, Choi WJ, Choi BS, et al. Comparison of scapular posterior tilting exercise alone and scapular posterior tilting exercise after pectoralis minor stretching on scapular alignment and scapular upward rotators activity in subjects with short pectoralis minor. ***Phys Ther Sport*** 2015; 16(3): 255-61.
[16] Mottram SL, Woledge RC, Morrissey D. Motion analysis study of a scapular orientation exercise and subjects' ability to learn the exercise. ***Man Ther*** 2009; 14(1): 13-8.
[17] Van Dillen LR, Mcdonnell MK, Susco TM, and Sahrmann SA. The immediate effect of passive scapular elevation on symptoms with active neck rotation in patients with neck pain. ***Clin J Pain*** 2007; 23(8): 641-7.
[18] Celenay ST, Akbayrak T, Kaya DO. A comparison of the effects of stabilization exercises plus manual therapy to those of stabilization exercises alone in patients with nonspecific mechanical neck pain: a randomized clinical trial. ***J Orthop Sports Phys Ther*** 2016; 46(2): 44-55.
[19] Ashwini T, Karvannan H, Prem V, Effects of movement impairment based treatment in the management of mechanical neck pain. ***J Bodyw Mov Ther*** 2018; 22(2): 534-9.
[20] Lluch E, Arguisuelas MD, Quesada OC, Noguera EM, Puchades MP, Rodríguez JP, et al. Immediate effects of active versus passive scapular correction on pain and pressure pain threshold in patients with chronic neck pain. ***J Manipulative Physiol Ther*** 2014; 37(9): 660-6.
[21] Yildiz TI, Turgut E, Duzgun I. Neck Scapula-Focused Exercise Training on Patients With Nonspecific Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. ***J Sport Rehabil*** 2018; 27(5): 403-12.
[22] Gross A, Kay TM, Paquin JP, Blanchette S, Lalonde P, Christie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders. ***Cochrane Database Syst Rev*** 2015(1).
[23] Javdaneh N, Soltanyan Z, Ghasmi B. The effect of six week corrective exercises on pain and disability in patients with dyskinesias scapula syndrome. ***Anesth Pain*** 2020; 10(4): 77-88. [in Persian]
[24] Price DD, Mcgrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. ***Pain*** 1983; 17(1): 45-56.
[25] Jensen MP, Chen C, Brugger AM. Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. ***J Pain*** 2003; 4(7): 407-14.
[26] Javdaneh N, Hadadnezhad M. Comparison of the Effect of Stability Training and Muscle Energy Technique on Pain, Disability and Neck Range of Motion in People with Chronic Neck Pain. ***J Saf Promot Inj Prev*** 2019; 7(2): 78-87. [in Persian]
[27] Vernon H, The Neck Disability Index: state-of-the-art, 1991-2008. ***J Manipulative Physiological Therapeutics*** 2008. 31(7): 491-502.
[28] Kerry C, Reliability of measuring natural head posture using the craniovertebral angle. ***Irish Ergo Rev*** 2003; 37.
[29] Mousavi SJ, Parnianpour M, Montazeri A, Mehdian H, Karimi A, Abedi M, et al. Translation and validation study of the Iranian versions of the Neck Disability Index and the Neck Pain and Disability Scale. ***Spine*** 2007; 26(32): E825-31.
[30] Lee JH, Cynn HS, Choi WJ, Jeong HJ, Yoon TL. Various shrug exercises can change scapular kinematics and scapular rotator muscle activities in subjects with scapular downward rotation syndrome. ***Hum Mov Sci*** 2016; 45(16): 119-29.
[31] Prushansky T, Dvir Z. Cervical motion testing: methodology and clinical implications. ***JMPT*** 2008; 31(7): 503-8.
[32] Javdaneh N, Letafatkar A, Shojaedin S, Hadadnezhad M. Scapular exercise combined with cognitive functional therapy is more effective at reducing chronic neck pain and kinesiophobia than scapular exercise alone: a randomized controlled trial. ***Clin Rehabil*** 2020; 34(12): 1485-96.
[33] Javdaneh N. The Effect of Six Weeks of Corrective Exercises on the Kinematics of the Scapula in Males with Scapular Downward Rotation Defect: A Randomized Clinical Trial. ***JRUMS*** 2020; 19(7): 693-712. [in Persian]
[34] Choi WJ, Cynn HS, Lee CH, Jeon HS, Lee JH, Jeong HJ, et al. Shrug exercises combined with shoulder abduction improve scapular upward rotator activity and scapular alignment in subjects with scapular downward rotation impairment. ***J Electromyogr Kinesiol*** 2015; 25(2): 363-70.

www.SID.ir

Archive of SID

[35] Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice W E, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. ***Br J Sports Med*** 2010; 44(5): 376-81.
[36] Turgut E, Duzgun I, and Baltaci G, Effects of scapular stabilization exercise training on scapular kinematics, disability, and pain in subacromial impingement: a randomized controlled trial. ***Arch Phys Med Rehabil*** 2017 98(10): 1915-23.
[37] Medicine A C O S, ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
[38] Van Dillen L, Mcdonnell MK, Susco T, Sahrmann S. The immediate effect of passive scapular elevation on symptoms with active neck rotation in patients with neck pain. ***Clin J Pain*** 2007; 23(8): 641-7.
[39] Schüldt K, Ekholm J, Harms-Ringdahl K, Németh G, Arborelius U. Effects of arm support or suspension on neck and shoulder muscle activity during sedentary work. ***J Rehabil Med*** 1987; 19(2): 77-84.
[40] Ha SM, Kwon OY, Park KN. Effects of 6-week self-scapular upward rotation exercise on downward pulling tension in subjects with scapular downward rotation syndrome. ***Physical Ther Korea*** 2012; 19(4): 32-37.
[41] Gandevia S, Mccloskey D, Burke D. Kinaesthetic signals and muscle contraction. ***Trends Neurosci*** 1992; 15(2): 62-5.
[42] Hodges P, Moseley G. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. ***J Electromyogr Kinesiol*** 2003; 13(4): 361-70.
[43] Pedersen J, Sjölander P, Wenngren B. Johansson H. Increased intramuscular concentration of bradykinin increases the static fusimotor drive to muscle spindles in neck muscles of the cat. ***Pain*** 1997; 70(1): 83-91.
[44] Falla D, Jull G, Rainoldi A, Merletti R. Neck flexor muscle fatigue is side specific in patients with unilateral neck pain. ***Eur J Pain*** 2004; 8(1): 71-7.
[45] Larsson R, Öberg PÅ, Larsson SE. Changes of trapezius muscle blood flow and electromyography in chronic neck pain due to trapezius myalgia. ***Pain*** 1999; 79(1): 45-50.
[46] Kadi F, Ahlgren C, Waling K, Sundelin G, Thornell LE. The effects of different training programs on the trapezius muscle of women with work-related neck and shoulder myalgia. ***Acta Neuropathologica*** 2000; 100(3): 253-8.
[47] Chung S, Jeong YG. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise compared in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial. ***Physiother Theor Pr*** 2018; 34(12): 916-25.
[48] Ragonese J, A randomized trial comparing manual physical therapy to therapeutic exercises, to a combination of therapies, for the treatment of cervical radiculopathy. ***Orthop Phys Ther Pract*** 2009; 21(3): 71-6.
[49] Javdaneh N, Comparison of Positional Release Technique with and without strain-counter strain technique on the pain, neck range of motion in men with active trigger points in upper trapezius muscle. ***Anesth Pain*** 2019; 10(1): 11-21. [in Persian]
[50] Javdaneh N and Letafatkar A, Comparison of Stability Training with and without Positional Release Technique on the Pain, Neck Range of Motion in Men with Chronic Neck Pain. ***MCS*** 2019; 6(1): 49-60. [in Persian]
[51] Helgadottir H, Kristjansson E, Mottram S, Karduna A, Jonsson Jr H. Altered scapular orientation during arm elevation in patients with insidious onset neck pain and whiplash-associated disorder. ***J Orthop Sports Phys Ther*** 2010; 40(12): 784-91.
[52] Azevedo DC, De Lima Pires T, De Souza Andrade F, Mcdonnell MK. Influence of scapular position on the pressure pain threshold of the upper trapezius muscle region. ***Eur J Pain*** 2008; 12(2): 226-32.
[53] Mcdonnell MK, Sahrmann SA, Van Dillen L. A specific exercise program and modification of postural alignment for treatment of cervicogenic headache: a case report. ***J Orthop Sports Phys Ther*** 2005; 35(1): 15-30.
[54] Struyf F, Nijs J, Mollekens S, Jeurissen I, Truijen S, Mottram S, et al. Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. ***Clin Rheumatol*** 2013; 32(1): 73-85.
[55] Neumann D A, Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation. 2013: Elsevier Health Sciences.
[56] Kim TH, Lim JY. The effects of wall slide and sling slide exercises on scapular alignment and pain in subjects with scapular downward rotation. ***J Phys Ther Sci*** 2016; 28: 2666-9.
[57] Bunch WH, Siegel IM. Scapulothoracic arthrodesis in facioscapulohumeral muscular dystrophy. Review of seventeen procedures with three to twenty-one-year follow-up. ***J Bone Joint Surg Am*** 1993; 75(3): 372-76.
[58] Hrysomallis C, Goodman C. A review of resistance exercise and posture realignment. ***J Strength Cond Res*** 2001; 15(3): 385-90.
[59] Warth RJ, Millett PJ. Physical examination of the shoulder: An evidence-based approach. Springer; 2015.
[60] Falla D, Jull G, Russell T, Vicenzino B, Hodges P. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. ***Physical Ther*** 2007; 87(4): 408-17.

www.SID.ir