Comparison of the Effect of Eight Weeks of Neck Stabilization Exercises with and without Thoracic Mobility Exercises on Pain, Proprioception and Posture of Women with Chronic Neck Pain

Mahmoudabadi Z[1], Hadadnezhad M[2], Mimar R[3], Hamoongard M[4]

1- Master's degree, Department of Biomechanics and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
2- Associate Professor, Department of Biomechanics and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
3- Assistant Professor, Department of Biomechanics and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
4- Ph.D student Department of Biomechanics and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, kharazmi University, Tehran, Iran

Received: 2023.06.12 Accepted: 2024.01.10

Abstract

Purpose: The effectiveness of neck stabilization exercises in reducing the pain of patients with neck pain has been reported in previous studies. Most of the interventions to improve thoracic mobility are dedicated to manual therapy, and the role of exercise therapy has received less attention. Therefore, the aim of this study was to compare the effect of neck stabilization exercises with and without thoracic mobility exercises on pain, proprioception, and posture of women with chronic neck pain and forward head posture.

Methods: 36 women with chronic neck pain and forward head posture were randomly divided into three groups of control, stabilization exercises, and stabilization exercises with thoracic mobility. The intervention groups did the exercises for 8 weeks, 3 sessions a week, and 45-60 minutes, and the control group continued their normal life. Pain, proprioception, and forward head posture angle were evaluated by visual analogue scale, cervical-cephalic relocation test, and craniovertebral angle, respectively. Data analysis was performed using repeated measure ANOVA and Bonferroni's post hoc test at an error level of 0.05 and using SPSS software version 26.

Results: The stabilization exercises group with and without thoracic mobility showed significant improvement in proprioception, pain, and posture compared to the control group ($p \leq 0.001$). There was no significant difference between the experimental groups ($p \geq 0.05$). However, the stabilization exercises group with thoracic mobility had more improvement in posture and pain.

Conclusion: Performing neck stabilization with and without thoracic mobility exercises is an effective intervention in improving posture, proprioception, and reducing pain in women with chronic neck pain. Therefore, the use of this exercise protocol is recommended as an effective treatment approach for women with neck pain.

Keywords: Forward head posture, Neck pain, Stability, Mobility, Proprioception, Exercise therapy

مقایسه تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات دهنده گردن با و بدون تمرینات تحرک بخشی ناحیه توراسیک بر درد، حس عمقی و پاسچر زنان دارای گردن درد مزمن و سربه جلو

زهرا محمودآبادی[۱]، ملیحه حدادنژاد[۲]، رغد معمار[۳]، مجید هامون گرد[۴]

هدف: تأثیرگذاری تمرینات ثبات دهنده در کاهش درد بیماران مبتلا به گردن درد در مطالعات پیشین گزارش شده است. اکثر مداخلات جهت بهبود تحرک پذیری توراسیک به درمان‌های دستی اختصاص یافته و نقش تمرین درمانی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین هدف از پژوهش حاضر مقایسه تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات دهنده گردن با و بدون تمرینات تحرک بخشی ناحیه توراسیک بر درد، حس عمقی و پاسچر زنان دارای گردن درد مزمن و سر به جلو بود.

روش بررسی: تعداد ۳۶ زن مبتلا به گردن درد مزمن با سر به جلو به صورت تصادفی انتخاب و به ۳ گروه ۱۲ نفری کنترل،

Copyright © 2023 Mashhad University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

► **Please cite this article as:** Mahmoudabadi Z, Hadadnezhad M, Mimar R, Hamoongard M. Comparison of the Effect of Eight Weeks of Neck Stabilization Exercises with and without Thoracic Mobility Exercises on Pain, Proprioception and Posture of Women with Chronic Neck Pain. **JPSR** 2023; 13(1): 27-41. **DOI:** 10.22038/JPSR.2024.72524.2508

تمرینات ثبات دهنده گردن و تمرینات ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک تقسیم شدند. گروه های مداخله تمرینات را به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و ۴۵ الی ۶۰ دقیقه انجام دادند و گروه کنترل به زندگی معمول خود ادامه دادند. درد، حس عمقی و زاویه سر به جلو به ترتیب توسط مقیاس بصری درد، بازسازی زاویه سری-گردنی و زاویه کرانیوورتبرال مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش آنالیز واریانس با اندازه های تکراری و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح خطای ۰/۰۵ و با استفاده از نسخه‌ی ۲۶ نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته ها: نتایج بهبود چشمگیری در درد، پاسچر و حس عمقی بعد از هشت هفته تمرینات ثبات دهنده با و بدون تمرینات تحرک بخشی ناحیه توراسیک در مقایسه با گروه کنترل نشان داد ($p<۰/۰۰۱$). بین دو گروه آزمایش اختلاف معناداری مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$)، اما گروه تمرینات ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک بهبود بیشتری در پاسچر و درد داشتند.

نتیجه گیری: انجام تمرینات ثبات دهنده گردن با و بدون تحرک بخشی توراسیک یک مداخله موثر در بهبود پاسچر، حس عمقی و کاهش درد زنان مبتلا به گردن درد مزمن می‌باشد. بنابراین استفاده از این پروتکل تمرینی به عنوان یک رویکرد درمانی موثر به زنان مبتلا به گردن درد توصیه می شود.

کلمات کلیدی: سر به جلو، گردن درد، تمرینات تحرک بخشی توراسیک، حس عمقی، اختلال اسکلتی عضلانی

نویسنده مسئول: زهرا محمودآبادی، zahramahmoudabadi@gmail.com، ORCID: 0000-0003-4138-4592

آدرس: قم، باجک۲، بیطرفان۳،کوپه شهید ترابیان، پلاک۳۲

۱- کارشناسی ارشد گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲- دانشیار گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳- استادیار گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۴- دانشجو دکتری گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

مقدمه

گردن درد (Neck Pain; NP) دومین اختلال شایع اسکلتی عضلانی پس از کمر درد محسوب می شود (۱). شیوع NP در زنان در مقایسه با مردان بیشتر است که احتمالا به دلیل قدرت و استقامت عضلانی کمتر در زنان می باشد (۲). تشخیص و درمان NP هنوز هم چالش برانگیز است، چرا که در اکثر موارد علت و منبع آناتومیکی درد مشخص نیست (۳). به طور کلی NP بر اساس علت به وجود آورنده آن به دو نوع اختصاصی و غیراختصاصی تقسیم می‌شود که در نوع اختصاصی آسیب‌های ساختاری و تغییرات تخریبی در مفاصل، عضلات و رباط‌ها علت درد است، در حالی که در نوع غیراختصاصی استرس‌های مکانیکی، حرکات تکراری و پاسچر (Pasteur) نامناسب باعث بروز درد می‌شود و علت و ساختار درگیر آن دقیقا مشخص نیست (۴).

افراد معمولا هنگام نشستن، رانندگی و کار طولانی مدت با کامپیوتر، شانه‌ها و سر و گردن خود را به جلو متمایل کرده و از وسایلی استفاده می کنند که از منظر ارگونومیکی مناسب آنها نیست، این عادات نادرست در سبک زندگی باعث به وجود آمدن پاسچر سر به جلو (Forward Head Posture; FHP) می شود (۵). مطالعات گذشته نشان داده اند ۶۰ درصد از دردهای گردن و شانه بیماران با FHP ارتباط دارد (۶). FHP باعث هایپراکستنشن فوقانی و هایپرفلکشن تحتانی ستون فقرات گردنی می‌شود که با کوتاهی عضلات تراپزیوس فوقانی (Upper Trapezius)، اکستانسورهای گردنی مشتمل بر ساب اکسیپیتال‌ها (Occipitalis Muscle)، اسپلنیوس‌ها (Splenius)، عضله بالابرنده کتف (Levator Scapulae Muscle; LSM) و استرنوکلویدوماستوئید (Sternomastoid) همراه است که در نتیجه باعث افزایش فشار وارد بر مفصل فکی گیج گاهی می‌شود (۷). همچنین کاهش فعالیت عضلات فلکسور عمقی گردن (لانگوس کولی (Longus Colli Muscle; LCM) و لانگوس کپیتیس (Longus Capitismuscle; LC)) و افزایش فعالیت عضلات سطحی (استرنوکلویدوماستوئید (Sternomastoid Muscle) ، تراپزیوس فوقانی و اسکالن قدامی (Scalene Muscles)) مشاهده می‌شود که باعث از بین رفتن ثبات سگمنتال و افزایش ناپایداری و درد در گردن می‌شود (۳). کنترل حرکتی تغییریافته در بیماران مبتلا به NP گزارش شده است. جنبه های مختلف آن شامل انقباض عضلات آگونیست، فعالیت بیش از حد عضلات اکستانسور و فلکسور سطحی گردن، تأخیر در شروع فعالیت و ضعف

عضلات فلکسور عمقی گردن است (۸). افزایش فعالیت عضلات فلکسور سطحی و کاهش فعالیت عضلات فلکسور عمقی در افراد مبتلا به NP گزارش شده است (۹). افزایش فعالیت عضلات سطحی گردن باعث خستگی زودرس، کاهش قدرت و استقامت عضلات، اختلال در حس عمقی و دامنه حرکتی می‌شود (۱۰).

حس عمقی به عنوان درک و آگاهی از قسمت های مختلف بدن در فضا و حین حرکت تعریف می‌شود، در واقع حس عمقی شامل حس حرکت و حس وضعیت است. اطلاعات حس عمقی نقش مهمی در حفظ ثبات پاسچر و کنترل حرکت ایفا می‌کنند (۱۱). عضلات ناحیه گردنی دارای تراکم بالایی از گیرنده‌های حس عمقی هستند و در کنترل سر و پاسچر مطلوب نقش مهمی دارند. بنابراین هر گونه انحرافات وضعیتی مثل FHP در این ناحیه با اختلال در حس عمقی، عدم کنترل حرکتی مناسب، درد و ناتوانی همراه است (۱۲). اختلال حس عمقی در افراد مبتلا به NP مزمن غیراختصاصی گزارش شده است (۱۴، ۱۳).

مداخلات مختلفی از جمله درمان‌های دستی، دارو، گرما و تمرین درمانی جهت بهبود علائم NP مزمن به کار گرفته شده است (۱۵). در این بین تمرین درمانی نه تنها باعث بهبود کیفیت زندگی و کاهش درد می‌شود، بلکه قدرت و استقامت عضلات گردنی را نیز افزایش می‌دهد (۳). در مقایسه با تمرینات مقاومتی، استقامتی و کششی، تمرینات ثبات دهنده اثر بخشی بیشتری در کاهش درد و ناتوانی در افراد مبتلا به NP مزمن غیراختصاصی نشان داده‌اند (۳). تمرینات ثبات دهنده مبتنی بر کنترل حرکت با هدف آموزش عضلات عمقی به منظور ایجاد ثبات بین سگمانی و تنظیم فعالیت بهینه عضلات عمقی و سطحی گردن توسعه یافته‌اند (۹). با این حال، در ارتباط با اثربخشی تمرینات ثبات دهنده در بهبود علائم NP در چندین مطالعه نتایج متناقضی گزارش شده است (۱۶، ۸).

از منظر بیومکانیکی نواحی کمر، گردن و سینه یک زنجیره حرکتی را تشکیل می‌دهند که بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. با توجه به پیوند آناتومیکی نزدیک، تغییر در راستای ستون فقرات سینه‌ای، باعث افزایش استرس مکانیکی وارد بر گردن می‌شود (۱). افراد مبتلا به NP دچار محدودیت حرکتی در نواحی سینه‌ای و گردنی می‌باشند (۱۷). همچنین کاهش تحرک پذیری در ستون فقرات سینه‌ای به عنوان یک عامل موثر در دردهای ارجاعی گردن و شانه شناخته شده است (۱۷). عضلات گردنی-سینه ای (Cervicothoracic) مثل تراپزیوس، لواتور اسکاپولا و سراتوس آنتریور اتصالات مشترکی در گردن و توراسیک دارند که هر گونه محدودیت در توراسیک منجر به اختلال عملکرد در این عضلات می‌شود (۱۸). هر گونه اختلال پاسچر در ناحیه گردن و توراسیک با تغییر عملکرد عضلات مشترک در این ناحیه بر سیستم تنفسی تأثیر منفی می‌گذارد. FHP با افزایش فعالیت عضلات اسکالن و استرنوکلویدوماستوئید به عنوان عضلات فرعی تنفسی باعث کاهش ظرفیت تنفسی و اختلال در عملکرد عضله دیافراگم می شود (۱۹).

مطالعات مختلف نتایج مثبتی از درمان‌های دستی (منیپولیشن) و تحرک بخشی توراسیک (موبیلیزیشن) در بیماران مبتلا به NP گزارش کرده‌اند(۲۰-۲۲). همچنین Lee و Kim (۲۳) نشان دادند شش هفته تمرینات تحرک بخشی توراسیک باعث بهبود عملکرد، پاسچر و کاهش درد در افراد با NP مکانیکی می‌شود. Ganesh و همکاران (۱) به مقایسه تأثیر تکنیک های موبیلیزیشن و تمرینات تحرک بخشی توراسیک بر درد، دامنه حرکتی و توانایی عملکردی بیماران مبتلا به NP مکانیکی پرداختند. تغییرات معناداری پس از ۱۲ هفته مداخله در همه متغیرها مشاهده شد، اما تغییرات بین گروهی معنادار نبود. آنها به این نتیجه رسیدند درمان‌های دستی در مقایسه با تمرینات تحرک بخشی توراسیک نتایج بهتری در بهبود علائم بیماران مبتلا به NP ندارند (۱). Chu و همکاران (۲۲) نشان دادند ترکیب موبیلیزیشن و تحرک بخشی توراسیک در مقایسه با ترکیب تمرینات ثبات دهنده و موبیلیزیشن ناحیه گردنی نتایج امیدوارکننده‌تری در بهبود دامنه حرکتی، پاسچر و کاهش درد افراد مبتلا به FHP دارد. با توجه به تأثیر مثبت تمرینات ثبات دهنده گردن (۳) و تحرک بخشی ناحیه توراسیک (۲۳) بر بهبود علائم بیماران مبتلا به NP غیراختصاصی، به نظر می رسد ترکیب این دو پروتکل تمرینی اثر بخشی بیشتری در کاهش درد و بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا به NP داشته باشد. اکثر مداخلات جهت بهبود تحرک پذیری ناحیه توراسیک شامل درمان های دستی فیزیوتراپی مثل منیپولیشن و موبیلیزیشن بوده است. با توجه به عدم وجود تحقیقات کافی در این زمینه، تبیین اثرگذاری پروتکل تمرینات تحرک بخشی در این بین ضروری به نظر می رسد. همچنین با توجه به جستجوی محققان مطالعه ای که از ترکیب تمرینات ثبات دهنده با تمرینات تحرک بخشی

توراسیک در بیماران مبتلا به NP استفاده کرده باشد، یافت نشد. به نظر می رسد شواهد کافی از این پروتکل تمرینی وجود ندارد. بنابراین هدف از پژوهش حاضر مقایسه تأثیر تمرینات ثبات دهنده گردن با و بدون تحرک بخشی ناحیه توراسیک بر درد، حس عمقی و پاسچر زنان دارای NP مزمن و FHP می باشد.

روش بررسی

پژوهش حاضر با توجه به اعمال مداخله، از نوع نیمه تجربی، سه گروهی یک سویه کور با طرح پیش آزمون- پس آزمون بود. جامعه آماری آن مشتمل بر زنان ۲۵ الی ۵۰ سال مبتلا به NP مزمن غیراختصاصی و FHP استان قم بودند. با نصب اطلاعیه و آگهی در فضای مجازی از آزمودنی‌ها دعوت به عمل آمد تا برای انجام ارزیابی در ساعات مشخص شده به باشگاه مورد نظر مراجعه کنند. افرادی که دارای شرایط اولیه ورود به تحقیق بودند، فرم جمع آوری اطلاعات و رضایت نامه کتبی شرکت در پژوهش را تکمیل کردند. لازم به ذکر است افرادی که ملاک ورود به تحقیق را نداشتند جهت پیگیری روند درمانی خود به پزشک متخصص ارجاع شدند.

آزمودنی ها ابتدا به صورت در دسترس و هدفمند (طبق ملاک ورود و خروج از تحقیق) انتخاب و به صورت تصادفی ساده به دو گروه مداخله و یک گروه کنترل تقسیم شدند. گروه مداخله اول تمرینات ثبات دهنده گردن و گروه دوم تمرینات ثبات دهنده گردن با تحرک بخشی توراسیک را انجام دادند. گروه کنترل با دریافت راهنمایی‌هایی مبنی بر اصلاح وضعیت‌های پاسچر به زندگی روزمره خود ادامه دادند و در انتهای پژوهش تمرینات اصلاحی رایج و مشترک از هر دو گروه را دریافت کردند. پروتکل تمرینی(۲۴، ۲۳) شامل ۸ هفته، سه جلسه در هفته و ۴۵ الی ۶۰ دقیقه هر جلسه بود. برنامه تمرینی در ابتدا مشتمل بر ۵ دقیقه گرم کردن عمومی و اختصاصی، ۴۵ الی ۵۰ دقیقه تمرینات اصلی و ۵ دقیقه سرد کردن بود. انجام تمرینات با الگوی صحیح و بدون درد معیار پیشرفت به مرحله بعدی بود.

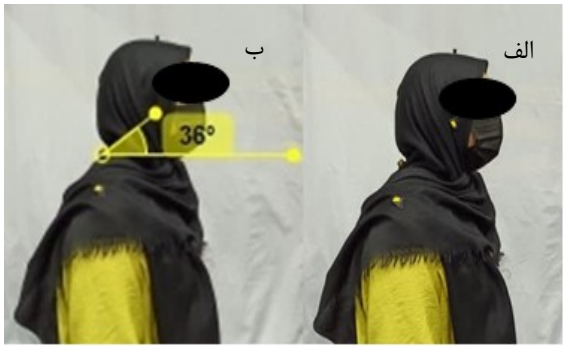
به منظور اندازه گیری درد، پاسچر و حس عمقی به ترتیب از مقیاس بصری درد (۲۵)، زاویه کرانیوورتبرال (۲۶) و بازسازی زاویه سری گردنی (۲۷) استفاده شد. پس از انجام مداخلات، پیش آزمون در شرایط پس آزمون برای همه آزمودنی ها در شرایط یکسان انجام شد. حجم نمونه تحقیق بر اساس مطالعات مشابه قبلی (۲،۲۸،۲۹) و نرم‌افزار آماری G*Power مبتنی بر آزمون آنالیز واریانس با اندازه های تکراری، برای انجام آزمون در سطح معناداری (α=۰/۰۵)، با توان آزمون ۸۰ درصد (β=۰/۲)، و اندازه اثر متوسط (d=۰/۳) و تعداد تکرار ۲، برابر ۳۰ (۳ گروه ۱۰ نفری) بدست آمد که با احتساب دو نمونه اضافی در هر گروه تعداد ۳۶ آزمودنی برای حضور در مطالعه انتخاب شدند.

آزمودنی ها به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و یک گروه کنترل با استفاده از توالی اعداد تصادفی از شماره ۱ الی ۳۹ که به هر یک از شماره‌ها یک نوع مداخله اختصاص داده شده بود، تقسیم شدند. به منظور پنهان بودن تخصیص تصادفی شماره ها در پاکت‌های مهر و موم شده قرار گرفتند و تخصیص تصادفی توسط یک آزمونگر که از شماره آزمودنی-ها اطلاعی نداشت، انجام شد. توالی تصادفی سازی تا زمانی که آزمودنی‌ها ارزیابی‌های پیش آزمون خود را تکمیل نکرده بودند، آشکار نشد. ارزیابان نسبت به تخصیص آزمودنی‌ها کور بودند. آزمودنی‌ها نسبت به گروه مداخله کور نبودند، اما از نوع مداخله دریافتی اطلاعی نداشتند. پس از تکمیل فرم رضایت نامه شرکت در پژوهش، به آزمودنی ها اطمینان داده شد که اطلاعاتشان کاملا محرمانه در اختیار پژوهشگر خواهد ماند و برای آن ها توضیح داده شد که در هر زمان از مراحل انجام تحقیق در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری می توانند از تحقیق انصراف دهند. معیارهای ورود به تحقیق شامل؛ زنان در دامنه سنی ۲۵ الی ۵۰ سال (۲)، افراد مبتلا به NP مزمن غیراختصاصی به مدت ۳ ماه و به تشخیص پزشک متخصص (۹)، نمره ۳ الی ۷ با مقیاس دیداری درد (۱)، شاخص ناتوانی متوسط بین ۱۵ الی ۳۰ یا ۳۰ الی ۶۰ درصد نمره کل تعدیل شده (۹) و افراد داری FHP با زاویه کمتر از ۴۸ درجه (۲۶) بود. معیارهای خروج از تحقیق شامل؛ غیبت در سه جلسه تمرینی متوالی یا بیشتر، وجود آسیب های ساختاری در گردن، سابقه جراحی در ستون فقرات و مفصل شانه، تنگی کانال نخاعی و آرتریت روماتوئید، شکستگی‌های فشاری ناشی از پوکی استخوان، درگیری ریشه نخاعی با علائم عصبی (۳۰، ۱۶، ۲)، دریافت هر گونه مداخله درمانی، فیزیوتراپی، ماساژ و درمان های دستی در سه ماه اخیر (۱) بود. معیارهای ورود و خروج تحقیق توسط پزشک متخصص مورد تأیید قرار گرفت.

اندازه گیری زاویه سر به جلو

به منظور تعیین زاویه سر به جلو از زاویه کرانیوورتبرال استفاده شد. این زاویه از تقاطع خطی که زائده تراگوس

گوش را به زائده خاری مهره هفتم گردنی (C_7) متصل می-کند با خط افقی که از C_7 می گذرد، ایجاد می شود. چنانچه این زاویه کمتر از ۴۸ درجه باشد، به عنوان FHP تلقی می شود (۲۶). یک دوربین بر روی پایه ای به ارتفاع ۱۵۰ سانتی متر نصب و به فاصله ۲ متری از صندلی تنظیم شد. آزمودنی در وضعیت نشسته بر روی صندلی به صورتی که بازوها کنار بدن، کف پاها بر روی زمین و صورت روبرو را نگاه می کرد، قرار گرفت. اتصال مارکرها توسط چسب دو طرفه روی نقاط تراگوس گوش، زائده خاری مهره C_7 و برجستگی شانه انجام شد. پیش از آغاز تصویربرداری از آزمودنی ها خواسته شد که سه بار به جلو خم شوند و دست های خود را بالای سر ببرند و در وضعیت راحت و طبیعی بایستند. تصویر گرفته شده با استفاده از دوربین دیجیتال از نمای جانبی (برای تمام آزمودنی ها گوش سمت راست به دوربین بود) جهت ارزیابی زاویه سر به جلو در نرم افزار کینووا (۳۱) قرار گرفت. روایی و پایایی این روش ۸۸ درصد گزارش شده است (۲۶) (تصویر ۱).



تصویر ۱: اندازه گیری زاویه سر به جلو
الف) نحوه عکس برداری و لندمارک گذاری؛ ب) زاویه سنجی توسط نرم افزار کینوا

اندازه گیری درد

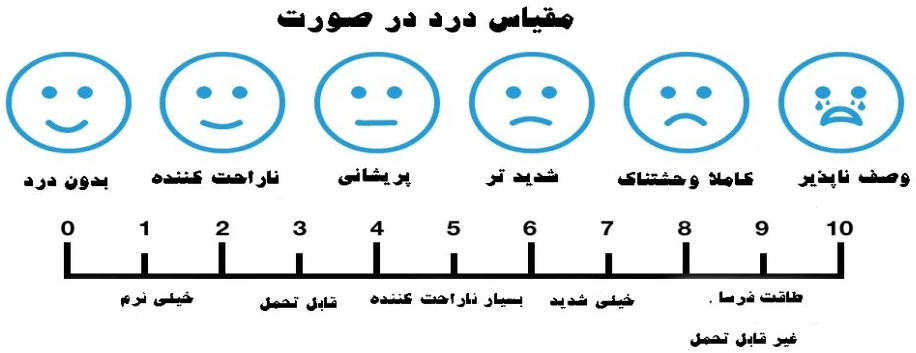
جهت اندازه گیری درد از مقیاس بصری درد (VAS; Visual Analogue Scale) استفاده شد. این مقیاس یک خط افقی ۱۰ سانتی متری است که نمایانگر میزان درد می‌باشد. در انتهای چپ آن واژه "بدون درد یا ۰" و در انتهای راست آن واژه "شدیدترین درد یا ۱۰" قرار گرفته شده است. در این مقیاس شدت درد در چهار سطح بدون درد (۰-۴۴ میلی متر)، درد ملایم (۴۴-۵۰ میلی متر)، درد شدید (۴۴ تا ۷۵ میلی متر) و درد شدید غیر قابل تحمل Celenay و همکاران (۱۰) به عنوان پروتکل تمرینات خواسته شد که میزان درد خود را با کشیدن دایره دور اعداد در بازه (۰) الی (۱۰) مندرج در خط افقی مشخص کنند. روایی ۷۰ و پایایی ۹۷ درصد برای این مقیاس گزارش شده است (۲۵). حداقل تفاوت مهم بالینی (Minimum Clinically Important Difference) درون گروهی در افراد مبتلا به NP مزمن در شاخص VAS عدد ۲/۵ گزارش شده است (۱۹) (تصویر ۲).

اندازه گیری حس عمقی گردن

از آزمون بازسازی سری گردنی (Cervico- CRT; Cephalic Relocation Test) جهت ارزیابی حس وضعیت سر و اندازه گیری حس عمقی استفاده شد (۲۷). آزمودنی در وضعیت نشسته بر روی صندلی و ۱ متری دیوار به طوری که کف پاها در تماس با زمین و دست ها بر روی پاها بود، قرار گرفت. نشانگر لیزر که بر روی یک سربند پلاستیکی ثابت است بر روی برجسته‌ترین قسمت سر آزمودنی قرار داده شد. ابتدا از آزمودنی ها خواسته شد سر را در یک وضعیت طبیعی و راحت قرار دهند، سپس آزمونگر نور لیزر را در نقطه مرکزی روی مارکر نصب شده روی دیوار روبرو تنظیم کرد. از آزمودنی خواسته شد تا با چشمان بسته و با تمرکز بر روی نقطه مرجع یک حرکت فعال اکستنشن در دامنه حرکتی کامل و بدون درد در صفحه ساجیتال (Sagittal Plane; SP) و سپس حرکت چرخش به راست و چپ در صفحه افقی(Horizontal Page; HP) را به آرامی اجرا کرده و سعی کند سر را به حالت ابتدایی در نقطه مرجع بازگرداند (زاویه مرجع را با چشمان بسته بازسازی کند). آزمونگر اختلاف فاصله بازسازی شده توسط آزمودنی و نقطه مرجع را به سانتی متر اندازه گیری کرد. آزمون با یک تکرار آزمایشی و سه تکرار اصلی برای هر جهت اجرا و میانگین آن به عنوان میزان خطای بازسازی شده به ثبت رسید. اعتبار این روش ۸۷ درصد گزارش شده است(۸۷= Interclass Correlation Coefficient; ICC) (۲۷). همچنین مطالعات نشان داده اند این روش همبستگی زیادی با تکنیک اولتراسوند در اندازه گیری همزمان حس وضعیت سر دارد (۳۲) (تصویر۳).

پروتکل تمرینات ثبات دهنده گردن

گزیده منتخبی از برنامه تمرینی Kuo و همکاران (۹) و Celenay و همکاران (۱۰) به عنوان پروتکل تمرینات ثبات



تصویر ۲: مقیاس اندازه گیری درد.

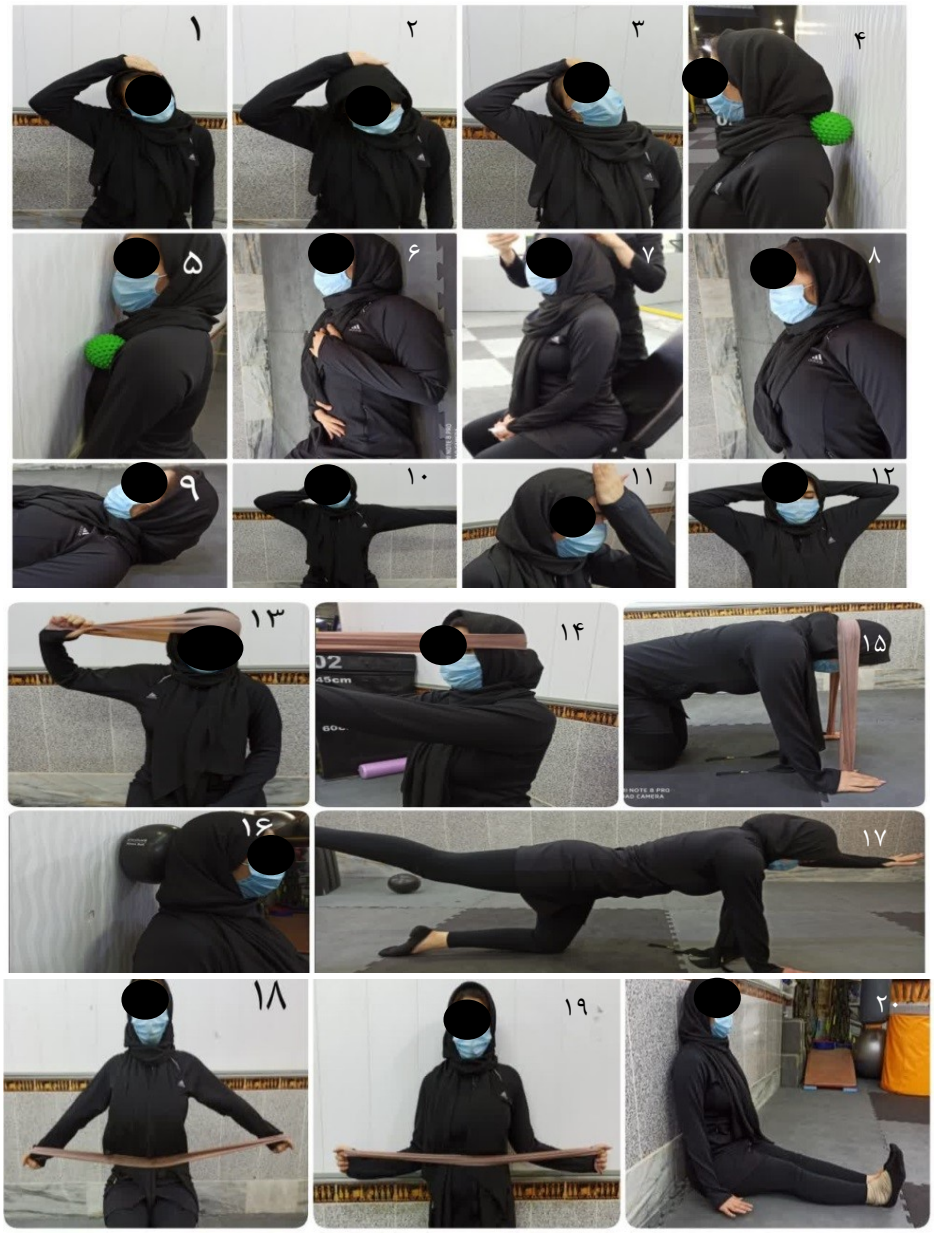
مقیاس درد: ۲-۰ نشان دهنده درد خیلی کم، مقیاس ۴-۲ نشان دهنده درد قابل تحمل، مقیاس درد ۶-۴ نشان دهنده درد بسیار ناراحت کننده، مقاس درد ۸-۶ نشان دهنده درد خیلی شدید، مقیاس درد ۱۰-۸ نشان دهنده درد غیر قابل تحمل می باشد.

تصویر ۳: اندازه گیری حس عمقی گردن

ثبات دهنده گردن در مطالعه حاضر استفاده شد. ابتدا الگوی چین تاک جهت فعال سازی عضلات فلکسور عمقی گردن و الگوی صحیح تنفس شکمی آموزش داده شد. به آزمودنی‌ها توصیه شد در تمامی وضعیت‌ها طی روز این دو الگو را حفظ کنند. گرم کردن عمومی شامل افزایش دامنه حرکتی گردن، ابتدا به صورت کانسنتریک سپس کشش در وضعیت‌های اکستنشن، فلکشن، لترال فلکشن به چپ و راست و چرخش با حفظ راستای صحیح ستون فقرات به صورت ایستاده و نشسته بود. افزایش تکرار تمرینات به صورت کانسنتریک از ۸ به ۱۲ تکرار و تمرینات ایستا از ۱۰ به ۳۰ ثانیه و در ۳ ست صورت پذیرفت. کشش و رهاسازی عضلات سینه‌ای و تراپزیوس فوقانی با استفاده از توپ ماساژ به مدت ۵ دقیقه در هر عضله و در نقاط درد انجام شد. تمرینات مقاومتی عضلات فلکسور عمقی گردن با استفاده از الگوی چین تاک در وضعیت های مختلف با ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه به ۱۰ تکرار، ۱۰ ثانیه پیشرفت داده شد. تمرینات ثبات دهنده ایزومتریک گردن به صورت رو به جلو و عقب و مایل به راست و چپ با حفظ راستای صحیح ستون فقرات با مقاومت دست و سپس پیشرفت به استفاده از کش مقاومتی و توپ با ۱۰ تکرار، ۱۰ ثانیه در وضعیت‌های مختلف بدنی انجام شد. تمرینات مقاومتی برای عضلات تراپزیوس تحتانی و رومبوئیدها در ابتدا بدون مقاومت و سپس با کش الاستیکی در ۳ ست، ۸ الی ۱۲ تکرار انجام شد. به منظور بهبود به کارگیری عضلات ثبات دهنده عمقی در هفته های ابتدایی از تمرینات با شدت پایین استفاده شد. تمرینات حس عمقی گردن شامل اجرای تمرینات با چشمان بسته، شناخت زاویه و تمرکز و آگاهی بر حرکات بود (تصویر ۴).

پروتکل تمرینات تحرک بخشی ناحیه توراسیک

به منظور استفاده از پروتکل تمرینات تحرک بخشی ناحیه توراسیک تلفیقی از تمرینات مطالعات Lee و Kim (۲۳)

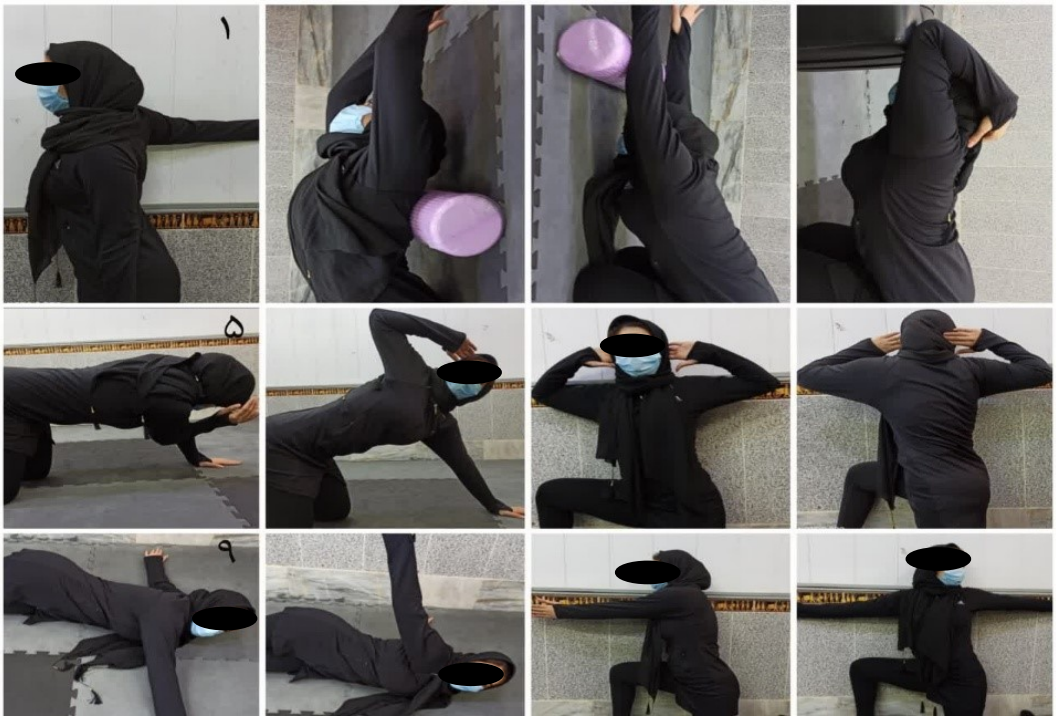


تصویر ۴: تمرینات ثبات دهنده گردن: پروتکل تمرینات ثبات دهنده گردن.

۱-۵: کشش و رهاسازی عضلات گردن و سینه؛ ۶: الگوی تنفس شکمی؛ ۸، ۷: الگوی چین تاک؛ ۱۶-۹: تمرینات مقاومتی گردن در وضعیت های بدنی مختلف؛ ۱۷: چهار دست و پا مخالف؛ ۱۸: تمرین بروگر؛ ۱۹: چرخش خارجی شانه با کش مقاومتی و ۲۰: کشش عضلات پشت پا.

و Park و همکاران (۲۴) استفاده شد. این پروتکل تمرینی شامل گرم کردن عمومی، کشش عضلات پشتی با استفاده از رول غلتان به حالت خوابیده به پشت و دمر بود. تکرار تمرینات ۸ الی ۱۲ و در ۳ ست و زمان کشش ۱۰ الی ۳۰ ثانیه برای ۳ ست انجام شد. تمرینات تحرک بخشی ناحیه توراسیک در وضعیت‌های نشسته، ایستاده، چهار دست و پا و خوابیده صورت پذیرفت. در حین انجام تمرینات تأکید بر حفظ الگوی چین تاک و تنفس شکمی در راستای صحیح بود. حرکات به صورت کنترلی و آرام تا انتهای دامنه حرکتی با اعمال حداکثر کشش انجام شد (تصویر ۵).

تجزیه و تحلیل داده ها در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام شد. در سطح توصیفی از شاخص‌های میانگین و انحراف-معیار و در سطح استنباطی از مدل آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری ۲×۲ استفاده شد. آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور انجام مقایسه‌های دوتایی مورد استفاده قرار گرفت. پذیره های زیربنایی مدل از قبیل نرمال بودن توزیع خطا، همگنی واریانس



تصویر ۵: پروتکل تمرینات تحرک بخشی توراسیک

۱-۴: کشش عضلات ناحیه سینه‌ای و پشتی بزرگ؛ ۱۲-۵: تحرک بخشی ناحیه توراسیک در وضعیت های بدنی مختلف

خطا و همگنی ماتریس واریانس کوواریانس به ترتیب بوسیله ی آزمون های شاپیروویلک، لوین و باکس مورد بررسی و تایید قرار گرفت. برای مقایسه‌ی ویژگی های فردی آزمودنی‌های دو گروه و با توجه به برقراری فرض نرمال بودن داده ها در هر گروه از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. آزمون ها در سطح معنی داری ۰/۰۵ و با استفاده از نسخه‌ی ۲۶ نرم‌افزار SPSS انجام شدند.

یافته‌ها

نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه تفاوت معناداری بین سه گروه در میانگین سن (p=۰/۹۶۲)، قد (p=۰/۴۷۴)، وزن (p=۰/۷۶۸) و شاخص توده‌ی بدنی (p=۰/۹۸۱) نشان نداد (جدول ۱). همچنین بر اساس نتایج آزمون شاپیروویلک فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها برای مقادیر درد در پیش آزمون (p=۰/۰۸۷) و پس‌آزمون (p=۰/۱۰۱)، پاسچر در پیش آزمون (p=۰/۸۳۵) و پس‌آزمون (p=۰/۴۸۵)، حس عمقی راست در پیش آزمون (p=۰/۱۰۲) و پس‌آزمون (p=۰/۵۳۶)، حس عمقی چپ در پیش آزمون (p=۰/۱۳۹) و پس‌آزمون (p=۰/۲۴۸)، حس عمقی اکستنشن در پیش آزمون (p=۰/۰۶۳) و پس‌آزمون (p=۰/۶۰۴) مورد تأیید قرار گرفت. بر اساس نتایج آزمون لوین، فرض همگنی واریانس خطا بین دو گروه برای درد در پیش آزمون (p=۰/۹۷۸) و پس‌آزمون (p=۰/۱۶۸)، پاسچر در پیش آزمون (p=۰/۸۳۱) و پس‌آزمون (p=۰/۹۰۶)، حس عمقی راست در پیش آزمون (p=۰/۳۲۹) و پس‌آزمون (p=۰/۷۵۶)، حس عمقی چپ در پیش آزمون (p=۰/۵۳۸) و پس‌آزمون (p=۰/۴۰۱)، حس عمقی اکستنشن در پیش آزمون (p=۰/۹۸۱) و پس آزمون (p=۰/۰۵۲) تأیید شد. فرض همگنی ماتریس واریانس کوواریانس نیز در متغیرهای درد (p=۰/۶۳۳)، پاسچر (p=۰/۷۱۲)، حس عمقی راست (p=۰/۰۱۸)، حس عمقی چپ (p=۰/۱۹۹)، حس عمقی اکستنشن (p=۰/۱۴۳) توسط آزمون باکس تایید شد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقادیر درد، پاسچر و حس عمقی (راست، چپ و اکستنشن) در سه گروه مورد مطالعه در جدول (۲) گزارش شده است.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی مربوط به اثر متقابل نشان داد در مقایسه‌ی میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل در متغیرهای درد(p=۰/۳۴۴)، پاسچر (p=۰/۳۰۶)، حس عمقی راست(p=۰/۴۷۲)، حس عمقی چپ(p=۰/۳۸۹) و حس عمقی اکستنشن (p=۰/۹۱۳) اختلاف معناداری وجود ندارد، ولی در گروه تمرینات ثبات دهنده و گروه تمرینات ثبات دهنده با تحرک‌بخشی توراسیک در پس-آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون اختلاف معناداری مشاهده

جدول ۱: ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

گروه	تمرینات ثبات دهنده انحراف معیار ±میانگین	تمرینات ثبات دهنده با تحرک‌بخشی توراسیک انحراف معیار ±میانگین	کنترل انحراف معیار ±میانگین	p - مقدار
سن (سال)	۳۹/۹۲±۹/۱۷	۴۰/۸۳±۶/۹۵	۴۰/۵۸±۸/۸۶	۰/۹۶۲
قد (سانتی‌متر)	۱۵۹/۸۳±۶/۷۸	۱۶۲/۰۰±۵/۳۶	۱۵۸/۷۵±۷/۳۷	۰/۴۷۴
وزن (کیلوگرم)	۶۵/۰۸±۱۱/۰۵	۶۷/۵۸±۸/۹۹	۶۴/۶۷±۱۱/۵۵	۰/۷۶۸
شاخص توده‌ی بدنی*	۲۵/۴۳±۴/۱۹	۲۵/۷۱±۲/۹۰	۲۵/۴۹±۳/۵۱	۰/۹۸۱

*Body Mass Index; BMI

جدول ۲: نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه های تکراری در سه گروه مورد مطالعه

متغیر	گروه	پیش آزمون انحراف معیار ± میانگین	نتایج آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری پس آزمون انحراف معیار ± میانگین	زمان	گروه	اثر متقابل
درد	کنترل	۵/۶۷ ±۱/۵۶	۶/۰۰ ±۱/۱۳	p<۰/۰۰۱ (η^2=۰/۷۱۷)	p=۰/۰۸۴ (η^2=۰/۱۴۰)	p<۰/۰۰۱ (η^2=۰/۶۴۰)
	تمرینات ثبات دهنده	۶/۲۵ ±۱/۵۴	۳/۵۰ ±۱/۷۸			
	ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک	۶/۰۸ ±۱/۶۲	۳/۰۰ ±۱/۵۴			
پاسچر	کنترل	۳۵/۶۷ ±۳/۵۰	۳۴/۴۲ ±۴/۱۴	p<۰/۰۰۱ (η^2=۰/۶۹۳)	p=۰/۰۱۲ (η^2=۰/۲۳۶)	p<۰/۰۰۱ (η^2=۰/۶۲۷)
	تمرینات ثبات دهنده	۳۵/۵۰ ±۴/۴۸	۴۴/۳۳ ±۴/۲۹			
	ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک	۳۲/۰۸ ±۴/۸۷	۴۲/۵۰ ±۴/۳۰			
حس عمقی راست	کنترل	۱۴/۳۳ ±۴/۵۸	۱۵/۵۰ ±۵/۹۲	p<۰/۰۰۱ (η^2=۰/۳۹۹)	=۰/۲۶۷p (η^2=۰/۰۷۷)	p<۰/۰۰۱ (η^2=۰/۳۷۵)
	تمرینات ثبات دهنده	۱۷/۴۲ ±۸/۵۹	۸/۶۷ ±۴/۰۳			
	ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک	۱۴/۰۸ ±۷/۰۹	۸/۶۷ ±۳/۷۷			
حس عمقی چپ	کنترل	۱۵/۲۵ ±۷/۵۶	۱۶/۴۲ ±۸/۴۶	p<۰/۰۰۱ (η^2=۰/۴۴۶)	p=۰/۴۱۴ (η^2=۰/۰۵۲)	p<۰/۰۰۱ (η^2=۰/۴۲۴)
	تمرینات ثبات دهنده	۱۷/۰۰ ±۱۰/۷۲	۹/۰۸ ±۵/۶۲			
	ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک	۱۴/۶۷ ±۷/۰۰	۹/۵۰ ±۳/۱۵			
حس عمقی اکستنشن	کنترل	۱۵/۶۷ ±۸/۸۰	۱۵/۸۳ ±۸/۹۳	p<۰/۰۰۱ (η^2=۰/۴۱۸)	p=۰/۰۳۱ (η^2=۰/۱۹۰)	p=۰/۰۰۴ (η^2=۰/۲۸۲)
	تمرینات ثبات دهنده	۱۳/۴۲ ±۷/۸۱	۶/۵۰ ±۲/۶۱			
	ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک	۱۲/۳۳ ±۶/۷۶	۶/۲۵ ±۲/۳۸			

شد (p<۰/۰۰۱). همچنین بین متغیرهای درد، پاسچر، حس عمقی راست، حس عمقی چپ و حس عمقی اکستنشن بین دو گروه تمرینات ثبات دهنده و تمرینات ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک اختلاف معناداری وجود نداشت (p>۰/۰۵) (جدول ۳). بر اساس نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری، اثر زمان اندازه‌گیری بر درد، پاسچر، حس عمقی راست، حس عمقی چپ و حس عمقی اکستنشن (در سطح خطای ۰/۰۵ معنادار بود. همچنین اثر متقابل زمان اندازه‌گیری و گروه آزمایشی در متغیرهای درد، پاسچر، حس عمقی راست، حس عمقی چپ و حس عمقی اکستنشن معنادار مشاهده شد و لذا روند تغییرات بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سه گروه کنترل، تمرینات ثبات دهنده و تمرینات ثبات دهنده با تحرک-بخشی توراسیک در سطح خطای ۰/۰۵ اختلاف معنادار داشته است. اثر گروه آزمایشی بر پاسچر و حس عمقی اکستنشن معنادار بود، ولی بر درد حس عمقی راست و حس عمقی چپ در سطح خطای ۰/۰۵ اختلاف معناداری مشاهده نشد (جدول ۳).

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر مقایسه تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات دهنده گردن با و بدون تمرینات تحرک بخشی ناحیه توراسیک بر درد، حس عمقی و پاسچر زنان دارای NP مزمن و FHP بود. نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن است که گروه تمرینات ثبات دهنده گردن و ثبات دهنده گردن با تحرک بخشی توراسیک در مقایسه با گروه کنترل بهبود معنی داری در متغیرهای درد، پاسچر و حس عمقی در زنان مبتلا به NP مزمن غیراختصاصی نشان دادند. همچنین

جدول ۳: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در مقایسه‌ی دو به دو گروه های آزمایشی

زمان	متغیر	کنترل- ثبات‌دهنده گردن		کنترل- تحرک بخشی توراسیک		ثبات‌دهنده گردن- تحرک بخشی توراسیک	
		اختلاف میانگین	p- مقدار	اختلاف میانگین	p- مقدار	اختلاف میانگین	p- مقدار
پیش‌آزمون	درد	-۰/۵۸۳	۱/۰۰	-۰/۴۱۷	۱/۰۰	۰/۱۶۷	۱/۰۰
	پاسچر	۰/۱۶۷	۱/۰۰	۳/۵۸۳	۰/۱۵۱	۳/۴۱۷	۰/۱۸۴
	حس عمقی راست	-۳/۰۸۳	۰/۸۵۵	۰/۲۵۰	۱/۰۰	۳/۳۳۳	۰/۷۴۶
	حس عمقی چپ	-۱/۷۵	۱/۰۰	۰/۵۸۳	۱/۰۰	۲/۳۳۳	۱/۰۰
	حس عمقی اکستنشن	۲/۲۵۰	۱/۰۰	۳/۳۳۳	۰/۹۱۵	۰/۰۸۳	۱/۰۰
پس‌آزمون	درد	۲/۵۰۰	<۰/۰۰۱	۳/۰۰	<۰/۰۰۱	۰/۵۰۰	۱/۰۰
	پاسچر	-۹/۹۱۷	<۰/۰۰۱	-۸/۰۸۳	<۰/۰۰۱	۱/۸۳۳	۰/۸۹۳
	حس عمقی راست	۶/۸۳۳	۰/۰۰۳	۶/۸۳۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰	۱/۰۰
	حس عمقی چپ	۷/۳۳۳	۰/۰۱۸	۶/۹۱۷	۰/۰۲۸	-۰/۴۱۷	۱/۰۰
	حس عمقی اکستنشن	۹/۳۳۳	<۰/۰۰۱	۹/۵۸۳	<۰/۰۰۱	۰/۲۵۰	۱/۰۰

بین گروه تمرینات ثبات دهنده گردن با تحرک بخشی توراسیک در مقایسه با گروه تمرینات ثبات دهنده گردن اختلاف معناداری در متغیرهای اندازه گیری شده مشاهده نشد. درد باعث ارسال اطلاعات آوران غیرصحیح از گیرنده های حس عمقی گردن، تأخیر در پاسخ های حسی حرکتی، گرفتگی عضلانی، کاهش خون رسانی و در نهایت کاهش قدرت و استقامت عضلانی می شود (۱۴). منشأ دردهای گردنی چند عاملی می باشد. نقص در راستا و بیومکانیک مفصلی (۷)، عدم تعادل قدرت و استقامت در عضلات فلکسور عمقی و سطحی گردن (۹)، اختلال در حس عمقی (۱۲)، محدودیت تحرک‌پذیری نواحی توراسیک و گردنی (۱۷) و حرکات تکراری در یک جهت خاص (۱) از عوامل شناخته شده NP می‌باشند.

عضلات فلکسور عمقی نقش مهمی در کنترل حرکات بین سگمانی ایفا می‌کنند. تمرینات ثبات دهنده موجب بهبود قدرت و استقامت عضلات فلکسور عمقی، هماهنگی عضلات سطحی و عمقی و افزایش ثبات در ناحیه گردنی می‌شود (۹). در چندین مطالعه کاهش درد، ناتوانی و بهبود عملکرد در بیماران مبتلا به NP مزمن به دنبال انجام تمرینات ثبات دهنده گزارش شده است (۳۰، ۲۲). Akodu و همکاران (۳۳) نشان دادند تمرینات ثبات دهنده گردن و پیلاتس باعث بهبود درد، ناتوانی، کیفیت خواب و ترس از حرکت در بیماران مبتلا به NP مزمن غیراختصاصی می شوند. به علاوه گروه تمرینات ثبات دهنده در مقایسه با گروه تمرینات پیلاتس در کاهش درد بهبود چشمگیرتری داشتند (۳۳). با این حال، Griffiths و همکاران (۱۶) نتایج بالینی مثبتی از اضافه کردن تمرینات ثبات دهنده به تمرینات عمومی افراد مبتلا به NP مشاهده نکردند. همچنین شیروانی و همکاران (۳۴) به این نتیجه رسیدند که افزودن بازخورد کنترلی عضلات شکمی به تمرینات ثبات دهنده در مقایسه با تمرینات ثبات دهنده به تنهایی، تأثیر بیشتری بر کاهش درد، بهبود حس عمقی، قدرت و عملکرد زنان مبتلا به FHP با اختلال حرکتی در گردن می‌گذارد. با توجه به بررسی ادبیات پژوهش اینطور به نظر می‌رسد که انجام تمرینات ثبات دهنده به تنهایی در کاهش درد، ناتوانی و بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا به NP مزمن غیراختصاصی کافی نمی باشد و نیاز است که در کنار آن مداخلات تمرینی مکملی در نظر گرفته شود.

ارتباط بیومکانیکی بین ناحیه گردن و توراسیک یک فاکتور مهم در شناسایی علت دردهای گردنی در نظر گرفته می‌شود. کاهش تحرک پذیری مهره‌های توراسیک با نقص در زنجیره بیومکانیکی اتصالات گردنی- سینه‌ای، میزان استرس و تحرک مهره‌های گردنی را تغییر می‌دهد (۱۷). بی ثباتی گردن می‌تواند علت یا نتیجه نقص تحرک در مهره‌های توراسیک باشد، به طوری که از طریق واکنش های زنجیره ای بین مفاصل، محدودیت حرکتی موجود در ناحیه توراسیک از مهره های گردنی جبران می شود و موجب بروز بی ثباتی و درد در ناحیه گردن می گردد (۱). مطالعات گذشته نشان داده اند تمرینات ثبات دهنده با و بدون درمان های دستی با تمرکز بر افزایش تحرک ناحیه توراسیک باعث کاهش درد و ناتوانی در افراد مبتلا به NP مکانیکی می شوند (۳۵، ۱۰). Celenay و همکاران (۱۰) نشان دادند انجام تمرینات ثبات دهنده گردن و کمربند شانه‌ای همراه با درمان های دستی در کاهش درد، ناتوانی و بهبود کیفیت زندگی و دامنه حرکتی افراد مبتلا به NP مزمن

مکانیکی در مقایسه با تمرینات ثبات دهنده به تنهایی، اثربخشی بیشتری دارد (۱۰). با این حال، اثر بخشی تمرینات تحرک بخشی توراسیک و ترکیب آن با تمرینات ثبات دهنده در کمتر مطالعه‌ای مورد بررسی قرار گرفته است.

خسروکیانی و همکاران (۳۶) با هدف مقایسه تأثیر آموزش روان شناختی و بیومکانیکی کنترل درد بر گردن درد و ترس از حرکت بیماران مبتلا به NP مزمن غیر اختصاصی بهبود چشمگیری در کاهش درد مشاهده نکردند، اما تغییرات در ترس از حرکت معنادار بود. آنها به این نتیجه رسیدند که آموزش شناختی به تنهایی بر کاهش درد موثر نیست و نیاز است به منظور تأثیرگذاری بیشتر، درمان های فعال و غیر فعال نیز در کنار آن استفاده شود (۳۶). مشابه با روش-شناسی پژوهش حاضر، مزیدی و همکاران (۲۸) به این نتیجه رسیدند که هشت هفته تمرینات حسی حرکتی موجب بهبود چشمگیر درد، حس عمقی و زاویه FHP در بیماران با NP مزمن غیراختصاصی می‌شود. مهری و لطافتکار (۳۷) نشان دادند انجام شش هفته تمرینات اصلاحی در کاهش زاویه سر به جلو، درد، ناتوانی و زمان‌بندی فعالیت عضلات سطحی گردن در افراد دارای NP مزمن موفقیت آمیز بوده است. دارهده و همکاران (۱۹) نشان دادند تلفیق تمرینات اصلاحی و تنفسی موجب بهبود زاویه سر به جلو، الگوی فعالیت عضلانی، ظرفیت تنفسی و کاهش درد در افراد مبتلا به NP و FHP می‌شود. Chung و Jeong (۳۸) طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که انجام تمرینات ثبات دهنده گردن تأثیر معناداری بر حس عمقی گردن و بازسازی زاویه سری گردنی در افراد سالم ندارد. این عدم تأثیرگذاری ممکن است به دلیل استفاده صرف از تمرینات ثبات دهنده باشد. با استناد به پیشینه پژوهش که نشان-دهنده تأثیر مثبت تمرینات ترکیبی بر متغیرهای اندازه گیری شده در افراد دارای NP می باشد و همچنین از دیدگاه منشأ دردهای گردنی که چند عاملی است، به نظر می‌رسد مداخلات تمرینی چند بعدی در مقایسه با تمرینات تک بعدی اثربخشی بیشتری بر کاهش درد، ناتوانی و بهبود حس عمقی و پاسچر در افراد با NP مزمن و FHP داشته باشد. به همین منظور در پژوهش حاضر از ترکیب تمرینات تحرک بخشی توراسیک با تمرینات ثبات دهنده گردن استفاده شده است.

با اینکه تفاوت بین گروه تمرینات ثبات دهنده گردن و گروه تمرینات ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک چشمگیر نبود، اما در متغیرهای درد و پاسچر بهبود بیشتری در گروه تمرینات ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک حاصل شد. کاهش تحرک پذیری ناحیه سینه ای به عنوان پایه و حمایت کننده ناحیه گردن و شانه یکی از موارد پیش بین بروز درد در این سگمان ها می باشد (۱۷). با تحرک مناسب در ناحیه سینه ای، عملکرد، زمان بندی و الگوی بکارگیری (Recruitment) عضلات گردنی-سینه ای مثل استرنوکلویدوماستوئید، لواتور اسکاپولا و تراپزیوس فوقانی بهبود می‌یابد (۱۸). با کاهش فعالیت عضلات سطحی انتظار می‌رود که نقاط ماشه ای (Trigger Point) و دردناک در این عضلات که علت دردهای انتشاری در گردن و شانه می-باشند از بین بروند و در نهایت کاهش درد رخ دهد (۸). می توان مجموعه ای از عوامل شامل کاهش تحریک گیرنده-های درد (Nociceptors)، کنترل حرکتی مناسب بین سگمان های گردن و سینه، بهبود قدرت، ثبات و دامنه حرکتی بین سگمانی را در کاهش درد موثر دانست. گیرنده-های حس عمقی نظیر دوک های عضلانی و اندام وتری گلژی در ناحیه گردنی از طریق ارتباط با سیستم بینایی، شنوایی و سیستم عصبی مرکزی به حفظ تعادل کمک می‌کنند. اطلاعات آوران از این گیرنده ها ممکن است به دنبال درد و اختلالات پوسچرال مانند FHP تحت تأثیر منفی قرار بگیرد و دقت حرکتی و حفظ تعادل را دچار مشکل کند(۱۴).

اطلاعات حس عمقی نقش مهمی در ثبات، حفظ راستای صحیح و کنترل حرکتی مناسب بین سگمان های سر و گردن ایفا می کنند (۱۲). عملکرد مناسب رفلکس های عضلانی در جهت ثبات دهی مفاصل به کیفیت اطلاعات حسی حرکتی بستگی دارد. هر گونه اطلاعات غیرصحیح حسی حرکتی از عضلات گردنی- سینه ای موجب اختلال در حس عمقی، تغییر استرس وارد شده بر گردن و سینه، از بین رفتن ثبات مفصلی و بروز درد می‌شود (۱۱). ممکن است انجام تمرینات ثبات دهنده و تحرک بخشی توراسیک با بهبود کیفیت اطلاعات آوران ارسالی از گیرنده های مکانیکی (Mechanoreceptors) و افزایش دقت و بازآموزی صحیح حرکات مفصلی موجب بهبود حس عمقی و کنترل حرکتی شده باشد (۳۹).

FHP ممکن است علت یا نتیجه کوتاهی عضلات اکستنسور سطحی و ضعف عضلات فلکسور عمقی گردن باشد. تغییر در راستای صحیح ستون فقرات گردنی می‌تواند از طریق حرکات جبرانی باعث افزایش هایپرکایفوزیس و

هایپرلوردوزیس شود (۴۰). ممکن است بهبود زاویه FHP به دنبال انجام تمرینات ثبات دهنده گردن و تحرک پذیری توراسیک به دلیل افزایش قدرت و استقامت عضلات فلکسور عمقی گردن باشد که به دلیل نقش ضد جاذبه و پاسچر این عضلات باعث حفظ راستای صحیح سر و گردن می‌شوند (۸). می‌توان نتیجه گیری کرد متغیرهای درد، پاسچر و حس عمقی که در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفتند به نوعی بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. به این صورت که حفظ راستای بهینه سر و گردن باعث ارسال اطلاعات صحیح حس عمقی به سیستم عصبی مرکزی می شود و با بازآموزی و کنترل حرکتی مناسب عضلات باعث کاهش استرس وارد شده بر مفاصل و کاهش درد در گردن می شود.

الگوی تنفس شکمی و چین تاک به عنوان دستورالعمل های اصلاحی روزانه و بخشی از پروتکل تمرینی در پژوهش حاضر استفاده شد. الگوی چین تاک به عنوان یک تمرین حسی حرکتی به صورت نزدیک کردن چانه به گلو به طوری که سر و گردن در وضعیت طبیعی باشند و چشم ها روبرو را نگاه کنند، انجام شد. در چندین مطالعه اثر بخشی الگوی چین تاک در افزایش قدرت عضلات فلکسور عمقی گردن در افراد مبتلا به NP مزمن گزارش شده است (۸،۱۰،۱۹). گزارش شده است که ظرفیت حجم تنفسی و حداکثر فشار دمی و بازدمی در افراد مبتلا به NP مزمن غیراختصاصی با FHP کاهش می‌یابد(۱۹). همچنین نشان داده شده است انجام تمرینات تنفسی(تنفس دیافراگماتیک یا شکمی) روشی موثر جهت بهبود عملکرد افراد مبتلا به هایپرکایفوزیس و FHP می باشد (۴۱). تنفس شکمی به طور موثری باعث کاهش فعالیت عضلات سطحی مثل استرنوکلویدوماستوئید و اسکالن ها می شود که این امر با بهبود فعالیت عضلات دیافراگم و فلکسور عمقی گردن به عنوان عضلات ثبات دهنده پوسچرال همراه است (۱۹). به منظور افزایش ثبات و بهبود به کارگیری عضلات فلکسور عمقی گردن، تمرینات ثبات دهنده با شدت پایین اعمال شد. نشان داده شده است که انقباض عضلانی با شدت کمتر از ۱۰ الی ۲۰ درصد حداکثر انقباض ارادی فرد، عضلات ثبات دهنده عمقی را وارد عمل می‌کند در حالیکه با شدت انقباض بالاتر عضلات سطحی به کار گرفته می‌شوند که ثبات بین سگمانی را دچار اختلال می‌کنند (۸). تمرینات ثبات دهنده موجب تقویت عضلات فلکسور عمقی گردن می شود. این عضلات مملو از گیرنده های حس عمقی می باشند که اطلاعات محیطی را در هر لحظه به سیستم عصبی مرکزی مخابره می‌کنند. ارسال اطلاعات صحیح از این گیرنده‌ها و تسهیل حس عمقی به حفظ راستای صحیح وضعیت سر و گردن کمک شایانی می‌کند که در نهایت با کاهش درد و استرس وارد بر مهره‌های گردنی همراه است.

محدودیت های پژوهش حاضر شامل محدودیت در انتخاب جامعه و کم بودن حجم نمونه، در حالی که تخمین حجم نمونه با استناد بر اندازه اثر مطالعات پیشین زده شده بود، عدم پیگیری آزمودنی‌ها جهت مشخص شدن میزان ماندگاری تمرینات به دلیل محدودیت‌های زمانی و مالی و در نظر نگرفتن آزمودنی های مرد بود که قابلیت تعمیم-پذیری نتایج پژوهش را تحت تأثیر قرار می دهد. پیشنهاد می شود پژوهش های آینده با حجم نمونه بیشتر همراه با آزمودنی های مرد و با پیگیری های بلند مدت انجام شود. همچنین پیشنهاد می شود در کنار متغیرهای حس عمقی، درد و پاسچر، فاکتورهای تنفسی و میزان فعالیت الکتریکی عضلات سطحی و عمقی نیز مورد بررسی قرار گیرد.

هر دو گروه تمرینات ثبات دهنده گردن با و بدون تحرک بخشی توراسیک در مقایسه با گروه کنترل بهبود چشمگیری در حس عمقی، درد و پاسچر در زنان مبتلا به NP مزمن و FHP نشان دادند. همچنین تفاوت معناداری بین گروه های آزمایش وجود نداشت، اما گروه تمرینات ثبات دهنده با تحرک بخشی توراسیک در پاسچر و حس عمقی بهبود بیشتری داشتند. بنابراین توصیه می شود زنان مبتلا به NP مزمن غیراختصاصی به منظور اثر گذاری بیشتر در کاهش درد، بهبود پاسچر و حس عمقی تمرینات ثبات دهنده گردن با تمرینات تحرک بخشی توراسیک را انجام دهند.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه خوارزمی تهران می باشد. بدین وسیله از شرکت تمامی آزمودنی‌ها، رهنمود های اساتید بزرگواری چون دکتر محمد مشهدی و تجهیزات ارزیابی و سنجش شرکت توان گستر که در به انجام رساندن این تحقیق مرا یاری نموده مراتب تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. این تحقیق دارای کد اخلاق به شماره (IR/SSRI.REC.2021.10892.1144) از پژوهشگاه علوم ورزشی و کد کارآزمایی بالینی به شماره (IRCT20220305054193N1) از مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران می باشد. این پژوهش هیچ حمایت مالی دریافت نکرده است.

نقش نویسندگان

زهرا محمودآدبادی: نویسنده اصلی

ملیحه حدادنژاد: استاد راهنما و در طول نگارش مقاله با بررسی و رهنمود های مناسب، کمک فراوانی کردند.

رغد معمار: استاد مشاور و در استفاده از آزمون های سنجشی و ویرایش مقاله کمک کردند.

مجید هامون گرد: نویسنده مکمل و کمک به نگارش و ویرایش بهتر و انجام بخش آماری مقاله کمک فراوانی کردند.

منابع مالی

این پژوهش هیچ حمایت مالی دریافت نکرده است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی باشند.

منابع

1. Ganesh GS, Mohanty P, Pattnaik M, Mishra C. Effectiveness of mobilization therapy and exercises in mechanical neck pain. Physiother Theory Pract 2015; 31(2): 99-106.

2. Ylinen J, Takala E-P, Kautiainen H, Nykänen M, et al. Association of neck pain, disability and neck pain during maximal effort with neck muscle strength and range of movement in women with chronic non-specific neck pain. Eur J Pain 2004; 8(5): 473-478.

3. Wu B, Yuan H, Geng D, Zhang L, Zhang C. The impact of a stabilization exercise on neck pain: a systematic review and meta-analysis. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg 2020; 81(04): 342-347.

4. Price J, Rushton A, Tyros I, Tyros V, Heneghan NR. Effectiveness and optimal dosage of exercise training for chronic non-specific neck pain: A systematic review with a narrative synthesis. PloS One 2020; 15(6): e0234511.

5. Beneka A, Malliou P, Gioftsidou A. Neck pain and office workers: An exercise program for the workplace. ACSM's Health & Fitness Journal. 2014; 18(3): 18-24.

6. Chiu T, Ku W, Lee M, Sum W, et al. A study on the prevalence of and risk factors for neck pain among university academic staff in Hong Kong. J Occup Rehabil 2002; 12(2): 77-91.

7. Im B, Kim Y, Chung Y, Hwang S. Effects of scapular stabilization exercise on neck posture and muscle activation in individuals with neck pain and forward head posture. J Phys Ther Sci 2015; 28(3): 951-955.

8. Ghaderi F, Jafarabadi MA, Javanshir K. The clinical and EMG assessment of the effects of stabilization exercise on nonspecific chronic neck pain: A randomized controlled trial. J Back Musculoskelet Rehabil 2017; 30(2): 211-219.

9. Kuo Y-L, Lee T-H, Tsai Y-J. Evaluation of a cervical stabilization exercise program for pain, disability, and physical impairments in university violinists with nonspecific neck pain. Int J Environ Res Public Health 2020; 17(15): 5430.

10. 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.

11. Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. J Orthop Res 2007; 25(3): 404-412.

12. Moreira C, Bassi AR, Brandão MP, Silva AG. Do patients with chronic neck pain have distorted body image and tactile dysfunction? Eur J Phys 2017; 19(4): 215-221.

13. Strimpakos N, Sakellari V, Gioftsos G, Kapreli E, Oldham J. Cervical joint position sense: an intra-and inter-examiner reliability study. Gait Posture 2006; 23(1): 22-31.

14. Şekeröz S, Aslan Telci E, Akkaya N. Effect of chronic neck pain on balance, cervical proprioception, head posture, and deep neck flexor muscle endurance in the elderly.Turkish Journal of Geriatrics 2019; 22(2): 163-171.

15. Graham N, Gross AR, Carlesso LC, Santaguida PL, et al. Suppl 4: An ICON Overview on Physical Modalities for Neck Pain and Associated Disorders. Open Orthop J 2013; 7: 440-460.

16. Griffiths C, Dziedzic K, Waterfield J, Sim J. Effectiveness of specific neck stabilization exercises or a general neck exercise program for chronic neck disorders: a randomized controlled trial. J Rheumatol 2009; 36(2): 390-397.

17. Joshi S, Balthillaya G, Neelapala YR. Thoracic posture and mobility in mechanical neck pain population: A review of the literature. Asian spine J 2019; 13(5): 849-860.

18. Cleland J, Selleck B, Stowell T, Browne L, Alberini S, St. Cyr H, et al. Short-term effects of thoracic manipulation on lower trapezius muscle strength. JMMT 2004; 12(2): 82-90.

19. Dareh-Deh HR, Hadadnezhad M, Letafatkar A, Peolsson A. Therapeutic routine with respiratory exercises improves posture, muscle activity, and respiratory pattern of patients with neck pain: a randomized controlled trial. Sci Rep 2022; 12(1): 4149.

20. Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, Eberhart SL, et al. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: a randomized clinical trial. Phys Ther 2007; 87(4): 431-440.

21. Lau HMC, Chiu TTW, Lam T-H. The effectiveness of thoracic manipulation on patients with chronic mechanical neck pain–a randomized controlled trial. Man Ther 2011; 16(2): 141-147.

22. Cho J, Lee E, Lee S. Upper thoracic spine mobilization and mobility exercise versus upper cervical spine mobilization and stabilization exercise in individuals with forward head posture: a randomized clinical trial. BMC Musculoskelet Disord 2017; 18(1): 525.

23. Lee H-j, Kim S-y. Effects of thoracic mobility exercise on cervicothoracic function, posture and pain in individuals with mechanical neck pain. Phys Ther Korea 2019; 26(3): 42-56.

24. Park G-W, An J, Kim S-W, Lee B-H. Effects of sling-based thoracic active exercise on pain and function and quality of life in female patients with neck pain: A randomized controlled trial. Healthcare 2021; 9(11): 1415

25. Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? Pain 1997; 72(1-2): 95-97.

26. Salahzadeh Z, Maroufi N, Ahmadi A, Behtash H, et al. Assessment of forward head posture in females: observational and photogrammetry methods. J Back Musculoskelet Rehabil 2014; 27(2): 131-139.

27. Chen X, Treleaven J. The effect of neck torsion on joint position error in subjects with chronic neck pain. Man Ther 2013; 18(6): 562-567.

28. Mazidi M, Sakinepoor A, Letafatkar A. Effect of Sensorimotor Training on Proprioception, Posture and Pain in Subjects with Chronic Non-specific Neck Pain. IJRN 2021; 7(4): 61-71. [Persian]

29. tohidi Serveh, Hadadnezhad Malihe, Shojaedin

Sadreddin. The effect of adding gaze direction recognition to stabilizing exercises on painintensity, muscular endurance and proprioception of women with chronic non-specific neck pain. Journal of Anesthesiology and Pain 2021; 11(4): 55-67.

30. Dusunceli Y, Ozturk C, Atamaz F, Hepguler S, Durmaz B. Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain: a randomized controlled study. J Rehabil Med 2009; 41(8): 626-631.

31. Kamble A, Naik S, Phadke S, Tilak P. Analysis of Working Posture Using Kinovea Software to Identify the Incidence of Forward Head Among Bank Employees: A Cross-Sectional Study. IJFMR 2022; 4(6): 1-8.

32. Roren A, Mayoux-Benhamou M-A, Fayad F, Poiraudeau S, et al. Comparison of visual and ultrasound based techniques to measure head repositioning in healthy and neck-pain subjects. Man Ther 2009; 14(3): 270-277.

33. Akodu A, Nwanne C, Fapojuwo O. Efficacy of neck stabilization and Pilates exercises on pain, sleep disturbance and kinesiophobia in patients with non-specific chronic neck pain: A randomized controlled trial. J Bodyw Mov Ther 2021; 26: 411-9.

34. Shiravi S, Letafatkar A, Bertozzi L, Pillastrini P, Khaleghi Tazji M. Efficacy of abdominal control feedback and scapula stabilization exercises in participants with forward head, round shoulder postures and neck movement impairment. Sports Health 2019; 11(3): 272-279.

35. Jull G, Sterling M, Kenardy J, Beller E. Does the presence of sensory hypersensitivity influence outcomes of physical rehabilitation for chronic whiplash?–A preliminary RCT. Pain 2007; 129(1-2): 28-34.

36. Khosrokiani Z, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Sokhanguei Y. Comparison the effect of pain neuroscience and pain biomechanics education on neck pain and fear of movement in patients with chronic nonspecific neck pain during the COVID-19 pandemic. Pain Ther 2022; 11(2): 601-611

37. Mehri A, Letafatkar A. Efficacy of corrective exercise intervention on forward head angle, pain and timing of superficial neck muscles activation during posterior-anterior perturbation in women with chronic neck pain. Medical J Tabriz Uni Med Sciences Health Services 2018; 40(1): 66-76.

38. Chung S, Jeong Y-G. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise compared in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. Physiother Theory Pract 2018; 34(12): 916-925.

39. Rudolfsson T, Djupsjöbacka M, Häger C, Björklund M. Effects of neck coordination exercise on sensorimotor function in chronic neck pain: a randomized controlled trial. J Rehabil Med 2014; 46(9): 908-914.

40. Oxland TR. Fundamental biomechanics of the spine—What we have learned in the past 25 years and future directions. J Biomech 2016; 49(6): 817-832.

41. Jang H-J, Hughes LC, Oh D-W, Kim S-Y. Effects of corrective exercise for thoracic hyperkyphosis on posture, balance, and well-being in older women: a double-blind, group-matched design. J Geriatr Phys Ther 2019; 42(3): E17-E27.