Journal of Anesthesiology and Pain Autumn 2025, Vol 16, No 3



The Effect of a Corrective Exercise Program on Pain and Functional Disability in Patients with Chronic Non-Specific Neck Pain

Fatemeh Amirizadeh[1*], Amir Letafatkar[2], Malihe Hadadnezhad[2], Seyed Sadraddin Shojaeddin[3], Giacomo Rossettini[4]

1. *PhD Student in Corrective Exercises and Sports Injury Pathology, Department of Biomechanics and Sports Injury Pathology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran*
2. *Associate Professor of Corrective Exercises and Sports Injury Pathology, Department of Biomechanics and Sports Injury Pathology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran*
3. *Professor of Corrective Exercises and Sports Injury Pathology, Department of Biomechanics and Sports Injury Pathology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran*
4. *School of Physiotherapy, University of Verona, Verona, Italy*

ABSTRACT

Aim and background: Chronic non-specific neck pain is one of the most prevalent musculoskeletal disorders, often associated with pain, functional disability, and reduced quality of life. Given the critical role of neuromuscular impairments and poor motor control in its development and persistence, this study aimed to investigate the effects of a corrective exercise program on pain and functional disability in individuals with chronic non-specific neck pain.

Material and Methods: This semi-experimental study used a pre-test–post-test control group design. A total of 36 men and women aged 18 to 65 with chronic non-specific neck pain were randomly assigned to either the intervention group (n=18) or the control group (n=18). Pain intensity was assessed using the Numerical Rating Scale, and functional disability was evaluated using the Neck Disability Index before and after the intervention. Data were analyzed at a significance level of 0.05.

Results: After six weeks of corrective exercises, the intervention group showed a significant reduction in pain intensity ($p < 0.001$) and functional disability ($p < 0.001$) compared to the control group. Effect size analysis indicated a considerable clinical impact of the corrective exercises.

Conclusion: Corrective exercises can be considered a cost-effective and efficient approach for reducing pain and improving function in patients with chronic non-specific neck pain.

Keywords: Corrective exercises, pain, functional disability, chronic neck pain

Please cite this paper as:
Amirizadeh F, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Shojaeddin SS, Rossettini G [The Effect of a Corrective Exercise Program on Pain and Functional Disability in Patients with Chronic Non-Specific Neck Pain (Persian)]. J Anesth Pain 2025;16(3): 28-40.

Corresponding Author: Fatemeh Amirizadeh, PhD Student in Corrective Exercises and Sports Injury Pathology, Department of Biomechanics and Sports Injury Pathology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
Email: f.amirizadeh@khu.ac.ir

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۶ ، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۴

تاثیر یک دوره تمرینات اصلاحی بر درد و ناتوانی عملکردی در بیماران دارای گردندرد مزمن غیراختصاصی

فاطمه امیری زاده[1*]، امیر لطافت کار[2]، ملیحه حدادنژاد[2]، سید صدرالدین شجاع الدین[3]، گیاکومو رزتینی[4]

۱. دانشجوی دکتری تخصصی، حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۲. دانشیار، حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. استاد، حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی ، گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۴. دانشکده فیزیوتراپی، دانشگاه ورونا، ورونا، ایتالیا

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۶/۵ **تاریخ بازبینی: ...** **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۴**

چکیده

زمینـــه و هـــدف: گـردن‌درد مزمـن غیراختصاصـی یکـی از شـایع‌ترین اختـلالات اسـکلتی–عضلانی اسـت کـه بـا پیامدهایـی همچـون درد، ناتوانـی عملکـردی و کاهـش کیفیـت زندگـی همـراه می‌باشـد. بـا توجـه بـه اهمیـت نقـش اختـلالات عصبی–عضلانـی و ضعـف کنتـرل حرکتـی در بـروز و تـداوم ایـن عارضـه، هـدف از پژوهـش حاضـر بررسـی تأثیـر یـک دوره تمرینـات اصلاحـی بـر درد و ناتوانـی عملکـردی بیمـاران مبتـلا بـه گـردن‌درد مزمـن غیراختصاصـی بـود.

مـــواد و روش‌هـــا: پژوهـش حاضـر یـک مطالعـه نیمه‌تجربـی بـا طـرح پیش‌آزمون–پس‌آزمـون و گـروه کنتـرل بـود. جامعـه آمـاری شـامل ۳۶ زن و مـرد ۱۸ تـا ۶۵ سـال مبتـلا بـه گـردن‌درد مزمـن غیراختصاصـی بـود کـه به‌صـورت تصادفـی در دو گـروه مداخلـه (۱۸ نفـر) و کنتـرل (۱۸ نفـر) قـرار گرفتنـد. در ایـن مطالعـه ارزیابـی شـدت درد بـا مقیـاس رتبه‌بنـدی عـددی و ناتوانـی عملکـردی بـا پرسشـنامه شـاخص ناتوانـی گـردن در دو مرحلـه پیش‌آزمـون و پس‌آزمـون از صـورت گرفـت. داده‌هـا در سـطح معنـاداری ۰۵/۰ تحلیـل گردیـد.

نتایـــج: نتایـج نشـان داد کـه گـروه مداخلـه پـس از دوره شـش‌هفته‌ای تمرینـات اصلاحـی، کاهـش معنـاداری در شـدت درد ($p<0.001$) و ناتوانـی عملکـردی ($p<0.001$) نسـبت بـه گـروه کنتـرل داشـت. انـدازه اثرهـا نشـان دادنـد کـه تمرینـات اصلاحـی نقـش قابل‌توجهـی در بهبـود شـاخص‌های بالینـی بیمـاران ایفـا کردنـد..

نتیجه‌گیـــری: بـر اسـاس یافته‌هـا، تمرینـات اصلاحـی می‌توانـد به‌عنـوان روشـی کم‌هزینـه و اثربخـش در کاهـش درد و بهبـود عملکـرد بیمـاران مبتـلا بـه گـردن‌درد مزمـن غیراختصاصـی مـورد اسـتفاده قـرار گیـرد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات اصلاحی، درد، ناتوانی عملکردی، گردن‌درد مزمن

نویســـنده مســـئول: فاطمـه امیـری‌زاده، دانشـجوی دکتـری تخصصـی، حـرکات اصلاحـی و آسـیب شناسـی ورزشـی، گـروه بیومکانیـک و آسـیب شناسـی ورزشـی، دانشـکده تربیـت بدنـی و علـوم ورزشـی، دانشـگاه خوارزمـی، تهـران، ایـران

پست الکترونیک: f.amirizadeh@khu.ac.ir

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

مقدمه

گردن‌درد پس از کمر درد با شیوع یک ساله ۳۹ درصد و شیوع نقطه‌ای ۱۳ درصد در بزرگسالان یکی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی عضلانی می‌باشد[۱، ۲]. شواهد اپیدمیولوژیک نشان می‌دهد که بیش از دو سوم جمعیت جهان، حداقل یک‌بار در طول زندگی خود گردن‌درد را تجربه کرده‌اند[۳]. علارغم این شیوع گسترده گردن‌درد همچنان در بسیاری از موارد علت دقیق آن ناشناخته است. به طور کلی می‌توان گفت عوامل متعددی از جمله وضعیت بدنی نامناسب، استفاده ناکارآمد از عضلات وضعیتی، کاهش خودکارآمدی در مدیریت درد، و اختلالات ساختاری یا عملکردی در ستون‌فقرات، مفاصل، لیگامان‌ها و عضلات ناحیه گردنی در بروز این عارضه نقش دارند[۴]، با این حال، در اغلب مـــوارد پاتوفیزیولـوژی زمینـــه‌ای گردن‌درد ناشـناخته می‌باشد، از این رو بـه گردن‌درد غیراختصاصی اشـــاره می‌شود[۴].

میزان تاثیر گردن‌درد بر افراد از نظر درد، ناتوانی عملکردی، پیامدهای اجتماعی – اقتصادی، پیامدهای روان‌شناختی و مدیریت بهداشت به دلیل ماهیت چند عاملی آن بسیار قابل‌توجه است[۵، ۶]. نتایج مطالعات صورت گرفته نشان داده است که این عارضه نه تنها با درد، ناتوانی عملکردی، کاهش دامنه حرکتی، افزایش تنش عضلانی، حساسیت موضعی، بی‌حسی یا سوزش در اندام فوقانی همراه است[۷، ۸]، بلکه هزینه‌های درمانی سنگینی از جمله مراجعه‌های مکرر به مراکز درمانی، مصرف دارو، استفاده از خدمات فیزیوتراپی و توان‌بخشی را بر سیستم سلامت جامعه تحمیل می‌کند[۹]. در این میان، درد مزمن و ناتوانی عملکردی به‌عنوان دو مؤلفه‌ی اصلی در تجربه بالینی بیماران، بیشترین نقش را در کاهش کیفیت زندگی ایفا می‌کنند[۱۰، ۱۱]. در این ارتباط یافته های پژوهشی نشان اند که درد و ناتوانی ناشی از گردن‌درد مزمن می‌توانند به‌طور مستقیم موجب کاهش مشارکت اجتماعی، بروز اختلالات روان‌شناختی نظیر اضطراب و افسردگی، کاهش بهره‌وری در محیط‌های کاری و محدودیت در انجام فعالیت‌های روزمره شوند[۷، ۸]. علاوه بر این، ناتوانی‌های مرتبط با گردن‌درد اغلب با اختلال در کنترل حرکتی، کاهش حس تعادل و ضعف عملکرد حس عمقی همراه است که این امر احتمال بروز آسیب‌های ثانویه را نیز افزایش می‌دهد[۱۲]. بر این اساس، با توجه به این پیامدهای عملکردی و روانی، امروزه مداخلات درمانی مؤثر و پایدار برای مدیریت گردن‌درد مزمن بسیار هائز اهمیت است.

رویکردهای درمانی در مواجهه با مدیریت مؤثر گردن‌درد مزمن غیراختصاصی به دو دسته‌ی مداخلات دارویی و غیردارویی تقسیم می‌شوند[۱۳]. مداخلات دارویی به‌دلیل اثربخشی محدود در بلندمدت و احتمال بروز عوارض جانبی به‌عنوان رویکردهای درمانی پایدار در مدیریت گردن‌درد مزمن توصیه نمی شوند[۱۴]. در مقابل، مداخلات غیردارویی همچون فیزیوتراپی، تکنیک‌های دستی، تحریک الکتریکی، طب سوزنی و تمرین‌درمانی، در سال‌های اخیر به‌عنوان رویکردهای درمانی مؤثرتر و پایدارتر در مدیریت گردن‌درد مزمن مورد تأکید قرار گرفته‌اند[۱۵، ۱۶]. دستورالعمل‌های بالینی کنونی نیز، توانبخشی فعال، به ویژه تمرین درمانی را جهت بازگرداندن عملکرد بهینه و بهبود طیف وسیعی از شرایط درد مزمن توصیه می‌کنند[۱۷، ۱۸]. یکی از تمرین درمانی‌های مورد استفاده برای مدیریت گردن‌درد، تمرین درمانی با تمرکز بر کنترل‌حرکتی است[۱۹]. تمرینات کنترل حرکتی، نوعی مداخلات تمرینی هدفمند هستند که با تکیه بر اصول بازآموزی عصبی، به دنبال بازآموزی عملکرد عصبی–عضلانی مختل‌شده در بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن هستند[۲۰، ۲۱]. این تمرینات با هدف بازگرداندن هماهنگی بین عضلات عمقی و سطحی، بهبود حس عمقی و کاهش وابستگی به الگوهای جبرانی در حرکت، انجام می‌شوند[۲۲، ۲۳]. شواهد نشان داده‌اند تمرینات کنترل حرکتی برخلاف مداخلات تمرینی سنتی نظیر تمرینات قدرتی یا کششی که عمدتاً با هدف افزایش توان یا انعطاف‌پذیری طراحی می‌شوند، صرفاً بر پارامترهای مکانیکی تمرکز نمی‌کنند و تمرکز

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

خود را بر جنبه‌های عصبی و کنترل حرکتی قرار می‌دهند[۲۰، ۲۱]. در حقیقت این تمرینات بر اصول نوروفیزیولوژیکی، بازخورد حسی و پردازش حرکتی مرکزی تکیه دارند و با هدف بازیابی مکانیسم‌های فیدبک و فیدفوروارد عصبی، افزایش کنترل عضلات عمقی، و یکپارچه‌سازی حرکات گردن در فعالیت‌های عملکردی روزمره طراحی می‌شوند[۲۲، ۲۳].

با این وجود همچنان بسیاری از جنبه‌های اثربخشی تمرینات کنترل حرکتی در بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن، به‌ویژه در جمعیت‌های بالینی مختلف، نیازمند بررسی بیشتر است. در بسیاری از مطالعات پیشین، تمرکز اصلی بر مداخلات عمومی مانند تمرینات قدرتی یا کششی بوده و مطالعات محدودی به ارزیابی مداخلات مبتنی بر کنترل حرکتی در جمعیت ایرانی پرداخته‌اند. از این‌رو، انجام پژوهش‌هایی با طراحی منظم و هدفمند که به بررسی اثربخشی تمرینات اصلاحی مبتنی بر کنترل حرکتی در بهبود درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به CNP بپردازند، ضروری به‌نظر می‌رسد. بر این اساس، هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر یک دوره تمرینات اصلاحی با تمرکز بر تمرینات کنترل حرکتی بر درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی می‌باشد.

روش مطالعه

مطالعه حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون–پس‌آزمون و شامل یک گروه مداخله و یک گروه کنترل بود. جامعه آماری این مطالعه را زنان و مردان ۱۸ تا ۶۵ سال مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی تشکیل دادند که به مراکز فیزیوتراپی و درمانی واقع در شهر تهران مراجعه کرده بودند. فرایند جذب شرکت‌کنندگان از طریق انتشار فراخوان‌های حضوری (در مراکز درمانی، فیزیوتراپی و دانشگاه‌ها) و مجازی (شبکه‌های اجتماعی) طی بازه زمانی سه‌ماهه انجام شد. در ادامه شرکت‌کنندگان پس از ارزیابی معیارهای ورود و خروج و تأیید صلاحیت، به‌صورت تصادفی در دو گروه مداخله (n=18) و کنترل (n=18) جای گرفتند. پروتکل این تحقیق توسط کمیته اخلاق دانشگاه خوارزمی تهران با کد اخلاق IR.KHU.REC.۱۴۰۳,۱۳۹ تایید شد، محل انجام مداخلات و ارزیابی‌ها نیز آزمایشگاه حرکات اصلاحی و بیومکانیک دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی بود. در این مطالعه، معیارهای ورود به پژوهش شامل مواردی همچون دامنه سنی ۱۸ تا ۶۵ سال، تجربه گردن‌درد به مدت حداقل سه ماه، و تشخیص گردن‌درد غیرضربه‌ای توسط پزشک متخصص (بدون وجود علت ساختاری مشخص) بود، همچنین، آستانه درد در ناحیه گردن بر اساس مقیاس رتبه بندی عددی درد برابر یا بیش از ۳ از ۱۰، و نمره شاخص ناتوانی گردن برابر یا بیشتر از ۲۰ درصد (۱۰ از ۵۰) به عنوان معیارهای ورود در این پژوهش در نظر گرفته شد[۲۴، ۲۵]. در مقابل، معیارهای خروج از این پژوهش سابقه جراحی در ناحیه گردن یا کمر، ابتلا به بیماری‌های روماتیسمی نظیر آرتریت روماتوئید طی سه سال گذشته، وجود بیماری‌ها یا علائم عصبی، وجود بی‌ثباتی یا اختلال ساختاری در مفصل شانه (بر اساس نتایج تست‌های Crank Apprehension وLoad & Shift ، زاویه کایفوز بیشتر از ۵۰ درجه یا کمتر از ۲۰ درجه، زاویه کرانیو-ورتبرال بیشتر از ۶۰ درجه یا کمتر از ۴۵ درجه، شروع مصرف داروی جدید طی شش هفته قبل از مطالعه یا در طول دوره مداخله، مشارکت در سایر روش‌های درمانی (مانند فیزیوتراپی، تمرین‌درمانی یا ماساژ) در سه ماه گذشته یا حین پژوهش، عدم تعهد به برنامه تمرینی (شامل غیبت در دو جلسه متوالی یا سه جلسه غیرمتوالی)، عدم تمایل به ادامه همکاری[۲۴، ۲۶، ۲۷]، و ابتلا به سندرم‌های درد مزمن مانند فیبرومیالژیا یا سندرم خستگی بود[۲۴، ۲۸]. به منظور انجام فرآیند تصادفی‌سازی، فهرستی از اعداد به‌صورت تصادفی با استفاده از روش بلوک‌های تصادفی و نسبت تخصیص ۱:۱ تهیه گردید. سپس ۳۶ شرکت‌کننده واجد شرایط به‌صورت تصادفی و با استفاده از اعداد تولیدشده توسط رایانه، در دو گروه مداخله (تمرینات اصلاحی) و گروه کنترل تخصیص داده

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

شدند. در ادامه پس از ارائه توضیحات کامل درباره اهداف پژوهش، شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه آگاهانه را امضا کردند؛ این رضایت‌نامه بر اساس اصول اخلاقی اعلامیه هلسینکی تنظیم شده بود. سپس، پرسش‌نامه‌ای کوتاه شامل اطلاعات جمعیت‌شناختی و سابقه پزشکی، از جمله سن، تاریخ شروع درد، مدت زمان درد فعلی و سابقه بیماری توسط شرکت کنندگان تکمیل شد. در این مطالعه ارزیابی شدت درد ادراک‌شده با استفاده از مقیاس رتبه‌بندی عددی و ناتوانی عملکردی با پرسش‌نامه ناتوانی گردن انجام شد. ارزیابی پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب یک هفته پیش از آغاز دوره مداخله و دو روز پس از پایان دوره مداخله در هر دو گروه مجدداً اجرا شدند.

مقیاس رتبه‌بندی عددی درد: در این مطالعه به منظور ارزیابی میزان شدت درد ادراک شده از مقیاس رتبه‌بندی عددی درد ۱۱ نقطه‌ای استفاده شد. این مقیاس، میزان شدت درد را بر اساس یک طیف عددی از ۰ (بدون درد) تا ۱۰ (شدیدترین درد قابل تصور) ارزیابی می‌کند[۲۹]. بدین صورت که در جریان ارزیابی از شرکت‌کنندگان خواسته شد که میزان درد تجربه شده خود را بر اساس این مقیاس عددی اعلام کنند. ارزیابی شدت درد گردن با این سوال انجام شد "درد گردن شما چقدر شدید است؟" گزینه‌های پاسخ‌دهی شامل اعدادی از ۰ ("بدون درد") تا ۱۰ ("بدترین دردی که می‌توانم تصور کنم") بودند. در این مقیاس به طور معمول عدد ۰ فقدان درد، اعداد ۱-۳ درد خفیف، ۴-۶ درد متوسط، ۷-۱۰ درد شدید را نشان می‌دهد، بر اساس شواهد موجود، NRS-11 پرکاربردترین ابزار برای گزارش شدت درد در پژوهش‌های بالینی و تجربی به‌شمار می‌رود و از اعتبار بالایی برخوردار است[۲۹]. نتایج مطالعات پیشین، ضریب همبستگی این مقیاس را در بازه‌ای بین ۰/۵۸ – ۰/۹۳ گزارش کرده‌اند که این امر نشان‌دهنده‌ی پایایی قابل‌قبول آن در اندازه‌گیری شدت درد است[۲۹]، همچنین حداقل تغییر بالینی قابل تشخیص برای مقیاس عددی درد، در محدوده ۱/۵ تا ۲/۵ نمره گزارش شده است[۲۹، ۳۰].

پرسش‌نامه ناتوانی گردن: در این مطالعه، به منظور ارزیابی میزان ناتوانی گردن از پرسش‌نامه شاخص ناتوانی گردن (Neck Disability Index)استفاده شد. این پرسش‌نامه تأثیر درد گردن، بر فعالیت‌های روزمره فرد را ارزیابی می‌کند و شامل ۱۰ بخش است که جنبه‌هایی نظیر شدت درد، مراقبت شخصی، مطالعه، سردرد، تمرکز، اشتغال، رانندگی، خواب، بلند کردن اجسام و فعالیت‌های تفریحی را در بر می‌گیرد[۳۱، ۳۲]. هر بخش بر اساس یک مقیاس پنج‌درجه‌ای از ۰ (بدون مشکل) تا ۵ (بیشترین میزان ناتوانی) نمره‌گذاری می‌شود و مجموع نمرات در دامنه‌ای بین ۰ تا ۵۰ قرار می‌گیرد، در پایان بر اساس مجموع امتیازات کسب‌شده، سطح ناتوانی به پنج دسته بدون ناتوانی (۰–۴)، ناتوانی خفیف (۵–۱۴)، ناتوانی متوسط (۱۵–۲۴)، ناتوانی شدید (۲۵–۳۴) و ناتوانی کامل (۳۵–۵۰) طبقه‌بندی می‌شود[۳۱، ۳۲]. شواهد پژوهشی پیشین، حاکی از آن است که این پرسش‌نامه دارای روایی بالا (۰,۸۷) و پایایی بسیار مطلوب (بین ۰,۹۰ تا ۰,۹۷) است و ابزاری معتبر برای ارزیابی ناتوانی در افراد مبتلا به درد مزمن و حاد گردن به شمار می‌رود[۳۱]. افزون بر این، حداقل تفاوت بالینی مشخص برای این پرسشنامه در بیماران دارای گردن‌درد مزمن غیراختصاصی برابر با ۵,۵ نمره گزارش شده است[۳۳، ۳۴].

پروتکل تمرینات اصلاحی

گروه مداخله پس از انجام ارزیابی‌های اولیه(مقیاس رتبه بندی درد، پرسشنامه ناتوانی گردن) بلافاصله تمرینات اصلاحی مبتنی بر کنترل حرکتی گردن را به مدت ۶ هفته دریافت کردند[۲۴]، هدف این تمرینات، افزایش استقامت عضلات و بهبود عملکرد عضلات عمقی فلکسور و اکستانسور گردن و همچنین تقویت عضلات تثبیت‌کننده کتف بود. تمرینات ۱۸ جلسه حضوری (سه جلسه در هفته) و هر جلسه بین ۳۰ تا ۶۰ دقیقه به طول انجامید

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

و شامل سه بخش گرم‌کردن، تمرینات اصلی و سردکردن بود. بخش گرم‌کردن (۱۰ دقیقه) شامل حرکات کششی و دامنه حرکتی پویا برای نواحی گردن، شانه و اسکاپولوتوراسیک بود. در بخش تمرینات اصلی (۱۵ تا ۴۰ دقیقه)، تمرینات کنترل حرکتی به‌صورت تدریجی و با افزایش سطح دشواری، در وضعیت‌های مختلف بدن اجرا شد. هر تمرین در ۱ تا ۴ ست با ۱۰ تکرار و با زمان‌های استراحت ۱۰ ثانیه بین تکرارها و ۲۰ ثانیه بین ست‌ها انجام گرفت. بخش سردکردن (۵ دقیقه) شامل حرکات کششی سبک برای بازگرداندن وضعیت طبیعی عضلات بود[۲۴]. پیشرفت تمرینات بر اساس توانایی فردی و با رعایت اصل بارگذاری تدریجی تنظیم شد. شدت تمرینات نیز با استفاده از مقیاس بورگ و در محدوده تلاش درک‌شده ۱۱ تا ۱۳ (از "سبک" تا "تا حدودی سخت") کنترل شد[۳۵].

مداخلات گروه کنترل

گروه کنترل به‌منظور مقایسه با گروهه مداخله‌گر، آموزش‌های مبتنی بر مفاهیم زیست‌پزشکی با تمرکز بر بیومکانیک گردن دریافت کردند[۲۴]. هدف اصلی از این آموزش، ارتقاء سطح آگاهی بیماران نسبت به دلایل بیومکانیکی گردن‌درد و ارائه اطلاعات دقیق در زمینه آناتومی، فیزیولوژی و عملکرد ساختارهای گردنی بود[۳۶، ۳۷]. محتوای آموزشی شامل مباحثی نظیر سیر طبیعی گردن‌درد، دلایل مکانیکی آن، نقش استخوان‌ها، عضلات، مفاصل و دیسک‌ها، وضعیت‌های بدنی صحیح و غلط همراه با تصاویر شماتیک، اصول صحیح بلند کردن اجسام، و آموزش اصول ارگونومی در فعالیت‌های روزمره بود، همچنین در این جلسات، علاوه بر ارائه مطالب نظری، تکنیک‌های عملی و توصیه‌های ارگونومیک فردی نیز در صورت نیاز ارائه شد. همچنین، بیماران تشویق شدند تا ضمن پرهیز از بی‌تحرکی، در فعالیت‌های معمول روزانه مشارکت داشته باشند[۳۴]. لازم به ذکر است که پس از پایان پژوهش، به منظور رعایت اصول اخلاقی، اثربخش‌ترین پروتکل درمانی تعیین‌شده در مطالعه در اختیار شرکت‌کنندگان این گروه نیز قرار گرفت.

در این مطالعه جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شپیرو ویلک و همچنین جهت بررسی تجانس واریانس از آزمون لیون استفاده شد. از آزمون آنکوا با در نظر گرفتن پیش‌آزمون به عنوان کرویت برای بررسی تفاوت‌های موجود بین گروه‌ها در زمان پس‌آزمون استفاد شد. همچنین جهت مقایسه جفت زوجی ها در پس‌آزمون از آزمون تعقیبی تصحیح بونفرونی (رعایت تجانس واریانس) یا از آزمون گیمز هوبل (عدم تجانس واریانس) استفاده شد. تحلیل‌های آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS نسخه‌ی ۲۴ انجام شد.

نتایج

نتایج تحلیل آماری نشان داد بین گروه مداخله و کنترل در پس‌آزمون با در نظر گرفتن پیش‌آزمون به عنوان کرویت، تفاوت معنادار در متغیر NRS وجود دارد($F=22.59, p<0.001, \eta^2p=0.637$)(جدول-۱). نتایج آزمون تعقیبی تصحیح بونفرونی نشان دهنده کاهش معنادار با اندازه اثر بزرگ در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل بود ($p<0.001, d=-2.24$)(نمودار-۱).

نتایج تحلیل آماری نشان داد بین گروه مداخله و کنترل در پس‌آزمون با در نظر گرفتن پیش‌آزمون به عنوان کرویت، تفاوت معنادار در متغیر NDI وجود دارد($F=30.11, p<0.001, \eta^2p=0.477$)(جدول-۱). نتایج آزمون تعقیبی گیمز هوبل نشان دهنده کاهش معنادار با اندازه اثر بزرگ در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل بود ($p=0.013, d=-1.90$)(نمودار-۲).

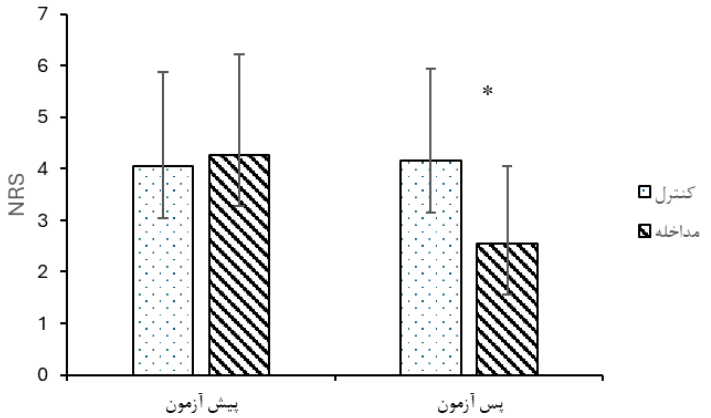
بحث

هدف از مطالعه‌ی حاضر، بررسی تأثیر یک دوره تمرینات اصلاحی مبتنی بر کنترل حرکتی گردن بر کاهش درد و ناتوانی عملکردی در بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی بود. نتایج این

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

تحقیق نشان داد که اجرای یک دوره شش‌هفته‌ای تمرینات اصلاحی مبتنی بر کنترل حرکتی گردن، به‌طور معناداری موجب بهبود شاخص‌های درد و ناتوانی عملکردی در گروه مداخله شد. به‌عبارت دیگر، پس از انجام این تمرینات، میزان درد و ناتوانی در بیماران گروه مداخله نسبت به گروه کنترل کاهش چشم‌گیری داشت و این تفاوت از نظر آماری معنادار بود.

در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی به بررسی تأثیر تمرینات اصلاحی مبتنی بر کنترل حرکتی گردن در بهبود وضعیت بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها عمدتاً به ارزیابی اثربخشی این تمرینات و مقایسه آن‌ها با سایر رویکردهای درمانی مانند تمرینات مقاومتی، کششی یا درمان‌های غیرفعال تمرکز داشته‌اند. نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های پژوهش‌های خسروکیانی و همکاران (۱۳۹۸)، اودول و همکاران (۲۰۲۵)، مولر و همکاران (۲۰۲۳)، تسیرینگاکیس و همکاران (۲۰۲۰)، مارتین گومز و همکاران (۲۰۱۹) همسو بوده است.



نمودار ۱: تغییرات NRS در پیش‌آزمون و پس‌آزمون. علامت * نشاندهنده تفاوت معنادار است.

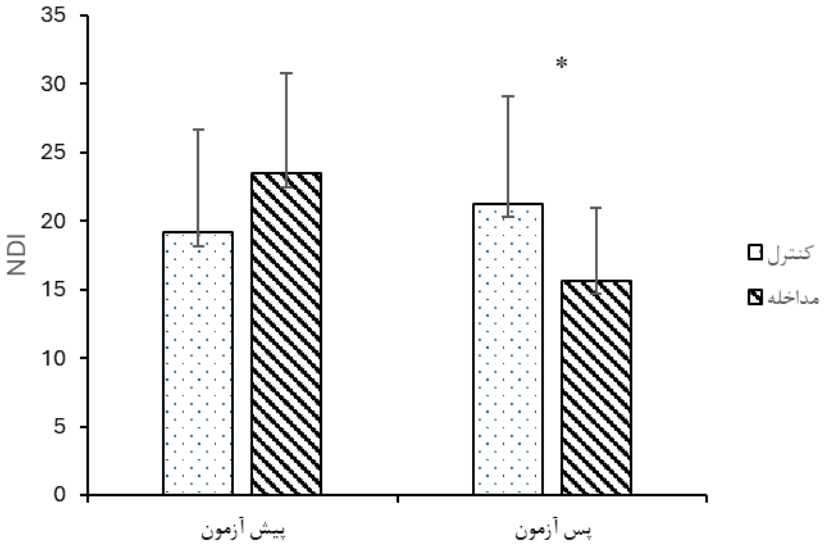
جدول ۱: مقادیر (میانگین ± انحراف استاندارد) و نتایج آزمون آنکوا برای متغیرهای تحقیق

متغیر	زمان	میانگین و انحراف استاندارد		نتایج آنکوا					
				پیش‌آزمون			گروه		
		کنترل	مداخله	F	P	η^2_p	F	P	η^2_p
NRS (شدت درد)	پیش‌آزمون	4/05±1/83	4/27±1/96	114/73	0.001	۰/777	45/24	0/001	0/578
	پس‌آزمون	4/16±1/79	2/55±1/50						
NDI (ناتوانی)	پیش‌آزمون	19/16±7/46	23/44±7/82	40/93	0.001	۰/554	30/11	0.001	۰/477
	پس‌آزمون	21/27±7/38	15/66±5/26						

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

خسروکیانی و همکاران (۱۳۹۸) در یک کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی‌شده، تأثیر هشت هفته تمرینات اصلاح الگوی حرکت بر درد و عملکرد زنان مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی را بررسی کردند نتایج این مطالعه نشان داد که این تمرینات کاهش معنادار درد و بهبود قابل توجه عملکرد را در گروه تجربی به همراه داشت، در حالی‌که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد. بر این اساس، یافته‌ها بیانگر آن است که تمرینات اصلاح الگوی حرکت می‌توانند به‌عنوان یکی از اشکال تمرینات کنترل حرکتی، رویکردی اثربخش و مکمل در مدیریت گردن‌درد مزمن غیراختصاصی باشند[۳۸]. تسیرینگاکیس و همکاران (۲۰۲۰) در یک مرور سیستماتیک و متاآنالیز به بررسی تأثیر تمرینات کنترل حرکتی فلکسورهای عمقی گردن با استفاده از بیوفیدبک فشاری بر بهبود درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به گردن‌درد پرداختند. نتایج نشان داد که این تمرینات نسبت به سایر مداخلات کنترلی اثربخشی برابر یا بیشتری در کاهش شدت درد و بهبود ناتوانی دارند. به طور کلی، یافته‌های این مطالعه بیانگر آن است که تمرینات کنترل حرکتی فلکسورهای عمقی گردن با بیوفیدبک فشاری می‌تواند به‌عنوان یک مداخله کارآمد و حتی برتر نسبت به تمرینات قدرتی–استقامتی، برای بهبود شدت درد و کاهش ناتوانی در بیماران مبتلا به گردن‌درد توصیه شود[۳۹]. مارتین گومز و همکاران (۲۰۱۹) در یک مرور سیستماتیک و متاآنالیز به بررسی اثربخشی تمرینات کنترل حرکتی با استفاده از تمرینات ایزومتریکی کرانیوسرویکال، در مقایسه با سایر مداخلات درمانی، در بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی پرداختند. نتایج متاآنالیز نشان داد که تمرینات کنترل حرکتی در مقایسه با سایر مداخلات، کاهش معناداری در شدت درد و همچنین بهبود معناداری در ناتوانی بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی ایجاد می‌کنند. به طور کلی، یافته‌ها بیانگر آن است که تمرینات کنترل حرکتی مبتنی بر ایزومتریک کرانیوسرویکال می‌توانند به‌عنوان یک رویکرد مؤثر در مدیریت درد و کاهش ناتوانی بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی مطرح شوند[۴۰]. اودول و همکاران (۲۰۲۵) در یک کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده به مقایسه‌ی تأثیر تمرینات تثبیت‌کننده گردن(مبتنی بر کنترل حرکتی) با تمرینات ترکیبی گردن و کتف بر شاخص‌های بالینی بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که هر دو مداخله موجب کاهش معنادار شدت درد، بهبود دامنه حرکتی گردن و کاهش ناتوانی عملکردی شدند، اما گروهی که تمرینات ترکیبی گردن و کتف دریافت کرده بود، پیشرفت بیشتری در ثبات پاسچرال و کنترل عصبی-عضلانی نشان داد. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که تمرینات کنترل حرکتی، چه به‌صورت مستقل و چه در ترکیب با سایر تمرینات اصلاحی، می‌توانند نقش مهمی در مدیریت غیردارویی گردن‌درد مزمن ایفا کنند[۴۰]. مولر و همکاران (۲۰۲۳) در یک مرور نظام‌مند همراه با متاآنالیز و متارگرسیون به بررسی اثربخشی تمرینات مقاومتی، کنترل حرکتی و مبتنی بر ذهن‌آگاهی (یوگا، پیلاتس، تای‌چی و چی‌گونگ) در کاهش درد و ناتوانی بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی پرداختند. در پایان نتایج نشان داد که هر سه نوع تمرین (مقاومتی، کنترل حرکتی و ذهن‌آگاهی) نسبت به گروه‌های کنترل موجب کاهش معنادار درد و ناتوانی شدند. با این وجود در میان آن‌ها بیشترین اثر بر کاهش درد به تمرینات کنترل حرکتی اختصاص داشت و بیشترین اثر بر کاهش ناتوانی نیز به تمرینات کنترل حرکتی مربوط بود. به طور کلی، یافته‌ها بیانگر آن است که تمرینات مقاومتی، کنترل حرکتی و مبتنی بر ذهن‌آگاهی در مدیریت گردن‌درد مزمن غیراختصاصی مؤثر هستند؛ با این تفاوت که تمرینات کنترل حرکتی بیشترین تأثیر را بر کاهش ناتوانی و تمرینات ذهن‌آگاهی بیشترین اثر را بر کاهش درد نشان دادند[۴۱].

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]



نمودار-۲. تغییرات NDI در پیش‌آزمون و پس‌آزمون. علامت * نشاندهنده تفاوت معنادار است.

با وجود نتایج مثبت به‌دست‌آمده در پژوهش حاضر و شواهد همسو، برخی مطالعات نتایج متفاوتی گزارش کرده‌اند. در این ارتباط هانی و همکاران (۲۰۱۳) در یک مرور سیستماتیک دریافتند که افزودن تمرینات کنترل حرکتی به یک برنامه ورزشی جامع نسبت به تمرینات استاندارد بهبود معناداری در درد و ناتوانی ایجاد نکرد. این نتیجه ناهمسو می‌تواند ناشی از ناهمگنی در پروتکل‌های تمرینی، تفاوت در مدت زمان مداخله و یا عدم تمرکز لازم بر تمرینات فلکسورهای عمقی گردن باشد[۴۲]. همچنین، چتین و همکاران (۲۰۲۲) در یک کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده، تأثیر تمرینات واقعیت مجازی (VR)را با تمرینات کنترل حرکتی (MC) مقایسه کردند. در این مطالعه نتایج نشان داد که اگرچه هر دو مداخله واقعیت مجازی و تمرینات کنترل حرکتی موجب بهبود معنادار درد، عملکرد عضلانی و کیفیت زندگی بیماران شدند، اما گروه واقعیت مجازی پیشرفت بیشتری در بهبود حس وضعیت مفصلی و کاهش محدودیت‌های عملکردی نسبت به گروه تمرینات کنترل حرکتی نشان داد. این اختلاف می‌تواند ناشی از اثرات انگیزشی و چندحسی محیط واقعیت مجازی باشد که علاوه بر تحریک سیستم عصبی-عضلانی، بر بهبود عوامل روان‌شناختی بیماران نیز تأثیرگذار است[۴۳]. بر این اساس، به‌نظر می‌رسد که تفاوت نتایج در این پژوهش‌ها نسبت به مطالعه حاضر بیش از آن‌که ناکارآمدی تمرینات کنترل حرکتی را نشان دهد، ناشی از طراحی متفاوت مداخله، ابزارهای مورد استفاده و سطح درگیری ذهنی-حرکتی بیماران بوده باشد.

به‌طور کلی مرور شواهد گذشته و نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تمرین درمانی مبتنی بر کنترل حرکتی می‌تواند یکی از رویکردهای مؤثر و علمی در مدیریت بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی باشد. به‌نظر می‌رسد مکانیسم‌ها اثربخشی این تمرینات از طریق فعال‌سازی و بهبود عملکرد عضلات فلکسور عمقی گردن، تقویت حس وضعیت (پروپریوسپشن)، افزایش کنترل حرکتی و بازآموزی الگوهای عصبی–عضلانی مختل‌شده باشد[۲۰]. این مکانیسم‌ها در

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

مجموع منجر به کاهش حساسیت سیستم عصبی مرکزی نسبت به درد و اصلاح الگوهای حرکتی نادرست در بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن می‌شوند[۲۰، ۲۱]. علاوه بر این، تمرینات کنترل حرکتی با ارتقای استقامت عضلات عمقی و ایجاد ثبات پاسچرال بهتر، فشارهای مکانیکی مزمن بر بافت‌های نرم گردن را کاهش داده و در نتیجه نقش مهمی در پیشگیری از عود درد ایفا می‌کنند[۲۰، ۲۱]. از دیدگاه بالینی، این یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرینات اصلاحی مبتنی بر کنترل حرکتی می‌توانند به‌عنوان یک گزینه درمانی ایمن، کم‌هزینه و در دسترس در پروتکل‌های توانبخشی بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی به کار گرفته شوند[۲۲]. این تمرینات نه‌تنها در کلینیک‌های توانبخشی و مراکز درمانی ورزشی، بلکه با آموزش صحیح توسط درمانگر، حتی در منزل نیز قابل اجرا هستند و می‌توانند به‌طور چشمگیری به ارتقای کیفیت زندگی بیماران کمک کنند[۲۲]. با وجود این، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی از جمله حجم نمونه نسبتاً کوچک، عدم پیگیری بلندمدت برای بررسی پایداری اثرات تمرینات، و عدم توجه به متغیرهای روان‌شناختی همچون اضطراب و ترس از حرکت، همراه بود که این محدودیت ها باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده با طراحی‌های طولی، نمونه‌های بزرگ‌تر و بازه‌های پیگیری طولانی‌تر انجام شوند و تأثیر این تمرینات نه‌تنها بر شاخص‌های درد و ناتوانی، بلکه بر کیفیت زندگی، عوامل روان‌شناختی و حتی تغییرات ساختاری مغز مورد بررسی قرار گیرد. همچنین بررسی تأثیر ترکیب تمرینات کنترل حرکتی با سایر روش‌های نوین درمانی مانند و تمرینات مبتنی بر فناوری‌های نوین می‌تواند تصویر جامع‌تری از جایگاه این رویکرد در مدیریت گردن‌درد مزمن غیراختصاصی ارائه دهد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات اصلاحی مبتنی بر کنترل حرکتی گردن می‌تواند به‌طور مؤثری موجب کاهش درد و بهبود ناتوانی عملکردی در بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی شود. با توجه به اثربخشی این مداخله، پیشنهاد می‌شود که تمرینات اصلاحی مبتنی بر کنترل حرکتی به‌عنوان روشی ایمن، کم‌هزینه و مکمل در پروتکل‌های توانبخشی بیماران مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

در پایان از کلیه افراد شرکت‌کننده در این تحقیق و تمامی کسانی که در انجام آن ما را یاری کردند، صمیمانه تشکر می‌شود.

References

1. Jette AM, Delitto A. Physical therapy treatment choices for musculoskeletal impairments. Physical therapy. 1997;77(2):145-54.
2. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. European spine journal. 2006;15(6):834-48.
3. Côté P, Cassidy JD, Carroll L. The Saskatchewan health and back pain survey: the prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. Spine. 1998;23(15):1689-98.
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.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

5. Gore DR, Sepic SB, Gardner GM, Murray MP. Neck pain: a long-term follow-up of 205 patients. Spine. 1987;12(1):1-5.
6. Wright A, Mayer TG, Gatchel RJ. Outcomes of disabling cervical spine disorders in compensation injuries: a prospective comparison to tertiary rehabilitation response for chronic lumbar spinal disorders. Spine. 1999;24(2):178-83.
7. Pérez-Muñoz M, Rodríguez-Costa I, Lebrijo-Pérez G, Pecos-Martín D, Gallego-Izquierdo T, Pérez-Martín Y. Design of a Health Education Program to Manage Chronic Neck Pain: Protocol for a Development Study. JMIR Research Protocols. 2024;13(1):e56632.
8. Mansfield M, Thacker M, Taylor JL, Bannister K, Spahr N, Jong ST, et al. The association between psychosocial factors and mental health symptoms in cervical spine pain with or without radiculopathy on health outcomes: a systematic review. BMC musculoskeletal disorders. 2023;24(1):235.
9. Thoomes EJ, van Geest S, van der Windt DA, Falla D, Verhagen AP, Koes BW, et al. Value of physical tests in diagnosing cervical radiculopathy: a systematic review. The Spine Journal. 2018;18(1):179-89.
10. Becker JJ, McIsaac TL, Copeland SL, Cohen RG. Alexander Technique vs. Targeted Exercise for Neck Pain—A Preliminary Comparison. Applied Sciences. 2021;11(10):4640.
11. Hesby BB, Hartvigsen J, Rasmussen H, Kjaer P. Electronic measures of movement impairment, repositioning, and posture in people with and without neck pain—a systematic review. Systematic reviews. 2019;8(1):220.
12. Peng B, Yang L, Li Y, Liu T, Liu Y. Cervical Proprioception Impairment in Neck Pain-Pathophysiology ,Clinical Evaluation, and Management: A Narrative Review. Pain and Therapy. 2021;10(1):143-64.
13. Suvarnnato T, Puntumetakul R, Kaber D, Boucaut R, Boonphakob Y, Arayawichanon P, et al. The effects of thoracic manipulation versus mobilization for chronic neck pain: a randomized controlled trial pilot study. Journal of physical therapy science. 2013;25(7):865-71.
14. Oldfield BJ, Gleeson B, Morford KL, Adams Z, Funaro MC, Becker WC, et al. Long-term use of muscle relaxant medications for chronic pain: a systematic review. JAMA Network Open. 2024;7(9):e2434835-e.
15. عبدالكريم ك, فريده م, حوريه كا, صغرا ج. بررسي تاثير آموزش تمرينات درماني و مراقبت هاي عمومي از طريق پمفلت بر كاهش گردن‌درد.
16. Masaracchio M, Cleland J, Hellman M, Hagins M. Short-term combined effects of thoracic spine thrust manipulation and cervical spine nonthrust manipulation in individuals with mechanical neck pain: a randomized clinical trial. journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2013;43(3):118-27.
17. Parikh P, Santaguida P, Macdermid J, Gross A, Eshtiaghi A. Comparison of CPG's for the diagnosis, prognosis and management of non-specific neck pain: a systematic review. BMC musculoskeletal disorders. 2019;20(1):1-13.
18. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA ,Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. Cochrane database of systematic reviews. 2017.(٤)
19. Lytras D, Sykaras E, Christoulas K, Myrogiannis I, Kellis E. Effects of an integrated neuromuscular inhibition technique program on neck muscle strength and endurance in individuals with chronic mechanical neck pain. Journal of bodywork and movement therapies. 2019;23(3):643-51.
20. Martin-Gomez C, Sestelo-Diaz R, Carrillo-Sanjuan V, Navarro-Santana MJ, Bardon-Romero J, Plaza-Manzano G. Motor control using cranio-cervical flexion exercises versus

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

other treatments for non-specific chronic neck pain: a systematic review and meta-analysis. Musculoskeletal Science and Practice. 2019;42:52-9.
21. Blomgren J, Strandell E, Jull G, Vikman I, Röijezon U. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review. BMC musculoskeletal disorders. 2018;19(1):415.
22. Khosrokiani Z, Letafatkar A, Sokhanguei Y. Long-term effect of direction-movement control training on female patients with chronic neck pain. Journal of bodywork and movement therapies. 2018;22(1):217-24.
23. Beer A, Treleaven J, Jull G. Can a functional postural exercise improve performance in the cranio-cervical flexion test?–A preliminary study. Manual therapy. 2012;17(3):219-24.
24. Khosrokiani Z, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Sokhanguei Y. The comparison between the effects of pain education interventions with online and face-to-face exercise and the control group received biomedical education+ standardized physical therapy in patients with chronic nonspecific neck pain during COVID-19: protocol for a parallel-group randomized controlled trial. Trials. 2022;23(1):1031.
25. Tejera DM, Nijs J, Malfliet A, Aldana MAP, Vidal MIG, Castro EP, et al. Effectiveness of pain neuroscience education, motivational interviewing and cognition targeted exercise therapy in patients with chronic neck pain: protocol for a multicentre randomised controlled trial (the COGMO-AP study). BMJ open. 2025;15(2):e087788.
26. Malfliet A, Kregel J, Meeus M, Roussel N, Danneels L, Cagnie B, et al. Blended-learning pain neuroscience education for people with chronic spinal pain: randomized controlled multicenter trial. Physical therapy. 2018;98(5):357-68.
27. Amir letafatkar Aa, Fereshteh balali . مقایسه تاثیر ترکیب تمرینات موتور کنترل به تنهایی و در
28. ترکیب با رویکرد آموزش درد بر بیماران دارای گردن‌درد مزمن. ۱۴۰۰
29. Galán-Martín MA, Montero-Cuadrado F, Lluch-Girbes E, Coca-López MC, Mayo-Iscar A, Cuesta-Vargas A. Pain neuroscience education and physical exercise for patients with chronic spinal pain in primary healthcare: a randomised trial protocol. BMC musculoskeletal disorders. 2019;20:1-11.
30. Modarresi S, Lukacs MJ, Ghodrati M, Salim S, MacDermid JC, Walton DM. A systematic review and synthesis of psychometric properties of the numeric pain rating scale and the visual analog scale for use in people with neck pain. The Clinical journal of pain. 2022.۴۸-۱۳۲:(۲)۳۸;
31. Young IA, Dunning J, Butts R, Mourad F, Cleland JA. Reliability, construct validity, and responsiveness of the neck disability index and numeric pain rating scale in patients with mechanical neck pain without upper extremity symptoms. Physiotherapy theory and practice. 2019;35(12):1328-35.
32. 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;32(26):E825-E31.
33. Vernon H. The Neck Disability Index: state-of-the-art, 1991-2008. Journal of manipulative and physiological therapeutics. 2008;31(7):491-502.
34. Dabiri SR, Tehrani MR, Omidi-Kashani F, Mami-Pour H, Tabesh H, Moradi A, et al. The responsiveness of three persian outcome measures following physiotherapy intervention in patients with chronic non-specific neck pain. Archives of Bone and Joint Surgery. 2023;11(5):356.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]

35. Evaniew N, Malholtra AK, Charest-Morin R, Soroceanu A, Jacobs WB, Cadotte DW, et al. Implementation of the Minimum Clinically Important Difference for the Neck Disability Index is Often Problematic: A Methodological Review. Spine.10.1097.
36. Chen Y-L, Chen C-C, Hsia P-Y, Lin S-K. Relationships of Borg's RPE 6–20 scale and heart rate in dynamic and static exercises among a sample of young Taiwanese men. Perceptual and motor skills. 2013;117(3):971-82.
37. Glomsrød B, Lønn J, Soukup MG, Bø K, Larsen S. " Active back school", prophylactic management for low back pain: three-year follow-up of a randomized, controlled trial. Journal of Rehabilitation Medicine. 2001;33(1):26-30.
38. Soukup MG, LÖnn J, GlomsrÖd B, BÖ K, Larsen S. Exercises and education as secondary prevention for recurrent low back pain. Physiotherapy research international. 2001;6(1):27-39.
39. زهره خ, امیر لک, یحیی س. تاثیر تمرینات اصلاح الگوی حرکت بر درد و عملکرد زنان کارمند مبتلا به گردن‌درد مزمن غیراختصاصی: یک کارآزمایی بالینی تصادفی سازی شده. ۲۰۱۹.
40. Tsiringakis G, Dimitriadis Z, Triantafylloy E, McLean S. Motor control training of deep neck flexors with pressure biofeedback improves pain and disability in patients with neck pain: a systematic review and meta-analysis. Musculoskeletal Science and Practice. 2020;50:102220.
41. Olofin O, Ogwumike O, Odole A, Adeniyi A, Oyewole O. Comparative effect of combined neck and scapular stabilization exercises versus neck stabilization exercises on clinical variables of individuals with non-specific neck pain (NsNP). ABUTH International Journal of Physiotherapy & Health Sciences Vol 25 (1). 2025:35-42.
42. Mueller J, Weinig J, Niederer D, Tenberg S, Mueller S. Resistance, motor control, and mindfulness-based exercises are effective for treating chronic nonspecific neck pain: a systematic review with meta-analysis and dose-response meta-regression. journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2023;53(8):420-59.
43. Hanney WJ, Kolber MJ, Cleland JA. Motor control exercise for persistent nonspecific neck pain. Physical Therapy Reviews. 2010;1.۹۱-۸٤:(۲)٥
44. Cetin H, Kose N, Oge HK. Virtual reality and motor control exercises to treat chronic neck pain: a randomized controlled trial. Musculoskeletal Science and Practice. 2022;62:102636.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-16]