REVIEW ARTICLE

Effects of Chronic Mechanical Neck Pain on Motor Control of Cervical Muscles: A Systematic Review

Somayeh Amiri Arimi[1],
Iraj Abdollahi[2],
Mohammad Ali Mohseni-Bandpei[3,4]

[1] PhD Student in Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
[2] Associate Professor, Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
[3] Professor, Iranian Research Center on Aging, Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
[4] Visiting Professor, University Institute of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Lahore, Lahore, Pakistan

(Received May 3, 2015 Accepted November 29, 2015)

Abstract

Background and purpose: Changes in neuromuscular control of the neck muscles, is one of the problems associated with neck pain. The purpose of the present study was to review the previously published studies concerning the effect of chronic neck pain on neuromuscular control of cervical region.

Materials and methods: A literature search was performed for the studies published in 1990-2014 in some databases including ProQuest, Google scholar, Medlib, PubMed, Science direct, Scopus, and EMBASE. Neck pain, motor control, electromyography, and cervical muscles were the search keywords. Fifteen articles that reviewed cervical muscles' activities in patients with chronic mechanical neck pain by surface electromyography were included. All studies had a case-control design. There were some variations among the studies in terms of methodology, location and type of the muscle, sample size, and investigation of muscles during different tasks. The studies were rated as 'A' to 'E' based on Hailey's study design and performance.

Results: According to some studies the activity of the deep cervical muscles reduced in patients compared to that of the controls. Also, a dramatic increased compensatory activity of the superficial muscles was seen compared to healthy controls.

Conclusion: The results showed changes in motor control strategies of the cervical region, electrical activity of the different muscle layers and the structural characteristics of these muscles in presence of neck pain.

Keywords: neck pain, motor control, muscles, electromyography

J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26(136): 211-224 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

مروری

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و ششم شماره ۱۳۶ اردیبهشت سال ۱۳۹۵ (۲۱۱-۲۲۴)

تأثیر گردن درد مکانیکال مزمن بر کنترل حرکتی عضلات گردن؛ مروری نظام مند بر مطالعات گذشته

سمیه امیری آریمی[۱]
ایرج عبداللهی[۲]
محمدعلی محسنی بندپی[۳و۴]

چکیده

سابقه و هدف: یکی از مشکلات همراه با گردن درد، ایجاد تغییراتی در کنترل عصبی- عضلانی عضلات ناحیه گردن است. هدف از انجام مطالعه حاضر مروری نظام مند بر مطالعات گذشته ای بوده است که به بررسی تأثیر گردن درد مکانیکال مزمن بر کنترل عصبی- عضلانی عضلات ناحیه گردن پرداخته‌اند.

مواد و روش‌ها: در مطالعه مروری سیستماتیک حاضر جستجوی مقالات در فاصله زمانی ۱۹۹۰تا ۲۰۱۴ در منابع اطلاعاتی Science Direct، ProQuest، Medlib، EMBASE، Scopus، Google scholar و PubMed, انجام شد. از کلمات کلیدی Neck Pain، Motor Control، Electromyography و Cervical Muscles به عنوان کلیدواژه استفاده شد. در کل ۱۵ مقاله،که به بررسی فعالیت الکتریکی عضلات گردن توسط الکترومیوگرافی سطحی در بیماران مبتلا به گردن درد مکانیکال مزمن پرداخته بودند، انتخاب شدند. طرح اصلی همه مقالات مورد- شاهد بود. تفاوت‌هایی میان مقالات از نظر روش انجام مطالعه، محل و نوع عضله مورد بررسی، تعداد نمونه و بررسی عضلات حین فعالیت‌های مختلف مشاهده گردید. همه مطالعات براساس طرح و عملکرد طبق جدول Hailey از A تا E رتبه‌بندی شدند.

یافته‌ها: مطالعات نشان دادند که فعالیت الکتریکی عضلات عمقی گردن درگروه بیمار نسبت به‌گروه کنترل کاهش می‌یابد. هم‌چنین فعالیت عضلات سطحی گردن در بیماران به صورت جبرانی نسبت به افراد سالم افزایش چشمگیری خواهد داشت.

استنتاج: با بروز گردن درد در استراتژی‌های کنترل حرکت ناحیه گردن تغییراتی ایجاد می‌شود. فعالیت الکتریکی لایه‌های مختلف عضلانی و ویژگی‌های ساختاری عضلات در حضور درد تغییر خواهد کرد.

واژه های کلیدی: گردن درد، کنترل حرکت، عضلات، الکترومیوگرافی

مقدمه

گردن درد یکی از شایع‌ترین مشکلات عضلانی- اسکلتی است که حدود ۷۰ درصد از افراد حداقل یک بار در طی زندگی خود آن راتجربه می‌کنند(۱،۲). به‌طور کلی گردن درد بر اساس عامل به وجود آورنده آن به دو نوع اختصاصی و غیراختصاصی تقسیم می‌شودکه در نوع اختصاصی، عوامل پاتولوژیک و تروما عامل اصلی بروز درد به شمار می‌روند در حالی‌که در نوع غیراختصاصی، عوامل مکانیکی با فشار کم و تکرار زیاد عامل اصلی بروز

مولف مسئول: محمدعلی محسنی بندپی- تهران: اوین، بلوار دانشجو، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی E-mail: mohseni_bandpei@yahoo.com
۱. دانشجوی دکتری تخصصی فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۳. استاد، مرکز تحقیقات سالمندی، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۴. استاد مدعو، گروه فیزیوتراپی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه لاهور، لاهور، پاکستان
تاریخ دریافت : ۱۳۹۴/۲/۱۳ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۴/۲/۱۶ تاریخ تصویب : ۱۳۹۴/۹/۸

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

این نوع درد می‌باشند. هم‌چنین گردن درد بر اساس مدت زمان وجود علائم به دو دسته گردن درد حاد و مزمن تقسیم‌بندی می‌شود. در نوع حاد، علائم کوتاه مدت‌اند و به سرعت رفع می‌شوند ولی در نوع مزمن، علائم بیش از ۱۲ هفته باقی می‌مانند و بیمار دارای دوره‌های عود و بهبود می باشد. متأسفانه امروزه با گسترش کم تحرکی در تمامی ابعاد زندگی شیوع آن رو به افزایش است، خصوصاً در افراد کارمند و شاغل در ادارات که ساعات زیادی را در کنار رایانه صرف می‌کنند. به‌طورکلی انجام فعالیت‌های تکراری و با فشار کم، هم‌چنین وضعیت بدنی نامناسب و طولانی منجر به بروز گردن درد مکانیکال می‌شود(۸-۳) شناخت و درمان موثر این عارضه با هدف کاهش ناتوانی افراد مبتلا و هزینه‌های بهداشت و درمان، ضروری به نظر می‌رسد. یکی از مباحث مهم در درمان و توان بخشی این نوع بیماری ها، داشتن نگاهی جامع و علمی نسبت به وضعیت کنترل حرکت و فعالیتِ عضلاتِ درگیر است که اخیراً توجه بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است(۹،۱۰). علی‌رغم وجود سلامت کامل سیستم عصبی مرکزی در اختلالات عضلانی- اسکلتی، استراتژی‌های کنترل حرکت این بیماران دچار آسیب و تغییراتی می شوند. این موضوع بر اساس این فرض منطقی است که درد و حرکت، اساساً با یکدیگر در ارتباطند(۹). درد عضلانی به واسطه تعداد زیادی رفلکس و مکانیسم های مرکزی بر کنترل حرکت تأثیر می گذارد. مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که گردن درد مزمن موجب سازمان‌دهی مجدد در استراتژی‌های کنترل حرکت و تغییر در مکانیسم‌های عضلانی ناحیه گردن، هم در حین حرکات استاتیک و هم در حین حرکات دینامیک می‌شود(۱۵-۱۱). تغییراتی از جمله کاهش قدرت و تحمل عضلات ناحیه، تغییر در حس عمقی، افزایش خستگی‌پذیری، به هم خوردن هماهنگی و بالانس بین عضلانی، تغییر در الگوی فعالیت عضلات و زمان وارد عمل شدن آن ها در ناحیه گردن مشاهده شده است(۷،۳-۵،۱۲،۲۴-۱۶). به‌طورکلی ستون فقرات گردن یک ساختمان دینامیک است که به حمایت سر در فضا و جهت‌دهی آن کمک می کند(۱۵). سیستم عضلانی تأمین‌کننده اصلی ثبات ناحیه گردن می‌باشد(۲۵) که خواص و ویژگی‌های آن در حضور درد دست خوش تغییراتی می‌شود(۱۵،۱۲) .لازم به ذکر است که در ستون فقرات گردن، قسمت اعظم وزن سر (حدود ۸۰ درصد) توسط عضلات پاراسپاینال تحمل می گردد(۲۵). بدیهی است که با ضعف این عضلات، ثبات ستون فقرات گردن مختل می‌شود. در بین لایه‌های مختلف عضلات پاراسپاینال، عضلاتی که عمقی‌ترند مشارکت بیش‌تری در حفظ ثبات سگمنتال ستون فقرات دارند و نوع عملکرد این عضلات در کنترل وضعیت به هنگام آسیب و بروز درد در ستون فقرات بسیار تأثیرگذار می‌باشد. عضلات ناحیه برای حفظ ثبات وضعیتی و جهت‌دهی سر با سیستم‌های بینایی، وستیبولار و حس عمقی در ارتباط‌اند. با توجه به پیچیدگی ناحیه گردن، تصور می‌شود با تغییر در فیدبک‌های آوران ارسالی از عضلات، به علت حضور درد، تغییرات و اصلاحات اساسی در کنترل حرکت ناحیه اتفاق بیفتد. اگرچه در بیماران مبتلا به گردن درد مشاهده شده که فعالیت عضلات سطحی ناحیه حین انجام فعالیت های مختلف افزایش می‌یابد(۱۱،۲۰). بیش‌تر مطالعاتی که به بررسی فعالیت عضلات گردن پرداخته‌اند، به دلیل اهمیت و حیاتی بودن عناصر موجود در ناحیه، از روش الکترومیوگرافی سطحی بهره برده‌اند. الکترومیوگرافی سطحی ابزاری سالم، غیرتهاجمی و در دسترس است که با کمک آن می‌توان فعالیت الکتریکی عضلات را در هر دو حالت استاتیک و دینامیکو هم چنین طی آسیب‌های عصبی-عضلانی ارزیابی و ثبت کرد(۳). اما با استفاده از الکترومیوگرافی سطحی تنها می‌توان عضلات سطحی ناحیه را بررسی نمود و متأسفانه به دلیل وجود انتقال سیگنال های ناخواسته (Cross-talk) بین عضلات مجاور و عدم دسترسی به عمق، برای ارزیابی عضلات

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

عمقی‌تر مناسب نمی‌باشد. با توجه به اهمیت و حساسیتِ عملکرد عضلات ناحیه گردن و تغییرات ناخواسته و جبرانی که در حضور درد در این عضلات اتفاق می‌افتد و از طرفی رفتارها و واکنش‌های عضلات در پاسخ به درد به طور واضح مشخص نبوده، لذا به دلیل عدم انسجام و کمبود یافته‌ها در این زمینه به خصوص در مورد عضلات عمقی گردن، نیاز به انجام مطالعات بیش‌تر در این حیطه وجود دارد. از آن‌جایی که ضعف و آتروفی عضلات گردن یکی از عوامل شایع ایجاد گردن درد به شمار می روند و از طرفی گردن درد نیز بر عملکرد عضلات ناحیه تأثیر منفی می‌گذارد، لذا این مطالعه با هدف بررسی و مروری نظام‌مند بر مطالعاتی که تاکنون در زمینه تأثیر گردن درد مکانیکال مزمن بر عملکرد حرکتی و استراتژی‌های کنترل حرکتِ عضلات سطحی و عمقی گردن توسط الکترومیوگرافی سطحی انجام شده‌اند، گردآوری شده است. با توجه به درصد شیوع نسبتاً بالای گردن درد در جوامع امروزی، اهمیت عملکرد عضلات گردن در ثبات بخشیدن به فقرات گردنی و هم‌چنین ضرورت درمان این بیماران، انتظار می‌رود نتایج حاصل از این مطالعه، راهنمای مناسبی برای شناسایی و طراحی پروتکل‌های درمانی افراد مبتلا به گردن درد باشد. امید است با دانستن چگونگی تغییرات در خواص و رفتار عضلات، در آینده برنامه‌های درمانی افراد مبتلا به گردن درد هدفمندتر از پیش دنبال شود.

مواد و روش ها

درمطالعه مروری سیستماتیک حاضر باهدف بررسی اثرگذاری گردن درد بر کنترل حرکت عضلات ناحیه، مقالات مربوط از بانک‌های اطلاعاتی Science Direct، ProQuest، Google scholar، Scopus، EMBASE، Medlib و PubMed به زبان انگلیسی با کلید واژه‌های Electromyography یا EMG یا Surface EMG و Neck Pain یا Cervical Pain و Motor Control یا Motor Learning یا Neural Control و Cervical Muscles یا Neck Muscles به روش جستجوی موضوعی از سال‌های ۱۹۹۰تا ۲۰۱۴، استخراج و مورد بررسی قرار گرفتند. ابتدا عناوین مقالات و در مرحله بعد خلاصه مقالات با عناوین مرتبط توسط مرورگر اول بررسی شد و در مرحله بعد، متن کامل مقالات مورد نظر در بانک‌های اطلاعاتی فوق مورد جستجو و مطالعه قرار گرفت و در نهایت در صورت ابهام و بروز مشکل در انتخاب یا عدم انتخاب یک مقاله، از مرورگر دوم که در این زمینه تجربه کافی داشت، کمک گرفته شد. مطالعاتی که دارای معیارهای ذیل بودند، انتخاب شدند:

۱- مطالعاتی که به بررسی تأثیرگردن درد مزمن روی عضلات فلکسور و اکستانسور گردن پرداخته بودند.

۲- مطالعاتی که در آن تغییرات عملکرد عضلات گردن توسط الکترومیوگرافی سطحی ثبت شده بود.

۳- مطالعاتی که صرفاً بیماران مبتلا به گردن درد مکانیکال مزمن را مورد مطالعه قرار داده بودند. مطالعات مربوط به ضایعات تروماتیک گردن و مدل های تجربی درد مورد نظر نبود.

۴- مطالعاتی که به صورت تمام متن قابل دسترسی بودند.

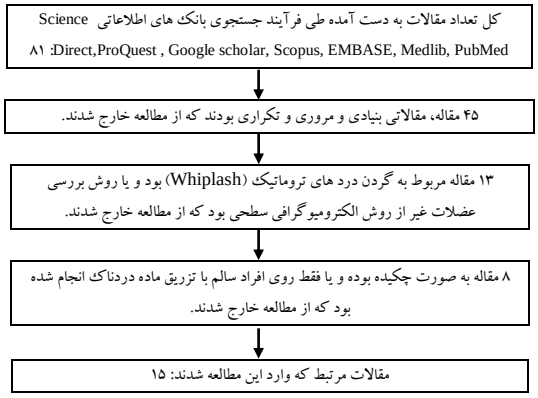
کیفیت مقالات از نظر طرح مطالعه و دقت و عملکرد نویسندگان در بیان همه مسائل، توسط سیستم امتیازدهی Hailey مورد بررسی قرارگرفت(۲۶) این سیستم امتیازدهی، مقالات بر اساس دو فاکتور ذکر شده و امتیازات کسب شده از هر یک، به ۵ سطح A (بیش‌ترین کیفیت) تا E (کم‌ترین کیفیت) تقسیم‌بندی می‌شوند. از نظر طرح اصلی مقاله، مقالات به ۴ دسته تقسیم می‌شوند شامل مطالعه کارآزمایی بالینی بزرگ، مطالعه کارآزمایی بالینی کوچک، مطالعه آینده نگر و مطالعه گذشته نگر مقایسه‌ای. از نظر روش انجام کار نیز مواردی از جمله نحوه انتخاب بیماران، شرح کامل مداخله، روش آماری، حجم نمونه، ریزش نمونه‌ها و گزارش کامل نتایج اهمیت دارند.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

یافته ها

در طی جستجوی مقالات با استفاده از کلمات کلیدی فوق، ۸۱ مقاله در زمینه بررسی اثرگذاری گردن درد بر کنترل حرکت عضلات ناحیه به دست آمد. از بین مقاله‌های فوق، ۴۵ مقاله، مقالاتی بنیادی و تکراری بودند که از مطالعه خارج شدند. ۱۳ مقاله نیز مربوط به گردن دردهای اختصاصی بودند و یا با سایر روش‌ها به ارزیابی فعالیت عضلات پرداخته بودند که مورد بررسی قرار نگرفتند و ۸ مقاله نیز به صورت چکیده بود و متن کامل آنان در دسترس نبود و یا این که به بررسی روش‌های تزریقی درد در افراد سالم پرداخته بودند. در نهایت تنها ۱۵ مقاله که دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند، مورد بررسی قرار گرفتند(۵-۳،۷،۱۴،۲۱-۱۷،۳۱-۲۷).

استراتژی جستجو و نحوه انتخاب مقالات در فلوچارت شماره۱ (فلوچارتPRISMA) آمده است. خلاصه یافته‌های این مقالات نیز در جدول شماره ۱ آورده شده است.



فلوچارت شماره ۱: روند انتخاب مقالات بر اساس فلوچارت PRISMA

جدول شماره ۱: بررسی تغییرات فعالیت الکتریکی عضلات گردن در افراد مبتلا به گردن درد مزمن

نویسنده/سال انتشار	هدف مطالعه	تعداد و نوع افراد مورد مطالعه	شاخص اصلی بررسی شده	نتیجه گیری
Falla et al., 2003 (۲۱)	بررسی علائم خستگی در عضلات سطحی فلکسور گردن در بیماران مبتلا به گردن درد حین انقباض ایزومتریک ساب ماگزیمال فلکشن گردن	۱۰ فرد مبتلا به گردن درد مزمن و ۱۰ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات استرنوکلایدو-ماستوئید و اسکالن قدامی به صورت دوطرفه	افزایش خستگی پذیری در عضلات سطحی فلکسور گردن و افزایش تعداد فیبرهای Type II در این عضلات در گروه بیمار نسبت به گروه سالم
Jull et al., 2004 (۱۹)	بررسی تغییر فعالیت الکتریکی عضلات سطحی فلکسور گردن در افراد گردن درد مزمن و سالم حین تست فلکشن کرانیوسرویکال	۵۰ فرد مبتلا به گردن درد مزمن و ۲۵ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات استرنوکلایدو-ماستوئید و اسکالن قدامی به صورت دوطرفه	افزایش فعالیت عضلات سطحی در افراد مبتلا به گردن درد نسبت به گروه کنترل خصوصاً در سطوح انقباضی بالاتر
Falla et al., 2004a (۱۷)	مقایسه فعالیت الکتریکی عضلات سطحی و عمقی فلکسور گردن حین تست فلکشن کرانیوسرویکال	۱۰ فرد مبتلا به گردن درد مزمن و ۱۰ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات لونگوس کولی، لونگوس کپیتیس، استرنوکلایدوماستوئید و اسکالن قدامی گردن	افزایش فعالیت عضلات سطحی و کاهش فعالیت عضلات عمقی در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل خصوصاً در سطوح انقباضی بالاتر
Falla et al., 2004b (۲۷)	بررسی الگوی فعالیت عضلات گردن حین و بعد از یک فعالیت فلکشنال اندام فوقانی در افراد مبتلا به گردن درد و سالم	۱۰ فرد مبتلا به گردن درد مزمن و ۱۰ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات استرنوکلایدو-ماستوئید، اسکالن قدامی و تراپزیوس فوقانی	افزایش فعالیت عضلات فرعی گردن حین حرکات تکراری اندام فوقانی در مقایسه با گروه کنترل
Falla et al., 2004c (۲۸)	مقایسه زمان وارد عمل شدن عضلات عمقی و سطحی فلکسور گردن حین حرکات یک طرفه فلکشن و اکستنشن اندام فوقانی بین افراد بیمار و سالم	۱۰ فرد مبتلا به گردن درد مزمن و ۱۲ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات لونگوس کولی، لونگوس کپیتیس، استرنوکلایدوماستوئید و اسکالن قدامی گردن	افزایش زمان وارد عمل شدن عضلات عمقی و عضلات سطحی سمت مقابل در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل و نقص در سیستم feedforward در افراد بیمار
Kallenberg et al, 2007 (۴)	بررسی و مقایسه علائم و تظاهرات خستگی در سطوح انقباضی پایین در افراد با و بدون درد مزمن در ناحیه گردن و شانه	۱۰ فرد مبتلا به گردن درد مزمن و ۱۰ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضله تراپزیوس فوقانی به صورت یک طرفه	بروز تظاهرات خستگی عضلانی در هر دو گروه اما کم تر بودن این علائم در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل
Kumar et al., 2007 (۲۹)	بررسی خصوصیات الکترومیوگرافیکی و فعالیت الکتریکی عضلات گردن در افراد مبتلا به گردن درد و سالم	۳۴ فرد مبتلا به گردن درد مزمن و ۶۶ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات استرنوکلایدو-ماستوئید، اسپلنیوس کپیتیس و تراپزیوس فوقانی به صورت دوطرفه	بیش تر بودن مقدار آمپلی تود EMG عضلات گردن در گروه بیمار نسبت به سالم، اما پارامترهای زمانی EMG بین دو گروه تفاوت معنی داری نداشتند
Johnston et al., 2008 (۵)	بررسی الگوی فعالیت عضلات گردن حین اجرای فعالیت یک طرفه بازو و تست فلکشن کرانیوسرویکال در زنان کارمند مبتلا به گردن درد	۸۵ بیمار مبتلا به گردن درد مزمن و ۲۲ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات فلکسور سطحی، ارکتور اسپاین گردنی و تراپزیوس فوقانی به صورت دوطرفه	تغییر در استراتژی های به کارگیری عضلات مثل افزایش فعالیت عضلات سطحی خصوصاً در سمت درگیر، عدم توانایی برای ریلکس کردن عضلات پس از انقباض
Anu et al., 2008 (۱۴)	بررسی الگوی فعالیت عضلات گردن حین فعالیت های استاتیک و دینامیک در بیماران مبتلا به گردن درد مزمن	۱۰ فرد مبتلا به گردن درد مزمن و ۱۰ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات استرنوکلایدو-ماستوئید، اسکالن قدامی، لواتور اسکپولا و تراپزیوس فوقانی	افزایش فعالیت عضلات اسکالن قدامی، لواتور اسکپولا و تراپزیوس فوقانی در افراد مبتلا به گردن درد نسبت به گروه کنترل
Cheng et al., 2010 (۳۰)	بررسی پاسخ الکترومیوگرافی عضلات گردن حین فعالیت فلکشن و اکستنشن گردن از وضعیت نوترال و بازگشت به وضعیت اولیه در افراد شاغل با و بدون گردن درد	۱۲ فرد مبتلا به گردن درد مزمن و ۱۲ فرد سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات استرنوکلایدو-ماستوئید، اسپلنیوس کپیتیس و سمی اسپاینالیس کپیتیس	افزایش فعالیت الکتریکی عضلات در گروه بیمار نسبت به گروه سالم خصوصاً در عضله اسپلنیوس کپیتیس
O'Leary et al., 2011 (۷)	بررسی فعالیت الکتریکی عضلات سطحی فلکسور گردن حین انقباض پیشرونده فلکشن کرانیوسرویکال و رابطه آن با شدت درد، میزان ناتوانی افراد و مدت زمان درد	۸۴ فرد مبتلا به گردن درد (۶۳ زن و ۲۱ مرد)	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات استرنوکلایدو-ماستوئید و اسکالن قدامی	افزایش فعالیت عضلات سطحی در افراد مبتلا به گردن درد و وجود رابطه مستقیم بین شدت درد و این افزایش فعالیت عضلات سطحی
Falla et al., 2011 (۲۰)	بررسی ارتباط بین شدت درد و میزان آسیب در شروع به فعالیت و میزان فعالیت عضلات عمقی فلکسور گردن در بیماران مبتلا به گردن درد	۳۲ زن مبتلا به گردن درد مزمن غیراختصاصی	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات عمقی فلکسور گردن (لونگوس کولی و لونگوس کپیتیس)	تأخیر و کاهش فعالیت عضلات عمقی در افراد مبتلا به گردن درد و وجود رابطه بین شدت درد و اختلال عملکرد عضلات عمقی فلکسور گردن
Maroufi et el., 2011 (۳)	بررسی تغییر فعالیت الکتریکی عضلات سطحی اکستانسور گردن در افراد گردن درد مزمن و سالم حین حرکات فلکشن-اکستنشن گردن	۲۲ زن مبتلا به گردن درد مزمن و ۲۱ زن سالم	فعالیت میوالکتریک عضلات ارکتوراسپاین گردن و تراپزیوس فوقانی به صورت دوطرفه	افزایش فعالیت عضلات اکستانسور گردن در فلکشن کامل و عدم توانایی عضله برای شل شدن در زنان مبتلا به گردن درد نسبت به گروه سالم
Lindstrom et al.,2011 (۳۱)	بررسی میزان هم انقباضی عضلات فلکسور و اکستانسور گردن و مقایسه آن بین بیماران گردن دردی و افراد سالم	۱۳ زن مبتلا به گردن درد مزمن و ۱۰ زن سالم	فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات استرنوکلایدو-ماستوئید و اسپلنیوس کپیتیس حین انقباض پیشرونده (۵۰٪MVC-۰) عضلات فلکسور و اکستانسور گردن	افزایش میزان هم انقباضی عضلات SCM و اسپلنیوس کپیتیس در بیماران گردن دردی نسبت به گروه سالم
Salimi et al., 2013[18]	مقایسه زمان وارد عمل شدن عضلات سطحی گردن حین حرکات فلکشن و ابداکشن اندام فوقانی بین بیماران و افراد سالم	۱۸ مرد مبتلا به گردن درد غیراختصاصی مزمن و ۱۸ مرد سالم	سیگنال الکترومیوگرافی عضلات ارکتور اسپاین و استرنوکلیدوماستوئید به صورت دوطرفه	تأخیر در وارد عمل شدن عضلات گردن در مواجهه با اغتشاش درونی ناشی از حرکات سریع اندام فوقانی در بیماران گردن درد نسبت به افراد سالم

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

هم‌چنین جهت بررسی کیفیت مقالات از جدول ارزیابی Hailey استفاده شد که نتایج ارزیابی در جدول شماره ۲ آورده شده است(۲۶).

جدول شماره ۲: بررسی کیفیت مقالات با استفاده ازجدول ارزیابی Hailey

شماره	نویسنده/سال انتشار(شماره منبع)	امتیاز کل	گروه بندی
۱	Falla et al., 2003(21)	۹/۹	B
۲	Jull et al., 2004(19)	۸/۶۵	C
۳	Falla et al., 2004a(17)	۱۰/۲۳	B
۴	Falla et al., 2004b(27)	۹/۹	B
۵	Falla et al., 2004c(28)	۱۰/۲	B
۶	Kallenberg et al., 2007(4)	۱۰/۲	B
۷	Kumar et al., 2007(30)	۹/۹	B
۸	Johnston et al., 2008(5)	۱۰/۹	B
۹	Anu et al., 2008(14)	۹	C
۱۰	Cheng et al., 2010(29)	۹/۶	B
۱۱	O'Leary et al., 2011(7)	۸/۶۵	C
۱۲	Falla et al., 2011(20)	۹/۹	B
۱۳	Maroufi et el., 2011(3)	۹/۶۳	B
۱۴	Lindstrom et al., 2011(31)	۹/۲۳	C
۱۵	Salimi et al., 2013(18)	۹/۹	B

بررسی روی عضلات استرنوکلایدوماستوئید (SternoCliedoMastoidیاSCM)، اسکالن قدامی، لونگوس کولی، لونگوس کپیتیس، اسپلنیوس کپیتیس، سمی اسپاینالیس کپیتیس، تراپزیوس فوقانی، لواتور اسکپولا و ارکتور اسپاین انجام گرفت. از بین مقالات موجود، شش مطالعه تنها به بررسی عضلات فلکسور گردن پرداختند(۷،۱۷،۲۱-۱۹،۲۸) و دو مطالعه روی عضلات اکستانسور گردن انجام شد(۳،۴) مطالعه به طور مشترک هم عضلات فلکسور و هم عضلات اکستانسور را مورد بررسی قرار دادند(۵،۱۴،۱۸،۲۷،۳۱-۲۹). سه مطالعه مکانیسم FeedForward را در گردن دردها بررسی کرده(۱۸،۲۰،۲۸) و دو مطالعه خستگی‌پذیری این عضلات را در حضور درد مورد بررسی قرار دادند(۴،۲۱). چهار مقاله نیز ارتباط بین شدت درد و میزان ناتوانی و عملکرد عضلات ناحیه را تبیین کردند(۵،۷،۲۰،۲۷). سه مقاله فعالیت الکتریکی عضلات گردن را حین حرکات سر(۳،۲۹،۳۰) و سه مطالعه فعالیت عضلات گردن را حین حرکات اندام فوقانی مورد ارزیابی قرار دادند(۵،۱۴،۲۷). لازم به ذکر است یازده مقاله از نظر کیفی در سطح B (کیفیت خوب) (۵-۳،۱۷،۱۸،۲۰،۲۱،۳۰-۲۷) و چهار مقاله در سطح C (کیفیت متوسط) بودند(۷،۱۴،۱۹،۳۱).

بحث

هدف از انجام مطالعه حاضر، مرور نظام مند بر مطالعات گذشته‌ای بوده است که به بررسی اثر گردن درد مکانیکی بر کنترل عصبی- عضلانی عضلات ناحیه پرداختند و نتایج این مطالعات نشان داد که استراتژی‌های کنترل حرکت در بیماران مبتلا به گردن درد مزمن تغییر می‌یابد. گردن درد مکانیکال مزمن، یک اختلال غیراختصاصی است که درد آن بیش از ۱۲ هفته طول می‌کشد، علائم آن با حرکات و فعالیت‌های تکراری گردن بدتر می‌شود و دارای دوره‌های عود و بهبود می‌باشد(۷،۳۲). مطالعات نشان داده‌اند که یکی از خصوصیات گردن درد مکانیکال مزمن، تغییر در کنترل عصبی- عضلانی ناحیه‌گردن است(۷،۱۲). یکی از جنبه‌های تغییر در کنترل عصبی- عضلانی، افزایش فعالیت عضلات سطحی فلکسور گردن است که شامل عضلات SCM و اسکالن قدامی می‌باشد. این افزایش فعالیت عضلات سطحی حین حرکات اندام فوقانی، هم‌چنین حین تست اختصاصی عملکرد حرکتی عضلات عمقی فلکسور گردن (تست فلکشن کرانیوسرویکال) در افراد مبتلا به گردن درد مزمن مشاهده شده است(۷،۱۴،۱۷،۱۹،۳۳). یافته‌های حاصل از این ۱۵ مطالعه، از ارتباط بین گردن درد مزمن و عملکرد عصبی- عضلانی تغییر یافته حمایت می‌کنند که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد.

مطالعات مربوط به تأثیر گردن درد مکانیکی بر مکانیسم‌های کنترل حرکت عضلات ناحیه

۱۰ مطالعه از کل مطالعات مورد بررسی، فعالیت الکتریکی لایه‌های مختلف عضلانی را در افراد مبتلا به گردن درد بررسی نمودند(۳،۵،۷،۱۴،۱۷،۱۹،۲۷،۳۱-۲۹) که ۳ مطالعه زمان شروع به فعالیت عضلات گردن(۱۸،۲۰،۲۸) و ۲ مطالعه تظاهرات خستگی را در عضلات گردن

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

بیماران مبتلا به گردن درد بررسی کردند(۲۱،۴). محققان نشان دادند که در حضور درد، عملکرد عضلات گردن دچار تغییر شده و همکاری و فعالیت بین عضلانی از الگوی طبیعی و نرمال پیروی نمی‌کند(۳۴). دستاورد اصلی این ۱۰ مطالعه، افزایش فعالیت عضلات سطحی گردن و کاهش فعالیت عضلات عمقی آن، در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل می‌باشد. به‌نظر می‌رسد برای جبران کاهش فعالیت عضلات عمقی درگیر، این افزایش فعالیت عضلات سطحی یک استراتژی جبرانی است که توسط سیستم عصبی مرکزی اعمال می‌شود. سیستم عصبی مرکزی به هنگام مهار عضله توسط درد، برای اجرای فعالیت مورد نظر، از استراتژی جبرانی دیگری استفاده می‌کند که این یکی از مزایای فراوانی استراتژی‌ها در سیستم عصبی مرکزی است. در واقع مهاری که به دنبال درد در عضله آگونیست اتفاق می‌افتد، با تغییر در فعالیت عضلات آنتاگونیست و یا سینرژیست وی جبران می‌شود. بنابراین در حضور درد، خروجی حرکتی کاهش نخواهد یافت و از راهی دیگر و با کمک عضلات دیگری انجام می‌شود. محققان در ۳ مطالعه مشاهده کردند که در هر دو گروه بیمار و کنترل، بین بالا رفتن مراحل تست فلکشن کرانیوسرویکال و افزایش فعالیت عضلات سطحی گردن رابطه خطی وجود دارد. اما در گروه بیمار در مراحل پایانی تست، افزایش فعالیت عضلات سطحی بیش‌تر از گروه سالم است. آنان معتقدند که هر چه شدت درد بیمار بیش‌تر باشد، فعالیت عضلات سطحی افزایش بیش‌تری خواهد داشت. هم‌چنین افراد بیمار در مقایسه با افراد سالم، توانایی کم‌تری برای رسیدن و نگه داشتن دامنه‌های انتهایی این تست داشتند که نشان از ضعف قابل توجه و کاهش ظرفیت انقباضی عضلات عمقی فلکسور گردن می‌باشد(۱۹،۷،۵). لازم به ذکر است که هدف از انجام تست فلکشن کرانیوسرویکال، بررسی فعالیت آناتومیکی عضلات لونگوس کولی و لونگوس کپیتیس می‌باشد (فلکشن سر و کاهش لوردوز گردنی). این تست ابزاری غیرمستقیم برای ارزیابی اختلال عملکرد عضلات عمقی فلکسور گردن می‌باشد(۱۹،۱۷).

Falla و همکاران نیز در سال ۲۰۰۴، در مطالعه‌ای فعالیت الکتریکی عضلات سطحی و عمقی فلکسور گردن را حین تست فلکشن کرانیوسرویکال در دو گروه افراد مبتلا به گردن درد مزمن و افراد سالم مقایسه نمودند. در این مطالعه علاوه برثبت فعالیت الکتریکی عضلات سطحی، فعالیت عضلات عمقی نیز توسط یک روش جدید الکترومیوگرافی ثبت‌گردید. در این روش الکترودهای EMG سطحی توسط کاتتر از راه بینی وارد حلق شده و با کمک ساکشن به دیواره پشتی مری چسبیده و در مجاورت عضلات عمقی، فعالیتشان را ثبت می‌کنند. این مطالعه علاوه بر تأیید نتایج فوق، نشان داد که کاهش عملکرد تست فلکشن کرانیوسرویکال با کاهش عملکرد عضلات عمقی فلکسور گردن در ارتباط است چرا که مشاهده شد در افراد مبتلا به گردن درد، توانایی انجام حرکت فلکشن کرانیوسرویکال کاهش می‌یابد(۱۷).

در ۳ مطالعه نیز مشاهده شد که حین حرکات فلکشن و اکستنشن گردن از وضعیت نوترال و بازگشت به وضعیت اولیه، فعالیت الکتریکی عضلات فلکسور و اکستانسور گردن در گروه بیمار نسبت به گروه سالم، خصوصاً در عضله اسپلنیوس کپیتیس(۲۹) و ارکتور اسپاین(۳) افزایش معنی‌داری می‌یابد. این مطالعات بیانگر فعالیت الکترومیوگرافی زمینه‌ای بالاتر در عضلات گردن افراد بیمار نسبت به گروه کنترل بودند(۳۰،۲۹،۳).

Johnston و همکاران(۵) و Anu و همکاران(۱۴) نیز نشان دادند که فعالیت الکتریکی عضلات اسکالن قدامی، لواتور اسکپولا و تراپزیوس فوقانی حین فعالیت های اندام فوقانی، در افراد مبتلا به گردن درد مزمن نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری یافته است. انقباض هم‌زمان عضلات آگونیست و آنتاگونیست با اعمال نیروی فشارنده روی مهره‌ها، ثبات ستون فقرات را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. Lindstrom و همکاران در مطالعه‌ای میزان هم انقباضی عضلات

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

فلکسور (SCM) و اکستانسور (اسپلنیوس کپیتیس) گردن را بین بیماران مبتلا به گردن درد مزمن و افراد سالم بررسی نمودند و مشاهده کردند که در گروه بیمار میزان هم انقباضی عضلات فوق نسبت به گروه کنترل بیش‌تر است. هر چه شدت درد و ناتوانی بیمار بیش‌تر باشد و همین‌طور قدرت عضلات گردن کم‌تر باشد، میزان هم انقباضی عضلات بیش‌تر می‌شود. در گروه بیمار مشاهده شد که حین افزایش نیروی انقباضی فلکشن گردن، فعالیت الکتریکی عضله اسپلنیوس کپیتیس که آنتاگونیست حرکت می‌باشد، افزایش می‌یابد. هم‌چنین در مورد عضله SCM نیز، فعالیتش حین افزایش نیروی انقباضی اکستنشن گردن بالا می‌رود. در واقع فعالیتِ وابسته به جهتِ حرکت عضله در گردن درد کاهش می‌یابد و فعالیت عضلات آنتاگونیست تغییر می‌یابد. افزایش هم انقباضی عضلات گردن می‌تواند ناشی از سازمان دهی مجدد استراتژی‌های کنترل حرکت برای افزایش ثبات ستون فقرات گردن باشد. در حالت طبیعی بین عضلات فلکسور و اکستانسور گردن به هنگام یک نوسان پوسچرال هم انقباضی وجود دارد که این رفتار در زمان درد تشدید می‌شود. اگرچه افزایش هم انقباضی عضلات گردن به هنگام درد حاد ممکن است برای افزایش ثبات ستون فقرات گردنی سودمند باشد ولی می‌تواند منجر به کاهش قدرت عضلات گردن شود و در راجعه شدن درد از طریق تغییر در توزیع نیرو بر روی ستون فقرات و تحریک ساختارهای حساس به درد مشارکت داشته باشد(۳۱).

O'Leary و همکاران نیز در مطالعه ای مشاهده کردند که بین فعالیت عضلات سطحی فلکسور گردن حین انجام حرکت فلکشن کرانیوسرویکال و شدت درد، ارتباط وجود دارد. لازم به ذکر است که بنابر یافته‌های حاصل از این مطالعه، شدت درد تنها ۱۶ درصد روی افزایش فعالیت عضلات سطحی تأثیر دارد(۷). Falla و همکاران نیز در سال ۲۰۱۱، در مطالعه‌ای نشان دادند که از بین علائم بالینی افراد مبتلا به گردن درد، فقط بین شدت درد و اختلال عملکرد عضلات عمقی فلکسور گردن ارتباط وجود دارد و ارتباط معنی‌داری بین میزان فعالیت عضلات عمقی فلکسور گردن با میزان ناتوانی عملکردی، مدت زمان بروز درد و ناحیه دردناک در بدن وجود ندارد(۲۰). چنان چه این محققان پیش تر در سال ۲۰۰۴ اظهار داشتند که در افراد بیمار بین میزان ناتوانی و آمپلی تود سیگنال‌های EMG ثبت شده از عضلات ارتباط وجود دارد به عبارتی سطح ناتوانی بر فعالیت عضله اثر مستقیم می‌گذارد.آن‌ها در این مطالعه الگوی فعالیت عضلات سطحی گردن (SCM، اسکالن قدامی و تراپزیوس فوقانی) را، حین و بعد از انجام یک فعالیت فانکشنال اندام فوقانی در ۱۰ فرد مبتلا به گردن درد و ۱۰ فرد سالم بررسی کردند و هم چنین مشاهده کردند که میزان فعالیت الکتریکی این عضلات در گروه بیمار افزایش می‌یابد(۲۷). به نظر می‌رسد تعداد نمونه‌های مورد بررسی و نوع فعالیت مورد ارزیابی در نتایج این مطالعات تفاوت به وجود آورده است. Johnston و همکاران نیز در مطالعه خود نشان دادند که بین سطح درد و میزان ناتوانی با دامنه حرکتی و میزان فعالیت عضلات گردن ارتباط خطی وجود دارد. افرادی که درد بیش‌تری را گزارش کردند، تغییرات فیزیکی و آسیب عضلانی بیش‌تری در آن ها مشاهده گردید(۵).

در نتیجه براساس یافته‌های مطالعات فوق، افزایش فعالیت عضلات سطحی گردن به هنگام کاهش چشم گیر فعالیت عضلات عمقی آن، یک نوع سازمان دهی مجدد در کنترل عصبی- عضلانی افراد مبتلا به گردن درد مکانیکال مزمن است که می‌تواند ناشی از استراتژی‌های عصبی جبرانی و یا توزیع دوباره نیرو بین عضلات برای حفظ خروجی حرکتی و نیروی یکسان حین یک فعالیت مثل حرکت فلکشن کرانیوسرویکال باشد. به نظر می‌رسد حضور این مکانیسم‌ها در طولانی مدت موجب سازگاری سیستم عصبی- عضلانی، دائمی شدن درد در ناحیه گردن، افزایش خستگی پذیری عضلات،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

تحریک‌پذیر شدن ساختارهای گردن و اعمال فشار غیرطبیعی بر ستون فقرات در درازمدت گردد.

تأثیر گردن درد بر زمان شروع به فعالیت عضلات ناحیه

با توجه به اهمیت سیستم اکتیو و کنترل عضلانی در تأمین ثبات ناحیه گردن، عضلات سطحی و عمقی دربرگیرنده این ناحیه می‌بایست پیش از اغتشاش درونی یا بیرونی وارد عمل شده و آن را کنترل کنند. بنابراین کنترل پیش‌بینانه (FeedForward) عضلات در این ناحیه از ستون فقرات از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است(۱۸،۲۰،۲۸). تغییر در مکانیسم‌های اتوماتیک ناحیه، ظرفیت پاسخ گویی فرد را در برابر اغتشاشات درونی (ناشی از حرکات اندام فوقانی) یا بیرونی (ناشی از جابه‌جایی سطح تکیه‌گاه) کاهش می‌دهد. وجود تأخیر در پاسخ عضلانی، کنترل حرکتی و ثبات ستون فقرات گردنی را به مخاطره انداخته و خطر ایجاد ضایعه حین حرکات سریع اندام فوقانی را در این دسته از بیماران، افزایش می‌دهد(۱۸). سیستم عصبی مرکزی برای آماده سازی فقرات گردنی در مقابل اغتشاشات وارده به ستون فقرات، مستلزم استفاده از استراتژیِ فعالیت هماهنگ عضلات عمقی و سطحی گردن به صورت پیش‌بینانه است. مطالعات اندکی در این زمینه انجام شده است. Falla و همکاران(۲۸،۲۰) و سلیمی و همکاران(۱۸) نشان دادند که وضعیت سلامت افراد بر زمان شروع به فعالیت عضلات گردن تأثیر می گذارد. آن‌ها زمان وارد عمل شدن عضلات عمقی و سطحی فلکسور و اکستانسور گردن را حین حرکات سریع اندام فوقانی بین بیماران گردن دردی و افراد سالم بررسی و مقایسه نمودند. نتایج نشان داد که در بیماران مبتلا به گردن درد نسبت به افراد سالم، عضلات گردن به صورت معنی‌داری با تأخیر وارد عمل می‌شوند و کنترل اتوماتیک عضلات گردن در این افراد بهینه عمل نمی‌کند. به‌طوری‌که در افراد سالم شروع به فعالیت عضلات گردن در کم‌تر از ۵۰ میلی‌ثانیه پس از شروع فعالیت عضله دلتوئید اتفاق افتاد که هم راستا با کنترل FeedForward عضلات گردن حین حرکات اندام فوقانی بود اما در بیماران گردن دردی، عضلات گردن با تأخیر بیش‌تر از ۵۰ میلی‌ثانیه بعد از شروع فعالیت عضله دلتوئید وارد عمل شدند(۱۸،۲۸). عضلات عمقی فلکسور گردن در گروه بیمار، بیش‌ترین میزان تأخیر را در شروع فعالیت داشتند(۲۸). Falla و همکاران در مطالعه دیگری نشان دادند که هرچه شدت درد بیماران مبتلا به گردن درد بیش‌تر باشد، تأخیر بیش‌تری در شروع به فعالیت عضلات عمقی فلکسور گردن حین حرکات سریع شانه مشاهده می‌شود(۲۰). بنابراین یکی از ویژگی‌های عضلانی که در حضور گردن درد دست‌خوش تغییر می‌شود، زمان شروع به فعالیت عضلات ناحیه گردن است که با کمی تأخیر اتفاق می‌افتد و در مطالعات الکترومیوگرافیک فوق به ثبت رسیده است. تأخیر در پاسخ عضلانی که ناشی از وجود درد در ناحیه گردن است، خود موجب تشدید درد می‌شود و بستر را برای آسیب‌های احتمالی بعدی فراهم می کند.

بررسی تظاهرات خستگی در عضلات گردن در حضور درد مزمن

یکی از موارد مهمی که باعث ایجاد خستگی عضلانی در بیماران می‌شود، تأثیر درد بر سیستم حسی و حرکتی می‌باشد. چنین تصور می‌شود که درد موجب افزایش فعالیت واحدهای حرکتی عضله می‌شود و به دنبال آن خستگی رخ می‌دهد. آنالیز تظاهرات الکتریکی خستگی عضلانی، اطلاعات مهمی را درباره تغییرات فیزیولوژیک عضله فراهم می کند. بعضی از این تظاهرات شامل کُند شدن سیگنال، کاهش میانگین فرکانس‌ها و افزایش آمپلی تود سیگنال EMG می‌باشد(۳۵،۲۱،۴).

Falla و همکاران در سال ۲۰۰۳ الگوی خستگیِ عضلات سطحی فلکسور گردن را در بیماران مبتلا به گردن درد مزمن وافراد سالم حین انقباضات ایزومتریک ساب ماگزیمال فلکشن گردن، مورد بررسی قرار دادند

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

و مشاهده کردند که در گروه بیمار نسبت به گروه سالم خستگی‌پذیری در عضلات گردن افزایش چشم گیری می‌یابد. آن‌ها نشان دادند که از میان پارامترهای EMG، مقدار آغازین و شیب منحنی میانگین فرکانس در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل بیش‌تر بودهاست یعنی فرآیند خستگی در این عضلات زودتر اتفاق می‌افتد. هم‌چنین مشاهده کردند که سرعت هدایت عصبی در گروه بیمار نسبت به گروه سالم کم‌تر می‌شود(۲۱). لازم به ذکر است خستگی‌پذیری هم‌چنین می‌تواند ناشی از افزایش تعداد فیبرهای Type II در عضلات گردن باشد. نتایج حاصل از مطالعات بیوپسی عضلانی روی عضلات فلکسور گردن در افراد مبتلا به گردن درد نشان داد که در حضور درد، تغییر شکل فیبرهای عضله از نوع Type I (فیبرهای کُند و اکسیداتیو) به نوع Type II (فیبرهای سریع و گلیکولیتیک) رخ می‌دهد. در نتیجه تعداد فیبرهای Type II در این عضلات بیش‌تر می‌شود(۳۶). کاهش فیبرهای کُند همراه است با کاهش ظرفیت تونیک عضله که منجر به کاهش تحمل این عضلات در افراد بیمار می‌شود(۲۱). ولی Kallenberg و همکاران در سال ۲۰۰۷ به بررسی علائم و تظاهرات خستگی عضله تراپزیوس فوقانی در سطوح انقباضی پایینِ عمل بالا بردن شانه در افراد با و بدون درد مزمن در ناحیه گردن و شانه پرداختند. نتایج نشان داد که تظاهرات خستگی عضلانی در هر دو گروه وجود دارد اما این علائم در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل کم‌تر بوده است. آن‌ها معتقدند در گروه بیمار به دلیل به کارگیری مزمن از واحدهای حرکتی با آستانه بالاتر، تغییرات اندکی در پارامترهای EMG به صورت افزایش یا کاهش و یا بدون تغییر به وجود می‌آید. ولی در افراد سالم تظاهرات خستگی به صورت افزایش به کارگیری واحدهای حرکتی دیگر و نرخ فعال شدن آن ها، افزایش آمپلی‌تود سیگنال‌های EMG، کاهش سرعت هدایت فیبر عضلانی و کاهش میانگین فرکانس‌ها می‌باشد. واحدهای حرکتی با آستانه پایین به دلیل فعالیت طولانی مدت و کاهش زمان استراحت در افراد مبتلا به درد مزمن، آسیب اولیه می‌بینند(۴). تصور می‌شود پیش از هر گونه آسیب بعدی، این واحدهای حرکتی از ابتدا دچار خستگی مزمن بوده و یا حین انقباض به سرعت خسته می‌شوند و توان تولید نیرو در آن‌ها کاهش می‌یابد. برای جبران این کاهش نیرو، واحدهای حرکتی با آستانه بالا فراخوانده شده و بدین ترتیب تظاهرات خستگی عضلانی تا حدودی پوشانده می‌شود. براساس قانون Size Principle، واحدهای حرکتی با آستانه بالاتر، دارای سرعت هدایت بیش‌تر و سایز بزرگترند که موجب افزایش آمپلی تود سیگنال‌های EMG آن‌ها می‌شود(۴).

تأثیرگردن درد مکانیکی بر کنترل حرکت عضلات ناحیه حین انجام حرکات سروگردن

محققان معتقدند که در افراد مبتلا به گردن درد، الگوی به کارگیری لایه‌های عضلانی در ناحیه گردن، حین حرکات سروگردن و اندام فوقانی تغییر می‌یابد(۳،۲۹،۳۰). Kumar و همکاران در سال ۲۰۰۷ فعالیت عضلات SCM، اسپلنیوس کپیتیس و تراپزیوس فوقانی را حین انقباضات ایزومتریک سروگردن درافراد مبتلا به گردن درد مزمن و سالم مورد مطالعه قرار دادند و مشاهده کردند که عضلات گردن طی حرکات ایزومتریک سروگردن و در سطوح انقباضی مختلف در گروه بیمار نسبت به گروه سالم، الگوی رفتاری و فعالیتیِ متفاوت و غیر طبیعی از خود نشان می‌دهند(۳۰). Cheng و همکاران نیز درسال ۲۰۱۰ طی مطالعه‌ای به‌بررسی پاسخ الکترومیوگرافی عضلات گردن حین حرکات سر در صفحه ساژیتال پرداختند. آن‌ها مشاهده کردند که در افراد مبتلا به گردن درد مزمن، الگوی EMG عضلات از حالت طبیعی خود خارج شده و بالانس بین فعالیت عضلات مجاور مختل می‌شود. عضله اسپلنیوس کپیتیس سینرژیست حرکت سر از وضعیت فلکشن به وضعیت نوترال است که در افراد مبتلا به گردن درد طی این حرکت دچار افزایش فعالیت

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

می‌شود. تصور می‌شود این تغییر عملکرد، مکانیسمی جبرانی برای افزایش سفتی و ثبات در ستون فقرات برای پیشگیری از آسیب بیش‌تر در گردن دردی‌ها باشد(۲۹). معروفی و همکاران نیز در سال ۲۰۱۱، مطالعه‌ای جهت بررسی تغییرات فعالیت الکترومیوگرافی عضلات ارکتوراسپاین گردنی و تراپزیوس فوقانی، حین وضعیت نوترال سر و گردن، فلکشن کامل گردن و بازگشت از این وضعیت انجام دادند. سپس مشاهده کردند که در فاز استاتیک اولیه و فاز فلکشن کامل، دامنه فعالیت عضلات گردن در بیماران گردن دردی به‌طور معنی‌داری از افراد سالم بالاتر بوده است(۳). بنابراین در مطالعات فوق مشاهده شد که به دنبال آسیب و درد، سیستم عصبی- عضلانی با تغییر الگوی به کارگیری عضلات گردن، عملکرد و ثبات ستون فقرات را کنترل می‌کند. به این صورت که عضلات سطحی دچار افزایش فعالیت و اسپاسم محافظتی می‌شوند که این ممکن است منجر به ضعف بیش‌تر عضلات عمقی و شکل‌گیری سیکل معیوب درد- اسپاسم در عضلات سطحی گردد.

تأثیر گردن درد مکانیکی بر کنترل حرکت عضلات ناحیه حین انجام حرکات اندام فوقانی

۳ مطالعه الگوی فعالیت عضلات گردن را حین و بعد از حرکات اندام فوقانی مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که میزان فعالیت الکتریکی این عضلات در گروه بیمار افزایش می‌یابد. Falla و همکاران در مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۰۴نشان دادند که حین فعالیت تکراری اندام فوقانی با فشار کم، فعالیت الکتریکی عضلات SCM و اسکالن قدامی (به صورت دوطرفه) و تراپزیوس فوقانی سمت مقابل در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل افزایش چشم‌گیری می‌یابد. بعد از اتمام فعالیت نیز، فعالیت الکتریکی عضله تراپزیوس فوقانی سمت درگیر در گروه بیمار بیش‌تر از گروه سالم بود. بر اساس مدل‌سازگاری با درد، مکانیسم تغییر در فعالیت عضله به این صورت است که درد منجر به کاهش ظرفیت انقباضی عضله آگونیست همراه با افزایش فعالیت در عضلات آنتاگونیست یا سینرژیست آن می‌شود. آوران‌های دردناک عضله موجب مهار اینترنورون‌های ساقه مغز و به دنبال آن، مهار فعالیت عضله آگونیست می‌شوند و بدین ترتیب هماهنگی فعالیت عضلات در حضور درد تغییر می‌یابد. در این مطالعه عضله تراپزیوس فوقانی سمت راست، نقش آگونیست برای حرکت دارد. دردی که به هنگام اجرای حرکت در عضله تراپزیوس فوقانی سمت راست وجود دارد منجر به کاهش آمپلی تود سیگنال‌هایEMG ثبت شده از این عضله در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل می‌شود(۲۷). Johnston و همکاران در سال ۲۰۰۸، الگوی فعالیت الکتریکی چندین عضله گردن را حین اجرای حرکت یک طرفه و هماهنگ بازو و تست فلکشن کرانیوسرویکال به طور جداگانه در دو گروه افراد مبتلا به گردن درد مزمن و سالم مورد مقایسه قرار دادند. نتایج نشان داد که در افراد بیمار استراتژی‌های به کارگیری عضلات دچار تغییراتی از جمله افزایش فعالیت عضلات سطحی خصوصاً در سمت درگیر و عدم توانایی برای ریلکس کردن عضلات پس از انقباض می‌شود. بر اساس مدل سازگاری با درد، عدم توانایی ریلکس شدن عضله به دنبال فعالیت، ناشی از پاسخ حفاظتی عضله در برابر درد و حرکت است(۵). Anu و همکاران در سال ۲۰۰۸ به بررسی الگوی فعالیت عضلات سطحی فلکسور و اکستانسور گردن حین فعالیت های مختلف استاتیک و دینامیک مفصل شانه در بیماران مبتلا به گردن درد مزمن پرداختند و مشاهده کردندکه فعالیت الکتریکی عضلات در افراد مبتلا به گردن درد مزمن نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری یافته است(۱۴). بدین ترتیب الگوی فعالیت عضلات گردن در حضور درد تغییر می‌یابد که این امر موجب به هم خوردن بالانس بین عضلات و بافت‌های نرم ناحیه شده و در درازمدت راستا و بیومکانیک فقرات گردنی از حالت طبیعی خود فاصله می‌گیرد. با توجه به نتایج

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

مطالعات فوق و شناخت تغییرات نوروماسکولار ایجاد شده در عضلات پیشنهاد می گردد که در درمان و توانبخشی بیماران مبتلا به گردن درد با تمرکز روی عملکرد عضلات و بهینه‌سازی آن از روش‌های درمانی مناسب‌تر جهت بازآموزی و به کارگیری مناسب عضلات و ایجاد تغییرات مؤثرتر در سبک زندگی و کار این بیماران استفاده شود.

در پایان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استراتژی‌های کنترل حرکت عضلات گردن در افراد مبتلا به گردن درد مکانیکال مزمن نسبت به افراد سالم دچار تغییراتی می‌شود که با شدت درد و میزان ناتوانی آنان در ارتباط است. تغییراتی از جمله اختلال در هماهنگی و بالانس بین عضلات، کاهش قدرت و تحمل، افزایش خستگی‌پذیری، تأخیر در شروع به فعالیت عضلات، تغییر نوع فیبرهای عضلانی و کاهش کارایی نوروماسکولار در عضلات ناحیه اتفاق می‌افتد. به طورکلی افراد بیمار نسبت به افراد سالم برای تولید یک نیروی یکسان، نیاز به فعالیت الکتریکی عضلانی بیش‌تری دارند و یا با یک میزان فعالیت الکتریکی عضلانی، نیروی خروجی کم‌تری تولید می‌کنند. به نظر می‌رسد تغییر در الگوی فعالیت عضلات، یک مکانیسم جبرانی برای افزایش ثبات در گردنِ آسیب دیده باشد که لازم است در درمان و توانبخشی این افراد مورد توجه قرار گیرد.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه، عدم وجود اطلاعات کافی در خصوص فعالیت عضلات عمقی اکستانسور گردن می‌باشد که به علت ماهیت تهاجمی EMG سوزنی، مطالعات اندکی در این زمینه انجام شده است. لازم است مطالعات بیش‌تری روی عضلات سطحی و عمقی اکستانسور گردن و بررسی رفتارهای آنان در حضور درد انجام پذیرد.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از همکاران دپارتمان فیزیوتراپی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی اعلام می‌دارند.

References

1. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. Eur Spine J 2006; 15(6): 834-848.
2. Rahmani N, Amiri M, Mohseni-Bandpei MA, Mohsenifar H, Pourahmadi MR. Work related neck pain in Iranian dentists: an epidemiological study. J Back Musculoskelet Rehabil 2013; 26(1): 9-15.
3. Maroufi N, Ahmadi A, Mousavi Khatir SR. Comparison of neck muscle activity between healthy & chronic neck pain patients using electromyography(Persian). J Mazandaran Univ Med Sci 2011; 21(85): 38-46.
4. Kallenberg LA, Schulte E, Disselhorst-Klug C, Hermens HJ. Myoelectric manifestations of fatigue at low contraction levels in subjects with and without chronic pain. J Electromyogr Kinesiol 2007; 17(3): 264-274.
5. Johnston V, Jull G, Souvlis T, Jimmieson NL. Neck movement andmuscle activity characteristics in female office workers with neck pain. Spine (Phila Pa 1976) 2008; 33(5): 555-63.
6. Rezasoltani A, Ahmadi AR, Khademi Kalantari K, Rahimi A. Preliminary study of neck muscle size and strength measurements in females with chronic non-specific neckpain and healthy control subjects. Man Ther 2010; 15(4): 400-403.
7. O'Leary S, Falla D, Jull G. The relationship between superficial muscle activity during the cranio-cervical flexion test and clinical

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

features in patients with chronic neck pain. Man Ther 2011; 16(5): 452-455.

8. Rezasoltani A, Ahmadipoor A, Khademi-Kalantari K, Javanshir K. The sign of unilateral neck semispinalis capitis muscle atrophy in patients with chronic non-specific neck pain. J Back Musculoskelet Rehabil 2012; 25(1): 67-72.
9. Hodges PW. Pain andmotor control: From the laboratory to rehabilitation. J Electromyogr Kinesiol 2011; 21(2): 220-228.
10. vanVliet PM. Heneghan NR. Motor control and management of musculoskeletal dysfunction. Man Ther 2006; 11(3): 208-213.
11. Falla D, Farina D. Neuromuscular adaptation in experimental and clinical neck pain. J Electromyogr Kinesiol 2008; 18(2): 255-261.
12. Falla D, Farina D. Neural and muscular factors associated with motor impairment in neck pain. Curr Rheumatol Rep 2007; 9(6): 497-502.
13. Falla D. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. Man Ther 2004; 9(3): 125-133.
14. Anu B, Shweta S, Jaspal JS. Altered activation pattern in patients with chronic neck pain. Indian J Physio Ocp Ther 2008; 2(1).
15. O'LearyS, Falla D, Elliott JM, Jull G. Muscle dysfunction in cervical spine pain: implications for assessment and management. J Orthop Sports Phys Ther 2009; 39(5): 324-333.
16. Ylinen J, Salo P, Nykänen M, Kautiainen H, Häkkinen A. Decreased isometric neck strength in women with chronic neck pain and the repeatability of neck strength measurements. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85(8): 1303-1308.
17. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. Spine 2004; 29(19): 2108-2114.
18. Salimi M, Ahmadi A, Marufi N. Evaluation activities of superficial neck muscles during fast upper limb movements in patients withchronic non-specific neck pain and a control group. J Modern Rehab 2013; 7(1): 55-62 (Persian).
19. Jull G, Kristjansson E, Dall'Alba P. Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients. Man Ther 2004; 9(2): 89-94.
20. Falla D, O'Leary S, Farina D, Jull G. Association Between Intensity of Pain and Impairment in Onset and Activation of the Deep Cervical Flexors in Patients With Persistent Neck Pain. Clin J Pain 2011; 27(4): 309-314.
21. Falla D, Rainoldi A, Merletti R, Jull G. Myoelectric manifestations of sternocleidomastoid and anterior scalene muscle fatigue in chronic neck pain patients. Clin Neurophysiol 2003; 114(3): 488-495.
22. Amiri Arimi S, Rezasoltani A, Sakhaei SY, khalkhali M, Rahnama L. Symmetry of cervical multifidus muscle in females with chronic non-specific neck pain and healthy by ultrasonography(Persian). Modern Rehab J 2013; 7(1): 13-20.
23. Javanshir K, Ortega-Santiago R, Mohseni-Bandpei MA, Miangolarra-Page JC, Fernández-de-Las-Peñas C. Exploration of somatosensory impairments in subjects with mechanical idiopathic neck pain: a preliminary study. J Manipulative Physiol Ther 2010; 33(7): 493-499.
24. Ferna´ndez-de-las-Pen˜as C, Albert-Sanchís JC, Buil M, Benitez JC, Alburquerque-Sendín F. Cross-sectional area of cervical multifidus muscle in females with chronic bilateral neck

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]

pain compared to controls. J Orthop Sports Phys Ther 2008; 38(4): 175-180.

25. Panjabi M, Abumi K, Duranceau J, Oxland T. Spinal stability and intersegmental muscle forces, A biomechanical model. Spine 1989; 14(2): 194-200.
26. Hailey D, Ohinmaa A, Roine R. Study quality and evidence of benefit in recent assessments of telemedicine .J Telemed Telecare 2004; 10(6): 318-324.
27. Falla DL, Bilenkij G, 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): 1436-1440.
28. Falla D, Jull G, Hodges PW. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. Exp Brain Res 2004; 157(1): 43-48.
29. Cheng CH, Wang JL, Lin JJ, Wang SF, Lin KH. Position accuracy and electromyographic responses during head reposition in young adults with chronic neck pain. J Electromyogr Kinesiol 2010; 20(5): 1014-1020.
30. Kumar S, Prasad N. Cervical electromyogram profile differences between patients of neck pain and control. Spine 2007; 32(8): E246-E253.
31. Lindstrom R, Schomacher J, Farina D, Rechter L, Falla D. Association between neck muscle coactivation, pain, and strength in women with neck pain. Man Ther 2011; 16(1): 80-86.
32. Javanshir K, Rezasoltani A, Mohseni-Bandpei MA, Amiri M, Ortega-Santiago R, Fernández-de-Las-Peñas C. Ultrasound assessment of bilateral longus colli muscles insubjects with chronic bilateral neck pain. Am J Phys Med Rehabil 2011; 90(4): 293-301.
33. Javanshir K, Amiri M, Mohseni-Bandpei MA, Rezasoltani A, Fernández-de-las-Peñas C. Ultrasonography of the cervical muscles: a critical review of the literature. J Manipulative Physiol Ther 2010; 33(8): 630-637.
34. Jesus-Moraleida FR, Ferreira PH, Pereira LS, Vasconcelos CM, Ferreira ML. Ultrasonographic analysis of the neck flexor muscles in patients with chronic neck pain and changes after cervical spine mobilization. J Manipulative Physiol Ther 2011; 34(8): 514-524.
35. Mohseni Bandpei MA, Rahmani N, Majdoleslam B, Abdollahi I, Ali SS, Ahmad A. Reliability of surface electromyography in the assessment of paraspinal muscle fatigue: an updated systematic review. J Manipulative Physiol Ther 2014; 37(7): 510-521.
36. Uhlig Y, Weber BR, Grob D, Müntener M. Fiber composition and fiber transformations in neck muscles of patients with dysfunction of the cervical spine. J Orthop Res 1995; 13(2): 240-249.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-07-13]