ORIGINAL ARTICLE

Comparison of Neck Muscle Activity between Healthy & Chronic Neck Pain Patients Using Electromyography

Nader Maroufi[1],
Amir Ahmadi[1],
Seyedeh Roghayeh Mousavi Khatir [2]

[1] Assistant Professor, Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Ph.D candidate of Physical Therapy, Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received March 1, 2011 ; Accepted August 14, 2011)

Abstract

Background and purpose: Chronic neck pain is one of the most common musculoskeletal problems. Generally, around 67% of adults will experience neck pain some time during their life. The aim of this study was to investigate the changes of neck muscles myoelectric activity in patients with chronic neck pain during flexion-extension movement.

Materials and methods: This case-control study was conducted on 43 participants, that is, twenty two patients (23± 1.8 years) with chronic neck pain history who were matched against twenty one healthy people (23 ± 2.6 years) with no history of neck pain. They had to accomplish 5 trials of a cervical flexion and extension in sitting position. The electromyoghraphic (EMG) activities of cervical paraspinal and trapezius muscles were bilaterally recorded. To study the difference in muscle strength and range of motion (ROM) between the two groups, cervical ROM and maximum voluntary isometric contraction (MVIC) were also recorded. Data were analyzed using independent t-test and correlation coefficients (ICC).

Results: Results of the study showed that EMG activity of cervical erector spine muscles was significantly higher in the patients with chronic neck pain in the first static phase and full flexion one ($P \leq 0.05$). However, no significant differences were observed in activity of these muscles in flexion and extension phases ($P \geq 0.05$). Moreover, there was no significant difference in the EMG activities of trapezius muscles between the two groups ($P \geq 0.05$). The MVIC of cervical paraspinal was significantly higher in the healthy group ($P < 0.05$), whereas the full flexion range of motion was not statistically significant between the two groups ($P > 0.05$).

Conclusion: Based in the results of the present study it is likely that pain has changed myoelectric activity of cervical muscles. Apparently, the neck extensor muscles should work with more intensity to maintain better control force in the patients with neck pain.

Key words: Chronic neck pain, EMG, MVIC, ROM

J Mazand Univ Med Sci 2011; 21(85): 38-46 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و یکم شماره ۸۵ آذر سال ۱۳۹۰ (۴۶-۳۸)

مقایسه فعالیت عضلات گردن بین افراد سالم و بیماران گردن درد مزمن با استفاده از الکترومیوگرافی

نادر معروفی[۱]
امیر احمدی[۱]
سیده رقیه موسوی خطیر[۲]

چکیده

سابقه و هدف : گردن درد مزمن یکی از شایع‌ترین مشکلات عضلانی اسکلتی است. در جمعیت عمومی، تقریبا ۶۷ درصد افراد بزرگسال، گردن درد را در دوره‌ای از زندگیشان تجربه خواهند کرد. هدف این مطالعه بررسی تغییرات فعالیت الکتریکی عضلات گردن در افراد گردن درد مزمن، در حین حرکات فلکشن- اکستنشن می‌باشد.

مواد و روش ها : این مطالعه از نوع مورد- شاهدی بوده است که ۲۲ بیمار دارای سابقه گردن درد مزمن (۱/۸±۲۳ سال) و ۲۱ فرد سالم (۲/۶±۲۳ سال) که با بیماران همسان‌سازی شده بودند، در آن شرکت داشتند. افراد از وضعیت نشسته ۵ بار حرکت فلکشن و اکستنشن کامل گردن را انجام می‌دادند. فعالیت میوالکتریک عضلات ارکتوراسپاین گردن و تراپزیوس فوقانی به صورت دوطرفه توسط دستگاه الکترومیوگرافی ثبت گردید. همچنین جهت بررسی تفاوت قدرت عضلانی و دامنه حرکتی در دو گروه، حداکثر قدرت ایزومتریک و دامنه حرکتی فلکشن کامل گردن ثبت گردید.

یافته ها : مقدار دامنه فعالیت الکتریکی عضلات ارکتوراسپاین در فاز استاتیک اولیه و فاز فلکشن کامل در افراد گردن درد مزمن بالاتر از گروه سالم بود($p<۰/۰۵$) اما تفاوت معنی‌داری در فعالیت عضلانی در مرحله فلکشن و اکستنشن وجود نداشت($p>۰/۰۵$). هم‌چنین هیچ تفاوت معنی‌داری در فعالیت عضله تراپزیوس فوقانی بین دو گروه در حین این حرکات دیده نشد($p>۰/۰۵$). حداکثر قدرت ایزومتریک عضلات ارکتوراسپاین در افراد سالم به طور معنی‌داری از افراد گردن درد مزمن بیشتر بوده است($p<۰/۰۵$) اما دامنه حرکتی فلکشن کامل در دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت($p>۰/۰۵$).

استنتاج : بر طبق نتایج حاصل شده در این مطالعه،احتمالاً درد موجب تغییر فعالیت میوالکتریک عضلات ستون فقرات گردن شده است. به طوری‌که ظاهراً عضلات اکستانسور گردن در افراد گردن درد برای حفظ کنترل بهتر مجبور هستند که با شدت بیشتری فعالیت نمایند.

واژه‌های کلیدی: گردن درد مزمن، الکترومیوگرافی، بیشینه قدرت ایزومتریک، دامنه حرکتی

مقدمه

گردن درد مزمن شیوع بسیار بالایی در جامعه بشری دارد و یک علت رایج ناتوانی در بین جمعیت شاغل می‌باشد(۱). تقریبا ۶۷ درصد بزرگسالان در دوره‌ای از زندگی گردن درد را تجربه خواهند کرد که به ویژه در مشاغل خاصی مانند کارمندان اداری، که وضعیت‌های خم شده (فلکشن) طولانی مدت ستون فقرات گردن را

مولف مسئول: سیده رقیه موسوی خطیر- تهران، میدان مادر، خیابان شاه نظری، کوچه نظام، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران E-mail: rmosavi_pt@yahoo.com
۱. دکترای تخصصی فیزیوتراپی، استادیار دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
۲. دانشجوی دکترای تخصصی فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
تاریخ دریافت : ۸۹/۱۲/۱۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۹۰/۴/۱ تاریخ تصویب : ۹۰/۵/۲۳

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

حفظ می‌کنند، شیوع بالاتری دارد(۳،۲). درصد زیادی از دردهای ستون فقرات گردن و کمر در گروه اختلالات عملکردی قرار دارند و درصد کمی از آن‌ها به دلیل اختلالات آناتومیک می‌باشند. این دردها معمولاً تمایل به بهبودی خودبه خودی با گذشت زمان دارند اما در بعضی از بیماران تبدیل به دردهای مزمن می‌شوند که ممکن است منجر به ناتوانی طولانی مدت و هزینه‌های درمانی بالا گردد(۴).

علی‌رغم مساوی بودن وزن سر زنان و مردان، قدرت عضلات گردن زنان حدوداً نصف مردان است(۱). از طرفی شیوع گردن درد در زنان بیشتر است(۱،۵)، که احتمالاً عضلات نسبتاً ضعیف زنان، منجر به بروز سندرم خستگی عضلانی و در نتیجه شیوع بالاتر گردن درد می‌گردد(۱). اگرچه گرفتن شرح حال و معاینات بالینی هنگام مراجعه بیماران می‌تواند یک علت زمینه‌ای را شناسایی کند، در اکثر موارد علت پاتولوژیک خاصی شناخته نمی‌شود و گردن درد غیر اختصاصی نامیده می‌شود(۶).

ستون فقرات گردن یک ساختار دینامیک می‌باشد که وظیفه حمایت وجهت‌دهی سر در فضا و انتقال نیروهای برخاسته از تنه که بر موقعیت سر تاثیر می‌گذارند، را بر عهده دارد(۷). لذا بررسی رفتار عضلات ستون فقرات گردن جهت عملکرد درست این ساختار ضروری به نظر می‌رسد. الکترومیوگرافی سطحی (SEMG[1]) وسیله غیر تهاجمی مفیدی جهت تخمین فعالیت عضلات محسوب می‌شود. این دستگاه می‌تواند بدون ایجاد درد و محدودیت فعالیت عضلانی را در طی حرکت ارزیابی کند و ابزار مفیدی جهت تجزیه و تحلیل الگوی فعالیت عضلانی در آسیب‌های عضلانی اسکلتی می‌باشد(۴،۸).

محققین بیان نمودند که گردن درد و کمر درد مزمن ممکن است منجر به تغییرات عصبی- عضلانی شوند که ستون فقرات را در معرض خطر آسیب‌های بعدی قرار می‌دهد(۹). شناخت این‌گونه تغییرات می‌تواند منجر به بکارگیری روش‌های درمانی مناسب‌تر و ایجاد تغییرات موثرتر در سبک زندگی و کار گردد(۱۰). در طی دهه‌های گذشته تحقیقات وسیعی جهت بررسی احتمال استفاده از تغییرات در فعالیت عضلانی به عنوان معیار تشخیص بین افراد سالم و بیمار صورت گرفته است. برخی مطالعات نشان داد که فعالیت الکترومیوگرافی عضلات شانه در افراد دارای مشکلات و دردهای گردنی- شانه‌ای افزایش می‌یابد(۸). نتایج بررسی‌ها بر دامنه فعالیت الکترومیوگرافی عضلات فلکسور و اکستنسور در کاربران کامپیوتر دارای گردن درد مزمن حین انجام کار (نظیر تایپ) نشان داد که بیماران مبتلا به گردن درد، دامنه فعالیت الکترومیوگرافی بالاتری را در عضلات اکستنسور و فلکسور ستون فقرات، حین انجام فعالیت با اندام فوقانی نشان دادند(۱۱). همچنین برخی مطالعات فعالیت الکترومیوگرافی عضله تراپزیوس فوقانی را در افراد گردن درد مزمن حین انجام فعالیت‌های اندام فوقانی (کار با کامپیوتر) مورد بررسی قرار داده‌اند که شواهد حاکی از افزایش فعالیت الکترومیوگرافی این عضله در افراد گردن درد بوده است(۱۲). محققین بیان کرده‌اند که کارهای تکراری با فشار کم منجر به افزایش فعالیت واحدهای حرکتی آستانه پایین می‌شود و به دنبال آن تغییرات در ساختار عضله و خستگی و درد رخ خواهد داد(۱۱). چندین مطالعه بر روی تغییر الگوی فعالیت عضلات گردن در حین حرکات اندام فوقانی در افراد گردن درد مزمن انجام شده است. نتایج بیانگر بالاتر بودن میزان دامنه فعالیت الکترومیوگرافی عضلات فلکسور و تراپزیوس فوقانی در افراد گردن درد مزمن حین انجام حرکات اندام فوقانی بوده است(۱۳). اما تاکنون تحقیق جامع و کاملی که فعالیت الکتریکی عضلات اکستنسور گردن را به طور اختصاصی بین افراد سالم و گردن درد مزمن در حین حرکات خم و راست کردن گردن بررسی نماید، در دسترس نیست لذا به نظر می‌رسد بررسی چگونگی تغییرات دامنه فعالیت عضلات

1. Surface Electromyography

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

گردن در افراد گردن درد مزمن می‌تواند گام موثری در شناخت تغییرات عصبی- عضلانی در این گروه از بیماران و به دنبال آن به کار گرفتن روش درمانی موثرتر باشد. با توجه به نقش عضلات اکستنسوری ستون فقرات و عضله تراپزیوس فوقانی در حفظ ثبات و کنترل حرکت سر در فضا، بررسی تغییرات دامنه فعالیت این عضلات در حین مراحل مختلف حرکت فلکشن و اکستنشن سر بین افراد سالم و بیماران گردن درد مزمن اهمیت بسیاری دارد. لذا مطالعه حاضر جهت بررسی تغییرات دامنه فعالیت الکترومیوگرافی عضلات پاراسپینال ستون فقرات گردن و تراپزیوس فوقانی ...بین افراد سالم و بیماران گردن درد مزمن صورت گرفته است.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر از نوع مورد- شاهدی (Case-Control) و روش بررسی نیز غیر مداخله‌ای بوده است. نمونه‌گیری به روش غیراحتمالی از نوع نمونه‌گیری ساده از بین دانشجویان و کارمندان دانشکده توانبخشی دانشگاه تهران، در محدوده‌ی سنی ۲۰ تا ۵۰ سال انجام شده بود. با استفاده از مقالات در دسترس مرتبط، از طریق فرمول مربوط به حجم نمونه در موارد مقایسه دو گروه و با توان ۸۰ درصد و سطح اطمینان ۹۵ درصد، تعداد افراد مورد نظر در هر گروه تعیین گردید. به طوری‌که ۲۲ زن دارای سابقه گردن درد مزمن غیراختصاصی (۱/۸ ± ۲۳ سال) و ۲۱ زن سالم (۲/۶ ± ۲۳سال) بدون سابقه گردن درد در دو سال گذشته، در این مطالعه شرکت داشتند. افراد دو گروه از نظر پارامترهایی همچون سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی(BMI[1]) یکسان انتخاب گردیدند. در این تحقیق افرادی در گروه گردن درد غیراختصاصی مزمن قرار گرفتند که در طی یک سال گذشته دارای گردن دردی باشند که بیش از سه ماه ادامه داشته و هیچ پاتولوژی مشخصی برای گردن درد این افراد مشخص نشد. همچنین حداکثر درد این افراد در هنگام تست، بر اساس معیار دیداری درد، ۳۰ میلی‌متر باشد. گردن درد غیر اختصاصی، گردن دردی است (با یا بدون انتشار) که پاتولوژی خاص، مانند بیماری‌های سیستمیک، تومور، شکستگی، عفونت و غیره، علت زمینه‌ای آن نباشد(۱۴). ابتلا به گردن درد غیر اختصاصی، حداقل به مدت ۱۲ هفته به عنوان گردن درد غیر اختصاصی مزمن نامیده می‌شود(۱۵،۱۴،۹،۲). معیار ورود افراد برای هر دو گروه عبارت بود از افراد بدون سابقه جراحی یا تروما به ناحیه گردن و عدم وجود اختلال وضعیتی مشخص (از جمله کایفوز، اسکلیوز، جلو آمدگی سر). پس از مراجعه افراد به آزمایشگاه بیومکانیک دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، در ابتدا معیارهای ورود و خروج بررسی و پس از توضیح کامل در مورد مراحل انجام کار رضایت‌نامه آگاهانه اخذ گردید. همچنین پس از تکمیل پرسشنامه مربوط به اطلاعات عمومی، فرآیند ارزیابی بیماران توسط محقق انجام گرفت و نتایج در پرسشنامه مربوط به معاینات فیزیکی ثبت گردید. قبل از انجام تست به منظور آشناسازی افراد با روش انجام کار به‌طور صحیح، مراحل انجام کار توسط محقق آموزش داده شد. به منظور اجتناب از تاثیر سرعت حرکت بر مقدار فعالیت عضلات ستون فقرات گردن در تمامی حرکات سرعت توسط مترونوم دیجیتال کنترل گردید. فعالیت میوالکتریک عضلات ارکتور اسپاین گردن و تراپزیوس فوقانی به صورت دوطرفه توسط دستگاه الکترومیوگرافی سطحی Data Link (Biometrics ساخت انگلستان) ثبت گردید. ابتدا آماده‌سازی پوست شامل برداشتن مو و شستشو با الکل، به منظور کاهش مقاومت پوست انجام شد. سپس الکترودگذاری در وضعیت نشسته توسط محقق طرح انجام گردید. الکترودهای سطحی الکترومیوگرافی از نوع Ag/AgCl با فاصله بین الکترودی ۱۳ میلی‌متر برای ثبت از عضله ارکتور اسپاین گردنی دو سانتیمتر خارج از زائده خاری مهره چهارم گردنی(۱۶) و برای عضله

1. Body Mass Index

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

تراپزیوس فوقانی خارج از میانه مسیر یک خط فرضی از سطح پشتی آکرومیون و زائده خاری مهره هفتم گردن(۱۷) در امتداد فیبرهای عضله قرار داده شد. همچنین الکترود زمین نیز به مچ دست راست بسته شد. در طی تست، از افراد خواسته شد که از وضعیت صاف ستون فقرات گردن در حالت نشسته پنج بار حرکت فلکشن- اکستنشن گردن را انجام دهند به طوری که ابتدا وضعیت شروع را چهار ثانیه نگه‌دارند سپس با خم‌کردن سر چانه را به جناغ نزدیک کنند. چهار ثانیه در وضعیت حداکثر فلکشن گردن باقی بمانند و در طی چهار ثانیه به وضعیت ابتدایی برگردند. علاوه بر ثبت فعالیت الکتریکی عضلات ستون فقرات گردن، دامنه حرکتی نیز توسط الکتروگونیامتر ثبت گردید.

در این تحقیق به منظور تعیین بیشینه قدرت عضلات ارکتوراسپاین گردن از دستگاه دینامومتر J-Tech (ساخت ایالات متحده) استفاده شد. از افراد خواسته شد که سه بار با حداکثر قدرت سر خود را به مدت ۵ ثانیه با فاصله استراحت دو دقیقه عقب بکشند و حرکت اکستنشن سر را انجام دهد. بیشترین انقباض به عنوان حداکثر قدرت عضلات ارکتوراسپاین گردن ثبت گردید. ثبت حداکثر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات ارکتوراسپاین نیز به طور همزمان انجام می‌گرفت. همچنین حداکثر فعالیت الکترومیوگرافی عضله تراپزیوس فوقانی، با انجام انقباض حداکثر ایزومتریک بالا بردن شانه[1] در مقابل حداکثر مقاومت، ثبت گردید.

جهت تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ استفاده شد. به منظور ارائه آمار توصیفی متغیرهای مورد مطالعه، شاخص‌های تمایل مرکزی (شامل میانگین و میانه) و شاخص‌های پراکندگی (شامل دامنه و انحراف معیار) محاسبه گردید. از آزمون Kolmogorov-Smirnov جهت بررسی انطباق توزیع داده‌ها با توزیع نرمال نظری استفاده شد که نتایج حاصل از آزمون فوق نشان داد توزیع متغیرهای مورد مطالعه نرمال می‌باشد لذا در مراحل بعدی جهت تجزیه و تحلیل این متغیرها از آزمون های پارامتریک استفاده شده است. از آزمون مستقل t جهت تعیین وجود تفاوت بین گروه بیماران و افراد سالم استفاده شد. جهت تعیین سطح تکرارپذیری نسبی و مطلق به ترتیب ضرایب همبستگی (ICC^2) و خطای معیار اندازه‌گیری(SEM^3) محاسبه گردید. مقدار p برای معنی‌دار شدن اختلاف بین متغیرها در تمامی آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

برای بررسی توصیفی داده ها از آمار توصیفی شامل شاخص‌های تمایل مرکزی و پراکندگی استفاده شد که مقدار آنها در جدول شماره ۱ آورده شده است.

نتایج حاصل از محاسبه تکرارپذیری نسبی و مطلق متغیرهای الکترومیوگرافی و دامنه حرکتی خم کردن ستون فقرات گردنی، بیانگر تکرارپذیری بالای متغیرهای مورد بررسی می‌باشد (جدول شماره ۲). همچنین نتایج مطالعه حاکی از وجود تفاوت معنی‌داری در دامنه فعالیت الکترومیوگرافی زمینه‌ای و فعالیت الکترومیوگرافی ثبت شده در فاز فلکشن کامل عضلات ارکتوراسپاین در بین دو گروه سالم و بیمار بوده است(p=۰/۰۰۰). به طوری که فعالیت زمینه‌ای این عضلات در افراد گردن درد مزمن بالاتر از گروه سالم بود. اما تفاوت در فاز فلکشن و اکستنشن (p=۰/۱۴) در این عضله معنی‌داری نبوده است (جدول شماره ۳). فعالیت الکترومیوگرافی عضله تراپزیوس فوقانی در هیچ یک از مراحل تفاوت معنی‌داری بین دو گروه نداشته است(p=۰/۳۲۲). همچنین نتایج حاصل از آزمون t مستقل وجود تفاوت معنی‌داری را در دامنه حرکتی فلکشن گردن بین دو گروه نشان نداده است (p=۰/۶۶). اما نتایج حاکی از وجود تفاوت معنی‌داری در بیشینه قدرت ایزومتریک عضلات

1. Shoulder shrug

2. Intraclass correlation of coefficient
3. Standard error measurment

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

ارکتوراسپاین بین دو گروه بوده است (p=۰/۰۰۰). به طوری که حداکثر قدرت این عضلات در افراد سالم به طور معنی‌داری از افراد گردن درد بیشتر بوده است.

جدول شماره۱: میانگین (± انحراف معیار) سن، قد، وزن و BMI افراد شرکت کننده در دو گروه

متغیر	گروه	تعداد	انحراف معیار ± میانگین	معنی‌داری
سن (سال)	سالم	۲۱	۲۳/۴۸ ± ۱/۸	۰/۹۷۳
	بیمار	۲۲	۲۳/۴۵ ± ۲/۶	
وزن (کیلوگرم)	سالم	۲۱	۵۶/۲۴ ± ۶/۲	۰/۵۹
	بیمار	۲۲	۵۵/۳۶ ± ۴/۳	
قد (سانتی متر)	سالم	۲۱	۱۶۲/۸۶ ± ۱	۰/۷۳
	بیمار	۲۲	۱۶۲/۴۱ ± ۲/۴	
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	سالم	۲۱	۲۱/۲ ± ۲/۲	۰/۷۵
	بیمار	۲۲	۲۱ ± ۱/۷	

جدول شماره ۲: مقادیر مربوط به تکرارپذیری متغیرها

متغیر	ICC (درصد)	SEM (درجه)
دامنه حرکتی	۹۸	۱/۳۱
فعالیت الکترومیوگرافی زمینه ای	۹۵/۲	۲/۴
فعالیت الکترومیوگرافی درحرکت فلکشن	۹۶/۱	۱/۰۸
فعالیت الکترومیوگرافی در نگه داشتن فلکشن کامل	۹۷/۷	۲/۸
فعالیت الکترومیوگرافی درحرکت اکستنشن	۹۲/۷	۳/۲۱

جدول شماره ۳: مقایسه فعالیت الکترومیوگرافی (میکرو ولت) بین افراد سالم و بیماران گردن درد مزمن

متغیر	گروه	تعداد	انحراف معیار±میانگین	سطح‌معنی‌داری
فعالیت الکترومیوگرافی زمینه ای	سالم	۲۱	۰/۰۵۳ ± ۰/۰۳۳	۰/۰۳۴
	بیمار	۲۲	۰/۰۹۱ ± ۰/۰۵۳	
فعالیت الکترومیوگرافی در حرکت فلکشن	سالم	۲۱	۰/۱ ± ۰/۰۶	۰/۰۹
	بیمار	۲۲	۰/۱۴۸ ± ۰/۰۷۸	
فعالیت الکترومیوگرافی در فلکشن کامل	سالم	۲۱	۰/۰۴۱ ± ۰/۰۲۶	۰/۰۰۰
	بیمار	۲۲	۰/۱۱۱ ± ۰/۰۴۷	
فعالیت الکترومیوگرافی در حرکت اکستنشن	سالم	۲۱	۰/۲۲۶ ± ۰/۱۲۸	۰/۰۸۲
	بیمار	۲۲	۰/۳۳۶ ± ۰/۱۸۵	

بحث

در این مطالعه تکرارپذیری هر یک از متغیرهای مورد مطالعه شامل متغیرهای الکترومیوگرافی و دامنه حرکتی ... مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج آزمون های تکرارپذیری نشان داد که حداکثر تکرارپذیری مربوط به دامنه حرکتی (ICC برابر ۹۸ درصد) و حداقل تکرار پذیری مربوط به فعالیت الکترومیوگرافی در حرکت اکستنشن (ICC برابر ۹۲/۷ درصد) می‌باشد. بر اساس پیشنهاد Madson و همکارانش ICC بین ۹۰ تا ۹۹ درصد به عنوان تکرارپذیری بالا در نظر گرفته می‌شود(۱۸). بنابراین متغیرهای مطالعه حاضر از تکرارپذیری بالایی برخوردارند.

در این مطالعه جهت بررسی احتمال وجود تفاوت در مقدار فعالیت عضلات ستون فقرات گردن بین دو گروه سالم و بیمار، تفاوت معنی‌داری در مقدار دامنه فعالیت عضلانی در فاز استاتیک اولیه و فاز فلکشن کامل بین دو گروه مشاهده شد (p<۰/۰۵). این نتیجه بیانگر فعالیت الکترومیوگرافی زمینه‌ای بالاتر در بیماران گردن درد مزمن نسبت به گروه کنترل سالم می‌باشد. در همین رابطه Johnston و همکارانش در سال ۲۰۰۸ تغییرات در فعالیت عضلانی را حین انجام چندین فعالیت عملکردی بین زنان سالم و بیماران گردن دردی سنجیدند. البته این محققین آمپلی تود فعالیت عضلات گردن را حین انجام فعالیت توسط اندام فوقانی (تایپ) را بین کاربران کامپیوتر و گروه کنترل سالم سنجیدند. نتایج نشان داد که بیماران گردن دردی آمپلی تود فعالیت الکترومیوگرافی بالاتری را در عضلات اکستنسور و فلکسور ستون فقرات گردن، حین انجام فعالیت نشان دادند. این هم‌انقباضی افزایش یافته عضلات اکستنسور و فلکسور سطحی ستون فقرات ممکن است نشان دهنده تغییر استراتژی‌های حرکتی جهت جبران اختلال عملکرد عضلات اکستنسور و فلکسور عمقی گردن در افراد گردن درد باشد(۱۱).

ارتباط بین درد و تغییر الگوی فعالیت عضلانی پیچیده است. محققین با استفاده از مدل‌های تجربی درد، بیان نمودند که درد عضلانی بر روی کنترل حرکتی و انتقال بار بین بافت‌ها تاثیر می‌گذارد(۱۱). استراتژی کنترل حرکتی تغییر یافته در نتیجه درد، ممکن است به شکل مکانیسم‌های جبرانی دیده شود تا اجازه حرکات را در شرایط دردناک و غیر دردناک بدهد. از جمله این

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

مکانیسم‌ها می‌توان به جابه جایی نقش عضلات حرکت‌دهنده اصلی[1] و عضلات همکار[2]، مهار برخی عضلات و افزایش فعالیت برخی دیگر از عضلات اشاره کرد. از طرفی این تغییرات در استراتژی‌های کنترل حرکتی می‌تواند زمینه را برای مزمن شدن و تشدید علائم بیمار فراهم کند(۱۹).

از طرفی تغییرات عصبی عضلانی در افراد گردن درد مزمن با مهار فعالیت عضلات عمقی گردن و افزایش فعالیت عضلات سطحی همراه است(۲۰،۲۱). هرچند در این مطالعه فعالیت میوالکتریک عضلات عمقی گردن اندازه‌گیری نشده است اما شاید بتوان بیان کرد که کاهش فعالیت عضلات عمقی گردن و عدم کفایت این عناصر جهت ایجاد گشتاور اکستانسوری مورد نیاز برای مقابله با جاذبه و حفظ کنترل سر در وضعیت خنثی ابتدایی، می‌تواند یکی از علل اختلال در انتقال گشتاور از عضلات سطحی ستون فقرات گردن و عدم شل‌شدن این عضلات باشد. از طرفی در حین حرکت فلکشن ستون فقرات در منطقه کمر و گردن، در ابتدای حرکت سطح بالایی از فعالیت الکترومیوگرافی عضلات ارکتوراسپاین جهت کنترل حرکت فلکشن وجود دارد و با ادامه حرکت فلکشن، این فعالیت کاهش می‌یابد. چنین پدیده‌ای احتمالاً به علت یک انتقال گشتاور اکستانسوری از ساختارهای عضلانی فعال به ساختارهای غیرفعال کنترل‌کننده ستون فقرات است. با خم شدن کامل تنه مشارکت اجزای انقباضی عضلانی برای ثبات کم اهمیت‌تر می‌گردد و اجزای ثبات‌دهنده غیر فعال ستون فقرات، که شامل لیگامان‌های پشتی ستون‌فقرات و دیسک‌های بین مهره‌ای هستند، با گشتاور فلکشن تنه مقابله می‌کنند و این وظیفه را برعهده می‌گیرند(۲۲،۲۳). بر اساس نتایج این مطالعه در افراد گردن درد مزمن در مرحله نگه داشتن فلکشن کامل، دامنه فعالیت عضلات ارکتور اسپاین به‌طور معنی‌داری از افراد سالم بالاتر بوده است($p<0/05$). عدم وجود شل‌شدن در افراد با درد مزمن، می‌تواند به علت رفلکس‌های عصبی تغییر یافته‌ای باشد که موجب افزایش فعالیت عضلات ارکتور اسپاین در مرحله فلکشن کامل می‌شود تا بتواند ستون فقرات را از آسیب بیشتر محافظت نماید(۱۰). همچنین محققین بیان کردند که عدم تعادل بین خروجی های عصبی به عضلات، از ساختارهای آسیب دیده ... و عدم تعادل در قوس رفلکسی، منجر به ادامه فعالیت عضلات پاراسپاینال جهت محافظت از ساختارهای مختلف ستون فقرات می‌شود(۲۴). این احتمال وجود دارد که به علت درد یا آسیب عناصر ثبات دهنده غیرفعال ستون فقرات مانند لیگامان‌ها، دیسک بین مهره‌ای و مفاصل آپوفیزیال، سیستم عصبی- عضلانی، مانع از انتقال گشتاور از عضلات به این ساختارها در طی فلکشن کامل سر می‌شود. لذا برای جلوگیری از آسیب و درد بیشتر، فعالیت جبرانی عضلات در هنگام فلکشن کامل نیز دیده می‌شود.

در این مطالعه دامنه حرکتی بین دو گروه با استفاده از الکتروگونیامتر مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها حاکی از عدم وجود تفاوت معنی دار میان دو گروه بوده است($p=0/23$) که این نتیجه با نتایج برخی از مطالعات مبنی بر کاهش معنی‌دار دامنه حرکتی گردن در حرکات فلکشن و اکستنشن در بیماران گردن درد مزمن تفاوت داشته است(۲۶،۲۵). احتمالاً این اختلاف نتایج به دلیل تفاوت در معیار انتخاب نمونه‌های مورد مطالعه و تفاوت در روش ارزیابی دامنه حرکتی می‌باشد. همچنین ممکن است گروه کنترل سالم نیز به دلیل عدم تمایل به فعالیت ورزشی، دارای درجاتی از محدودیت دامنه حرکتی و کاهش انعطاف‌پذیری بوده باشند.

مقایسه حداکثر قدرت عضلات پاراسپاینال گردن بین بیماران و افراد گردن درد مزمن حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد($p<0/05$)، به طوری که مقدار

1. Agonist
2. Synergist

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

آن در افراد سالم بیشتر از بیماران مبتلا به گردن درد مزمن می‌باشد. این نتیجه با نتیجه‌ای که Chiu و همکارانش در سال ۲۰۰۲ گرفتند همخوانی داشته است. این محققین کاهش معنی‌دار قدرت ایزومتریک را هم در عضلات فلکسور و اکستنسور گردن در بیماران گردن درد مزمن در مقایسه با گروه کنترل سالم بیان کردند(۲۷). همچنین Cagnie و همکارانش قدرت ایزومتریک عضلات فلکسور و اکستنسور گردن در ۳۰ زن مبتلا به گردن درد مزمن با گروه کنترل سالم مقایسه نمودند. نتایج بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار در حداکثر قدرت عضلات اکستنسور گردن بین دو گروه بود هر چند این تفاوت در عضلات فلکسور گردن معنی‌دار نبوده است(۲۸).

برخی محققین بیان نمودند که درد، توانایی افراد را برای تولید حداکثر نیرو مختل می‌کند که نشان‌دهنده این است که درد همراه با کاهش نیروی تولیدی است. البته نمی‌توان به طور دقیق بیان کرد که آیا ضعف عضلانی علت درد و آسیب است و یا این‌که ضعف در نتیجه درد ایجاد می‌گردد به طوری که مطالعات بهبود قدرت عضلانی و کاهش درد گردن را بعد از برنامه‌های توانبخشی مشاهده نمودند(۲۹). همچنین مطالعات قبلی نشان دادندکه ورزش‌های تقویتی ممکن است درد را کاهش و دامنه حرکتی و عملکرد عضلانی را بهبود بخشد(۳۰).

احتمالاً افراد گردن درد مزمن به علت ترس از درد و آسیب، از تلاش حداکثر در طی تست سنجش قدرت اجتناب می‌کنند و یا در طی زمان، به علت درد و عدم استفاده از عضلات گردن، این عضلات دچار ضعف شده‌اند. همچنین ممکن است به دلیل درد و مهار عصبی ناشی از آن، قدرت کاهش یافته باشد. برطبق نتایج به دست آمده احتمالاً به دنبال آسیب و درد، سیستم عصبی- عضلانی در بیماران گردن درد مزمن الگوی بکارگیری عضلات گردن را تغییر داده و جهت حفظ عملکرد و کنترل ستون فقرات، عضلات ارکتوراسپاین سطحی دچار افزایش فعالیت و اسپاسم محافظتی می‌گردد، که این ممکن است منجر به ضعف بیشتر عضلات عمقی مهار شده و سیکل معیوب درد- اسپاسم در عضلات سطحی گردد. هر چند در این مطالعه به علت استفاده از الکترومیوگرافی سطحی امکان ثبت فعالیت عضلات عمقی وجود نداشت اما توصیه می‌گردد در طراحی برنامه‌های درمانی علاوه بر کاهش درد، به استفاده از روش‌های درمانی موثر جهت تقویت عضلات ضعیف و تکنیک‌های شل شدن جهت کاهش گرفتگی عضلات سطحی توجه ویژه داشت.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله مراتب قدردانی خود را از معاونت تحقیقات و فنآوری دانشگاه علوم پزشکی تهران اعلام می‌دارند.

References

1. Ylinen J, Takala EP, Kautiainen H, Nykanen M, Hakkinen A, Pohjolainen T, 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.
2. Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomized controlled trial. BMJ 2003; 327(7413): 475.
3. Hush JM, Maher CG, Refshauge KM. Risk factors for neck pain in office workers: a prospective study. BMC Musculoskelet Disord 2006; 7: 81-85.
4. Airaksinen MK, Kankaanpaa M, Aranko O, Leinonen V, Arokoski JP, Airaksinen O. Wireless on-line electromyography in recording

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

neck muscle function: a pilot study. Pathophysiology 2005; 12(4): 303-306.

5. Aromaa A, Koskinen S. Health and functional capacity in Finland. Baseline results of the Health 2000 Health Examination Survey. Helsinki: Publications of the National Public Health Institute, 2002.
6. Hoving JL, Koes BW, de Vet CW, van der Windt DA, Assendelt WJ, van Mameren H, et al. Manual therapy, physical therapy, or continued care by a general practitioner for patients with neck pain. A randomized, Controlled trial. Ann Intern Med 2002; 136(10): 713-722.
7. Keshner EA. Motor control of the cervical spine. In: Boyling JD, Jull G, editors. Grieve's modern manual therapy: the vertebral column. 3rd ed. United Kingdom: Elsevier; 2004.
8. Kallenberg LA, Hermens HJ, Vollenbroek-Hutten MMR. Distinction between computer workers with and without work-related neck-shoulder complaints based on multiple surface EMG parameters. Int J Ind Ergonom 2006; 36, 921-929.
9. Murphy BA, Marshall PW, Taylor HH. The cervical flexion-relaxation ratio: reproducibility and comparison between chronic neck pain patients and controls. Spine (Phila Pa 1976) 2010; 35(24): 2103-2108.
10. Carroll LJ, Hogg-Johnson S, van der Velde G, Haldeman S, Holm LW, Carragee EJ, et al. Course and prognostic factors for neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. Spine (Phila Pa 1976) 2008; 33(4 Suppl): S74-81.
11. Johnston V, Jull G, Darnell R, Jimmieson NL, Souvlis T. Alterations in cervical muscle activity in functional and stressful tasks in female office workers with neck pain. Eur J Appl Physiol 2008; 103(3): 253-264.
12. Laursen B, Jensen BR, Garde AH, Jørgensen AH. Effect of mental and physical demands on muscular activity during the use of a computer mouse and a keyboard. Scand J Work Environ Health 2002; 28(4): 215-221.
13. Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. Spine (Phila Pa 1976) 2004; 29(13): 1436-1440.
14. Borghouts JA, Koes BW, Bouter LM. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: A systematic review. Pain 1998; 77(1): 1-13.
15. Schwerla F, Bischoff A, Nurnberger A, Genter P, Guillaume JP, Resch KL. Osteopathic treatment of patients with chronic non-specific neck pain: a randomised controlled trial of efficacy. Forsch Komplementmed 2008; 15(3): 138-145.
16. Burnett A, O'Sullivan P, Caneiro JP, Krug R, Bochmann F, Helgestad GW. An examination of the flexion-relaxation phenomenon in the cervical spine in lumbo-pelvic sitting. J Electromyogr Kinesiol 2009; 19(4): e229-236.
17. Szeto GP, Straker LM, O'Sullivan PB. Neck-shoulder muscle activity in general and task-specific postures of symptomatic computer users with chronic neck pain. Man Ther 2009; 14(3): 338-345.
18. Madson TJ, Youdas JW, Suman VJ. Reproducibility of lumbar spine range of motion measurements using the back range of motion device. J Orthop Sports Phys Ther 1999; 29(8): 470-477.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

19. Falla D, Farina D. Neuromuscular adaptation in experimental and clinical neck pain. J Electromyogr Kinesiol 2008; 18(2): 255-261.
20. 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.
21. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep neck flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. Spine (Phila Pa 1976) 2004; 29(19): 2108-2114.
22. Floyd WF, Silver PH. The function of the erectores spinae muscles in certain movements and postures in man. J Physiol 1955; 129(1): 184-203.
23. CallaPhan JP, Dunk NM. Examination of the flexion relaxation phenomenon in erector spinae muscles during short duration slumped sitting. Clin Biomech (Brisol, Anov) 2002; 17(5): 353-360.
24. Indahl A, Kaigle AM, Reikeräs O, Holm S. Interaction between the porcine lumbar intervertebral disc, zygapophysial joints, and paraspinal muscles. Spine (Phila Pa 1976) 1997; 22(24): 2834-2840.
25. Dall'Alba PT, Sterling MM, Treleaven JM, Edwards SL, Jull GA. Cervical range of motion discriminates between asymptomatic persons and those with whiplash. Spine (Phila Pa 1976) 2001; 26(19): 2090-2094.
26. Hagen KB, Harms-Ringdahl K, Enger NO, Hedenstad R, Morten H. Relationship between subjective neck disorders and cervical spine mobility and motion-related pain in male machine operators. Spine (Phila Pa 1976) 1997; 22(13): 1501-1507.
27. Chiu TT, Sing KL. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength: reliability and validity. Clin Rehabil 2002; 16(8): 851-858.
28. Cagnie B, Cools A, De Loose V, Cambier D, Danneels L. Differences in isometric neck muscle strength between healthy controls and women with chronic neck pain: the use of a reliable measurement. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88(11): 1441-1445.
29. Strimpakos N. The assessment of the Cervical Spine. Part 2: Strength and endurance/fatigue. J Bodyw Mov Ther 2011; 15(4): 417-430.
30. Bronfort G, Evans R, Nelson B, Aker PD, Goldsmith CH, Vernon H. A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients with chronic neck pain. Spine (Phila Pa 1976) 2001; 26(7): 788-799.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]