مقاله پژوهشی

بررسی فعالیت عضلات سطحی گردن حین حرکات سریع اندام فوقانی در بیماران مبتلا به گردن درد غیر اختصاصی مزمن و گروه کنترل

مهدی سلیمی[1]، دکتر امیر احمدی[2]، دکتر نادر معروفی[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

2- استادیار گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: گردن درد یکی از شایعترین ضایعات عضلانی اسکلتی در جوامع صنعتی می باشد. در بیماران گردن درد تغییرات پیچیده ای در کنترل حرکتی ستون فقرات گردنی اتفاق می افتد. هدف این مطالعه بررسی مقایسه ای زمان وارد عمل شدن عضلات گردن حین حرکات اندام فوقانی بین بیماران و افراد سالم است.

روش بررسی: 18 بیمار مبتلا به گردن درد غیراختصاصی مزمن و 18 فرد سالم که از لحاظ سن، وزن و قد باهم جور شده بودند، به صورت تصادفی انتخاب شدند. هریک از نمونه ها روی زمین ایستاده و 5 مرتبه هریک از حرکات فلکسیون و ابداکسیون را با حداکثر سرعت تا زاویه 90 درجه انجام دادند. همزمان، سیگنال الکترومیوگرافی عضلات ارکتور اسپاین و استرنوکلیدوماستوئید بصورت دوطرفه ثبت گردید. زمان فعال شدن عضلات گردن نسبت به زمان فعال شدن دلتوئید محاسبه و بین دو گروه مقایسه شد.

یافته ها: مطالعه حاضر نشان داد که در بیماران مبتلا به گردن درد و افراد سالم، حین حرکات ابداکسیون و فلکسیون اندام فوقانی، عضلات سطحی گردن بعد از فعال شدن عضله دلتوئید وارد عمل شدند. همچنین مقایسه میانگین زمان تأخیری وارد عمل شدن عضلات سطحی گردن بین گروه بیمار و سالم نشان داد که در بیماران نسبت به افراد سالم، حین حرکات اندام فوقانی عضلات گردن بصورت معنی داری با تأخیر وارد عمل شدند ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: در بیماران گردن درد نسبت به افراد سالم، وارد عمل شدن عضلات گردن در مواجهه با اغتشاش درونی ناشی از حرکات سریع اندام فوقانی با تأخیر صورت می گیرد. این امر خطر ایجاد ضایعه حین حرکات سریع اندام فوقانی را در این افراد افزایش می دهد.

کلید واژه‌ها: گردن درد غیراختصاصی مزمن، اغتشاش درونی، فعالیت پیش بینانه، تأخیر پاسخ عضلانی

(ارسال مقاله 1391/8/6،پذیرش مقاله 1391/11/14)

نویسنده مسئول: تهران، بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، کوچه نظام، دانشکده توانبخشی، گروه آموزشی فیزیوتراپی

Email: amirahmadi@tums.ac.ir

مقدمه

گردن درد یکی از مشکلات شایع در جوامع انسانی است که70-67 درصد از بالغین در طول زندگی خود آن را تجربه می کنند(۱،۲). گردن درد خصوصاً در میانسالی بیشترین شیوع را داشته و می تواند منجر به بروز ناتوانی شدید در 5 درصد از مبتلایان گردد. شیوع این عارضه به صورت نگران کننده ای، با پیشرفت جوامع، در حال گسترش است(5-3). مدت ابتلا به این عارضه در اغلب موارد طولانی شده (حداقل تا 12 هفته) و در ادامه، این بیماری وارد مرحله مزمن می شود که در چنین مواردی به عنوان گردن درد مزمن به تشخیص می رسد(1). در افراد بالغ گردن درد اغلب ناشی از عوامل مرتبط با شغل است(4-2). در 70 درصد از بیماران گردن دردی تشخیص تعریف شده‌ای بر اساس ساختار درگیر وجود ندارد و عمدتاً مجموعه ای از عوامل می‌تواند منجر به این عارضه شود. در چنین مواردی به عنوان گردن درد غیر اختصاصی شناخته می شود(۱،۲،۶،۷). تغییرات تخریبی مفاصل بین مهره ای و تغییر در عملکرد و الگوی فعال سازی عضلات گردن از جمله عوامل شایع مرتبط با گردن درد هستند(8).

در حضور درد، کنترل و ثبات ستون فقرات گردنی به خطر می‌افتد(۹،۱۰). محققین نشان دادند که قدرت ایزومتریک و تحمل عضلات گردن و کرانیوسرویکال در بیماران گردن دردی کاهش می‌یابد (15-11) و در ارزیابی‌های الکترومیوگرافی (Electromyography: EMG)، خستگی پذیری بالایی در عضلات گردن این دسته از بیماران نسبت به افراد سالم مشاهده گردیده است(18-۱۶،۱۰) . از طرفی حس حرکت سر و گردن و تعادل ایستاده افراد گردن دردی در مقایسه با افراد سالم دچار تغییر شده و کاهش می‌یابد(19). همه این تغییرات حکایت از یک

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

تغییر پیچیده در استراتژی کلی کنترل حرکتی در این دسته از بیماران دارد(20).

مطالعات نشان می دهد که حین فلکسیون سریع اندام فوقانی در افراد سالم و قبل از شروع شتاب گیری بازو ، شتابی در جهت خلف در سر ایجاد می شود که ناشی از فعال سازی عضلات پاسچرال خلفی منجمله اکستانسورهای ستون فقرات گردنی است(۲۲،۲۱). از طرفی گروهی از محققین، با بررسی فعالیت عضلات فلکسور و اکستانسور سطحی گردن حین حرکات سریع اندام فوقانی در افراد سالم، بیان نمودند که این گروه از عضلات بصورت پیش خوراند وارد عمل می‌شوند(۲۳،۲۱).

حین حرکات اندام ها، سیستم عصبی مرکزی براساس مدل دینامیک درونی و تجربیات ناشی از حرکات قبل (که در طول زمان شکل گرفته است)، میزان اغتشاش وارده به سگمان های مختلف بدن را پیش بینی کرده و از طریق مکانیسم کنترل حرکتی پیش خوراند و با فراخوانی پیش بینانه عضلات در قالب الگوهای حرکتی از قبل برنامه ریزی شده، سگمان های مختلف بدن را برای مواجهه با اغتشاش آماده می کند(۹،۲۱،۲۳).

مطالعات نشان می دهد که در بیماران کمردردی مزمن، در حضور درد، فعالیت پیش خوراند عضلات مالتی فیدوس و عرضی شکمی مختل می شود(24). از طرفی محققین با بررسی زمان فعالسازی عضلات گردن حین حرکات سریع اندام فوقانی مشاهده نمودند که در بیماران گردن درد غیراختصاصی مزمن نسبت به افراد سالم، عضلات فلکسور سطحی و عمقی گردن با تأخیر وارد عمل می شوند(9).

تاکنون در هیچ مطالعه ای فعال سازی عضلات فلکسور و اکستانسور گردن حین حرکات سریع اندام فوقانی بصورت جامع در افراد سالم و بیماران مبتلا به گردن درد مزمن مورد بررسی قرار نگرفته است. بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی مقایسه ای زمان فعالسازی فلکسور و اکستانسور گردن حین حرکات سریع اندام فوقانی بین افراد سالم و بیماران مبتلا به گردن درد بود تا بتوان براساس این یافته های بنیادی، متد درمانی و توانبخشی مناسب برای بهبود مکانیسم های کنترل حرکتی گردن در بیماران گردن دردی طرح ریزی کرد.

روش بررسی

این پژوهش از نوع شبه تجربی دو گروهی و با روش نمونه‌گیری غیر تصادفی مبتنی بر هدف بود. نمونه ها از میان دانشجویان پسر ساکن در خوابگاه های دانشجویی دانشگاه تهران انتخاب گردیدند. 18 دانشجوی پسر مبتلا به گردن درد غیر اختصاصی مزمن بر طبق ملاک های ورود و خروج در بازه سنی 20 تا 35 سال در این مطالعه شرکت نمودند. همچنین جهت مقایسه نتایج آزمون، 18 دانشجوی پسر سالم نیز به عنوان گروه کنترل که از لحاظ سن، قد و شاخص توده بدنی(Body Mass Index: BMI) با گروه بیمار مطابقت داشتند، انتخاب شدند.

معیارهای ورود به مطالعه

معیارهای ورود برای افراد گروه مبتلا به گردن درد غیر اختصاصی مزمن عبارت بود از: ابتلا به گردن درد حداقل به مدت 3 ماه در یک سال گذشته(25)، از نظر میزان درد، کسب رتبه 3 و پایین تر در سیستم درجه بندی بصری درد (26)، دارا بودن ناتوانی ضعیف(برابر یا کمتر از 20 درصد) بر حسب نمره ناتوانی بدست آمده از پرسشنامه مربوط به ناتوانی عملکردی گردن(7) و برای گروه شاهد، عدم ابتلا به گردن درد حداقل برای 12 ماه اخیر و عدم شرکت در برنامه تمرینی عضلات گردن در 3 ماه گذشته بود(27).

معیارهای حذف در هر دو گروه آزمون و شاهد

معیارهای حذف از مطالعه برای هر دو گروه عبارت بود از: ابتلا به سرگیجه و آسیب سیستم دهلیزی و یا بیماری ناشناخته ای که سبب اختلال در تعادل فرد شده باشد(28)، سابقه بیماری عصبی عضلانی مانند فیبرومیالژیا(29)، ابتلا به بیماری سیستمیک مانند روماتیسم (و یا وجود علایمی مانند درد و التهاب در مفصل)(30) ، سابقه هر نوع دفورمیتی ، شکستگی و یا دررفتگی در گردن و کمربند شانه ای(28)، سابقه ویپلش(Whiplash)(30) و هرگونه جراحی در ستون فقرات(28)، ابتلا به پاسچر جلو آمدگی بیش از حد سر (Forward Head Posture:FHP) و استفاده از الکل و مواد مخدر(27)، استفاده از داروهای خواب آور(28) و همچنین به درخواست شرکت کننده اگر ادامه همکاری را به میل خود قطع کند و یا به علت افزایش درد گردن حین تست قادر به ادامه همکاری نباشد.

برای گروه بیمار نمره ناتوانی عملکردی با استفاده از پرسشنامه شاخص ناتوانی عملکردی گردن (Neck Disability Index: NDI) و همچنین با استفاده از مقیاس خطی- دیداری(Visual Analog Scale:VAS) میزان درد بیمار تعیین می شد(۴،۸،۱۰،۳۱). پس از تایید آزمودنی ها برای ورود به بررسی حاضر با توجه به معیارهای حذف و انتخاب ، آزمودنی ها با مطالعه یک متن با نحوه انجام آزمون و آماده سازی محل

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

الکترودگذاری آشنا می شدند و در صورت تمایل به شرکت در مطالعه ، فرم رضایت و اطلاعات شخصی را تکمیل می کردند.

الکترود گذاری و نحوه آماده سازی آزمودنی ها

در این مطالعه ثبت فعالیت از دو عضله استرنوکلیدوماستویید (به عنوان نماینده گروه فلکسوری گردن) و عضله ارکتور اسپاین گردنی (به عنوان نماینده گروه اکستانسوری گردن) انجام گرفت. این عضلات علاوه بر دسترس بودن، اولین عضلات سطحی در گردن هستند که در پاسخ به اغتشاشات وارد عمل می‌شوند(23-21 ،9) . همچنین عضلات دلتوئید قدامی و میانی که به ترتیب به عنوان عضلات اصلی انجام دهنده ی حرکات فلکسیون و ابداکسیون شانه می باشند، انتخاب شده و فعالیت الکترومیوگرافی آن ها ثبت شد(23-21 ،9). برای آماده سازی پوست ابتدا سطح پوست در محل مورد نظر بوسیله تیغ-های یک بار مصرف از وجود مو تمیز شده و سپس با استفاده از الکل ایزوپروپیل 5 درصد ذرات چربی و ذرات حاصل از کشیده شدن تیغ، از پوست تمیز گردید، تا بدین وسیله شرایط برای الکترودگذاری آماده گردد.

برای عضله استرنوکلیدوماستوئید محل قرار گیری الکترودها بر روی سر استرنال و بر روی برجسته ترین ناحیه آن، در 1/3 تحتانی حد فاصل ابتدا و انتهای عضله (از زائده ماستویید تا بریدگی استرنال) و برای عضلات ارکتور اسپاین گردنی هم الکترودها در سطح مهره ی چهارم گردن در فاصله 1/5 سانتی-متر خارج نسبت به خار مهره‌ای این سگمان قرارگرفت(۹،۱۷،۲۱،۲۳،۳۲،۳۳).

برای عضله دلتوئید نیز، در نیمه تحتانی حد فاصل بین زائده آکرومیون و توبروزیته دلتوئید، بر روی بخش قدامی و میانی این عضله در راستای فیبرهای عضلانی، بصورت جداگانه الکترودگذاری شد(۹،۲۱،۲۳). در این مطالعه به منظور ثبت فعالیت عضلات گردن از دستگاه الکترومیوگرافی 8 کاناله Biometrics، مدل Datalink استفاده گردید. با استفاده از الکترود سطحی نقره – کلرید نقره با فاصله مرکز تا مرکز 20 میلی متر، سیگنال های الکترومیوگرافی با پهنای باند 10 تا 500 هرتز و با فرکانس نمونه برداری 1000 هرتز از عضلات گردن و دلتوئید جمع آوری شد.

مراحل انجام آزمون

آزمون در وضعیت ایستاده روی زمین و در حالی که پاها به عرض شانه باز بود، اجرا شد. از آزمون شونده خواسته شد که در این وضعیت، 5 مرتبه هریک از حرکات فلکسیون و ابداکسیون اندام فوقانی سمت راست را (که سمت غالب تمامی افراد شرکت کننده بود) انجام داده و همزمان ثبت فعالیت الکتریکی عضلات صورت گرفت(۹،۲۱،۲۳).

برای صدور فرمان حرکتی از یک دستگاه صدور فرمان حرکتی دیداری استفاده شد. این دستگاه دارای دو چراغ سبز و قرمز بود، روشن شدن چراغ سبز به معنی صدور فرمان حرکتی و روشن شدن چراغ قرمز به معنی فرمان عدم حرکت در نظر گرفته شد. طی روند اجرای آزمون به فرد آموزش داده می شد که به محض روشن شدن چراغ سبز اندام فوقانی سمت راست خود را در جهتی (فلکسیون یا ابداکسیون) که مدنظر آزمونگر بود، با حداکثر سرعت تا زاویه 90 درجه حرکت دهد. برای جلوگیری از پیش بینی زمان صدور فرمان حرکتی توسط آزمون شونده، اولاً سعی براین بود که لحظه روشن چراغ سبز (که در اختیار آزمونگر بود) در هر تکرار نسبت به تکرار قبلی متفاوت باشد، ثانیا از چراغ قرمز هم به صورت تصادفی بین تکرارهای آزمون استفاده گردید. جهت آشنا سازی آزمون شونده با نحوه پاسخ به فرمان حرکتی، چند بار قبل از اجرای مرحله اصلی آزمون، به صورت آزمایشی مراحل فوق تمرین و تکرار شد(23-21 ،9). حین اجرای آزمون، از آزمون شونده خواسته شد، پاسچر ایستاده خود را از لحاظ وضعیت خنثی سر و گردن و تنه حفظ کرده از هر نوع حرکت سر و قرارگیری آن در وضعیت های غیر طبیعی اجتناب نماید(۹،۲۳). در این پژوهش، لحظه اولیه(onset) فعال شدن عضله دلتوئید به عنوان لحظه صفر انتخاب شده و زمان تأخیر ی فعالیت عضلات گردن نسبت به این شاخص(event) تعیین گردید(23-21 ،9). برای حرکت فلکسیون، فعالسازی بخش قدامی دلتوئید و برای حرکت ابداکسیون، فعالسازی بخش میانی دلتوئید به عنوان شاخص انتخاب شد(23-21 ،9).

پس از جمع‌آوری سیگنال و بازبینی آن از لحاظ سلامت و عدم وجود نویز، نقطه شروع فعالیت هریک از عضلات از روی نمودار RMS (Root Mean Square) و با استفاده از نرم افزار Matlab تعیین گردید. بدین ترتیب که در یک بازه زمانی 300 میلی ثانیه ای از زمان استراحت، شروع اولین صعود یا اولین موج تیزی که بدون توقف یا کاهش دامنه بوده و در نزدیکترین نقطه بعداز محلی که برابر با میانگین بعلاوه 2 انحراف معیار(Mean+2SD) زمان استراحت، بود (پس از تایید چشمی) به عنوان نقطه شروع پاسخ عضلات در نظر گرفته شده و سپس اختلاف بین زمان فعال شدن دلتوئید و زمان شروع فعالیت عضلات گردن محاسبه شده و به عنوان زمان تأخیر ی هریک از عضلات گردن ثبت گردید.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

برای هریک از عضلات گردن طی حرکت خاص (مثلا فلکسیون)، میانگین 5 زمان تأخیری وارد عمل شدن عضله طی 5 تکرار به عنوان زمان تأخیری نهایی وارد عمل شدن آن عضله در نظر گرفته شد.

روش تجزیه و تحلیل داده ها

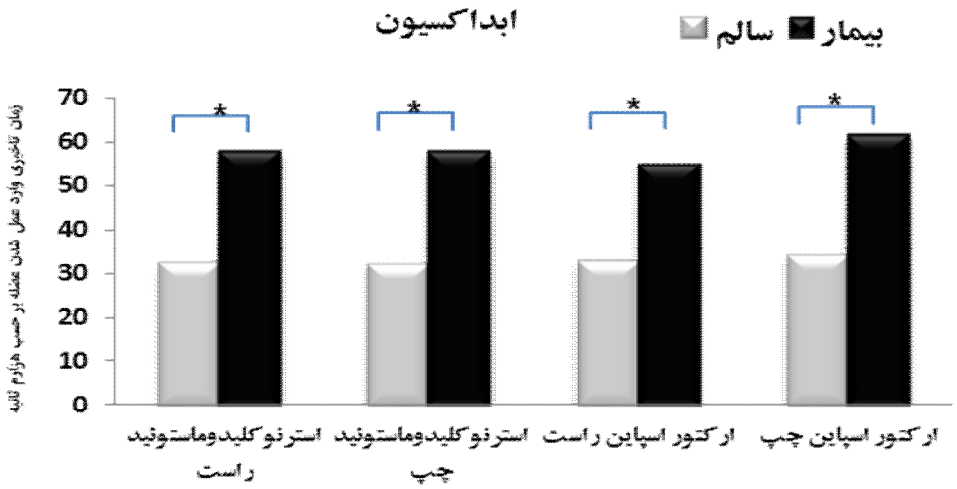
برای تجزیه و تحلیل داده ها و همچنین رسم نمودارها از نرم افزار SPSS نسخه ی 17 استفاده گردید. از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف جهت بررسی انطباق داده ها با توزیع عددی نرمال استفاده گردید. سپس با توجه به نرمال بودن توزیع عددی کلیه متغیرها، از آزمون تی مستقل(Independent T-Test) برای تعیین وجود تفاوت بین دو گروه و تعیین سطح معنی داری در متغیرهایی همچون سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی(BMI) و همچنین زمان تأخیری وارد عمل شدن عضلات گردن استفاده گردید. سطح معنی داری برای تمام آزمون های آماری مورد استفاده در این مطالعه 0/05 در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه برای افراد سالم، میانگین سن 1/64± 24/88 سال، میانگین قد 4/9±176/11 سانتی متر، میانگین وزن 6/44±73/3 کیلوگرم و میانگین شاخص توده بدنی 2/73± 24/26 کیلوگرم بر متر مربع بود.

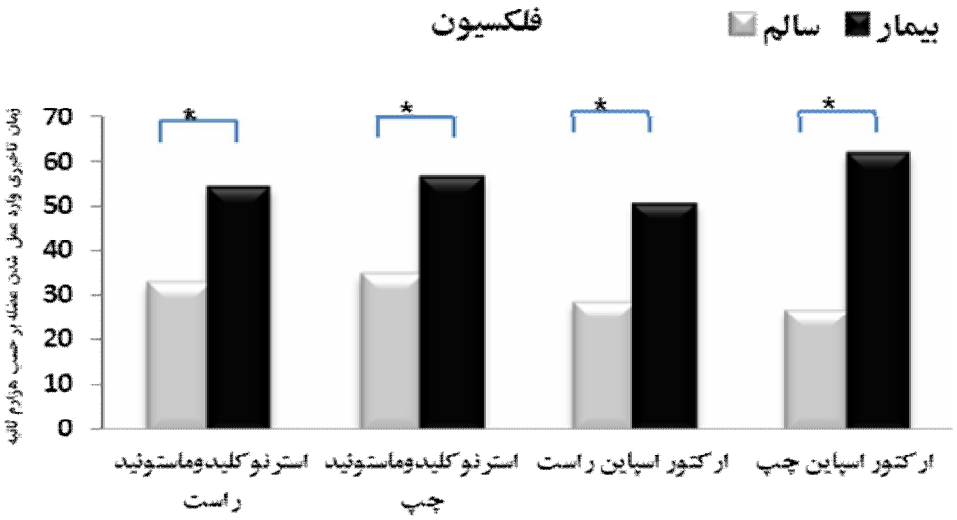
در گروه بیمار، میانگین سن 2/47± 24/16 سال، میانگین قد 6/5±174/05 سانتی متر، میانگین وزن 8/05± 72/38، میانگین شاخص توده بدنی 2/95± 23/38 کیلوگرم بر متر مربع و میانگین مدت ابتلا به گردن درد 2/11± 7/39 ماه بود. نتایج آزمون تی مستقل نشان داد بین گروه بیمار و افراد سالم از نظر متغیرهای سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی اختلاف معنی داری وجود ندارد. بنابراین هر دو گروه از نظر این متغیرها باهم مطابقت داشتند.

در افراد سالم حین هردو حرکت فلکسیون و ابداکسیون اندام فوقانی، تمامی عضلات گردن در بازه زمانی کمتر از 50 هزارم ثانیه بعداز شروع فعالیت عضله دلتوئید وارد عمل شدند و در هیچ یک از گروه ها عضلات گردن قبل از زمان شروع فعالیت عضله دلتوئید وارد عمل نشدند. زمان تأخیری وارد عمل شدن عضلات گردن در افراد سالم و بیمار با استفاده از آزمون تی مستقل مقایسه شد. نتایج نشان داد که در بیماران مبتلا به گردن درد نسبت به افراد سالم، عضلات گردن به صورت معنی داری با تأخیر وارد عمل شدند ($P < 0/05$)(شکل 1 و 2). همچنین در بیماران گردن درد حین تمامی حرکات، عضلات گردن با تأخیر بیشتر از 50 هزارم ثانیه بعداز شروع فعالیت عضله دلتوئید وارد عمل شدند(جدول1).



شکل1- نمودار مقایسه ای زمان تاخیری وارد عمل شدن عضلات گردن حین ابداکسیون اندام فوقانی بین افراد سالم و بیماران مبتلا به گردن درد غیر اختصاصی مزمن($P<0/05$*، لحظه صفر، Onset عضله دلتوئید میانی می باشد)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]



شکل2- نمودار مقایسه ای زمان تاخیری وارد عمل شدن عضلات گردن حین فلکسیون اندام فوقانی بین افراد سالم و بیماران مبتلا به گردن درد غیر اختصاصی مزمن($P<0/05^*$، لحظه صفر، Onset عضله دلتوئید قدامی می باشد)

جدول 1- نتایج آزمون تی برای مقایسه اختلاف زمان شروع فعالیت هریک از عضلات گردن حین حرکات اندام فوقانی در وضعیت ایستاده روی زمین بین گروه سالم و بیمار برحسب هزارم ثانیه

عضلات	جهت حرکت	گروه سالم (انحراف معیار) میانگین	گروه بیمار (انحراف معیار) میانگین	اختلاف میانگین	سطح معناداری
استرنوکلیدوماستوئید راست	ابداکسیون	32/28 (9/35)	57/88 (6/72)	-25/59	* 0/000
	فلکسیون	32/71 (11/02)	54/33 (9/06)	-21/62	* 0/000
استرنوکلیدوماستوئید چپ	ابداکسیون	31/94 (11/37)	57/86 (12/36)	-25/92	* 0/000
	فلکسیون	34/72 (12/35)	56/73 (8/77)	-22/01	* 0/000
ارکتور اسپاین راست	ابداکسیون	32/74 (9/89)	54/81 (12/18)	-22/06	* 0/000
	فلکسیون	28/31 (12/93)	50/73 (17/31)	-22/41	*0/000
ارکتور اسپاین چپ	ابداکسیون	34/01 (9/06)	61/55 (10/93)	-27/54	* 0/000
	فلکسیون	26/41 (8/95)	62 (15/92)	-35/58	* 0/000

اختلاف معنا دار $P<0/05^*$

بحث

در طی فعالیت‌های عملکردی و حین حرکت اندام ها، نیروی عکس العمل ناشی از آن در جهتی مخالف با حرکت اندام به سگمان بالاتر وارد می شود. بنابراین حین حرکات اندام فوقانی نیروهای عکس العمل به سگمان بالاتر که ستون فقرات گردنی است، اعمال می شود(34). ناحیه گردن مانند سایر نواحی ستون فقرات به دلیل ساختار چند سگمانی، در معرض عوارض و آسیب های ناشی از این نیروها قرار دارد. بنابراین جهت تامین ثبات، نیازمند انقباض عضلانی است. حدود 80 درصد از ثبات ستون فقرات گردنی توسط سیستم عضلانی(اکتیو) تامین می شود(35). بدون فعالیت این سیستم، مهره های گردن در حضور نیروی بسیار کم (حدود دو کیلوگرم) دچار خمش شده(36) و ممکن است نیروی بیش از حد به فاست ها و سایر ساختارهای این ناحیه اعمال شود که در اثر آن، این ساختارها دچار استرین های بیش از حد شده و باعث بروز درد و تغییرات تخریبی در این عناصر می شود(37). بنابراین باتوجه به اهمیت سیستم اکتیو و کنترل عضلانی در تامین ثبات ناحیه گردن، می بایست قبل از

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

اعمال نیروهای عکس العمل (ناشی از حرکات اندام فوقانی) به سگمان های مهره ای ستون فقرات گردنی، عضلات سطحی و عمقی در برگیرنده این ناحیه، وارد عمل شده و آن را کنترل کنند (۳۴،۳۸). بنابراین کنترل پیش خوراند عضلات (فراخوانی عضلات بصورت پیش بینانه) در این از ناحیه ستون فقرات از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است(۳۸،۲۳-21).

در مطالعه حاضر، در افراد سالم حین حرکات فلکسیون و ابداکسیون اندام فوقانی در وضعیت ایستاده روی زمین عضلات فلکسور و اکستانسور سطحی گردن در بازه زمانی کمتر از 50 هزارم ثانیه بعداز زمان فعال شدن عضله دلتوئید وارد عمل شدند. این یافته همسو با یافته های Falla و همکاران بود(23). ایشان زمان تأخیری وارد عمل شدن عضلات استرنوکلیدوماستوئید و اسکالن و ارکتور اسپاین دو سمت را حین حرکات یک طرفه و دو طرفه اندام فوقانی (فلکسیون، اکستانسیون و ابداکسیون) در افراد سالم بررسی کرده و نشان دادند که عضلات گردن طی همه حرکات (چه بصورت یک طرف و چه دو طرفه) در بازه زمانی کمتر از 50 هزارم ثانیه بعداز فعالیت عضله دلتوئید فعال شدند. ایشان نتیجه گرفتند که طی حرکات اندام فوقانی، این عضلات بصورت پیش خوراند وارد عمل می‌شوند(23).

Gurfinkle و همکاران (1998) حین فلکسیون یک طرفه اندام فوقانی در افراد سالم، 12/2±45/5 هزارم ثانیه قبل از شتاب گیری اندام فوقانی، شتاب خلفی در سر مشاهده نمودند که در ارتباط با فعال سازی اسپلینوس کاپیتیس و تراپز فوقانی (هر دو عضله قبل از دلتوئید قدامی فعال شدند) بود. ایشان بیان نمودند که حین فلکسیون اندام فوقانی، عضلات گردن بصورت پیش خوراند وارد عمل می‌شوند. برخلاف مطالعه Gurfinkle و همکاران، نتایج حاصل از مطالعه حاضر، در افراد سالم، فعال سازی عضلات سطحی گردن، قبل از فعال شدن دلتوئید (به عنوان شاخص) نشان نداد(21). شاید تفاوت در متد تعیین لحظه وارد عمل شدن عضلات علت اختلاف در نتایج حاصله بوده است. در مطالعه Gurfinkle و همکاران، لحظه وارد عمل شدن عضلات بصورت چشمی و از طریق مشاهده سیگنال خام عضلات تعیین گردید ولی در مطالعه حاضر، زمان دقیق لحظه فعال شدن عضلات با استفاده از نرم افزار و از روی نمودار RMS (همراه با تایید چشمی) تعیین شد.

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که در بیماران مبتلا به گردن درد نسبت به افراد سالم، حین حرکات فلکسیون و ابداکسیون اندام فوقانی در وضعیت ایستاده روی زمین، تمام عضلات گردن بصورت معنی داری با تأخیر وارد عمل شدند ($P < 0/05$). در گروه بیماران تمامی عضلات با زمان تأخیری بالاتر از 50 هزارم ثانیه بعداز زمان فعال شدن عضله دلتوئید وارد عمل شدند.این یافته همسو با یافته‌های Falla و همکاران در بیماران گردن درد بود(9). این گروه ار محققین نشان دادند که در بیماران گردن دردی مزمن، حین فلکسیون و اکستانسیون سریع اندام فوقانی، عضلات فلکسور عمقی و سطحی گردن (استرنوکلیدوماستوئید و اسکالن دو سمت)، در مقایسه با افراد سالم، بصورت معنی‌داری با تأخیر وارد عمل شده و در بیماران گردن درد مزمن، مکانیسم کنترل پیش خوراند عضلات گردن مختل شده است(9).

البته باید این نکته را در نظر داشت که Falla و همکاران در افراد سالم و بیماران مبتلا به گردن درد مزمن، بازه زمانی که برای فعالیت پیش خوراند عضلات گردن در نظر گرفتند 100 هزارم ثانیه قبل و 50 هزارم ثانیه بعداز فعال شدن عضله دلتوئید بود که این بازه زمانی بر اساس مطالعاتی بوده که به بررسی زمان فعالسازی عضلات سطحی و عمقی ناحیه کمر حین حرکات سریع اندام فوقانی پرداخته است. ولی باید خاطر نشان کرد که قضاوت در مورد فعالیت پیش خوراند عضلات گردن با در نظر گرفتن این بازه زمانی(100 هزارم ثانیه قبل تا 50 هزارم ثانیه بعد از فعال شدن دلتوئید) ممکن است، صحیح نباشد. چرا که در ناحیه گردن (نسبت به ناحیه کمر) مسیرهای آوران و وابران سیستم عصبی مرکزی کوتاه تر می باشد. بنابراین ممکن است این بازه زمانی در ناحیه گردن نسبت به ناحیه کمر متفاوت باشد.

در خصوص تاثیر درد بر کنترل حرکتی دیدگاه های متفاوتی وجود دارد. گرچه برخی موارد همچون، الگوهای حرکتی اجتنابی درد مانند لنگیدن، کاهش دامنه حرکتی و کاهش قوس-های ستون فقرات قابل مشاهده است(39) ولی تغییراتی وجود دارند که آشکار نمی باشند. محققان با مطالعاتی که در خصوص الگوی فعال سازی عصبی عضلانی انجام داده اند، پیشنهاد نموده اند که در حضور درد در عضلات یا گروه عضلانی خاص، مهار یا تأخیر در فعال شدن ایجاد می شود که سبب تغییر در الگوهای فعالیت حرکتی و فراخوانی در طول انجام یک حرکت عملکردی می شود(42-40). گرچه این تغییرات در مرحله حاد شروع می شود ولی نشان داده شده که تا مرحله مزمن نیز باقی می ماند(۴۰،۴۱،۴۳). Hodges و همکاران (1997 و 1999) نشان دادند که در بیماران مبتلا به کمردرد نسبت به افراد سالم، حین حرکات اندام های فوقانی (44) و تحتانی (45) در جهات مختلف، عضله عرضی شکمی با تأخیر وارد عمل شده و مکانیسم کنترل

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

پیش خوراند این عضله مختل شده است. ایشان عنوان داشتند که درد به تنهایی می‌تواند مکانیسم کنترلی پیش خوراند عضلات را مختل کند(24). نتایج مطالعه حاضر در بیماران گردن درد مزمن همراستا با یافته‌های Hodges و همکاران بود. در این گروه از بیماران همانند بیماران کمردرد، عضلات سطحی احاطه کننده ستون فقرات گردنی با تأخیر وارد عمل شدند که این یافته همسو با یافته‌های مطالعه Falla و همکاران (9) بود.

در کل می‌توان نتیجه گرفت که تغییر در مکانیسم‌های کنترل حرکتی (به عنوان مثال تأخیر در وارد عمل شدن عضلات)، ظرفیت پاسخگویی فرد در برابر اغتشاشات را کاهش می‌دهد(40). با توجه به این که محققان بر اهمیت زیاد عامل زمان در کنترل پاسچر در مواجهه با اغتشاشات تاکید دارند . بدین ترتیب که عضلات باید در کمترین زمان و اغلب قبل از آن که اغتشاش تحمیلی به حداکثر خود برسد باید وارد عمل شوند(46) . لذا طبق نتایج تحقیق حاضر مبنی بر تأخیر در وارد عمل شدن عضلات ناحیه گردن در افراد مبتلا به گردن درد مزمن، شاید بتوان گفت که 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.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی علاوه بر ارزیابی‌های الکترومیوگرافی، ویژگی های کینماتیکی حرکات سر و گردن در پاسخ به اغتشاش ناشی از حرکات سریع اندام فوقانی نیز مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان براساس یافته‌های کینماتیکی، تحلیل جامع و کامل از نحوه پاسخ‌دهی عضلات گردن و همچنین کارایی این پاسخ‌ها در حفظ ثبات ناحیه سر و گردن داشته باشیم.

قدردانی

این مقاله بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد (به شماره ثبتی الف. ف/1-91) می‌باشد که در مرکز تحقیقات دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران صورت گرفته است. از مسئولین محترم مرکز تحقیقات و همچنین از تمام شرکت کنندگان در مطالعه که ما را در انجام این مطالعه یاری فرمودند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

REFERENCES

1- Bovim G, Schrader H, Sand T. Neck pain in the general population. Spine. 1994;19(12):1307-9.
2- Cote 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.
3- Borghouts JAJ, Koes BW, Bouter LM. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. Pain. 1998;77(1):1-13.
4- Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. Europ Spine J. 2006;15(6):834-48.
5- 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: randomised controlled trial. BMJ. 2003;327(7413):475-82.
6- Schwerla F, Bischoff A, Nurnberger A, Genter P, Guillaume J, Resch K. Osteopathic treatment of patients with chronic non-specific neck pain: a randomised controlled trial of efficacy. Forschende Komplementärmedizin/Res in Comp Med. 2008;15(3):138-45.
7- Bogduk N. The anatomical basis for spinal pain syndromes. J Manipulative Physiol Ther. 1995;18(9):603-5.
8-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. Europ J of pain. 2004;8(5): 473-8
9- Falla D ,Jull G, Hodges P. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. Exp Brain Res. 2004a;157(1):43-8.
10- Falla D, Jull G, 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):2108-14.
11- Barton PM, Hayes KC. Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. Arch of Phys Med and Rehab. 1996;77(7):680-7.
12- O'leary S, Jull G, Kim M, Vicenzino B. Cranio-cervical flexor muscle impairment at maximal, moderate, and low loads is a feature of neck pain. Manual Ther. 2007;12(1):34-9.
13- Silverman J, Rodriquez A, Agre J. Quantitative cervical flexor strength in healthy subjects and in subjects with mechanical neck pain. Arch of Phys Med and Rehab. 1991;72(9):679-81.
14- Watson DH, Trott PH. Cervical headache: an investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. Cephalalgia. 1993;13(4):272-84.
15- Schomacher J, Farina D, Lindstroem R, Falla D. Chronic trauma-induced neck pain impairs the neural control of the deep semispinalis cervicis muscle. Clin Neuro. 2012;123(7):1403-8.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

16- Falla D, Farina D. Muscle fiber conduction velocity of the upper trapezius muscle during dynamic contraction of the upper limb in patients with chronic neck pain. Pain. 2005;116(1):138-45.
17- Falla D, Rainoldi A, Merletti R, Jull G. Myoelectric manifestations of sternocleidomastoid and anterior scalene muscle fatigue in chronic neck pain patients. Clin Neuro. 2003;114(3):488-95.
18- Veiersted KB, Westgaard RH, Andersen P. Pattern of muscle activity during stereotyped work and its relation to muscle pain. Int Arch Occup Environ Health. 1990;62(1):31-41.
19- Revel M, Andre-Deshays C, Minguet M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. Arch of Phys Med and Rehab. 1991;72(5):288-91.
20- Falla D, Farina D. Neural and muscular factors associated with motor impairment in neck pain. Current Rheum Reports. 2007;9(6):497-502.
21- Gurfinkel V, Lipshits M, Lestienne F. Anticipatory neck muscle activity associated with rapid arm movements. Neuroscience Letters. 1988;94(1):104-8.
22- Van Der Fits IBM, Klip AWJ, Van Eykern LA, Hadders-Algra M. Postural adjustments accompanying fast pointing movements in standing, sitting and lying adults. Exp Brain Res. 1998;120(2):202-16.
23- Falla D, Rainoldi A, Merletti R, Jull G. Spatio-temporal evaluation of neck muscle activation during postural perturbations in healthy subjects. J of Electromyography and Kinesiology. 2004b;14(4):463-74.
24- Hodges PW. Changes in motor planning of feedforward postural responses of the trunk muscles in low back pain. Exp Brain Res. 2001;141(2):261-6.
25- Gosselin G, Rassoulian H, Brown I. Effects of neck extensor muscles fatigue on balance. Clin Biomechanics (Bristol, Avon). 2004;19(5):473-9.
26- Nachemson AL, Jonsson E. Neck and back pain: the scientific evidence of causes, diagnosis, and treatment: Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins.2000.pp 125-29.
27- Schieppati M, Nardone A, Schmid M. Neck muscle fatigue affects postural control in man. Neuroscience. 2003;121(2):277-85.
28- Korthals-de Bos IB, Hoving JL, Van Tulder MW, Rutten-van Mölken MP, Adèr HJ, De vet HC and et al. Cost effectiveness of physiotherapy, manual therapy, and general practitioner care for neck pain: economic evaluation alongside a randomised controlled trialcommentary: bootstrapping simplifies appreciation of statistical inferences. BMJ. 2003; 326 (7395) :911-4.
29- Blouin JS, Descarreaux M, Belanger-Gravel A, Simoneau M, Teasdale N. Attenuation of human neck muscle activity following repeated imposed trunk-forward linear acceleration. Exp Brain Res. 2003;150(4):458-64.
30- Otte A, Ettlin T, Nitzsche E, Wachter K, Hoegerle S, Simon G, et al. Pet and spect in whiplash syndrome: a new approach to a forgotten brain? J of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 1997;63(3):368-72.
31- 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. 2004;29(13):1436-40.
32- Falla D, Jull G, Rainoldi A, Merletti R. Neck flexor muscle fatigue is side specific in patients with unilateral neck pain. Europ J of Pain. 2004;8(1):71-7.
33- Kumar S, Narayan Y, Amell T. Spectral profile of superficial cervical muscles. J of Electromyography and Kinesiology. 2001;11(4):269-276.
34- Bouisset S, Zattara M. Biomechanical study of the programming of anticipatory postural adjustments associated with voluntary movement. J Biomech. 1987;20:735-42.
35- Panjabi MM .The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord. 1992;5(4):383-9.
36- Morris J, Lucas D, Bresler B. Role of the trunk in stability of the spine. J Bone Joint Surg Am. 1961;43:327-51.
37- Gracovetsky S, Farfan H. The optimum spine. Spine. 1986;11:543–73.
38- Lee W. Anticipatory control of postural and task muscles during rapid arm flexion. J Mot Behav. 1980;12:185–96.
39- Zusiiai M. Central nervous system contribution to mechanically produced motor and sensory responses. Aust J Physiotherapy. 1992;38:245-53.
40- Hodges PW, Bui BH. A comparison of computer-based methods for the determination of onset of muscle contraction using electromyography. Electroencephalography and Clin Neurophysiol/Electromyo and Motor Control. 1996;101(6):511-9.
41-O'sullivan P, Twomey L, Allison G. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondyliosis or spondylolisthesis. Spine. 1997;22:2959-67.
42- Davis CG. Mechanisms of chronic pain from whiplash injury. J of Forensic and Legal Med. 2013;20(2):74-85.
43- Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute ,first-episode low back pain. Spine. 1996;21(23):2763-9.
44- Hodges PW, Richardson CA. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. Arch of Phys Med and Rehabil. 1999;80(9):1005-12.
45- Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. Phys Ther. 1997;77(2):132-42.
46- Vibert N, Macdougall H, De Waele C, Gilchrist D, Burgess A, Sidis A, et al. Variability in the control of head movements in seated humans: a link with whiplash injuries?. J of Physiol. 2001;532(3):851-68 .

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

Research Article

Evaluation activities of superficial neck muscles during fast upper limb movements in patients with chronic non-specific neck pain and a control group

Salimi M [1],* Ahmadi A[2], Marufi N[2]

1. Student of MSc Physiotherapy, Rehabilitation school, Tehran University of Medical Sciences
2. Assistant Professor of rehabilitation school, Tehran University of Medical Sciences

Abstract

Background and Aim: Neck pain is one of the most common musculoskeletal disorders in industrial society. There are complex changes in motor control of cervical spine in neck pain patients. The aim of this study was to compare the latency of activation of neck muscles during upper limb movement between neck pain patients and healthy subjects.

Materials and Methods: Eighteen chronic non-specific neck pain patients and eighteen healthy subjects who were matched in age, weight and height participated in this study. Subjects were standing on the ground and performed flexion and abduction movement of the right arm until at least 90 degree in five trials and consequently surface electromyography of neck muscles was recorded. Activation time of neck muscles was determined in comparison with the activation time of deltoid muscle (as an event) and then compared between two groups.

Results: Findings of this study showed that in patients with chronic neck pain and healthy subjects during upper limb flexion and abduction movements, the superficial neck muscles were activated after deltoid activation. As well as in the neck pain patients compared to the healthy subjects superficial neck muscles onset was significantly appeared with delayed ($P<0.05$).

Conclusion: In patients with neck pain compared to healthy controls, the neck muscles were significantly delayed in responses to the internal perturbations of fast upper limb movements. It may be to increase the risk of injuries of neck region during fast upper limb movements.

Keywords: Nonspecific chronic neck pain, Internal perturbation, Preparatory activity, Delayed muscle response

***Corresponding author**: Dr.Amir Ahmadi, Assistant Professor, Tehran University of Medical Sciences

Email: amirahmadi@tums.ac.ir

This research was supported by Tehran University of Medical Science (TUMS)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]