بررسی تأثیر نقطهٔ ماشه‌ای فعال عضلهٔ تراپزیوس فوقانی روی فعالیت الکترومیوگرافی و حداکثر نیروی این عضله حین انجام اسکاپشن در دو گروه با و بدون نقطهٔ ماشه‌ای

زهرا محمدی[۱]، افسون نودهی‌مقدم[۲]، *زهرا مصلی‌نژاد[۳]، امیرمسعود عربلو[۳]، محمدرضا نوربخش[۴]، عنایت‌الله بخشی[۵]

چکیده

هدف: نقاط ماشه‌ای می‌توانند منشأ اصلی دردهای تیرکشنده به مناطق اطراف خود باشند. نقاط ماشه‌ای مایوفاشیال پدیدهٔ الکتروفیزیولوژیکال هستند که می‌توانند در عملکرد نرمال عضله تداخل ایجاد کنند. هنوز هیچ مطالعه‌ای تأثیرات نقاط ماشه‌ای فعال را بر الگوی حرکت شانه بررسی نکرده است. مطالعات اخیر، تنها دربارهٔ افراد سالم انجام گرفته است. این الگوها می‌تواند عامل تعیین‌کننده‌ای در بروز صدمات آینده و منشأ بروز یا تشدید دردهای گردنی‌شانه‌ای باشد. هدف این تحقیق بررسی میزان فعالیت و زمان تأخیر واردعمل‌شدن عضلهٔ تراپزیوس فوقانی در حضور نقطهٔ ماشه‌ای فعال، هنگام بالابردن دست در صفحهٔ کتف (اسکپشن) بود.

روش بررسی: در یک مطالعهٔ مقایسه‌ای موردی‌شاهدی در بهار سال ۱۳۹۱، ۱۷ زن مبتلا به نقطهٔ ماشه‌ای فعال عضلهٔ تراپزیوس فوقانی با محدوده سنی ۲۶/۷۶ سال و ۱۷ زن سالم با محدوده سنی ۲۶/۱۸ سال، در آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه علوم‌بهزیستی و توان‌بخشی شرکت داشتند. با استفاده از دستگاه الکترومیوگرافی سطحی، میزان فعالیت و زمان شروع فعالیت عضلهٔ تراپزیوس فوقانی هنگام حرکت اسکاپشن ثبت و تحلیل شد.

یافته‌ها: زمان واردعمل‌شدن عضلهٔ تراپزیوس فوقانی نسبت‌به شروع حرکت، در گروه بیمار نسبت‌به گروه سالم به‌صورت معناداری با تأخیر همراه بود (P=۰/۰۴). مقایسهٔ میزان حداکثر آمپلی‌تود در افراد مبتلا به نقطهٔ ماشه‌ای درمقایسه‌با افراد سالم هنگام حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک اسکپشن ۹۰ درجه، در عضلهٔ تراپزیوس فوقانی، اختلاف معنادار آماری را به‌صورت کاهش میزان فعالیت در گروه بیمار نشان داد (P=۰/۰۱).

نتیجه‌گیری: در حضور نقطهٔ ماشه‌ای، الگوی فعالیت عضلات، دستخوش تغییرات می‌شود؛ به‌طوری‌که نقاط ماشه‌ای با تغییر زمان‌بندی، به الگوی غیرطبیعی حرکت کمربند شانه‌ای منجر می‌شوند. این یافته‌ها می‌تواند در پیشگیری و درمان اختلالات شانه استفاده گردد.

کلیدواژه‌ها: عضلهٔ تراپزیوس فوقانی ، نقطهٔ ماشه‌ای فعال، الکترومیوگرافی سطحی ، فعالیت عضلانی

۱ـ دانشجوی کارشناسی‌ارشد فیزیوتراپی، عضو کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم‌بهزیستی و توان‌بخشی، تهران، ایران
۲ـ دکترای فیزیوتراپی، دانشیار گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، تهران، ایران
۳ـ دکترای فیزیوتراپی ، استادیار گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، تهران، ایران
۴ـ دکترای فیزیوتراپی ، استاد گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشگاه ایالتی جورجیا، ایالت‌متحدهٔ آمریکا
۵ـ دکترای آمار زیستی، دانشیار گروه آموزشی آمار، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۲/۰۱/۲۳
پذیرش مقاله: ۹۲/۰۷/۲۳

* **آدرس نویسنده مسئول:**
تهران، ولنجک، بلوار دانشجو، خیابان کودکیار، دانشگاه علوم‌بهزیستی و توان‌بخشی، گروه آموزشی فیزیوتراپی.
* **تلفن:** ۲۲۱۸۰۰۳۹ (۲۱) ۹۸+
* **رایانامه:**
zmosallanezhad@yahoo.com

مقدمه

مطابـق تعریف سـیمونس و همکارانش (۱۹۹۹) نقطهٔ ماشـه‌ای مایوفاشـیال[1] نقطه‌ای بسیار حسـاس در داخل باند سفت عضلهٔ اسـکلتی یا فاشیای عضله اسـت. معمولاً این نقطه هنگام اعمال فشـار یـا کشـش روی بافت درگیـر، باعث الگوی مشـخصی از دردانتشـاری، حساسـیت به لمـس و علائم سیسـتم عصبی اتونومیک و نیز محدودیت دامنهٔ حرکتی می‌شـود. نقاط ماشه‌ای براساس وجود الگوی درد انتشاری به انواع فعال[2] و نهفته[3] تقسیم می‌شـوند. نوع فعال با درد هنگام اسـتراحت و فعالیت عضلانی و لمس مسـتقیم مشخص می‌شـود. ولی در نوع نهفته، ازآنجاکه فعالیت و حساسـیت گیرندهٔ درد آنقدر زیاد نیست که درد ایجاد شـود، تنها با اعمال فشار مستقیم، دردناک می‌شود(۱). طبق گفتهٔ کوپه و لوکاس (سـال ۲۰۱۱) نوع نهفته در بسیاری از افراد سالم وجـود دارد؛ ولـی در افرادی که درد دارند، هـر دو نوع فعال و نهفته یافت می‌شود. گسـتردگی و شیوع سندرم درد مایوفاشیال به‌گونـه‌ای اسـت که ۸۵ درصـد از ۲۸۳ بیمـار مراجعه‌کننده به کلینیک‌های درد را شامل شده است. واضح است که این موضوع بار سنگینی را به بیمار و جامعه تحمیل می‌کند(۲).

در فیبرهـای عضلانی، نقاط ماشـه‌ای به‌دنبال آسـیب اولیه مثل تروما یا وجود میکروتروماهـای تکراری مثل بار اضافی[4] مکرر، بـا نگه‌داشـتن عضلـه در حالت انقبـاض طولانی‌مـدت ایجاد می‌شـوند(۳). علت گسـترش نقطهٔ ماشـه‌ای فعـال، مربوط به مشـکلات پاسچرال و بار اضافی عضلات و خستگی[5] و استرس عاطفی اسـت(۱). احتمال بروز این سـندرم در تمامی عضلات وجود دارد؛ ولی عضلات پوسـچرال مسـتعدتر هستند و از بین این عضلات، درگیری ترapezیوس فوقانی بیشترین شیوع را دارد. در این عضله، نقاط ماشه‌ای به‌دنبال پوسچر و یا پوزیشن بد و نیز استرس عضلانی و سایکولوژیکی ایجاد می‌شوند(۵، ۴). لوکاس و همکارانش نشـان دادند که نقاط ماشه‌ای نهفته، با وجود اینکه برای ایجاد درد به‌اندازهٔ کافی حساس نشده‌اند، در عملکرد نرمال عضلـه تداخل ایجاد می‌کنند(۶). نیز نشـان دادند که در حضور نقطهٔ ماشـه‌ای نهفتـه در ترapezیـوس فوقانی ماننـد کوادراتوس لومباروم که از محل‌های رایج نقاط ماشه‌ای است، تغییر در نحوهٔ رفتار عضلات بازو هنگام بالابردن دسـت وجود داشـت و اگر همین تداخل در توالی فعال‌شـدن نرمـال عضلات، در عضلات کمر رخ دهد، ثبات نرمال فقرات را متأثر خواهد کرد(۷).

جمل و همکارانش نیز با هدف تشخیص افتراقی فعالیت الکتریکی در عضلـهٔ ترapezیوس فوقانی دارای نقطهٔ ماشـه‌ای فعال از نقطهٔ ماشـه‌ای نهفته، نشان دادند که عضلاتِ دارای نقطهٔ ماشه‌ای فعال درمقایسـه‌با عضلات دارای نقطهٔ ماشـه‌ای نهفته، تمایل کمتری بـه فعالیت الکتریکی دارند؛ اگرچه ایـن اختلاف ازلحاظ آماری معنـادار نبود. بهلولـی(۲۰۱۲)، ۳۳ بیمار مبتلا به نقاط ماشـه‌ای غیرفعـال عضلهٔ ترapezیـوس فوقانی و ۳۳ فرد سـالم را ازطریق همتاسـازی با بیماران انتخاب کرد. سـپاس با استفاده از دستگاه الکترومیوگرافی سطحی، فعالیت الکتریکی و زمان واردعمل‌شدن عضلات ترapezیوس فوقانی و سـراتوس قدامی را نسـبت‌به زمان شروع فعالیت عضلهٔ دلتوید قدامی در حرکت اسکپشن ثبت کرد. نتیجه آن شـد که زمان واردعمل‌شـدن عضلهٔ ترapezیوس فوقانی درمقایسـه‌با عضلهٔ دلتوید قدامی، در گروه بیماران نسبت‌به گروه سالم، به‌صورت معناداری با تأخیر همراه بود.

با وجود اینکه الکترومیوگرافی سـوزنی تکنیک حساس و دقیقی برای بررسـی فعالیت عضلانی اسـت، برخلاف الکترومیوگرافی سـطحی، روشی تهاجمی اسـت. همچنین داخل‌شـدن الکترود سوزنی برای ثبت فعالیت نقطهٔ ماشه‌ای، فعالیت آن نقطه را به‌طور اجتناب‌ناپذیری تغییر می‌دهـد. یکی از راه‌های اندازه‌گیری تأثیر نقطهٔ ماشـه‌ای فعال روی عملکـرد عصبی‌عضلانی، ثبت الگوی حرکتی عضله در افراد مبتلاست.

بررسی فعالیت عضله ازطریق الکترودهای سطحی و سوزنی، در دردهای عضلانی‌اسـکلتی مانند کمردرد و پیچ‌خوردگی مچ پا و شانه‌درد انجام شده است؛ اما در حضور نقطهٔ ماشه‌ای کمتر انجام شده اسـت. هدف از انجام این تحقیق بررسـی میزان فعالیت و زمان تأخیر واردعمل‌شـدن عضلهٔ ترapezیوس فوقانی، در حضور نقطهٔ ماشـه‌ای فعال، در افراد بیمار درمقایسه‌با افراد سالم هنگام حرکت بالابردن دسـت در صفحهٔ کتف بوده است. دلیل انتخاب صفحهٔ اسـکاپولا این بـود که رایج‌ترین صفحـهٔ حرکتی هنگام وظایف عملکردی مانند عملکردهای روزمرهٔ زندگی و ورزشی، این صفحه است که ۳۰تا۴۰ درجه قدام به صفحهٔ کرونال تعریف می‌شود(۹، ۸).

روش بررسی

تعـداد ۳۴ نفر بـه روش نمونه‌گیری غیراحتمالی سـاده ارزیابی شدند. تعداد ۱۷ زن مبتلا به نقطهٔ ماشه‌ای فعال عضلهٔ ترapezیوس فوقانی با میانگین سـنی ۲۶/۷ سـال، وزن ۵۸/۴ و قد ۱۶۴/۴ و ۱۷ زن سـالم بـا میانگیـن سـنی ۲۶/۱، وزن ۵۸/۵ و قد ۱۶۲/۲ در آزمایشـگاه بیومکانیک دانشـگاه علوم‌بهزیستی و توان‌بخشی و بهار سـال ۱۳۹۱ طی یک نمونه‌پژوهی شاهدی مقایسه شدند.

1- Myofascial trigger point 2- Active 3- Latent 4- Over load 5- Over work

معیارهای ورود افراد عبارت بود از: سن بین ۱۸تا۴۰ سال، گردن یا شانه‌درد حاصل از نقاط ماشه‌ای، وجود حداقل یک و حداکثر دو نقطهٔ ماشـه‌ای فعال در عضلهٔ تراپزیوس فوقانی، درد کمتر از ۵ در مقیاس دیداری درد در ارزیابی اولیه(۱۰).

ازآنجاکه درد با حرکت و تطابق حرکتی مرتبط اسـت و نمی‌توان در حضور درد، بین تأثیرات حرکتی و نقاط ماشـه‌ای رابطهٔ علت و معلولـی برقرار کرد، برای بررسـی تأثیـرات حرکتی احتمالی نقاط ماشـه‌ای، از VAS پایین استفاده شد(۱۱). معیار افراد سالم، مطابقت سن و جنس و سمت تست با افراد مبتلا به نقطهٔ ماشه‌ای بود. معیارهای خروج بیماران نیز عبارت بود از: سـابقهٔ جراحی در ناحیهٔ گردن یا شـانه، علائمی مانند رادیکلوپاتی، سابقهٔ تروما در سـال‌های اخیر، وجود مشکلات تخریبی مفصل و دیسک در گردن(۱۲)، کایفوز یا وضعیت شـدید سـر بـه جلو، محدودیت دامنهٔ حرکتی شـانه، هرگونه بدشکلی نواحی قفسهٔ سینه و ستون فقرات، درمان نقطهٔ ماشـه‌ای در یک ماه گذشـته، سـابقهٔ ضربهٔ شدید به سـر در سال‌های اخیر(۱۳) و نیز سـندرم فیبرومیالژیا. این مشـکلات باتوجه‌به پرسش‌نامهٔ تکمیل‌شـده و نتیجهٔ معاینه مشخص شد.

در ایـن مطالعه، روش پیداکردن نقطهٔ ماشـه‌ای فعال معیار نقطهٔ ماشـه‌ای در عضلـهٔ تراپزیوس فوقانی، شـامل(۵) باند سـفت قابل‌لمس در عضله و نقطهٔ حسـاس درون باند سفت، تولید درد آشـنا در نقطهٔ حساس توسـط الگومتر در پاسخ به فشار برابر یا کمتـر از ۲/۵ kg/cm^2 (۷) و وجود درد خودبه‌خودی به‌صورت موضعی یا منتشـر در ناحیهٔ مدنظر، بدون فشـار بر نقطهٔ ماشه‌ای بود. محقق نقطهٔ ماشه‌ای را طبق روش سیمونس پیدا می‌کرد:

فـرد در وضعیت طاق‌بـاز و راحت قرار می‌گرفـت و آزمونگر تاجایی‌کـه دربرابر حرکت، احسـاس افزایش مقاومـت کند، با پوزیشـن‌دهی بـه فرد، عضلـه را در طول بلند قرار مـی‌داد. در ایـن وضعیت، فیبرهـای نرمال هنوز شـل بودند؛ امـا فیبرهای باند سـفت، تحت کشش بودند. سـپس به‌منظور تشخیص باند سفت تراپزیوس فوقانی، از لمس گازانبری[1]، یعنی گرفتن فیبرها بین شسـت و ۲تا۳ انگشت دیگر اسـتفاده شد. بعد از تشخیص باند سـفت، آزمونگر نقطهٔ تمرکز انقباض را جستجو کرد. سپس به‌منظـور تحریک درد در نقطهٔ ماشـه‌ای و همچنین فعال‌بودن یا نبودن آن نقطه، از الگومتر با فشـار ۲/۵ kg/cm^2 به‌مدت ۳ ثانیه در نقطهٔ مدنظر اسـتفاده کرد(۱۵، ۱۴). درصورتی‌که دردانتشاری ایجادشـده برای فرد آشـنا بود، یعنی وجود نقطهٔ ماشـه‌ای فعال محرز می‌شـد، فرد وارد مرحلهٔ بعدی مطالعه می‌شد. برای تعیین شدت درد، از مقیاس دیداری درد استفاده شد. افراد شرکت‌کننده درد خود را روی نمودار مشخص کردند(۱).

روش ثبت سیگنال الکترومیوگرافی

ارزیابی الکترومیوگرافی توسط دستگاه MIE و با استفاده از روش دو قطبی با الکترودهای سطحی از جنس Ag/Agcl انجام گرفت. داده‌های الکترومیوگرافی در گروه بیمار از عضلات سمت درگیر و در گروه سـالم از سمت مشابه بیمار ثبت می‌شد. برای کاهش مقاومت پوسـت، قبل از الکترودگذاری، سطح آن تمیز و با الکل اتانول آماده‌سـازی شد. الکترود یک‌بارمصرف دارای ژل، موازی با جهت فیبرهای عضله قرار می‌گرفت. محل الکترود برای عضلهٔ تراپزیـوس فوقانی الکترود در ۲ سـانتی‌متر سـمت خارج نقطهٔ وسط اکرومیون و خار مهرهٔ هفتم گردن بود(۱۶).

فرکانـس نمونه‌گیری[2] بـرای ثبت سـیگنال‌ها ۱۰۰۰ هرتز بود و زمان ثبت سـیگنال ۱۰ ثانیه تعریف شد. برای تعیین لحظهٔ شروع حرکت و محاسبهٔ میزان تأخیر واردعمل‌شدن عضلات، کانالی به سیسـتم تریگر اختصاص داده شده و با دسـتگاه، هم‌زمان‌سازی شـد. نقطهٔ اوج‌گرفتن نمودار از خط پایه به‌عنوان شروع حرکت درنظر گرفته شد.

پس از آماده‌سـازی فرد و نصب الکترودها، بـرای ثبت حداکثر انقبـاض ارادی عضـلات در حرکت الویشـن شـانه در صفحهٔ اسـکاپولا، فرد در حالت نشسـته روی صندلی قـرار می‌گرفت و با الویشـن ۹۰ درجه در شـانه، همراه با آرنج باز و پرونیشـن ساعد، دستهٔ ثابت مایومتر دیجیتال را با حداکثر نیرو به‌سمت بالا می‌کشید و ۱۰ ثانیه این نیرو را حفظ می‌کرد. این تست سه بار و هر بار به فاصلـهٔ ۱ دقیقه از هم صورت می‌گرفت. پس از انجام حرکت ایزومتریک و ثبت حداکثر نیرو توسـط مایومتر، وزنه‌ای معادل ۲۵ درصـد حداکثر نیروی ثبت‌شـده از مجموعهٔ وزنه‌ها انتخاب شـده و به فرد داده می‌شد تا با این وزنه حرکت الویشن در صفحهٔ اسـکاپولا را انجام دهد. حفظ وضعیت صحیح در تنه و گردن و اندام فوقانی و جایگزین‌نکردن عضلات دیگر، به‌طور دقیق توسط محقق تحت‌نظر بود.

افراد تحت مطالعه، سـرعت حرکت ۴۰ درجه در ثانیه را توسط شـمارش آزمونگر، قبل از الکترومیوگرافـی تمرین می‌کردند تا بتوانند سـرعت مدنظر را با اطمینان انجام دهند. فرد هنگام انجام تست، الویشن در صفحهٔ اسکاپولا را با وزنهٔ مدنظر تا دامنهٔ ۱۶۰ انجام می‌داد و با همان سـرعت به نقطهٔ شـروع برمی‌گشت. این حرکت سـه بار انجام می‌شـد و هر سه بار ثبت می‌شد و بین هر بار، ۴ ثانیه اسـتراحت داده می‌شـد(۶). بعد از ثبت سیگنال‌های

1- Pincer Palpation
2- Sampling frequency

الکترومیوگرافی، مرحلهٔ آنالیز سیگنال‌ها برای سنجش و مقایسه‌های آماری انجام شد. برای محاسبهٔ میزان حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک (MVIC)، ابتدا داده‌های خام، ازنظر میزان نویز پایه و زمان شروع و پایان فعالیت عضله بررسی شد. سپس سیگنال‌ها یک‌سوسازی شد و ۶ ثانیهٔ وسط که سطح سیگنال تقریباً ثابت و بدون نوسان بود، ارزیابی شد. بعدازآن حداکثر آمپلی‌تود ثبت‌شده در این بازهٔ زمانی محاسبه گردید. این کار در هر سه ثبت انجام‌شده برای MVIC صورت گرفت و میزان حداکثر آن‌ها به‌عنوان MVIC عضله برای نرمال‌سازی داده‌ها در تست دینامیک استفاده شد. برای بررسی تست دینامیک، بعد از کنترل چشمی داده‌های خام ازنظر میزان نویز پایه ازلحاظ نبود آرتیفکت، سیگنال یک‌سوسازی و بررسی شد.

میزان عددی حداکثر فعالیت عضله به‌عنوان حداکثر آمپلی‌تود فعالیت عضله فرض شد که با حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک عضله نرمال‌سازی شده و مقادیر نرمال‌سازی‌شده بررسی شد. برای تعیین نقطهٔ شروع حرکت، نقطهٔ جداشدن نمودار مربوط به تریگر از خط پایه، به‌عنوان لحظهٔ شروع حرکت درنظر گرفته شد. در تعیین نقطهٔ شروع فعالیت عضله، براساس تعریف، وقتی فعالیت عضلانی فراتر از ۲ یا ۳ برابر انحراف معیار می‌رود، عضله فعال شده است؛ ازاین‌رو بایستی موج، حداقل ۵۰ میلی‌ثانیه بالاتر از آستانهٔ ثابت باقی بماند تا مطمئن شویم فعالیت عضله است، نه اغتشاش. بنابراین، در سیگنال یک‌سوشده، ۵۰۰ میلی‌ثانیه از زمان استراحت عضله قبل از شروع حرکت، انتخاب و آنالیز شد. پس از محاسبهٔ میانگین و انحراف معیار در این بازه، میزان عددی میانگین به‌علاوهٔ ۳ برابر انحراف معیار انگلیسی به فارسی تبدیل گشت. سپس، به‌عنوان آمپلی‌تودِ شروع فعالیت عضله محاسبه و لحظهٔ رسیدن سیگنال به این نقطه از آمپلی‌تود، به‌عنوان لحظهٔ شروع فعالیت عضله درنظر گرفته شد. به‌این‌صورت زمان شروع فعالیت عضلانی با شروع حرکت نرمالیزه شد (۶). تأخیر زمانی شروع فعالیت هر عضله از تفاضل نقطهٔ شروع فعالیت عضله، از نقطهٔ شروع حرکت تریگر محاسبه شد. پس از اینکه سیگنال‌های الکترومیوگرافی با استفاده از نرم‌افزار myodat و Excel تجزیه‌وتحلیل شدند و اطلاعاتی مانند زمان تأخیر واردعمل‌شدن عضله و حداکثر فعالیت نرمال‌سازی‌شدهٔ عضله استخراج گردید، این داده‌ها در نرم‌افزار SPSS وارد شد. برای آزمون تفاوت دو گروه مورد و شاهد، پس از بررسی شرایط آزمون مربوط، مثل نرمال‌بودن داده‌ها و...، از آزمون پارامتری یا ناپارامتری مناسب استفاده شد.

یافته‌ها

از ۱۷ بیمار، ۸ نفر درگیری سمت راست و ۹ نفر درگیری سمت چپ داشتند. سطح معناداری ۰/۰۵ برای آزمون‌های آماری درنظر گرفته شد. نتایج آزمون آماری تی مستقل نشان داد که زمان واردعمل‌شدن عضلهٔ تراپزیوس فوقانی نسبت‌به شروع حرکت، در گروه بیمار نسبت‌به گروه سالم به‌صورت معناداری با تأخیر همراه بود (P=۰/۰۴). در مقایسهٔ حداکثر آمپلی‌تود نرمال‌سازی‌شدهٔ فعالیت این عضله، اختلاف معنادار آماری بین دو گروه وجود نداشت (P=۰/۴۵). در افراد مبتلا به نقطهٔ ماشه‌ای نسبت‌به افراد سالم، هنگام حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک اسکپشن ۹۰ درجه در عضلهٔ تراپزیوس فوقانی، میزان حداکثر آمپلی‌تود، اختلاف معنادار آماری را به‌صورت کاهش میزان فعالیت نشان داد (P=۰/۰۱). این نتایج در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. نتایج مقایسهٔ میانگین‌های دو گروه سالم و بیمار.

متغیر	سالم انحراف معیار ± میانگین	بیمار انحراف معیار ± میانگین	مقدار احتمال (p)
سن (سال)	۲۶/۱۸±۶/۷۷	۲۶/۷۶±۷/۴۵	۰/۸۱
قد (سانتی‌متر)	۱۶۲/۲۹±۵/۲۶	۱۶۴/۴۷±۵/۸۰	۰/۲۶
وزن (کیلوگرم)	۵۸/۵۹±۵/۸۷	۵۸/۴۱±۷/۳۳	۰/۹۳
زمان تأخیر شروع فعالیت عضلهٔ تراپز فوقانی (ثانیه)	−۱/۸±۰/۳۴	۰/۰۶±۰/۳۷	*۰/۰۴
میزان حداکثر آمپلی‌تود نرمال‌سازی‌شدهٔ فعالیت عضلهٔ تراپز فوقانی (درصد)	۹۲/۲۲±۱۱	۸۹±۱۳/۵۶	۰/۳۸

بحث

مطالعهٔ حاضر نشان داد که وجود نقطهٔ ماشه‌ای فعال در عضله موجب دیرتر واردعمل‌شدن عضله می‌شود. به‌عبارتی، درعضلهٔ دارای نقطهٔ ماشه‌ای فعال، مهار ایجاد شده است. تراپزیوس فوقانی در گروه سالم قبل از شروع حرکت وارد عمل شد. این فعالیت شاید برای افزایش فضای ساب‌آکرومیون به‌منظور چرخش سر هوموروس باشد؛ زیرا مطابق دیدگاه مور در سال ۱۹۹۲، عضلات، مسئول چرخش رو به بالای اسکاپولا شامل تمام

بخش‌های تراپزیوس و بخش تحتانی سراتوس انتریور هستند. بگ و فورست نیز در سال ۱۹۸۶ با به‌کارگیری تکنیک‌های EMG دریافتند که در مراحل اولیهٔ بالابردن دست، در صفحهٔ اسکاپولا، عضلات تراپزیوس فوقانی و بخش تحتانی سراتوس انتریور باتوجه‌به بازوی حرکتی بلندشان، در این فاز حرکتی به شدت فعال شدند.

باتوجه‌به نتایج زمان شروع فعالیت عضله در مطالعهٔ حاضر، می‌توان فرض کرد که وقتی عضله‌ای نقطهٔ ماشه‌ای فعال دارد، تقریباً زمانی وارد عمل می‌شود که بازو شروع به حرکت از کنار بدن می‌کند؛ ولی زمانی‌که این عضله فاقد نقطهٔ ماشه‌ای فعال است، به‌صورت مشخص، قبل از حرکت بازو از کنار بدن فعال می‌شود. یکی از اهداف فعالیت زودتر تراپزیوس فوقانی، در فاز اولیهٔ الویشن بازو، شروع الویشن آکرمیون ازطریق مفصل آکرومیوکلاویکولار برای افزایش فضای ساب‌آکرومیون است(۶). حضور نقطهٔ ماشه‌ای در این عضله با تأخیر فعالیت مرتبط است؛ یعنی نوعی از فرآیند مهاری رخ می‌دهد و درنتیجه فعالیت ناکارا و دیرتر این عضله هنگام حرکت، به افزایش پتانسیل برای گیرافتادگی ساختارهای ساب‌آکرومیون منجر می‌شود.

لوکاس در بررسی تأثیر نقاط ماشه‌ای نهفته بر الگوی واردعمل‌شدن عضلات چرخانندهٔ کتف نشان داد که وجود نقاط ماشه‌ای نهفته در این عضلات موجب تغییر الگوی فعالیت این عضلات می‌شود. درواقع، الگوی فعال‌شدن به‌صورت انقباضات عضلانی هم‌زمان می‌باشد که ممکن است با نقص حرکتی، حتی قبل از شروع درد همراه باشد. همچنین مشخص شد که با ازبین‌رفتن نقاط ماشه‌ای نهفته، الگوی فعال‌شدن عضلات به حالت طبیعی برمی‌گردد(۶).

در مطالعهٔ نودهی، برای بررسی تأثیر نقطهٔ ماشه‌ای نهفته روی قدرت انقباضی عضلات ناحیهٔ گردنی‌پشتی هم بیشترین قدرت ایزومتریک عضلهٔ تراپزیوس فوقانی، کاهش معناداری در گروه بیمار نسبت‌به گروه سالم دیده شد. درحالی‌که در بیشترین قدرت ایزومتریک عضلهٔ تراپزیوس میانی و تحتانی، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود نداشت. این مطالعه نشان داد که وجود نقطهٔ ماشه‌ای نهفته در عضلهٔ تراپزیوس فوقانی می‌تواند موجب کاهش بیشترین قدرت ایزومتریک عضله شود. ضعف عضلانی احتمالاً ناشی از سازوکار مهارکنندهٔ مغزی است که برای محافظت عضله از داشتن انقباض دردناک ایجاد می‌شود. در این حالت، بیمار عضلات دیگری را جانشین عضلهٔ ضعیف می‌کند. این ضعف بدون آتروفی عضلهٔ درگیر اتفاق می‌افتد و می‌تواند بیشترین نیروی انقباضی عضلهٔ درگیر را کاهش دهد(۱۷).

در مطالعهٔ حاضر، در حداکثر آمپلی‌تود نرمال‌سازی‌شدهٔ فعالیت این عضله، اختلاف معنادار آماری بین دو گروه وجود نداشت (P=۰/۴۵). در تحقیقی مشابه، ابرگ با بررسی ۱۱ فرد دارای درد یک‌طرفه عضلهٔ تراپزیوس فوقانی درمقایسه‌با عضلهٔ تراپزیوس فوقانی غیردرگیر همراه با بار خسته‌کننده، به‌وسیلهٔ الکترومیوگرافی سطحی نشان داد که فعالیت در سمت درگیر کمتر از سمت نرمال بوده است و تغییرات اندکی در فعالیت عضلهٔ دردناک وجود داشته است(۱۸). این مسئله ممکن است به‌دلیل مهار ناشی از درد، اختلال در میکروسیرکولیشن و تغییرات بیوشیمیایی در فیبرهای عضلانی باشد. این یافته‌ها نشان‌دهندهٔ کاهش ظرفیت عضلهٔ تراپزیوس درگیر برای حفظ بار استاتیک با پیشرفت سریع خستگی موضعی مرتبط با درد است.

دونالد سن و همکارانش با مطالعهٔ افراد سردردی با منشأ نامعلوم، به‌وسیلهٔ الکترومیوگرافی سطحی دریافتند که عضلات دارای نقطهٔ ماشه‌ای نهفتهٔ حداکثر، آمپلی‌تود بیشتری نسبت‌به عضلات بدون نقطهٔ ماشه‌ای داشتند(۱۸). شاید علت تناقض این مطالعه با مطالعهٔ ابرگ این باشد که در آنجا ملاک مقایسه، عضلهٔ نرمال دربرابر عضلهٔ دردناک بوده است؛ درصورتی‌که در این مطالعه، در دو حالت با نقطهٔ ماشه‌ای و بدون آن، قیاس صورت گرفته است.

برای تعمیم یافته‌های بررسی حاضر به جامعهٔ بیماران مبتلا به نقطهٔ ماشه‌ای مایوفاشیال، پیشنهاد می‌شود این تحقیق روی نمونه‌ای انجام شود که گروه مردان را نیز دربرگیرد و فعالیت الکترومیوگرافی تعداد بیشتری از عضلات شانه ثبت گردد. نظیر هرگونه تحقیق دیگری این مطالعه نیز محدودیت‌های اجتناب‌ناپذیری داشته است. باتوجه‌به اینکه در زمان شروع حرکت، آزمونگر می‌بایست دکمهٔ تریگر را فشار می‌داد، درنتیجه اندکی خطای شخصی، در زمان واقعی شروع حرکت به‌صورت اجتناب‌ناپذیر رخ می‌داد.

نتیجه‌گیری

در حضور نقطهٔ ماشه‌ای، الگوی فعالیت عضلات، دستخوش تغییرات قرار می‌گیرد؛ به‌طوری‌که نقاط ماشه‌ای، با تغییر زمان‌بندی، کاهش کارایی حرکت بالابردن دست در صفحهٔ کتف را مستعد می‌کند. بنابراین طراحی برنامهٔ درمانی به‌موقع و مناسب در عضلهٔ دارای نقطهٔ ماشه‌ای فعال، در درمان دردهای گردن و شانه ضروری است.

منابع

1-Aguilera FJM, Martín DP, Masanet RA, Botella AC, Soler LB, Morell FB. Immediate effect of ultrasound and ischemic compression techniques for the treatment of trapezius latent myofascial trigger points in healthy subjects: a randomized controlled study. J Manipulative Physiol Ther. 2009;32(7):515–20.

2-Tough EA, White AR, Richards S, Campbell J. Variability of criteria used to diagnose myofascial trigger point pain syndrome--evidence from a review of the literature. Clin J Pain. 2007;23(3):278–86.

3-Bennett R. Myofascial pain syndromes and their evaluation. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2007;21(3):427–45.

4-Cummings M, Baldry P. Regional myofascial pain: diagnosis and management. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2007;21(2):367–87.

5-Fryer G, Hodgson L. The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2005;9(4):248–55.

6-Lucas KR, Polus BI, Rich PA. Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2004;8(3):160–6.

7-Chaitow L, Fritz S, King RK, Chambers G. A Massage Therapist's Guide to Understanding, Locating and Treating Myofascial Trigger Points, 1e. 1 Pap/DVD edition. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone; 2006.

8-Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. Am J Sports Med. 1998;26(2):325–37.

9-Borsa PA, Timmons MK, Sauers EL. Scapular-Positioning Patterns During Humeral Elevation in Unimpaired Shoulders. Journal of Athletic Training. 2003;38(1):12.

10-Simons DG. Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999.

11-Hong C-Z. Treatment of myofascial pain syndrome. Curr Pain Headache Rep. 2006;10(5):345–9.

12-Gemmell H, Allen A. Relative immediate effect of ischaemic compression and activator trigger point therapy on active upper trapezius trigger points: A randomised trial. Clinical Chiropractic. 2008;11(4):175–81.

13-Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Fernández-Carnero J, Carlos Miangolarra-Page J. The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2006;10(1):3–9.

14-Huguenin LK. Myofascial trigger points: the current evidence. Physical Therapy in Sport. 2004;5(1):2–12.

15-Lucas N, Macaskill P, Irwig L, Moran R, Bogduk N. Reliability of physical examination for diagnosis of myofascial trigger points: a systematic review of the literature. Clin J Pain. 2009;25(1):80–9.

16-Sciotti VM, Mittak VL, DiMarco L, Ford LM, Plezbert J, Santipadri E, et al. Clinical precision of myofascial trigger point location in the trapezius muscle. Pain. 2001;93(3):259–66.

17-Nodehi Moghadam A, Motamedi M. The Effects of Latent Myofascial Trigger Points on Maximal Isometric Contractions of Cervico Thoracic Spine Muscles. Iranian Journal of Orthopaedic Surgery. 2008;6(2):61–6.

18-Gemmell H, Bagust J. Can surface electromyography differentiate muscle activity between upper trapezius muscles with active versus latent trigger points?: A cross-sectional study. Clinical Chiropractic. 2009;12(2):67–73.

The Effects of Active Trigger Point of Upper Trapezius Muscle on Its Electromyography Activity and Maximal Isometric Contraction Force during Scapular Plane Elevation (Scaption)

*Mohammadi Z. (M.Sc.)[1] ,Nodehi A. (Ph.D.)[3], *Mosallanezhad Z. (Ph.D.)[2],Arab A.M. (Ph.D.)[3], Nourbakhsh M.R. (Ph.D.)[4], Bakhshi E. (Ph.D.)[5]*

Receive date: 12/04/2013
Accept date: 12/04/2013

1-M.Sc. student in Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation sciences, Tehran, Iran.
2-Ph.D. in Physiotherapy, Associate Professor, University of Social Welfare and Rehabilitation sciences, Tehran, Iran.
3-Ph.D. in Physiotherapy, Assistant Professor, University of Social Welfare and Rehabilitation sciences, Tehran, Iran.
4-Ph.D. in Physiotherapy, Professor in Georgia State University, The United State of America
5-Ph.D. in Biostatistics, Associate Professor, University of Social Welfare and Rehabilitation sciences, Tehran, Iran

*__Correspondent Author Address:__ Department of Physiotherapy, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Koodakyar St., Daneshjoo Blvd., Evin, Tehran, Iran.
*__Tel:__ +98 (21) 22180039
*__E-mail:__ zmosallanezhad@yahoo.com

Abstract

Objective: Trigger points may result in referral pain of their close areas. Recent evidence suggests that latent trigger points although they are not sensitive enough to cause pain, can interfere with the normal muscle function. These myofascial trigger points are estimated as an electro-physiological phenomenon. However, there are a few studies which investigated the effect of these points on the muscle activity. Muscle activity is a determinant factor in injuries which may cause or worsen shoulder-neck pain. The aim of the study was to evaluate upper trapezius muscle activity and delay time at the presence of active trigger point during scapular plane elevation (scaption).

Material & Methods: In a case-control comparative study in spring 2012, Seventeen women with active trigger points (mean age 26.76 y) and 17 healthy women (mean age 26.18 y) in bio-mechanic laboratory of University of Social Welfare and Rehabilitation sciences (USWR) participated in the study. Using surface EMG, the amplitude of muscle activity and the onset time of upper trapezius during scaption, were recorded and analyzed.

Results: The maximum amplitude of the upper trapezius muscle activity (during maximal voluntary isometric contraction of 90°scaption) in patients showed significant decrease in comparison with the healthy subjects (P=0.01).Also, the onset time of upper trapezius muscle activation time in the patient group was significantly delayed in comparison to the healthy group (P=0.04).

Conclusions: At the presence of trigger points in Upper trapezius muscle, muscle activation pattern changes; trigger points can change the amplitude and timing of muscle activity and may consequently lead to abnormal patterns of motion of the shoulder girdle. These findings can be used in the prevention and treatment of shoulder disorders.

Keywords: Upper trapezius muscle, Active trigger point, Surface electromyography, Muscle activation