

## بررسی تاثیر تریگرپوینت نهفته روی قدرت انقباضی عضلات ناحیه گردنی - پشتی

دکتر افسون نودهی مقدم<sup>(۱)</sup>، مریم معتمدی<sup>(۲)</sup>

### The Effects of Latent Myofascial Trigger Points on Maximal Isometric Contractions of Cervico Thoracic Spine Muscles

Afsoon Nodehi Moghadam, PhD; Maryam Motamedi, BS  
«University of Welfare & Rehabilitation Sciences»

#### خلاصه

پیش‌زمینه: تریگرپوینت یک نقطه حساس به لمس در باندل‌های سفت از عضله است که می‌تواند با یا بدون درد انتشاری باشد. هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر تریگرپوینت‌های نهفته روی بیشترین قدرت ایزومتریک عضلات تراپزیوس بالایی، میانی و پایینی می‌باشد. مواد و روش‌ها: در یک مطالعه مورد شاهدهی، ۱۵ دانشجوی زن مبتلا به تریگرپوینت نهفته با میانگین سنی ۲۲/۵۳، و ۱۵ دانشجوی زن سالم با میانگین سنی ۲۲/۴۶، از نظر قدرت ایزومتریک عضلات تراپزیوس بالایی، تراپزیوس میانی و پایینی توسط دستگاه مایومتر دیجیتالی مقایسه شدند. یافته‌ها: بیشترین قدرت ایزومتریک عضله تراپزیوس بالایی در گروه بیمار نسبت به گروه سالم کاهش معنی‌داری را نشان داد ( $p < 0.05$ ). در حالی‌که در بیشترین قدرت ایزومتریک عضله تراپزیوس میانی و پایینی در دو گروه هیچگونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید ( $p > 0.05$ ). نتیجه‌گیری: تریگرپوینت‌های نهفته ضایعات عصبی - عضلانی هستند و می‌توانند کارایی انقباض عضله را کاهش دهند. واژه‌های کلیدی: تریگر پوینت نهفته، انقباض عضلانی، انقباض ایزومتریک، گردن، پشت

#### Abstract

**Background:** Myofascial trigger point is a tender point within a palpable taut band of skeletal muscle, with or without referred pain. The purpose of this study is to compare maximal isometric strength of upper, middle and lower trapezius muscles in healthy individuals with cases of myofascial trigger point syndromes.

**Methods:** In a case-control study, 15 myofascial trigger points-syndrome patients (mean age of 22.53 years) and 15 healthy persons (mean age of 22.46 years) were compared. Muscle strength of upper, middle and lower trapezius was measured with a digital myometer.

**Results:** The persons with latent trigger points demonstrated a significantly lower isometric strength in upper trapezius muscles ( $p < 0.05$ ) compared to healthy individuals. There wasn't significant difference in middle and lower trapezius strength between the two groups ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** Latent myofascial trigger points are pain free neuromuscular lesions that are associated with decreased muscular contractile efficiency.

**Keywords:** Trigger Points, myofascial; Muscle Contraction; Isometric Contraction, Neck; Back

دریافت مقاله: ۵ ماه قبل از چاپ      مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار      پذیرش مقاله: ۱.۵ ماه قبل از چاپ

(۱): متخصص فیزیوتراپی، (۲): کارشناس فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی  
محل انجام تحقیق: تهران، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی  
نشانی نویسنده رابط: تهران، خیابان ولنجک، خیابان کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی  
دکتر افسون نودهی مقدم  
E-mail: afsoonnodahi@yahoo.com

## مقدمه

درد عضلانی اسکلتی شایع‌ترین دلیل مراجعه به پزشکان و درمان‌گران دستی می‌باشد و یک سوم این بیماران به مایوفاشیال تریگرپوینت<sup>۱</sup> مبتلا هستند<sup>(۱)</sup>. تریگرپوینت‌های عضلات گردن و شانه نقش مهمی در ایجاد گردن درد مکانیکی دارند<sup>(۲)</sup>. تریگرپوینت عبارت است از نقطه‌ای با تحریک‌پذیری زیاد در داخل باند سفتی از عضله اسکلتی که معمولاً هنگام اعمال فشار یا کشش روی بافت درگیر باعث الگوی مشخصی از درد انتشاری، حساسیت به لمس و علائم سیستم عصبی اتونومیک و محدودیت دامنه حرکتی می‌گردد<sup>(۳،۴،۵)</sup>. تریگرپوینت‌ها، براساس وجود الگوی درد انتشاری، به انواع فعال یا نهفته طبقه‌بندی می‌شوند. تریگرپوینت‌های فعال باعث ایجاد درد حین استراحت، هنگام فعالیت عضلانی و با لمس مستقیم می‌شوند، در حالی که انواع نهفته فقط با اعمال فشار مستقیم دردناک می‌گردند<sup>(۳،۴)</sup>. همچنین تریگرپوینت‌های نهفته می‌توانند با کوتاهی و کاهش توانایی انقباضی عضلات همراه باشند<sup>(۴،۶)</sup>. این تریگرپوینت‌ها توسط محرک‌هایی مثل وضعیت غیرطبیعی، ایمبالانس عضلانی، کوتاه‌شدن ناگهانی عضلات، سرد شدن عضله و استفاده بیش از اندازه از عضلات فعال شوند<sup>(۴،۷)</sup>. تریگرپوینت‌ها می‌توانند در هر عضله‌ای ایجاد شوند، اگرچه در عضلاتی که در حفظ وضعیت نقش دارند شایع‌تر می‌باشد<sup>(۳)</sup>. سبب‌شناسی مایوفاشیال تریگرپوینت، چندعاملی بوده که فشارهای ناشی از وضعیت بدن، روانی و بیومکانیک نامناسب و استفاده بیش از حد و مکرر عضلات، از مهم‌ترین عوامل ایجاد کننده آن می‌باشند<sup>(۳،۸)</sup>.

«فرناندز دولاپناس»<sup>۲</sup> و همکاران در مطالعه خود دریافتند که تریگرپوینت‌های فعال در بیماران با گردن درد مکانیکی نسبت به افراد سالم شیوع بیشتری دارد<sup>(۹)</sup>. همچنین دریافتند که بین وجود تریگرپوینت عضله تراپزیوس بالایی و اختلال عملکرد مفاصل بین مهره‌ای ارتباط معنی‌داری وجود دارد<sup>(۱۰)</sup>.

در شناگرانی که مبتلا به درد مزمن شانه بودند، در زمان وارد عمل شدن عضلاتی که کتف‌ها را به بالا می‌چرخانند، تغییر مشاهده گردید<sup>(۱۱)</sup>. همچنین مشخص شد که وجود تریگرپوینت‌های نهفته در عضلات چرخاننده کتف می‌تواند باعث تغییر الگوی وارد عمل شدن این گروه عضلات و حتی عضلات انتهایی تر اندام بالایی گردد<sup>(۱۱)</sup>.

عضله تراپزیوس، محل شایعی برای ایجاد تریگرپوینت می‌باشد. استرس‌های جسمی و ذهنی در هنگام کار با کامپیوتر، فعالیت عضلانی بلندمدت در عضله تراپزیوس ایجاد می‌کند. هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر تریگرپوینت‌های نهفته روی بیشترین قدرت ایزومتریک عضلات تراپزیوس بالایی، میانی و پایینی بود.

## مواد و روش‌ها

ابتدا طی یک مطالعه روش‌شناسی، ۱۱ فرد سالم با میانگین سنی ۲۲/۶۳ از نظر میزان تکرارپذیری<sup>۳</sup> روش اندازه‌گیری قدرت عضلات تراپزیوس مورد بررسی قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری میزان تکرارپذیری، از شاخص‌های خطای معیار اندازه‌گیری<sup>۴</sup> و همبستگی درون‌گروهی<sup>۵</sup> استفاده گردید. سپس به روش نمونه‌گیری غیراحتمالی ساده ۱۵ دانشجوی زن مبتلا به تریگرپوینت نهفته با میانگین سنی ۲۲/۵۳، وزن ۵۶/۳۳ و قد ۱۶۰/۵۳ و ۱۵ دانشجوی زن سالم با میانگین سنی ۲۲/۴۶، وزن ۵۵/۵۳ و قد ۱۵۸/۶۰ طی یک مطالعه مورد شاهدهی<sup>۶</sup> مقایسه شدند.

معیارهای حذف نمونه‌ها عبارت بودند از نداشتن ۱۶۰ درجه دامنه بازو، مثبت بودن تست‌های بی‌ثباتی شانه، داشتن اختلالات عصب‌شناسی، افزایش شدید کیفیت پستی، وجود درد در کمر، گردن و یا اندام بالایی در هفته گذشته و سن کمتر از ۱۸ یا بالای ۳۰ سال<sup>(۱۱)</sup>.

3. Intratester reliability  
4. Standard error of measurement  
5. Intraclass correlation coefficient  
6. Case-control design

1. Myofascial trigger points  
2. Fernandez-de-las-penas

استرپ‌های مایومتر از او خواسته شد با حداکثر نیرو شانهاش را به سمت گوشش بیاورد<sup>(۱۴)</sup>.

**عضله تراپزیوس پایینی:** فرد در وضعیت دمر روی تخت قرار گرفت. بازو بالای سر در دامنه ۱۴۵ درجه ابداکشن (با گونیامتر استاندارد اندازه‌گیری شد) و در حالی که شست به سمت بالا نگاه می‌کرد، قرار داده شد. در این حالت از فرد خواسته شد در مقابل مقاومت استرپ دستگاه با بیشترین نیرو بازویش را از تخت بلند کند<sup>(۱۴)</sup>.

**عضله تراپزیوس میانی:** فرد در وضعیت دمر روی تخت قرار گرفت. بازو در ابداکشن ۹۰ درجه قرار داده شد. در حالی که شست به سمت بالا نگاه می‌کرد، از فرد خواسته شد با بیشترین نیرو بازویش را به سمت بالا بیاورد.

در هر سه عضله بیشترین قدرت ایزومتریک پس از سه بار تکرار آزمایش ثبت شد<sup>(۱۴)</sup>.

#### یافته‌ها

مقادیر ضرایب همبستگی حاصل از دو بار اندازه‌گیری قدرت عضلات تراپزیوس در دامنه ۰/۹۴-۰/۹۰ بود (جدول ۱).

جدول ۱. ضرایب تکرارپذیری حاصل از اندازه‌گیری قدرت عضلانی

طی دو بار تکرار تست‌ها توسط یک آزمونگر

متغیر (واحد اندازه‌گیری)	میانگین	ضریب همبستگی	خطای معیار
بیشترین قدرت ایزومتریک تراپزیوس (کیلوگرم)			
بالایی	۲۸/۳۸	۰/۹۴	۱/۰۳
میانی	۲/۵۲	۰/۹۰	۰/۲۴
تحتانی	۲/۷۵	۰/۹۳	۰/۲۲

یافته‌ها نشان داد کلیه نمونه‌ها راست دست بودند. از ۱۵ بیمار ۱۱ نفر درگیری سمت راست و ۴ نفر درگیری سمت چپ داشتند. مقادیر مقیاس سنجش دیداری<sup>۴</sup> درد در دامنه ۰-۲ قرار داشت. نتایج آزمون آماری t برای گروه‌های مستقل نشان داد که

در صورتی که افراد کمربند شانهای طبیعی داشتند، عضلات تراپزیوس بالایی، میانی و پایینی آنان در سمت اندام غالب از نظر وجود تریگرپوینت نهفته بررسی شد.

معیار انتخاب نمونه سالم، مطابقت سن و جنس با افراد دارای تریگرپوینت و نداشتن معیارهای حذف بود.

#### روش پیدا کردن تریگرپوینت نهفته

تعریف تریگرپوینت نهفته در این مطالعه عبارت از وجود یک نقطه حساس به لمس در باند سفت عضله با، یا بدون درد انتشاری و پاسخ انقباضی موضعی عضله<sup>(۱۲)</sup> بود.

فیزیوتراپستی که برای تشخیص تریگرپوینت تحت آموزش قرار گرفته بود، تریگرپوینت‌ها را طبق روش «سیمونس»<sup>۱</sup> به شرح زیر پیدا می‌کرد:

افراد روی تخت در یک وضعیت راحت قرار گرفتند، سپس عضلات در طول‌های کشیده شده خود، تا جایی که در برابر حرکت، احساس مقاومت شد قرار گرفتند. در این حالت فیبرهای طبیعی هنوز شل بودند، در حالی که فیبرهای باندل‌های سفت تحت کشش قرار داشتند و به این ترتیب از فیبرهای طبیعی متمایز شدند<sup>(۱۳)</sup>. سپس مطابق روش لمس صاف<sup>۲</sup> برای عضلات تراپزیوس میانی و پایینی و لمس انبری<sup>۳</sup> برای تراپزیوس بالایی پس از یافتن باند سفت، محقق در طول باند سفت محل تریگرپوینت را تعیین نمود که معمولاً فشار روی این نقطه با درد همراه بود. همه افراد حداقل یک تریگرپوینت در عضلات مورد بررسی داشتند.

#### روش اندازه‌گیری قدرت عضلانی

قدرت عضلانی توسط مایومتر دیجیتالی

(medical research Ltd) به شرح زیر اندازه‌گیری شد:

**عضله تراپزیوس بالایی:** فرد در وضعیت نشسته روی صندلی قرار گرفت. دست‌ها در کنارش آویزان بود. پس از بستن

1. Simons
2. Flat palpation
3. Pincer palpation

اکسیژن‌رسانی و اختلال تغذیه‌ای و افزایش نیاز متابولیکی بافت گردد<sup>(۲)</sup>.

عملکرد عضلانی یک معیار بالینی کلیدی در بیماران با مشکلات عضلانی اسکلتی می‌باشد. عضلات بدن انسان می‌توانند به دو گروه نگهدارنده وضعیت بدن و فازیک تقسیم شوند. عضلات نگاه‌دارنده وضعیت بدن آنها می‌باشند که عمدتاً در حفظ وضعیت قائم نقش دارند در حالی که عضلات فازیک عمدتاً در حرکت دخالت دارند. عضلات نگاه‌دارنده وضعیت بدن تمایل به کوتاه و سفت شدن و عضلات فازیک تمایل به ضعف و مهار شدن دارند<sup>(۱۶)</sup>.

تریگرپوینت‌ها در همه عضلات می‌توانند ایجاد شوند؛ اگرچه در عضلاتی که در حفظ وضعیت نقش دارند مثل لواتور اسکاپولا، تراپزیوس بالایی، استرنوکلایدوماستوئید و کوادراتوس لومبارم شایع‌تر هستند<sup>(۳)</sup>.

«تریستر»<sup>۱</sup> و همکاران در بررسی خود روی کاربران کامپیوتر نشان دادند که عضله تراپزیوس بالایی محل شایع درد و تریگرپوینت عضلانی در این افراد می‌باشد<sup>(۱۷)</sup>. همچنین نشان داده شد که تمرکز ذهنی، انقباض عضلانی همزمان<sup>۲</sup> می‌تواند احتمال ایجاد تریگرپوینت را افزایش دهد. علاوه بر فشارهای جسمی عوامل روانی مثل فشارهای شغلی نیز از جمله عوامل ایجاد کننده فعالیت بلندمدت، خصوصاً در عضله تراپزیوس می‌باشد. در واقع فعالیت‌های ایستا و کم شدت در مواقعی که طولانی شوند، منجر به ایسکمی و هیپوکسی و ایجاد تریگرپوینت می‌شود. بدین ترتیب گرفتگی عضلانی و حساس شدن گیرنده‌های درد می‌تواند کوتاهی کرونیک و ضعف عضلانی را به دنبال داشته باشد<sup>(۱۷-۱۹)</sup>.

«کارن»<sup>۳</sup> و «لوکاس»<sup>۴</sup> در بررسی تأثیر تریگرپوینت‌های نهفته بر الگوی وارد عمل شدن عضلات چرخاننده کتف نشان دادند که وجود تریگرپوینت نهفته در این عضلات می‌تواند موجب تغییر الگوی فعالیت این عضلات شود. در واقع الگوی فعال

بین دو گروه از نظر متغیرهای سن، وزن و قد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $p > 0.05$ ). بیشترین قدرت ایزومتریک عضله تراپزیوس بالایی در گروه بیمار نسبت به گروه سالم کاهش معنی‌داری نشان داد ( $p < 0.05$ ). در حالی که در بیشترین قدرت ایزومتریک عضله تراپزیوس میانی و پایینی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $p > 0.05$ ) (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین‌های دو گروه سالم و بیمار

متغیر (واحد اندازه‌گیری)	سالم		بیمار		P
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
سن (سال)	۲۲/۴۶	۱/۱۸	۲۲/۵۳	۰/۸۳	۰/۸۶
وزن (کیلوگرم)	۵۵/۵۳	۵/۳۰	۵۶/۳۳	۷/۵۶	۰/۷۴
قد (سانتی‌متر)	۱۵۸/۶۰	۳/۷۵	۱۶۰/۵۳	۵/۲۸	۰/۲۵
بیشترین قدرت ایزومتریک تراپزیوس (کیلوگرم)					
بالایی	۲۷/۵۷	۳/۴۵	۲۴/۱۵	۴/۴۰	۰/۰۲
میانی	۲/۴۴	۰/۴۸	۲/۲۲	۰/۵۰	۰/۲۵
پایینی	۲/۵۵	۰/۷۶	۲/۲۶	۰/۵۸	۰/۲۵

## بحث

این مطالعه نشان داد که وجود تریگرپوینت‌های نهفته در عضله تراپزیوس بالایی می‌تواند موجب کاهش بیشترین قدرت ایزومتریک عضله گردد.

«سیمونس» در سال ۱۹۹۹ بیان کرد که تریگرپوینت‌های عضلات گردن و شانه نقش مهمی در ایجاد گردن درد مکانیکی دارند<sup>(۱۳)</sup>.

درد مایوفاشیال نوع پیچیده‌ای از اختلالات مزمن می‌باشد که توسط عواملی مثل ترومای عضلانی، بار بیش از اندازه روی عضله یا فشار مکرر ایجاد می‌گردد<sup>(۴،۱۵)</sup>.

در مطالعات اخیر بیان شده است که تریگرپوینت می‌تواند ناشی از آسیب یا اعمال بار بیش از اندازه روی فیبرهای عضلانی باشد و منجر به کوتاهی غیرارادی و کاهش

1. Treaster

2. Co-contraction

3. Karen

4. Lucas

وضعیت بدن و ثباتی را در حرکات بازو دارند، در حالی که تراپزیوس بالایی برای فعالیت‌های فزایک موقعیت بهتری دارد<sup>(۲۱)</sup>. بنابراین شاید بتوان گفت که عضله تراپزیوس بالایی به عنوان یک عضله فزایک و قدرتی است که بایستی نیروی زیاد ایجاد کند و به علت داشتن انقباض دردناک بیشتر در معرض مهار مغزی می‌باشد. تریگرپوینت به تدریج در عضله عادت به بی‌حرکتی می‌کند و منجر به محدودیت حرکتی آن می‌شود و در نهایت درد مزمن عضلات و سفتی عضلانی به وجود می‌آورد<sup>(۲۲-۲۳)</sup>. ضعف عضلانی احتمالاً ناشی از یک مکانیسم مهار کننده مغزی است که برای محافظت عضله از داشتن انقباض دردناک ایجاد می‌شود. در این حالت بیمار عضلات دیگری را جانشین عضله ضعیف می‌کند. این ضعف بدون آتروفی عضله درگیر اتفاق می‌افتد و می‌تواند بیشترین نیروی انقباضی عضله درگیر را کاهش دهد<sup>(۲۰؛۱۱)</sup>.

برای تعمیم یافته‌های بررسی حاضر به جامعه بیماراران مبتلا به مایوفاشیال تریگرپوینت، پیشنهاد می‌شود این تحقیق بر روی نمونه آماری بزرگتری که گروه مردان را نیز دربرگیرد، انجام گردد.

### نتیجه گیری

تریگرپوینت‌های نهفته ضایعات عصبی-عضلانی هستند و می‌تواند کارایی انقباضی عضله را کاهش دهند.

1. Janda
2. Christiasen
3. Upper crossed syndrome

شدن به صورت انقباضات عضلانی همزمان بود که مشخصه خستگی عضلانی می‌باشد و می‌تواند با نقص حرکتی و اختلال کنترل حرکتی حتی قبل از شروع درد همراه باشد. همچنین مشخص شد که با از بین رفتن تریگرپوینت نهفته الگوی فعال شدن عضلات به حالت طبیعی برمی‌گردد<sup>(۱۱)</sup>.

«جاندا»<sup>۱</sup> و «کریستیاسن»<sup>۲</sup> معتقدند که اختلال راستایی بلندمدت بدن می‌تواند موجب کوتاهی برخی عضلات گردد، در حالی که برخی دیگر در وضعیت کشش بیش از اندازه قرار گیرند. سندروم متقاطع بالایی<sup>۳</sup> که اولین بار توسط «جاندا» مطرح شد شامل سفتی و کوتاهی تراپزیوس بالایی پکتورالیس ماژور و لواتور اسکاپولا و کشیدگی عضلات رومبویید سراتوس جلویی و تراپزیوس میانی و پایینی و فلکسورهای عمقی گردن خصوصاً عضلات اسکالن می‌باشد. قرار گرفتن عضله در یک وضعیت کوتاه (انقباض طولانی) می‌تواند به علت ایجاد ایسکمی موضعی و هیپوکسی منجر به ایجاد تریگرپوینت شود که در نهایت اختلال عملکرد و ضعف عضلانی را به همراه داشته باشد<sup>(۲۰)</sup>.

همانطور که در بخش یافته‌ها نیز اشاره شد، بین دو گروه در بیشترین قدرت ایزومتریک عضله تراپزیوس میانی و پایینی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $p > 0.05$ )؛ اگرچه میانگین قدرت در گروه سالم بیشتر از گروه بیمار بود.

در مطالعات کالبدشناسی و بافتی شیمیایی در مورد ترکیب فیبرهای عضله تراپزیوس، این عضله از نظر عملکردی به بخش‌هایی تقسیم شده است. تفاوت در نوع فیبرها می‌تواند به علت نیاز عملکردی متفاوت روی بخش‌های عضله تراپزیوس در حین حرکات مختلف سر و گردن باشد. بر این اساس تراپزیوس میانی و پایینی اغلب عملکرد عضلات نگاه‌دارنده

### References

1. Fryer G Hodgson L. The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. *J Bodywork Mov Ther.* 2005;9(4):248-55.
2. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Miangolarra J. Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: A blinded, controlled study. *Man Ther.* 2007;12(1):29-33.

3. Richards LD. The effectiveness of non-invasive treatments for active myofascial trigger point pain: A systematic review of the literature. *Inter J Osteop Med.* 2006;9(4):120-36.
4. Huguenin LK. Myofascial trigger points: the current evidence. *Physical Ther Sport.* 2004;5:2-12.

5. **Bennett R.** Myofascial pain syndromes and their evaluation. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21(3): 427-45.
6. **Simons DG, Mense S.** Understanding and measurement of muscle tone as related to clinical muscle pain. *Pain.* 1998;75(1):1-17.
7. **Cummings TM, White AR.** Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(7): 986-92.
8. **Fernández-De-Las Peñas C, Sohrbeck Campo M, Fernández Carnero J, Miangolarra JC.** Manual therapies in myofascial trigger point treatment: a systematic review. *J Bodywork Mov Ther.* 2005;9(1):27-34.
9. **Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Miangolarra JC.** Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: A blinded, controlled study. *Man Ther.* 2007;12(1):29-33.
10. **Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Pareja JA.** Myofascial trigger points in the suboccipital muscles in episodic tension-type headache. *Man Ther.* 2006;11(3):225-30.
11. **Lucas K, Polus B, Rich P.** Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. *J Bodywork Mov Ther.* 2004;8(3):160-6.
12. **Simons D.** Understanding and appreciating myofascial trigger points. *J Bodywork Mov Ther.* 2006; 10(3):176-7.
13. **Simons DG, Travell JG.** the trigger point manual. 2nd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
14. **Donatelli R, Ellenbecker TS, Ekedahl SR, Wilkes JS, Kocher K, Adam J.** Assessment of shoulder strength in professional baseball pitchers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30(9):544-51.
15. **Vernon H, Schneider M.** Chiropractic management of myofascial trigger points and myofascial pain syndrome: a systematic review of the literature.. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32:14-24.
16. **Tunnell P.** Muscle length assessment of tightness-prone muscles. *J Bodywork Mov Ther.* 1998;2(1):21-7.
17. **Treaster D, Marras WS, Burr D, Sheedy JE, Hart D.** Myofascial trigger point development from visual and postural stressors during computer work. *J Electromyogr Kinesiol.* 2006;16(2):115-24.
18. **Fernández-de-Las-Peñas C, Ge HY, Arendt-Nielsen L, Cuadrado ML, Pareja JA.** Referred pain from trapezius muscle trigger points shares similar characteristics with chronic tension type headache. *Eur J Pain.* 2007;11(4):475-82.
19. **Hodgson L, Fryer G.** The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. *Inter J of Osteop Med.* 2006;9:27-46.
20. **Moore MK.** Upper crossed syndrome and its relationship to cervicogenic headache. *J Manipulative Physiol Ther.* 2004;27(6):414-20.
21. **Cools AM, Witvrouw EE, De Clercq GA, Danneels LA, Willems TM, Cambier DC, Voight ML.** Scapular muscle recruitment pattern: electromyographic response of the trapezius muscle to sudden shoulder movement before and after a fatiguing exercise. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32(5):221-9.
22. **Nielsen LA, Henriksson KG.** Pathophysiological mechanisms in chronic musculoskeletal pain (fibromyalgia): the role of central and peripheral sensitization and pain disinhibition. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21(3) : 465-80.
23. **Simons DG.** New views of myofascial trigger points: etiology and diagnosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89 (1):157-9.
24. **Cummings M, Baldry P.** Regional myofascial pain: diagnosis and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21(2):367-87.