

مقایسه تاثیر تکنیک های آزادسازی مایوفاشیال و تکنیک های انرژی عضلانی بر افزایش انعطاف پذیری عضله همسترینگ

سعید ایزدخواه^۱، دکتر نسرين ناصري^۲، دکتر نادر معروفی^۳، یاشار کچیلی^۴، هاشم شابدین^۵

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

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

۳- دانشیار، گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دپارتمان فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۵- دانشجوی کارشناسی، دانشکده توانبخشی، دپارتمان فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: کوتاهی عضلانی که یکی از مشکلات شایع عضلانی- اسکلتی است، ممکن است به دنبال صدمات یا کم تحرکی و سفتی بافت همبند بوجود آمده و موجب بروز علائم کلینیکی گردد. عضله همسترینگ عضله ای است که در فعالیت های ورزشی بطور شایع آسیب می بیند و نتایج اکثر مطالعات حاکی از این است که کاهش خاصیت انعطاف پذیری و کوتاهی این عضله موجب آسیب اندام تحتانی می شود. هدف از اجرای این پژوهش، بررسی تاثیر تکنیک های آزادسازی مایوفاشیال و تکنیک های انرژی عضلانی بر افزایش انعطاف پذیری عضله همسترینگ می باشد.

روش بررسی: ۲۴ فرد غیر ورزشکار سالم در دامنه سنی ۳۶-۲۱ سال ($26/12 \pm 5/4$) انحراف معیار \pm میانگین) پس از ارزیابی به طور تصادفی در دو گروه درمانی قرار گرفتند. برای گروه یک از تکنیک های آزاد سازی مایوفاشیال و برای گروه دوم از تکنیک های انرژی عضلانی استفاده شد. در هر دو گروه قبل و بلافاصله پس از درمان، دامنه حرکتی پاسیو مفصل زانو توسط گونیامتر دیجیتال اندازه گیری گردید.

یافته ها: نتایج افزایش معناداری را در دامنه حرکتی پاسیو مفصل زانو، بلافاصله پس از اجرای هر دو تکنیک نسبت به قبل از آن نشان دادند ($P < 0/001$). میزان افزایش حرکت اکستنشن زانو در گروه یک بیش از گروه دوم بود ($P = 0/023$)

نتیجه گیری: تکنیک های آزاد سازی مایوفاشیال و تکنیک های انرژی عضلانی می توانند موجب افزایش انعطاف پذیری عضله همسترینگ شوند اما در این مطالعه تکنیک های آزاد سازی مایوفاشیال در افزایش طول عضله همسترینگ موثرتر بودند.

کلید واژه ها: انعطاف پذیری، تکنیک های انرژی عضلانی، تکنیک های آزادسازی مایوفاشیال، عضله همسترینگ

(ارسال مقاله ۱۳۹۳/۹/۱۹، پذیرش مقاله ۱۳۹۳/۱۲/۹)

نویسنده مسئول: پیچ شمیران، خیابان انقلاب اسلامی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

Email: Naseri_n@tums.ac.ir

مقدمه

بسیاری از روش هایی که به منظور حفظ قابلیت انعطاف پذیری در عضلات بکار می روند بر استفاده از تمرینات کششی مختلف تاکید دارند (۱۰). تکنیک های دیگری که به طور شایع برای بهبود قابلیت انعطاف پذیری عضلانی بکار می روند عبارتند از: گرما (۱۰، ۴) ماساژ (۱۱) تسهیل عصبی عضلانی از طریق حس عمقی Proeroceptive neuromuscular facilitation (۱۲)، تکنیک های انرژی عضلانی Muscle energy technique (۱۳) و آزادسازی مایوفاشیال Myofascial release: MFR (۱۴)

تکنیک های MET روش های دستی هستند که در طی آن عضلات مورد نظر به صورت کنترل شده ای انقباضات ایزومتریک انجام می دهند و با هدف طویل تر کردن عضلات کوتاه شده، بهبود دامنه حرکتی مفصل و افزایش در ناژ مایعات نواحی محیطی به کار می روند (۱۵).

کوتاهی عضلانی و سفتی بافت همبند از مشکلات شایع عضلانی- اسکلتی است که ممکن است به علل مختلف همچون بیماری ها، ضربات، عدم تحرک کافی و یا بروز اسکار بوجود آید. کاهش انعطاف پذیری بافت نرم و ایجاد محدودیت حرکتی، منجر به مشکلات بالینی گردد (۲، ۱). یکی از عضلاتی که کاهش قابلیت انعطاف پذیری و کوتاهی به طور شایع در آن دیده می شود عضله همسترینگ است که معمولاً منجر به بروز کم درد و همچنین آسیب اندام تحتانی در ورزشکاران می گردد (۳-۷) کوتاهی این عضله ممکن است به علت افزایش ناگهانی رشد در طی مراحل تکامل فرد، کاهش فعالیت های ورزشی و یا تغییرات نورولوژیک مثل اسپاستی سیتی ایجاد شود (۸). کوتاهی این عضله از نظر حرکتی می تواند به اختلال در خم شدن به جلو، آزرده گی اندک در هنگام نشستن و همچنین راه رفتن نامنظم (Shambling gait) منجر شود (۹).

روش بررسی

آزمودنی‌ها در این مطالعه ۲۴ مرد غیر ورزشکار در محدوده سنی ۳۶-۲۱ سال بودند که از بین دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران انتخاب شدند. روش نمونه‌گیری به صورت انتخابی و در دسترس بود و افراد انتخاب شده بطور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند.

افراد داوطلب در صورت داشتن کوتاهی عضله همسترینگ به میزان ۲۰ درجه یا بیشتر وارد طرح می‌شدند. این افراد سابقه شکستگی در اندام تحتانی، آسیب بافت نرم در اندام تحتانی (کمتر از ۶ هفته) (۱۷)، کمردرد یا فتق دیسک، عفونت، پوکی استخوان نداشته و از آسیب‌رین دیگر داروهای رقیق‌کننده خون استفاده نمی‌کردند. عدم تمایل به ادامه شرکت در مطالعه و نیز بروز هر گونه درد در عضله همسترینگ حین اجرای تست معیارهای خروج از مطالعه بودند.

در این مطالعه از دو چرخه ثابت مدل لایف‌گیر ساخت کشور تایوان، متر نواری، ترازوی دیجیتال Accu med و گونیامتر دیجیتال مدل اینسایز ساخت کشور سوئیس و ابزار ثابت کردن مفصل هیپ در زاویه ۹۰ درجه ساخت کشور ایران و داینامومتر دستی مارک Micro Fet استفاده شد (شکل ۱).



(شکل ۱)

گیری MVC از فرد خواسته می‌شد به صورت دمر بر روی تخت قرار گیرد. ران اندام تحتانی غالب توسط اسلینگ به تخت ثابت شده و ساق پا از ناحیه بالای قوزکها در حالی که زانو در ۹۰ درجه فلکشن قرار داشت، توسط اسلینگ به فریم متصل می‌شد. بین اسلینگ و ساق پای فرد دینامومتر قرار داده شده و حد اکثر قدرت ایزومتریک عضله همسترینگ فرد در این حالت اندازه‌گیری می‌شد (۱۸). (شکل ۲) سپس از وسیله ای استفاده شد که در حالت طاق باز، مفصل هیپ را در ۹۰ درجه فلکشن ثابت می‌کرد. در حالی که فرد از ناحیه لگن و ران اندام مقابل توسط اسلینگ ثابت شده بود، میزان اکستنشن پاسیو زانو اندازه‌گیری شد

تکنیک‌های MFR، آن دسته از تکنیک‌های دستی هستند که برای تحت‌تأثیر قراردادن فاشیا به کار می‌روند. اگرچه هنوز به درستی مشخص نشده که این تکنیک‌ها به چه طریق تأثیر گذار هستند، اما از لحاظ کلینیکی اثرات درمانی آنها اثبات شده است (۱۶). این تکنیک‌ها موجب کاهش کشش فاشیای محدود شده می‌شوند. یک فشار ملایم برای مدت ۹۰ تا ۱۲۰ ثانیه در بافت تغییر طول را تحمیل می‌کند و پس از آن اولین آزادسازی (Release) اتفاق می‌افتد. بدنبال آن درمانگر بافت را به محدوده جدید برده و نگاهی دارد پس از انجام چند آزادسازی، بافت نرم‌تر می‌شود. اثرات ادعا شده برای تکنیک‌های MFR مانند تأثیرات ذکر شده برای ماساژ و تکنیک‌های موبیلیزاسیون بافت نرم می‌باشد که شامل تغییر در گردش خون، اتساع مویرگ‌ها، تغییرات درجه حرارت پوستی و تغییر متابولیسم است و این تأثیرات موجب افزایش قابلیت اتساع و انعطاف‌پذیری بافت نرم، ریلکسیشن عضلانی، کاهش اسپاسم و اثرات ضد درد می‌باشد. (۱۴)

با توجه به اینکه در زمینه مقایسه تأثیر این دو تکنیک بر افزایش قابلیت انعطاف‌پذیری عضله همسترینگ تاکنون مطالعه‌ای انجام نشده است، نتایج این تحقیق می‌تواند به انتخاب تکنیک موثرتر بر افزایش انعطاف‌پذیری عضلانی کمک نماید.

قبل از ارزیابی، روش کار برای نمونه‌ها توضیح داده شد و با آگاهی کامل از مراحل انجام پژوهش و اطلاع از پیامدهای احتمالی آن با امضای فرم رضایت‌نامه، آمادگی خود را جهت شرکت در پژوهش اعلام نمودند و سپس مشخصات فردی آنها شامل سن و قد و وزن اندازه‌گیری و ثبت گردید. در ابتدا این افراد برای گرم کردن به مدت ۵ دقیقه از دو چرخه ثابت استفاده می‌کردند. سپس تروکانتر بزرگ واپی کندیل خارجی ران و مالئول خارجی فیبولا با ماژیک علامت گذاری می‌شد. Maximum Voluntary Contraction: MVC عضله همسترینگ افراد در وضعیت دمر اندازه‌گیری می‌شد. برای اندازه

اکستنشن پاسیو درمانگر مفصل زانو را تا حدی که فرد در پشت ران خود احساس کشش قابل تحمل کند، بازمی کرد و زاویه باز شدن مفصل زانو اندازه گیری می شد (شکل ۳).

به این نحو که بازوی ثابت گونیامتر در امتداد تروکانتر بزرگ قرار گرفته و با چسب دو طرفه و استرپ کشی ثابت می گردید و مرکز گونیامتر روی اپی کندیل خارجی فمور و بازوی متحرک گونیامتر در امتداد قورک خارجی فرد قرار می گرفت و درحین



(شکل ۲)



(شکل ۳)

فرد در حالت طاق باز قرار گرفته و درمانگر در طرف مبتلا قرار گرفته و پاشنه پای فرد را روی ران خود قرار می داد و با مفاصل MCP از بخشهای تحتانی همسترینگ فشار عمقی اما بدون درد را به منظور موبیلیزاسیون بافت نرم در امتداد عضله به سمت توبروزیته ایسکیال اعمال می کرد (۱۶) و این کار برای ۳ نوبت تکرار می شد (شکل ۴).

برای انجام تکنیک آزادسازی مایوفاشیال ابتدا فرد موهای ناحیه خلفی ران را می تراشید و در حالت دمر روی تخت قرار گرفته و در ناحیه مفصل ران و زیر میچ پاهایش بالش قرار داده می شد. برای انجام تکنیک دست متقاطع (Cross-hand) درمانگر در طرف مبتلا قرار گرفته و یک دست را در ناحیه توبروزیته ایسکیال و دست دیگر را در ناحیه حفره پوپلیتال قرار داده و تکنیک را اعمال می کرد. برای انجام آزاد سازی عمقی



(شکل ۴)

(Barrier) قرار می گرفت و درحالی که توسط دست درمانگر ثابت می شد از وی خواسته می شد تا با حدود ۳۰٪ از قدرت خود زانو را در برابر مقاومت درمانگر خم کند (مقدار نیروی وارده توسط داینامومتر و توسط همکار دیگری کنترل می شد تا در محدوده

برای انجام تکنیک انرژی عضلانی ابتدا فرد در حالت طاقباز دراز می کشید و مفصل هیپ او در ۹۰ درجه فلکشن قرار گرفته و ثابت می شد. سپس ساق پای وی بطور پاسیو به سمت اکستنشن زانو برده می شد و کمی قبل از اولین محدودیت حرکتی

دامنه حرکتی قبل و پس از اعمال تکنیک‌ها از آزمون تی زوجی و برای مقایسه بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد.

یافته‌ها

خصوصیات افراد شرکت کننده در مطالعه عبارت بودند از: میانگین و انحراف معیار سن $26/12 \pm 5/43$ سال، میانگین و انحراف معیار میانگین قد $179/04 \pm 5/97$ سانتی‌متر، انحراف معیار و میانگین وزن $10/58 \pm 74/70$ کیلوگرم، انحراف معیار و میانگین توده بدنی $2/32 \pm 2/83$ میزان دامنه اکستنشن پاسیو زانو قبل و پس از اجرای دو تکنیک MFR و MET در جدول ۱ آمده است.

۳٪ MVC باقی بماند) و انقباض ایزومتریک را برای مدت ۸ ثانیه حفظ کند. پس از ۵ ثانیه استراحت، درمانگرساق پا را به محدوده جدید برده و برای ۱۰ ثانیه نگاهی داشت. مجدداً اندام را کمی قبل از محدوده جدید قرار داده و انقباض ایزومتریک با زمان ۸ ثانیه تکرار می‌شد و این کار برای ۳ نوبت دیگر تکرار می‌گردید (۱۹). پس از اجرای هر یک از تکنیک‌ها مجدداً با همان روش سابق میزان دامنه اکستنشن پاسیو زانو اندازه‌گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ استفاده شد. از آزمون t-test برای اطمینان از یکسان بودن دو گروه از لحاظ سن، قد، وزن و دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو مفصل زانو قبل از اعمال تکنیک‌ها استفاده شد. در هر گروه برای مقایسه تغییرات

جدول ۱ - میزان دامنه اکستنشن پاسیو مفصل زانو قبل و پس از اجرای تکنیک‌های MFR و MET در مطالعه مقایسه تکنیک‌های MFR و MET بر افزایش انعطاف پذیری عضله همسترینگ

انحراف معیار \pm میانگین) دامنه حرکتی پاسیو مفصل زانو بر حسب درجه		
پس از اعمال تکنیک	قبل از اعمال تکنیک	روش درمانی
۱۶۱/۸۷ \pm ۴/۴۱	۱۵۰/۷۸ \pm ۴/۸۷	تکنیک آزاد سازی مایوفاشیال
۱۵۸/۸۰ \pm ۵/۱۱	۱۵۱/۶۸ \pm ۴/۵۵	تکنیک انرژی عضلانی

نتایج آزمون‌ها نشان دادند که توزیع متغیرهای اندازه‌گیری شده نرمال است. در مقایسه قبل و بعد از اعمال هر روش، تفاوت معنی‌داری در روش MFR و MET وجود داشت ($p=0/000$) (جدول ۲ و ۳).

جدول ۲ - نتیجه آزمون تی زوجی دامنه حرکتی پاسیو مفصل زانو قبل از انجام و بلافاصله پس از انجام MFR.

سطح معنی‌داری	درجه آزادی	آماره t	اختلاف زوج نمونه‌ها				میانگین	قبل و بلافاصله بعد از انجام تکنیک MFR
			فاصله اطمینان ۹۵٪		انحراف از میانگین	انحراف استاندارد		
			کران بالا	کران پایین				
۰/۰۰۰	۱۱	-۱۵/۲۱	-۹/۴۸	-۱۲/۶۹	۰/۷۲	۲/۵۲	-۱۱/۰۹ دامنه حرکتی پاسیو	

جدول ۳ - نتیجه آزمون تی زوجی دامنه حرکتی پاسیو مفصل زانو قبل از انجام و بلافاصله پس از انجام MET.

سطح معنی‌داری	درجه آزادی	آماره t	اختلاف زوج نمونه‌ها				میانگین	قبل و بلافاصله بعد از انجام تکنیک MET
			فاصله اطمینان ۹۵٪		انحراف از میانگین	انحراف استاندارد		
			کران بالا	کران پایین				
۰/۰۰۰	۱۱	-۷/۹۰	-۵/۱۴	-۹/۱۰	۰/۹۰	۳/۱۲	-۷/۱۲ دامنه‌های حرکتی پاسیو	

MET می‌باشد ($p=0/023$) (جدول ۴)

مقایسه دو گروه نشان داد که تکنیک MFR در افزایش انعطاف‌پذیری عضلانی در کوتاه مدت موثرتر از تکنیک

جدول ۴- نتایج تحلیل آزمون میانگین دامنه حرکتی پاسیو و MVC عضله همسترینگ در دو گروه بلافاصله پس از اعمال تکنیک‌ها در مطالعه مقایسه تکنیک های MFR و MET در افزایش انعطاف پذیری عضله همسترینگ

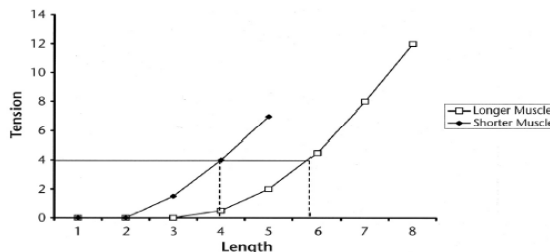
متغیر	آزمون برابری واریانس ها		آزمون تی برای بررسی برابری میانگین ها			
	آماره F	سطح معنی داری	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی داری	اختلاف از میانگین
دامنه حرکتی پاسیو	۰/۲۷	۰/۶۰۳	-۲/۴۳	۲۲	۰/۰۲۳	-۴/۶۸
فاصله اطمینان ۹۵٪						اختلاف از انحراف معیار
کران بالا						کران پایین
						۱/۹۲
						-۸/۶۶
						-۰/۷۰

MVC=Maximum Voluntary Contraction

بحث

می‌شود منحنی گشتاور/ زاویه به سمت راست منتقل شود. (نمودار ۱) و یا به علت افزایش تنش وارد شده بر آن ایجاد شود و در نهایت بدون داشتن اطلاعات در مورد تنش اعمال شده، نمی‌توان تفاوتی میان این احتمالات قائل شد (۲۰، ۲۱).

افزایش طول عضله و تئوری‌های رایج در این رابطه: افزایش انعطاف‌پذیری عضلانی ممکن است به دنبال کاهش سفتی عضله رخ دهد که با کاهش شیب منحنی گشتاور/ زاویه همراه است و یا به علت افزایش طول عضله رخ می‌دهد که موجب

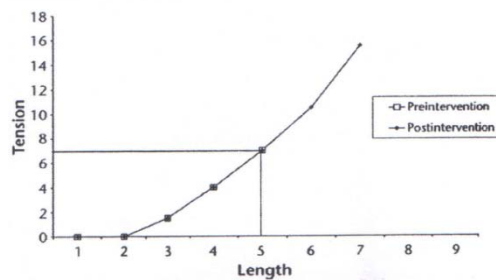


نمودار ۱

در سال ۱۹۹۰ محققین به منظور ارزیابی تاثیرات بیومکانیکی کشش، تئوری‌های مکانیکی را مطرح کردند و با وارد کردن اندازه‌گیری میزان تنش در حین سنجش طول عضله، موفق به ترسیم منحنی‌های گشتاور- زاویه شدند. براین اساس اگر افزایش طول عضله به علل مکانیکی رخ می‌داد، می‌بایست منحنی گشتاور- زاویه به سمت راست منتقل می‌شد (نمودار ۲) اما تنها تغییر مشاهده شده، افزایش دامنه نهایی زاویه مفصل و گشتاور اعمال شده بود و با توجه به اینکه حد نهایی کشش بر اساس حس درد در افراد صورت می‌گرفت، نتیجه گرفته شد که این افراد درد ناشی از کشش را دیرتر حس کرده‌اند و محققین این‌طور نتیجه گرفتند که افزایش انعطاف‌پذیری عضله بلافاصله پس از کشش ممکن است به علت تغییر در حس باشد و نه به علت تغییر در طول عضله و این تئوری را تئوری حسی نام‌گذاری کردند (Sensory theory for increasing muscle extensibility) (۲۱).

اکثر تحقیقاتی که بر روی انسان انجام شده، بیانگر این مطلب هستند که افزایش انعطاف‌پذیری عضله که بلافاصله پس از کشش بوجود می‌آید به علت تغییرات ویسکوالاستیک است. عضلات اسکلتی به صورت اجسام ویسکوالاستیک در نظر گرفته شده‌اند زیرا پس از برداشتن نیروی کششی به طول اولیه باز می‌گردند (حالت اجسام الاستیک) و پاسخ آنها به کشش به سرعت و زمان وابسته است. در صورتی که کششی با مقدار و مدت کافی به عضله وارد شود، می‌تواند موجب افزایش طول سریع عضله گردد. (۲۳-۲۱)

بر اساس تئوری دیگر افزایش اتساع‌پذیری عضله بلافاصله پس از کشش، ناشی از تغییر شکل پلاستیک بافت همبند می‌باشد و برای عبور بافت از مرحله الاستیک و رسیدن به مرحله پلاستیک نیازمند کشش نیرومندی هستیم. در این حالت پس از برداشتن کشش، عضله به طول قبلی بازمی‌گردد و در حالت طولی شده باقی می‌ماند (۲۱).



نمودار ۲

های عصبی بینابینی (نوع ۳ و ۴) که ۸۰٪ رشته‌های عصبی حسی را تشکیل می‌دهند و انتهای عصبی آزاد دارند، به صورت مکانورسپتورها عمل می‌کنند و به نیروهای مکانیکی و یا فشار عکس‌العمل نشان می‌دهند، در فاشیا قرار دارند (۲۵).

گلهورن در سال ۱۹۶۷ نشان داد که فشار دستی عمیق بخصوص اگر به‌طور آهسته و پایدار بر فاشیا وارد شود مکانورسپتورهای بینابینی و رافینی را تحریک کرده و نه تنها موجب تحرک مایعات بدن و متابولیسم موضعی بافت می‌شود بلکه موجب ریلکسیشن عضلانی و آرامش ذهن نیز می‌شود (۲۶). در حین انجام تکنیک‌های آزادسازی مایوفاشیال مکانورسپتورها تحریک شده و منجر به تغییر پالس‌های حس عمقی که وارد سیستم عصبی مرکزی می‌شوند گردیده و این تغییرات موجب تغییر تون واحدهای حرکتی این بافت‌ها می‌شود. همچنین تحریک شدید گیرنده‌های بینابینی می‌تواند با تأثیر بر سیستم اتونوم موجب خروج پلاسما از عروق و ایجاد تغییرات در ویسکوزیته ماتریکس خارج سلولی موجب انجام پدیده تبدیل ماده زمینه‌ای سل به ژل شود (۲۴).

این مطالعه یافته‌های ویژه‌ای را در این زمینه که انجام تکنیک‌های MET می‌تواند موجب افزایش انعطاف‌پذیری عضله همسترینگ شوند (۲۷) و همچنین نتایج مطالعه بالانتین وهم کارانش را که بیان نموده بودند انجام این تکنیک‌ها می‌تواند بطور حاد دامنه حرکتی زانو را افزایش دهند را تأیید کرد (۲۸). افزایش قابلیت انعطاف‌پذیری به‌دنبال انجام تکنیک‌های MET ممکن است به‌دنبال تغییرات بیومکانیکال و یا نوروفیزیولوژیکال و یا به‌دنبال افزایش تحمل کشش توسط فرد رخ دهد. (۲۹) اگرچه تحقیقات کمی برای اثبات این فرضیات صورت گرفته است. کوچرا افزایش انعطاف‌پذیری بدنال MET را به اثر مهارى رفلکس گلژی تندون نسبت داد (۳۰) که به دنبال انقباض ایزومتریک عضله مورد نظر فعال می‌شود (۳۱). عامل دیگری که برای توجیه تأثیر تکنیک‌های انرژی عضلانی به کار می‌رود ایجاد مهار عصبی در گروه عضلانی است که تحت کشش واقع

فاشیا بافت همبند اختصاصی است که تمامی بدن را فراگرفته است و از نظر هیستولوژیک از سلول و ماتریکس خارج سلولی (شامل کلاژن، الاستین و رتیکولین) تشکیل شده است. فاشیا در برابر اعمال نیرو خاصیت اجسام ویسکوالاستیک را از خود بروز می‌دهد. خاصیت ویسکوز در آن موجب تغییر شکل دائمی شده و خاصیت کشسانی (Elastic) آن موجب می‌شود با گذشت زمان به‌طول زمان استراحت بازگردد. هنگامی که استرس به محل شکننده اتصالات بین کلاژنی (Cross-link) وارد می‌شود، طول آن نسبت به طول زمان استراحت، دچار تغییرات دائمی می‌شود. تکنیک‌های آزادسازی مایوفاشیال به‌صورت فشار مداوم (۹۰ تا ۱۲۰ ثانیه) و معمولاً ملایم اعمال می‌شوند و موجب کشش اجزای الاستیک شبکه الاستیکی کلاژنی شده و تا زمانی که آزادسازی متوقف شود، ادامه می‌یابند. در هنگام انجام پدیده آزادشدن، پدیده به جریان افتادن ماده زمینه‌ای موجب می‌شود که ماده واسطه ویسکوز از حالت سل به ژل تبدیل شود (۱۶). به‌نظر می‌رسد تکنیک‌های آزادسازی مایوفاشیال به‌کار رفته در این تحقیق که شامل تکنیکی درجهت شکستن اتصالات متقاطع عرضی بود (تغییر شکل پلاستیک) و نیز تکنیک دست متقاطع که قابلیت به تحرک و اداشتن ماده زمینه‌ای را دارا می‌باشند (تأثیر بر خواص الاستیک) (۱۶) توانسته اند موجب افزایش انعطاف‌پذیری بافت فاشیا شوند. البته افزایش انعطاف‌پذیری عضلانی به‌دنبال اعمال تکنیک‌های MFR را از جنبه نوروبیولوژی نیز می‌توان بررسی کرد. از جمله اعصابی که در فاشیا وجود دارند، میتوان به پایانه‌های رافینی اشاره کرد که به‌طور ویژه‌ای به نیروهای مماسی و کشش‌های جانبی پاسخ می‌دهند و به‌نظر می‌رسد این نوع تحریکات رافینی‌ها موجب کاهش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیکی می‌شوند و این یافته با اکثریت یافته‌های کلینیکی که بیان می‌دارند تکنیک‌هایی که بافت‌های عمقی را به آهستگی تحت تأثیر قرار می‌دهند می‌تواند تأثیرات شل‌کنندگی را به‌طور موضعی و همچنین در تمام ارگان‌ها ایجاد کنند هم‌خوانی دارد (۲۴). همچنین محققین نشان داده اند رشته

بر تاثیر بر خواص الاستیک تا حدودی توانایی تاثیر بر خواص پلاستیک را نیز داشته قابل توجه می‌باشد. این مطالعه نشان داد که انجام تکنیک‌های MFR و نیز MET می‌توانند موجب افزایش انعطاف‌پذیری عضله همسترینگ در کوتاه مدت گردند. موثر تر بودن تکنیک MFR احتمالاً به علت تاثیر آن بر شکستن اتصالات متقاطع عرضی و نیز تاثیر آن در تبدیل ماده زمینه‌ای از حالت سفت تر به حالت نرم تر می‌باشد.

قدردانی

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شده است و این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه با کد اخلاق IR.TUMS.REC.۱۳۹۴.۱۸۲۰ تحت عنوان مقایسه تکنیک‌های آزادسازی مایوفاشیال و تکنیک‌های انرژی عضلانی در افزایش انعطاف‌پذیری عضله همسترینگ است.

شده است و موجب ریلکسیشن و کاهش مقاومت عضله نسبت به کشش می‌شود که نتیجه آن افزایش دامنه حرکتی مفصل است (۳۳، ۳۲). افزایش تحمل نسبت به کشش پاسیو عضله همسترینگ که به دنبال انجام MET بوجود می‌آید را نیز می‌توان عاملی برای افزایش انعطاف‌پذیری عضلانی دانست که توسط بالانتین و همکارانش بیان شده است (۲۸). تانیگاوا و همکارانش بیان کردند که افزایش انعطاف‌پذیری عضلانی به دست آمده احتمالاً به علت تاثیر بر خواص ویسکو الاستیک عضله بوده و انجام یک جلسه تکنیک‌های MET نمی‌تواند تاثیری بر خواص پلاستیک بافت عضلانی داشته باشد. بررسی نتایج مقایسه دو گروه مشخص می‌نماید میزان تغییرات دامنه‌های حرکتی مفصل زانو در گروه MFR بیشتر از گروه MET بوده که این مطلب با توجه به اینکه تکنیک MFR به کار رفته در این مطالعه علاوه

REFERENCES

1. Prentice WE. Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training with laboratory manual and esims password card: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages; 2004
2. Reed B, Ashikaga T, Fleming B, Zimny N. Effects of ultrasound and stretch on knee ligament extensibility. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy 2000;30(6):341.
3. Ramesh M, Sivasankar P. Comparison of Three Different Physiotherapeutic Interventions in Improving Hamstring Flexibility in Individuals with Hamstring Tightness. International Journal of Health Sciences and Research (IJHSR) 2014; 4(6): 129-34.
4. Funk D, Swank AM, Adams KJ, Treolo D. Efficacy of moist heat pack application over static stretching on hamstring flexibility. J Strength Cond Res. [Clinical Trial Comparative Study Randomized Controlled Trial] 2001; 15(1): 123-6.
5. Erkula G, Demirkan F, Kilic BA, Kiter E. Hamstring shortening in healthy adults. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 2002; 16(3-2): 77-81.
6. Jonhagen S, Nemeth G, Eriksson E. Hamstring injuries in sprinters. The role of concentric and eccentric hamstring muscle strength and flexibility. Am J Sports Med. [Research Support, Non-U S Gov't] 1994; 22(2): 262-6.
7. Worrell TW, Perrin DH. Hamstring muscle injury: the influence of strength, flexibility, warm-up, and fatigue. J Orthop Sports Phys Ther 1992; 16(1): 8-12.
8. James M, Kolt G, McConville J, Bate P. The effects of a Feldenkrais program and relaxation procedures on hamstring length. Aust J Physiother. [Journal article] 1998; 44(1):49-54.
9. Jozwiak M, Pietrzak S, Tobjasz F. The epidemiology and clinical manifestations of hamstring muscle and plantar foot flexor shortening. Dev Med Child Neurol 1997; 39(7):481-3.
10. Knight CA, Rutledge CR, Cox ME, Acosta M, Hall SJ. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. Physical Therapy 2001; 81(6):1206-14.
11. Barlow A, Clarke R, Johnson N, Seabourne B, Thomas D, Gal J. Effect of massage of the hamstring muscle group on performance of the sit and reach test. British Journal of Sports Medicine 2004; 38(3):349-51.
12. Funk DC, Swank AM, Mikla BM, Fagan TA, Farr BK. Impact of prior exercise on hamstring flexibility: A comparison of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching. Journal of Strength and Conditioning Research 2003; 17(3):489-92.
13. Spornoga SG, Uhl TL, Arnold BL, Gansneder BM. Duration of Maintained Hamstring Flexibility After a One-Time, Modified Hold-Relax Stretching Protocol J Athl Train. [Journal article] 2001; 36(1):44-48.
14. Kain J, Martorello L, Swanson E, Sego S. Comparison of an indirect tri-planar myofascial release (MFR) technique and a hot pack for increasing range of motion. J Bodyw Mov Ther. [Comparative Study Randomized Controlled Trial] 2011; 15(1): 63-67.
15. Greenman PE, Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore. Principles of Manual Medicine 2003.
16. Keirns M. Myofascial release in sport medicine. In: Atkinson J, editor 2000: 1-67.
17. Earles J, Myers T. Fascial release for Structural Balance. Lotus; 2010:275-80.

18. Dvir Z. Isokinetics , Muscle testing , interpretation and clinical Applications. 2 ed: Churchill livingstone; 2004.
19. Chaitow L, editor. clinical application of neuromuscular techniques. 2ed: Elsevier; 2008.
20. Magnusson SP, Narici MV, Maganaris CN, Kjaer M. Human tendon behaviour and adaptation, in vivo. The Journal of physiology 2008; 586(1): 71-81.
21. Weppeler CH, Magnusson SP. Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation? Physical Therapy; 90(3):438-49.
22. Magnusson S. Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. Scandinavian journal of medicine & science in sports 1998;8(2):65-77.
23. de Weijer VC, Gorniak GC, Shamus E. The effect of static stretch and warm-up exercise on hamstring length over the course of ۲۴hours. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 2003; 33(12): 727-33.
24. Schleip R. Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: Part ۱. Journal of Bodywork and Movement Therapies 2003; 7(1): 9-11.
25. Mitchell JH, Schmidt RF. Cardiovascular reflex control by afferent fibers from skeletal muscle receptors. Handbook of Physiology The Cardiovascular System Peripheral Circulation and Organ Blood Flow 1983; 3:623.
26. Gellhorn E. Principles of autonomic-somatic integrations: Physiological basis and psychological and clinical implications: U of Minnesota Press; 1967.
27. Waseem M, Nuhmani S, Ram C. Efficacy of Muscle Energy Technique on hamstring muscles flexibility in normal Indian collegiate males. Calicut Medical Journal 2009;7(2):e4.
28. Ballantyne F, Fryer G, McLaughlin P. The effect of muscle energy technique on hamstring extensibility: the mechanism of altered flexibility. journal of Osteopathic Medicine 2003; 6(2): 59-63.
29. Fryer G. Muscle Energy Concepts-A Need for Change: AMOR Inc.; 2000.
30. Kuchera WA, Kuchera ML. Osteopathic principles in practice: Greyden Press LLC; 1994.
31. Shellock FG, Prentice WE. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. Sports Medicine 1985;2(4): 267-78.
32. Crone C, Nielsen J. Methodological implications of the post activation depression of the soleus H-reflex in man. Experimental Brain Research 1989; 78(1):28-32.
33. Hutton R. Neuromuscular basis of stretching exercises. Strength and power in sport 1993;1: 29-38.

Research Article

Comparison of myofascial release and muscle energy technique effects on hamstring muscle flexibility

Izadkhah S¹, Naseri N^{2*}, Maroufi N³, Kocheili Y⁴, Shabdin H⁵

1-Master of Science Student, Dep of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2-Assistant Professor, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3-Associate Professor, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4-Master of Science Student, Dep of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

5- Bach of Science. Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Background and Aim: Muscular shortness is one of the most common musculoskeletal impairments. It may occur as a result of trauma or even a sedentary life style and cause clinical symptoms. Hamstring muscle, due to its functional roles, is prone to injuries during physical activities. Research has shown that decreased hamstring muscle flexibility may lead to lower extremity injury. The goal of this study is to compare the effects of myofascial release (MFR) and muscle energy technique (MET) effects on hamstring muscle flexibility.

Materials and Methods: Twenty four non-athlete healthy subjects (means \pm SD= 26/12 \pm 5.4 Years) were randomly assigned to two groups; myofascial release group and muscle energy technique group. Passive range of motion (ROM) of knee extension was measured using a digital goniometer before and immediately after the intervention.

Results: There was a significant increase in the knee passive range of motion immediately after both interventions (in MFR group $p=0.000$ and in MET Group $p=0.000$).The amount of knee extension increase was greater in myofascial release group ($p=0.023$).

Conclusion: Both MFR and MET can increase hamstring muscle flexibility; however, in this study MFR has shown to be more effective than MET.

Keywords: Flexibility, Muscle energy technique, Myofascial release technique, Hamstring muscle

***Corresponding Author:** Dr. Nasrin Naseri, Rehabilitation Faculty, Tehran University of Medical Sciences.

Email: naserins@tums.ac.ir

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