تأثیر اولتراسوند و مدت زمان کشش گروه عضلانی همسترینگ بر دامنه اکستنشن پاسیو مفصل زانو

حسام مودی[۱]- دکتر اصغر اکبری[۲]- فاطمه غیاثی[۳]- فاطمه مودی[۴]

چکیده

زمینه و هدف: مطالعات اندکی در مورد تأثیر اولتراسوند و مدت‌زمان کشش بر افزایش انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ انجام شده است. مطالعه حاضر با هدف تعیین دامنه اکستنشن پاسیو زانو در دانش‌آموزان مبتلا به کوتاهی گروه عضلانی همسترینگ و تأثیر اولتراسوند و مدت زمان کشش در درمان این اختلال انجام شد.

روش تحقیق: این تحقیق به صورت کارآزمایی بالینی و در سال ۱۳۸۴ در زابل انجام شد. ۵۰ دانش‌آموز پسر با دامنه سنی ۱۲-۱۴ سال از بین دانش‌آموزان پسر مدارس راهنمایی از طریق نمونه‌گیری در دسترس مورد مطالعه قرارگرفتند. آزمودنیها به صورت تصادفی در پنج گروه قرار گرفتند. گروه اول با اولتراسوند، گروه دوم با اولتراسوند و کشش ۱۵ ثانیه‌ای، گروه سوم با اولتراسوند و کشش ۳۰ ثانیه‌ای، گروه چهارم فقط باکشش ۱۵ ثانیه‌ای و گروه پنجم با کشش ۳۰ ثانیه‌ای درمان شدند. میزان اکستنشن پاسیو مفصل زانو (درجه) به عنوان شاخص انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ قبل و بعد از ده جلسه درمان اندازه گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمونهای ANOVA و t زوج‌شده در سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: میزان اکستنشن پاسیو مفصل زانو در گروه اول از ۱۶۰/۲±۷/۹ درجه به ۱۶۳/۳±۷/۵ درجه (P=۰/۰۰۱)، در گروه دوم از ۱۶۱/۱±۶/۹ درجه به ۱۶۶/۵±۵/۹ درجه (P<۰/۰۰۰۱)، در گروه سوم از ۱۶۳/۵±۶/۷ درجه به ۱۷۱/۲±۵/۹ درجه (P<۰/۰۰۰۱)، در گروه چهارم از ۱۶۱±۱۱/۸ درجه به ۱۶۴/۴±۱۱/۳ درجه (P=۰/۰۰۵) و در گروه پنجم از ۱۶۶/۱±۵/۶ درجه به ۱۷۱/۱±۴/۸ درجه (P=۰/۰۰۱) ارتقا یافت. اختلاف عمده‌ای بین پنج گروه قبل (P=۰/۴۸) و بعد از مداخله (P=۰/۰۵۹) وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه، انعطاف‌پذیری گروه عضلانی همسترینگ با هر پنج برنامه درمانی افزایش یافت؛ ولی هیچ‌یک از روشها نسبت به دیگری برتری قابل توجهی در افزایش انعطاف پذیری این گروه عضلانی نشان ندادند.

واژه‌های کلیدی: دامنه حرکتی؛ اولتراسوند؛ مفصل زانو؛ همسترینگ؛ کشش

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند (دوره ۱۳؛ شماره ۴؛ زمستان سال ۱۳۸۵)

دریافت: ۱۳۸۵/۶/۱۲ اصلاح نهایی: ۱۳۸۵/۹/۷ پذیرش: ۱۳۸۵/۹/۸

[۱] نویسنده مسؤول؛ کارشناس فیزیوتراپی؛ دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

آدرس: زاهدان- خیابان آیت الله کفعمی- آزمایشگاه مرکزی رزمجومقدم- کلینیک فیزیوتراپی

تلفن: ۰۵۴۱-۳۲۵۴۲۰۷ نمابر: ۰۵۴۱-۳۲۵۴۲۰۷ پست الکترونیکی: hesammoodi@yahoo.com

[۲] استادیار گروه آموزشی فیزیوتراپی دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

[۳] مربی گروه آموزشی فیزیوتراپی دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

[۴] کارشناس بیولوژی

مقدمه

دامنه بدون درد و طبیعی مفصل برای انجام بسیاری از فعالیتهای عملکردی لازم است و عامل مهمّی در جلوگیری از آسیب یا صدمه مجدّد بافت نرم می‌باشد (۱).

کاهش حرکات سبب چسبندگی و در هم رفتن فیبرهای کلاژن می‌گردد و عضله بر اثر تغییرات ساختاری دچار کوتاهی می‌شود؛ بنابراین حفظ انعطاف‌پذیری عضله به حرکت وابسته است (۲). از طرف دیگر به دنبال بیماریها و آسیبها، بافتهای طبیعی، الاستیسیتی خود را از دست می‌دهند و رابطه طول- تانسیون عضله به هم می‌خورد. از دست‌دادن انعطاف‌پذیری به نوبه خود منجر به محدودیت حرکات و دردهای عضلانی، بافت نرم و پریوست می‌شود (۳).

طول طبیعی گروه عضلانی همسترینگ، نقش قابل ملاحظه‌ای در کارایی حرکات انسان از قبیل راه رفتن و دویدن دارد (۴). کوتاهی این گروه عضلانی شایع می‌باشد (۵). کوتاهی به دنبال انواع بیماریها، اختلالهای ستون فقرات کمری، سندرم‌های عصبی، کنتراکچرهای ناشی از اختلال سیستم عصبی مرکزی و آسیبهای ورزشی دیده می‌شود. استراحت طولانی‌مدت به علت تطابق عضلانی و همچنین ماهیت فلکسوری عضله نیز تمایل به کوتاه شدن را افزایش می‌دهند (۶). کوتاهی سبب کاهش لوردز کمری (۴،۱)، کاهش قدرت عضله و اختلال در عملکرد عضله چهارسر رانی به هنگام راه رفتن می‌شود که نتیجه آن صرف انرژی بیشتر و وارد کردن تنش ثانویه بر سایر مفاصل است (۴). کوتاهی همسترینگ سبب اختلال در ریتم کمری- لگنی می‌گردد که نتیجه آن محدود شدن حرکات لگن و افزایش حرکات کمر است. افزایش حرکات کمر منجر به کشش بیش از حدّ لیگامان‌ها و در نتیجه درد می‌شود. کششهای تکراری به دلیل افزایش طول لیگامان‌های محدودکننده حرکات، سبب ناپایداری مفاصل کمر می‌گردند (۸،۷).

Beaulein در مطالعه خود نشان داد که کشش کمتر از ۳۰ ثانیه سبب افزایش انعطاف پذیری عضله نمی‌شود (۹). ولی Elnyre و Lee نشان دادند که کشش استاتیک به مدت ۹ ثانیه نیز سبب افزایش دامنه حرکتی ران و زانو می‌شود (۱۰). Madding و همکاران تفاوتی بین دامنه حرکتی ران در سه گروه مورد مطالعه خود (کشش ۱۵، ۴۵ و ۱۲۰ ثانیه‌ای) مشاهده نکردند (۱۱). Bandy و Iron نیز تفاوتی بین دو زمان کشش۳۰ و ۶۰ ثانیه‌ای گزارش ندادند (۱۲). Feland و همکاران، طولانی‌شدن زمان کشش را جهت افزایش دامنه حرکتی لازم می‌دانند (۱۳).

برخی محققان نیز معتقدند که اثر حرارتی اولتراسوند در افزایش دامنه حرکتی مفید است (۱۵،۱۴). Low و Reed نشان دادند که گرمای اولتراسوند در بافتهای با ویسکوزیته کمتر مثل تاندون و لیگامان جذب می‌گردد و سبب افزایش دما و انعطاف‌پذیری این بافتها می‌شود (۱۶). Folconer استفاده از اولتراسوند را برای رفع محدودیت حرکتی زانو متعاقب کوتاهی بافت همبند مفید دانسته است (۱۷). Young بر تأثیر اولتراسوند منقطع در افزایش انعطاف‌پذیری رشته‌های کلاژن تاکید نموده، آن را قبل از تمرین درمانی به منظور افزایش دامنه حرکتی توصیه کرده است (۱۸). Robert و Wilson نشان دادند که انجام کشش به مدت ۱۵ ثانیه، سبب افزایش دامنه حرکتی فعال می‌شود ولی افزایش زمان کشش تأثیری بر دامنه حرکتی پاسیو نخواهد داشت (۱۹).

با توجه به مشخص‌شدن اهمیت انعطاف‌پذیری گروه همسترینگ، به دنبال روشی بودیم که انعطاف‌پذیری از دست رفته را تا حدّ ممکن برگردانیم. برای این منظور از روشهای مختلف درمان از جمله اولتراسوند و کشش استفاده شده است. پارامترهای اولتراسوند به منظور افزایش بیشتر طول بافت نرم تغییر و مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. معمولاً از اولتراسوند به عنوان روشی متداول برای آماده‌سازی بافت نرم و کمک به اثربخشی کشش استفاده می‌شود (۲۰). دو فایده عمده آن عبارتند از: اثر حرارتی که عمدتاً ناشی از اولتراسوند پیوسته می‌باشد و اثر مکانیکی که در اثر کاربرد اولتراسوند منقطع به

دست می‌آید (۲۱)؛ همچنین روشهای مختلف کشش از جمله روشهای استاتیک، بالیستیک و تسهیل عصبی- عضلانی و زمانهای مختلف اعمال کشش از ۵ تا ۶۰ ثانیه مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (۲۲،۱۲،۴).

با توجه به دیدگاههای مختلف درباره اثربخشی اولتراسوند و زمانهای مختلف کشش (۲۳) بر افزایش انعطاف‌پذیری همسترینگ و همچنین کوتاهی همسترینگ در بیشتر مراجعه‌کنندگان به مراکز توانبخشی، در این تحقیق تأثیر اولتراسوند و زمانهای مختلف کشش با یا بدون استفاده از اولتراسوند، در دانش‌آموزانی که دچار کوتاهی همسترینگ بودند، مورد مطالعه قرار گرفت.

هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه میزان دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو زانو قبل و بعد از پنج روش درمان با اولتراسوند پیوسته و زمانهای مختلف کشش ۱۵ و۳۰ ثانیه‌ای گروه همسترینگ بود. فرض بر این بود که میزان دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو زانو بعد از فیزیوتراپی با هر پنج روش نسبت به قبل ارتقا یافته و روش اولتراسوند همراه با کشش ۳۰ ثانیه‌ای در بهبود این دامنه مؤثرتر است.

روش بررسی

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی و در سال ۱۳۸۴ در شهرستان زابل انجام شد.

براساس برآورد انجام شده در مطالعه آزمایشی و بر روی ۲۵ نفر و در ۵ گروه ۵ نفره، تعداد نمونه لازم برای هر گروه با اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۹۰٪ در مطالعه اصلی ۱۰ نفر برآورد گردید؛ بدین منظور دانش‌آموزان پسر مدارس راهنمایی زابل با دامنه سنی ۱۲-۱۴ سال از طریق نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند.

دانش‌آموزانی وارد مطالعه شدند که گروه عضلات همسترینگ آنها کوتاه بود، دارای سابقه ورزشی منظم نبودند، سابقه ضربه و جراحی به اندام تحتانی و ستون فقرات کمری نداشتند و فاقد ناهنجاریهای عضلانی- اسکلتی در اندام تحتانی و ستون فقرات بودند.

دانش‌آموزانی که کوتاهی همسترینگ نداشتند و یا جلسه‌های‌درمان را کامل نکرده بودند، از مطالعه حذف شدند.

در مرحله اول، آزمون کوتاهی همسترینگ (درجه) برای تمام دانش‌آموزان انجام گردید؛ به این نحو که فرد در وضعیت طاقباز قرار می‌گرفت و درمانگر اندام تحتانی وی را با زانوی صاف بالا می‌آورد؛ سپس همکارش زاویه بین ران و سطح افق را با گونیامتر اندازه می‌گرفت. محور گونیامتر روی تروکانتر بزرگ، بازوی ثابت در امتداد افق روی تخت و بازوی متحرک در امتداد کندیل خارجی فمور قرار می‌گرفت. زاویه کمتر از۷۰ درجه به عنوان کوتاهی همسترینگ تلقی می‌شد و فرد وارد مطالعه می‌گردید (۲۴،۷)؛ به این ترتیب ۵۰ دانش‌آموز پس از آزمون فوق و مسلم‌شدن کوتاهی آن از بین ۷۸ دانش‌آموز مورد بررسی، وارد مطالعه شدند.

میزان اکستنشن پاسیو مفصل زانو (درجه) به عنوان شاخص انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ با گونیامتر اندازه‌گیری و ثبت گردید. برای اندازه‌گیری این دامنه، فرد در وضعیت طاقباز قرار می‌گرفت. درمانگر ابتدا مفصل ران را در ۹۰ درجه قرار می‌داد و بعد زانو را صاف می‌کرد؛ سپس همکارش با قرار دادن محور گونیامتر روی کندیل خارجی فمور، بازوی ثابت در امتداد ران و بازوی متحرک در امتداد قوزک خارجی میزان زاویه بین ران و ساق را اندازه می‌گرفت.

در این مطالعه از اولتراسوند نوع A ۲۱۵ ساخت شرکت مهندسی پزشکی نوین ایران استفاده شد.

افراد به صورت تصادفی در پنج گروه قرار گرفتند.

گروه اول فقط اولتراسوند پیوسته، گروه دوم اولتراسوند پیوسته و کشش ۱۵ ثانیه‌ای، گروه سوم اولتراسوند پیوسته و کشش ۳۰ ثانیه‌ای، گروه چهارم فقط کشش ۱۵ ثانیه‌ای و گروه پنجم فقط کشش ۳۰ ثانیه‌ای دریافت کردند.

اولتراسوند پیوسته برای سه گروه اول با شدت ۲ وات بر سانتیمتر مربع و به مدت ۵ دقیقه بر روی تاندون‌های خارجی

و داخلی همسترینگ هر کدام دو دقیقه و یک دقیقه به ناحیه بین دو تاندون داده شد. بلافاصله بعد از استفاده از اولتراسوند در گروههای دوم و سوم کشش اعمال گردید. برای گروههای دوم تا پنجم کشش استاتیک با مدت‌زمان مشخص شده در هر گروه داده شد. در این روش فرد با رساندن انگشتان دست به انگشتان پا به صورت آرام و تدریجی، کشش پاسیو بر این گروه عضلانی اعمال می‌کرد.

برای گروههای تحت درمان با کشش ۱۵ ثانیه‌ای، چهار کشش با زمان استراحت ۱۰ ثانیه بین هر دو کشش و برای گروههای تحت درمان با کشش ۳۰ ثانیه‌ای، دو کشش با زمان استراحت ۱۰ ثانیه بین دو کشش در هر جلسه انجام گردید. هر گروه ۱۰ جلسه و یک روز در میان، درمان شدند. میزان اکستنشن پاسیو مفصل زانو بعد از ده جلسه درمان مجدداً با گونیامتر اندازه‌گیری و نتایج ثبت‌شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند. نرمال‌بودن توزیع با آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد. از آزمون t زوج‌شده، برای مقایسه نتایج قبل و بعد درمان بین گروهی استفاده شد؛ به منظور مقایسه داده‌ها بین پنج گروه نیز از آزمون ANOVA استفاده گردید. سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو زانو قبل و بعد از درمان در پنج گروه و همچنین مقایسه نتایج بعد با قبل از درمان در جدول ۱ آمده است.

هر پنج روش درمان در افزایش انعطاف‌پذیری گروه عضلانی همسترینگ و در نتیجه دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو زانو مؤثر بوده‌اند.

سطح معنی‌داری مربوط به مقایسه میانگین‌های قبل و بعد از درمان دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو زانو بین پنج گروه در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱- مقایسه میانگین دامنه اکستنشن پاسیو زانو قبل و بعد از درمان در پنج گروه

آماره / گروه	قبل درمان	بعد درمان	سطح معنی‌داری*
	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	
اولتراسوند	۱۶۰/۲ ± ۷/۹	۱۶۳/۳ ± ۷/۹	۰/۰۰۱
اولتراسوند و ۱۵ ثانیه کشش	۱۶۱/۱ ± ۶/۹	۱۶۶/۵ ± ۵/۹	۰/۰۰۰۱
اولتراسوند و ۳۰ ثانیه کشش	۱۶۳/۵ ± ۶/۷	۱۷۱/۲ ± ۵/۹	۰/۰۰۰۱
۱۵ ثانیه کشش	۱۶۱ ± ۱۱/۸	۱۶۴/۴ ± ۱۱/۳	۰/۰۰۵
۳۰ ثانیه کشش	۱۶۶/۱ ± ۵/۵	۱۷۱/۱ ± ۴/۸	۰/۰۰۱

* اعداد در سطح P≤۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۲- سطح معنی‌داری مربوط به مقایسه میانگین‌های دامنه اکستنشن پاسیو زانو قبل و بعد از درمان بین پنج گروه

گروه	اولتراسوند		اولتراسوند و ۱۵ ثانیه کشش		اولتراسوند و ۳۰ ثانیه کشش		۱۵ ثانیه کشش		۳۰ ثانیه کشش	
	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد
اولتراسوند			۰/۹۹	۰/۸۷	۰/۹	۰/۱۴	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۴۹	۰/۱۵
اولتراسوند و ۱۵ ثانیه کشش	۰/۹۹	۰/۸۷			۰/۹۶	۰/۶۲	۱	۰/۹۷	۰/۶۴	۰/۶۴
اولتراسوند و ۳۰ ثانیه کشش	۰/۹	۰/۱۴	۰/۹۶	۰/۶۲			۰/۹۶	۰/۲۶	۰/۹۵	۱
۱۵ ثانیه کشش	۰/۹۹	۰/۹۹	۱	۰/۹۷	۰/۹۶	۰/۲۶			۰/۶۲	۰/۲۸
۳۰ ثانیه کشش	۰/۴۹	۰/۱۵	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۹۵	۱	۰/۶۲	۰/۲۸		

اعداد در سطح P≤۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشند.

نتایج قبل از درمان نشان داد که اختلاف عمده‌ای در میانگین دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو زانو بین پنج گروه مورد مطالعه وجود ندارد (P=۰/۴۸)؛ به عبارت دیگر میزان دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو زانو در تمام گروهها قبل از درمان یکسان بود و گروهها از نظر میزان دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو زانو یکسان‌سازی شده بودند؛ همچنین بعد از درمان نیز اختلاف عمده‌ای در دامنه حرکتی اکستنشن پاسیو زانو بین پنج گروه درمان وجود نداشت (P=۰/۰۵۹).

با وجود آن که بین پنج گروه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ولی کاهش میزان سطح معنی‌داری از ۰/۴۸ قبل از مداخله به ۰/۰۵۹ بعد از مداخله نیز نمایانگر نوعی اختلاف بین گروههای مورد مطالعه است. از طرف دیگر بررسی مقادیر سطح معنی‌داری مربوط به بعضی از گروههای درمانی، از جمله گروه سوم و گروه پنجم، نشان می‌دهد که با وجود معنی‌دار نبودن اختلاف این دو گروه نسبت به سه گروه دیگر، روشهای مورد استفاده در این دو گروه نسبت به سه گروه دیگر سبب کاهش بیشتر میزان سطح معنی‌داری شده‌اند.

بحث

یافته‌ها نشان داد که کاربرد اولتراسوند، کشش ۱۵ ثانیه‌ای و کشش ۳۰ ثانیه‌ای به تنهایی و یا به صورت همزمان می‌توانند سبب افزایش انعطاف‌پذیری گروه عضلانی همسترینگ شوند و در نتیجه دامنه حرکتی پاسیو زانو را افزایش دهند؛ ولی نتایج مطالعه حاکی از آن است که هیچ کدام از روشهای مداخله‌ای، برتری عمده‌ای در افزایش انعطاف‌پذیری گروه عضلانی همسترینگ و در نتیجه دامنه حرکتی پاسیو زانو نسبت به همدیگر ندارند. یافته اصلی این بود که افزایش انعطاف‌پذیری این گروه عضلانی، به مدت زمان کشش وابسته نیست بلکه ناشی از خود کشش است؛ هرچند استفاده از اولتراسوند به تنهایی نیز منجر به تغییرات مشابه گردید، ولی این عامل به توجه بیشتری نیاز دارد.

از یافته‌ها چنین بر می‌آید که هیچ یک از روشهای مداخله‌ای اولتراسوند، کشش، مدت‌زمان کشش و ترکیب اولتراسوند و کشش نسبت به هم مزیتی ندارند؛ بنابراین نیاز است که نتایج مطالعه به دقت مورد بررسی قرار گیرند. با توجه به تأثیر نسبی مداخله در دو گروه سوم و پنجم نسبت به سه گروه دیگر و همچنین با دقت در نتایج مقایسه‌های درون‌گروهی و بالا بودن میزان معنی‌داری درون‌گروهی دو گروه دوم و سوم، می‌توان فقط بر مؤثربودن نسبی کشش در افزایش انعطاف‌پذیری گروه عضلانی همسترینگ تاکید کرد.

با توجه به این که هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر پنج روش متفاوت در میزان انعطاف‌پذیری گروه عضلانی همسترینگ بود و اختلاف نظر بین درمانگرها مربوط به کارایی روشهای مختلف بهبود انعطاف‌پذیری می‌باشد، بنابراین نیازی به استفاده از گروه شاهد وجود نداشت.

گرمای اولتراسوند در بافتهایی همانند عضلات که عروق خونی زیاد دارند، به سرعت پخش می‌شود، اما در بافتهایی همانند بافت همبند، تاندون‌ها و لیگامان‌ها که عروق خونی کمتری دارند، جذب می‌شود (۱۶). شاید یکی از دلایل احتمالی افزایش انعطاف‌پذیری گروه عضلانی همسترینگ در این مطالعه به دنبال استفاده از اولتراسوند همین مطلب باشد. Ziskin و همکاران بر اثر حرارتی اولتراسوند در افزایش انعطاف‌پذیری بافتهای کلاژن تأکید کرده‌اند و اعتقاد دارند که افزایش طول تاندون‌ها در اثر گرمای اولتراسوند، ناشی از تغییر ویسکوزیته این بافتها و ایجاد تغییرات پلاستیک در آنها است (۲۵). در مطالعات دیگر نیز به آثار حرارتی اولتراسوند در افزایش دامنه حرکتی اشاره شده است (۱۵،۱۴). آنچه که باید مشخص شود این است که آیا اولتراسوند بدون هیچ نوع کششی منجر به بروز چنین اثراتی می‌شود؟ یعنی همان چیزی که در مطالعه حاضر به آن دست یافتیم. امواج اولتراسوند منقطع نیز سبب افزایش انعطاف‌پذیری رشته‌های کلاژن می‌شود و استفاده از آن پیش از تمرین درمانی در افزایش دامنه حرکتی مؤثر است (۱۸). در تحقیقات دیگر نیز

به آثار مکانیکی و غیر حرارتی اولتراسوند و همچنین خاصیت اسکلروتیک اولتراسوند برای افزایش انعطاف‌پذیری بافت همبند اشاره شده است (۲۷،۲۶). نتایج مطالعه Reed و همکاران نیز با مطالعه حاضر همخوانی دارد. این محققان نشان دادند که کاربرد اولتراسوند پیوسته همراه با کشش مزیتی نسبت به اعمال کشش تنها در افزایش انعطاف‌پذیری بافتهای همبند متراکم ندارد (۲۸).

منحنی تنش-کرنش تاندون‌ها نشان می‌دهد که چنانچه دمای بافت ۳۳°C افزایش یابد، مقاومت بافت در برابر کشش به یک سوم تقلیل می‌یابد؛ از این رو چنانچه قبل از کشش از اولتراسوند پیوسته استفاده شود، افزایش دمای عمقی بافت، تأثیر قابل ملاحظه‌ای در میزان انعطاف‌پذیری بافت خواهد داشت (۲۱). افزایش درجه حرارت بافت کلاژن بر خواص مکانیکی و فیزیکی آن اثر می‌گذارد و باعث تسهیل در تغییر شکل آن می‌شود. درد و ناراحتی در حین اجرای کشش کمتر می‌شود و توانایی تحمل نیرو توسط بافت کلاژن افزایش می‌یابد و امکان افزایش طول بیشتری به وجود می‌آید (۴).

مطالعات مختلفی در زمینه اثرات مدت‌زمان اعمال کشش انجام شده است. با توجه به حساسیت دوک‌های عضلانی به سرعت کشش، در صورتی که کشش به مدت کافی (۱۵ و ۳۰ ثانیه) انجام شود، حساسیت دوک‌های عضلانی کاهش می‌یابد و امکان طویل‌شدن را به عضله خواهند داد (۱). Feland و همکاران نشان دادند که طولانی‌شدن زمان کشش همسترینگ‌ها در افراد سالمند، سبب افزایش بیشتر دامنه حرکتی زانو می‌شود. در افراد سالمند، کشش ۶۰ ثانیه‌ای مؤثرتر از کشش ۳۰ ثانیه‌ای بوده است (۱۳).

Robert نشان داد که ۱۵ ثانیه کشش، سبب افزایش دامنه حرکتی زانو می شود. ۱۵ ثانیه کشش زمان مناسبی برای متأثرکردن اندام‌های وتری گلژی و دوک‌های عضلانی و تسهیل افزایش انعطاف‌پذیری عضله است (۲۹). نتایج مغایر در دیگر مطالعات نشان داده شده است. نتایج مطالعه دیگری نشان داد که تفاوتی بین مدت زمانهای مختلف کشش (۱۵، ۳۰ و ۶۰ ثانیه) در افزایش انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ وجود ندارد (۱۲)؛ همچنین Madding و همکاران نشان دادند که اثر کشش ۱۵ ثانیه‌ای بر افزایش انعطاف‌پذیری عضلات ابداکتور ران به اندازه کشش ۱۲۰ ثانیه‌ای می‌باشد (۱۱). Borms و همکاران نیز تفاوتی بین زمانهای مختلف کشش (۱۰، ۲۰ و ۳۰ ثانیه) در افزایش انعطاف‌پذیری عضلات فلکسور ران گزارش نکردند (۳۰).

نتیجه‌گیری

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهند انجام چند تمرین کششی ساده می‌تواند سبب طبیعی شدن طول گروه عضلانی همسترینگ شود؛ از طرف دیگر روزانه با بیمارانی مواجه می‌شویم که یکی از علل دردهای نواحی زانو و کمر آنها، کوتاهی این گروه عضلانی است که با برنامه درمانی کشش، درد و ناراحتی آنها برطرف می‌شود.

آنچه که مسلم است، نقش گروه عضلانی همسترینگ در ریتم کمری- لگنی می‌باشد. به دنبال کوتاهی این گروه عضلانی، ریتم طبیعی کمری- لگنی به هم می‌خورد و تنش‌های غیرطبیعی بر ساختارهای طبیعی بدن، بخصوص ستون فقرات کمری وارد خواهد شد. در نتیجه درد و اختلالات دیگر این نواحی را مشاهده خواهیم کرد.

با توجه به این نتایج، تنظیم یک برنامه پیشگیری برای جلوگیری از کوتاهی این گروه عضلانی با علم به شیوع بالای آن، از دوران دبستان پیشنهاد می‌شود.

آموزش چند حرکت ساده کشش در طول روز به مربیان مدارس سبب خواهد شد که از بار اقتصادی و هزینه‌های درمانی که متعاقب کوتاهی این گروه عضلانی پیش می‌آید، کاسته شود؛ همچنین مانع از دست رفتن نیروی کار بر اثر درد و ناراحتی ناشی از کوتاهی این گروه عضلانی خواهیم شد.

منابع:

1- Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques. 4th ed. Philadelphia: FA Davis; 2002.

2- Cummings GS, Tillman LJ. Remodeling of dense connective tissue in normal adult tissues. In: Currier DP, Nelson RM. (eds.) Dynamics of human biologic tissues. 2nd ed. Philadelphia: FA Davis; 1992. pp: 112-20.

3- Tillman LJ, Cxummings GS. Biologic mechanisms of connective tissue mutability. In: Currier DP, Nelson RM. (edss) Dynamics of human biologic tissues. 2nd ed. Philadelphia: FA Davis; 1992. pp: 214-52.

4- Zqchazewski JE. Improving flexibility. In: Scully RM, Branes MR. Physical therapy. 1st ed. Philadelphia: Lippincott; 1989.

5- Norkin CC, White DC. Measurement of joint: a guide to goniometry. 1st ed. Philadelphia: FA Davis; pp: 88-89.

6- Bandy WD, Irion JM. The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. Orthop Sport Phys Ther. 1998; 27: 295-300.

7- Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function: a comprehensive analysis. 3rd ed. Philadelphia; FA Davis: 2001.

8- Rowlands AV, Marginson VF, Lee J. Chronic flexibility gains: effect of isometric contraction duration during proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques. Res Q Exerc Sport. 2003; 74: 47-51.

9- Beaulien JE. Developing a stretching program. Physic Sport Med. 1981; 9: 59-65.

10- Elnyre BR, Lee EJ. Chronic and acute flexibility of women using three different stretching techniques، Res Quart. 1988; 59: 222-28.

11- Madding SW, Wong JG, Hallum A, Medeiros JM. Effects of duration or passive stretching on hip abduction range of motion. J Orthop Sports Phys Ther. 1987; 8: 409-16.

12- Bandy WD, Iron JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of hamstring muscle. Phys Ther. 1994; 74: 845-50.

13- Feland JB, Myrev JW, Schulthies SS. The effect of duration of stretching of the 65 years or older. Phys Ther. 2001; 1100-1**7.**

14- Sonnen VG. Segment therapy: the effects of ultrasound and benzocaine spray in the treatment of contracture and spasticity. J Altern Med Complement. 1997; 3: 173-77.

15- Reed B, Ashikage T. The effects of heating with ultrasound on knee joint displacement. J Ortho Sports Phys Ther. 1997; 26: 131-37.

16- Low J, Reed A. Electrotherapy explained، principles and practice. 1st ed. Oxford: Butterworth Heinemann: 1990; pp: 133-62.

17- Folconer J, Hayes KW, Chang RW. Effects of ultrasound on mobility in osteoarthritis of the knee، a randomized clinical trial. Arthritis Care Res. 1992; 5: 29-35.

18- Young S. Ultrasound therapy. In: Kichen S, Bazin S. (eds.) Claytons electrotherapy. 1st ed. Philadelphia; WB Saunders; 1996.

19- Robert JM, Wilson K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity، Br J Sports Med. 1999; 33: 259-63.

20- Guffy JS, Knaust ML. The use and efficacy of ultrasound. Rehab Manag. 1997; 10: 48-50.

21- Coakley WT. Biophisical effects of ultrasound at the therapeutic intensities. Physiotherapy. 1978; 64: 166-69.

22- Bonnar BP, Deivert RG, Gould TE. The relationship between isometric contraction durations during hold-relax stretching and improvement of hamstring flexibility، J Sports Med Phys Fitness. 2004; 44: 258-61.

23- Cipriani D, Abel B, Pirrwitz D. A comparison of two stretching protocols on hip range of motion: implications for total daily stretch duration. J Strength Cond Res. 2003; 17: 274-78.

24- Feland JB, Marin HN. Effect of submaximal contraction intensity in contract-relax proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. Br J Sports Med. 2004; 38: E18.

25- Ziskin C, McDiarmid T, Michlovitz SL. Therapeutic ultrasound. In: Michlovitz SL. Thermal agents in rehabilitation. 1st ed. Philadelphia; FA Davis; 1986.

26- Forster A, Palastanga N. Ultrasounic therapy. In: Kichen S, Bazin S. (eds.) Clayton's electrotherapy، theory and practice. 1st ed. Philadelphia: Bailliere Tindall; 1985.

27- Kahn J. Ultrasound، In: principle and practice of electrotherapy. 1st ed. New York: Churchill Livingstone; 1994.

28- Reed BV, Ashikaga T, Fleming BC, Zimny NJ. Effects of ultrasound and stretch on knee ligament extensibility. J Orthop Sports Phys Ther. 2000; 30(6): 341-7.

29- Roberts JM, Wilson K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. J Sports Med. 1999; 33: 259-63.

30- Borms J, Van Roy P, Santans JP. Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxo- femoral flexibility. J Sports Sci. 1987; 5: 39-47.

Title: The Effect of ultrasound and duration of stretching of the hamstring muscle group on the range of passive extension of the knee joint

Authors: H. Moodi[1], A. Akbari[2], F. Ghiasi[3], F. Moodi[4]

Abstract

Background and Aim: Only a few studies have been conducted to investigate the effect of ultrasound and duration of stretching on the enhancement of hamstring muscle flexibility. The purpose of this study was to determine the knee joint passive extension in male students with hamstring shortness and the effect of duration of stretching and ultrasound on the treatment of this deficit.

Materials and Methods: This clinical trial was performed in Zabol in 2005. Fifty students from a boys' intermediate school aged 12-14 years participated in the study through simple non-probability sampling. The subjects were randomly assigned to five treatment groups including ultrasound therapy, ultrasound therapy and fifteen seconds stretch, ultrasound therapy and thirty seconds stretch, only fifteen seconds stretch, and finally thirty seconds stretch. The range of knee joint passive extension (degree) as an indicator of hamstring muscle flexibility was measured before and after ten treatment sessions. The obtained data were analyzed at the significant level of $P \leq 0.05$ using ANOVA and Student t-paired tests.

Results: Passive extension of the knee joint increased from 160.2±7.9 degrees to 163.3±7.5 degrees in the first group (P=0.001). In the second group it increased from 161.1±6.9 degrees to 166.5±5.9 degrees (P<0.0001); in the third group from 163.5±6.7 degrees to 171.2±5.9 degrees (P<0.0001), in the fourth group from 161±11.8 degrees to 164.4±11.3 degrees (P=0.005), and in the fifth group from 166.1±5.6 degrees to 171.1±4.8 degrees (P=0.001). There was not a significant difference between the five groups before (P=0.48) and after treatment (P=0.059).

Conclusion: It was found that hamstring muscle group flexibility increased in all the five remedial procedures. Although none of the procedures were significantly preferable to the rest in terms of increase in hamstring muscle group flexibility.

Key words: Range of motion; Ultrasound; Knee joint; Hamstring; Extension

[1] Corresponding Author; B.Sc. In Physiotherapy; Zahedan University of Medical Sciences. Zahedan, Iran
hesammoodi@yahoo.com
[2] Assistant Professor, Department of Physiotherapy, Faculty of Paramedicine, Zahedan University of Medical Sciences. Zahedan، Iran
[3] Instructor; Department of Physiotherapy, Faculty of Paramedicine, Zahedan University of Medical Sciences. Zahedan، Iran
[4] B.Sc. In Biology