مقاله پژوهشی
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
جلد دوم، شماره سوم و چهارم تابستان و پاییز ۱۳۸۲

بررسی مقایسه‌ای بین تمرینات کششی دینامیک با و بدون فیدبک حسی– شنوایی و تمرینات کششی استاتیک بر انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ دختران دانشجوی ۲۵–۱۸ سال

محمدمحسن روستایی*[۱]، عباس رحیمی[۲]، اعظم صالحی[۳]، فاطمه احمدی[۳]

خلاصه

سابقه و هدف: با توجه به شیوع بالای مشکلات اسکلتی عضلانی به صورت عدم هماهنگی عضلانی به خصوص در جامعه شهری که منجر به بروز اختلالاتی در ستون فقرات، اندام تحتانی و سیکل راه رفتن می‌شود ، لزوم استفاده از مناسب‌ترین روش‌ها جهت کشش عضلات کوتاه شده، امری ضروری در برنامه تمرین درمانی است. وجود اثرات انکارناپذیر بیوفیدبک در تمرین درمانی باعث شد تا در این تحقیق به صورت ابتکاری از فیدبک درتمرینات کششی استفاده شود. در این تحقیق سه نوع کشش استاتیک ، دینامیک با و بدون فیدبک حسی - شنوایی در عضلات همسترینگ دختران دانشجوی خوابگاه فاطمه الزهرا دانشگاه شهید بهشتی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها: این تحقیق به روش کارآزمایی بالینی یک سو کور تصادفی متوالی، بر روی ۴۵ نفر از دانشجویان دختر ۲۵-۱۸ ساله انجام گرفت. کلیه افراد مورد مطالعه با رضایت کامل به شرط دارا بودن سلامت عمومی با پر کردن پرسش‌نامه وارد این مطالعه شده و به صورت تصادفی در سه گروه تقسیم‌بندی شدند. گروه اول کشش استاتیک، گروه دوم کشش دینامیک بدون فیدبک و گروه سوم کشش دینامیک با فیدبک حسی - شنوایی را به مدت ۴ هفته هر روز به جز پنج شنبه و جمعه دریافت کردند. در این تحقیق اندازه‌گیری میزان انعطاف پذیری عضلات همسترینگ توسط بررسی دامنه حرکتی به دو صورت مستقیم (توسط گونیامتری) و غیر مستقیم (توسط تست خمش به جلو) قبل و بعد از مداخله انجام گرفت.

یافته‌ها: بر اساس آنالیز آماری در هر سه روش درمانی کشش استاتیک، کشش دینامیک بدون فیدبک و کشش دینامیک با فیدبک حسی - شنوایی، میزان انعطاف‌پذیری بعد از درمان در عضلات همسترینگ نسبت به قبل از درمان افزایش یافته بود ولیکن هیچ یک از سه روش، از نظر میزان تأثیر نسبت به یکدیگر مزیتی نداشته و اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: با توجه به یکسان بودن نسبی نتیجهٔ اثر هر سه تمرین کششی، به نظر می رسد که استفاده همزمان فیدبک در تمرینات کششی می‌تواند باعث ترغیب هر چه بیشتر بیماران به انجام تمرینات شود.

واژه‌های کلیدی : کشش، انعطاف پذیری استاتیک و دینامیک، همسترینگ، فیدبک

۱*- مربی و عضو هیئت علمی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی (نویسنده مسئول)
۲- استادیار فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳- کارشناس فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]

مقدمه

عدم هماهنگی عضلانی[1] یکی از عوامل موثر بر بروز دردهای مکانیکی در سیستم اسکلتی عضلانی است که موجب وارد آمدن نیروهای غیر طبیعی براین سیستم می‌شود [۸]. این عدم هماهنگی معمولاً ناشی از ضعف عضلات مرحله‌ای[2] ازیک سو وکوتاهی عضلات وضعیتی[3] از سوی دیگر می‌باشد که منجر به بروز عدم انعطاف‌پذیری طبیعی در فرد می‌شود. بروز این مشکلات در افرادی که کار و فعالیت‌های روزانه خود را در الگوهای خاصی انجام می‌دهند و فعالیت ورزشی مناسبی هم ندارند شیوع بیشتری دارد. کوتاهی عضلات همسترینگ به عنوان یک عضله وضعیتی نقش به سزایی در بروز اختلالات سیستم اسکلتی عضلانی دارد. به طور مثال در هنگام راه رفتن ضربه پاشنه به زمین باعث افزایش فلکسیون زانو شده و لذا میزان دورسی فلکشن مفصل تالوکرورال[4] افزایش می‌یابد[۲]. کوتاهی عضلات همسترینگ هم‌چنین می‌تواند باعث افزایش نیروی عکس‌العمل زمین[5] در مفصل پاتلوفمورال[6] شود [۱۱]. نشان داده شده است که کوتاهی عضلات همسترینگ می‌تواند باعث بهم خوردن قوس‌های طبیعی ستون فقرات و وارد آمدن فشارهای غیر طبیعی بر آن و مفاصل ساکروایلیاک و بروز کمردرد و سندروم اختلال عملکرد کمر[7] شود [۴،۵،۹]. ضمناً با توجه به این‌که قسمتی از مبدأ عضله دو سر رانی روی لیگامان ساکروتوبروس است، کوتاهی و یا افزایش تنشن این عضله می‌تواند باعث کشش این لیگامان و بروز درد شود که علایم آن شبیه دردهای تیرکشنده عصب سیاتیک می‌باشد [۴]. اگرچه عضلات همسترینگ مستقیماً روی مفصل پاتلوفمورال نقش حمایتی ندارد ولی کوتاهی آن‌ها می‌تواند باعث تغییرات عملکرد در کل زنجیره اندام تحتانی شود. درمان به موقع عدم هماهنگی‌های عضلانی می‌تواند نقش قابل توجهی در جلوگیری از بروز صدمات غیرقابل برگشت جسمی و عواقب مالی- درمانی بعدی داشته باشد. بدست آوردن حداکثر طول عضلانی به معنی بدست آوردن حداکثر دامنه حرکتی مفصل است که می‌تواند باعث بروز نقش عملکردی قابل توجهی در کار عضلانی و توانبخشی فیزیکی به‌خصوص در ورزشکاران شود [۶]. در کمر دردهای مزمن نیز کشش عضلات همسترینگ می تواند باعث بهبود توانایی فیزیکی و کاهش سطح درد گردد[۱۰]. جهت انجام درمان صحیح، آگاهی از روش‌های مختلف کششی و بکارگیری موثرترین و راحت‌ترین آن‌ها جهت ایجاد انعطاف پذیری طبیعی امری بدیهی است. بندی[8] و همکاران و هم‌چنین وبرایت[9] و همکاران از جمله محققینی هستند که در زمینه بکارگیری انواع کشش در کوتاهی عضلات همسترینگ مطالعاتی انجام داده‌اند [۲،۳،۴،۱۳]. دو نوع از معمول‌ترین روش‌ها کشش استاتیک و دینامیک است و اغلب منابع کشش استاتیک را مؤثرتر می‌دانند [۴،۱۳] که در آن باید فرد پس از رسیدن به دامنه دردناک به مدت ۳۰-۱۵ ثانیه درد را تحمل نماید و لذا برای بعضی افراد، به خصوص کسانی که آستانه تحریک پایینی دارند نظیر کودکان، غیر قابل تحمل است [۲،۴،۱۳]. استفاده از فیدبک‌های حسی یا شنوایی یکی از راه‌های ترغیب بیماران برای انجام هر چه بهتر تمرینات تقویتی است [۱۲]. لذا در این تحقیق به صورت ابتکاری از وسیله‌ای برای اعمال فیدبک در تمرینات کششی دینامیک و ترغیب افراد جهت اعمال کشش بیشتر استفاده شد. در این وسیله که به دستگاه تست خمش به جلو[10] وصل می‌گردید، فیدبک حسی– شنوایی به عنوان ساده‌ترین و ارزان‌ترین روش مورد توجه قرار گرفته است هدف از این مطالعه بررسی مقایسه‌ای بین کشش استاتیک و دینامیک (با و بدون فیدبک) در رفع کوتاهی عضلات همبسترینگ است که به نوبهٔ خود کار جدیدی بوده و مطالعه‌ای مشابه آن یافت نشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش کار آزمایی بالینی یک سو کور تصادفی[11] انجام گرفته و روش جمع آوری اطلاعات توسط

1- Imbalance
2- Phasic
3- Postural
4- Talocrural
5- Joint reaction force
6- Patellofemoral
7- Low back dysfunction
8- Bandy
9-Webright
10- Sit & Reach test
11- Randomized Single Blinded Clinical trial

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]

پرسشنامه و مشاهده بود. جامعه مورد بررسی شامل ۵۳ نفر از دانشجویان دختر خوابگاه فاطمه‌الزهرا دانشگاه شهید بهشتی با دامنه سنی ۲۵-۱۸ سال بود. از این تعداد ۸ نفر به علت عدم مراجعه مرتب از مطالعه حذف گردیده و نهایتاً ۴۵ نفر به صورت کامل در مطالعه حضور پیدا کردند. کلیه افراد مورد مطالعه داوطلبانه و با رضایت‌نامه کتبی به شرط دارا بودن سلامت عمومی و با پر کردن پرسشنامه وارد این مطالعه شدند. وسایل مورد استفاده: الف) دستگاه تست خمش به جلو که برای ارزیابی انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ بکار می‌رفت. به منظور بررسی دقت و تکرار پذیری دستگاه قبل از شروع مطالعه، در یک روز دو بار و یک بار هم دو روز بعد اندازه‌گیری انجام گرفت. ب) گونیا متر: که برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی اکستانسیون زانو بکار رفته است. گونیامتر قابل انعطاف بوده و طول هر یک از بازوها ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شده بود. ج) اسلینگ[1]: جهت ثابت کردن زانوها در وضعیت اکستانسیون کامل. د) تخت معاینه چوبی.

این مطالعه بر روی ۴۵ نفر از دانشجویان دختر ۲۵-۱۸ سال که به طور تصادفی در سه گروه ۱۵ نفری قرار گرفتند انجام شد. گروه اول کشش استاتیک, گروه دوم کشش دینامیک بدون فیدبک حسی- شنوایی و گروه سوم استرچ دینامیک همراه با فیدبک حسی- شنوایی دریافت کردند و به همه نمونه‌ها تاکید شده بود که از انجام هر گونه تمرینات ورزشی دیگر طی ۴ هفته تحقیق خودداری کنند. مطالعه در سه مرحله قبل از آزمون[2] ، اجرای آزمون و بعد از آن[3] انجام شد.

۱- مرحله قبل از آزمون: این مرحله برای هر سه گروه یکسان بود بدین ترتیب که بدون هیچ‌گونه گرم کردن اولیه فرد برروی تحت قرار می‌گرفت و دو نوع ارزیابی برای تعیین میزان انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ انجام می‌شد: الف) ارزیابی میزان انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ توسط تست خمش به جلو [۱۴]: برای انجام این تست از وسیله‌ای استفاده شد که دارای یک تکیه‌گاه چوبی بود که کف پای فرد بر روی آن منطبق می‌شد (شکل ۱) و یک تخته مدرج به طول ۷۰ سانتی‌متر که ۳۵ سانتی‌متر آن برای نمرات منفی و ۳۵ سانتی‌متر آن برای نمرات مثبت در نظر گرفته شده بود (نقطه صفر در امتداد نقطه تماس کف پا با صفحه تکیه‌گاه قرار داشت) بر روی آن قرار داشت. یک صفحه متحرک نیز برروی تخته مدرج در نظر گرفته شده بود که در قسمت قدام آن یک صفحه برنجی به باطری متصل شده بود و سر دیگر باطری توسط یک سیم به یک صفحه برنجی قابل انعطاف وصل بود که به نوک انگشت میانی دست فرد متصل می‌شد و به محض تماس آن با صفحه برنجی روی تخته متحرک (فیدبک حسی), صدای بوق بلند می‌شد (فیدبک شنوایی) . در مرحله قبل از آزمون پس از نشستن فرد در وضعیت نشسته با زانوی صاف[4] بر روی تخت, کف پاهایش بر تکیه‌گاه چوبی پایین تخت منطبق شده و سپس زانوها توسط یک اسلینگ در وضعیت اکستانسیون کامل ثابت می‌گردید و از فرد خواسته می‌شد که دست‌ها را کاملاً بر روی یکدیگر منطبق نموده و با نوک انگشتان میانی خود صفحه متحرک روی تخته مدرج را تا جایی جلو براند که احساس درد و کشیدگی در پشت ساق و ران بکند و به مدت ۲ ثانیه در آن وضعیت ثابت بماند تا بر اساس جابجایی صفحه متحرک بر روی تخته مدرج، نمره او بر حسب سانتی‌متر به صورت منفی (کمتر از صفر) و یا مثبت (بیشتر از صفر) مشخص شود. ب) ارزیابی انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ با استفاده از گونیامتر: فرد در حالت طاق‌باز بر روی تخت خوابیده و دو نفر اندازه‌گیری را با گونیامتر مخصوص که دارای بازوهای بلند بود انجام می‌دادند. یک نفر ران فرد را در وضعیت ۹۰ درجه فلکسیون ثابت کرده و یک بازوی گونیامتر را روی تروکانتر بزرگ ثابت می‌کرد و نفر دیگر با یک دست مرکز صفحه مدرج گونیامتر را روی محور حرکتی زانو ثابت کرده و با دست دیگر بازوی دوم گونیامتر را روی قوزک خارجی ثابت می‌نمود و سپس به تدریج ساق پای فرد را از وضعیت فلکسیون ۹۰ درجه به طرف اکستانسیون می‌برد تا جایی که فرد احساس درد و کشیدگی در قسمت خلفی ساق و ران بکند و در آن نقطه زاویه بدست آمده ثبت می‌گردید. لازم به ذکر است که اندازه‌گیری‌ها در هر

1- Sling
2- pre-test
3- post-test
4- Long Sitting

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]

دو روش دوبار انجام می‌گرفت و میانگین بدست آمده به عنوان عدد نهایی ثبت می‌شد.

۲- مرحله اجرای آزمون: کلیه افراد درسه گروه به مدت ۴ هفته هر روز به جز پنجشنبه و جمعه‌ها در تمرین‌های کششی مربوط به خود شرکت نمودند. از آنان خواسته شد تا در طی این مدت از انجام فعالیت‌های ورزشی دیگر (تقویتی و یا کششی) خودداری نمایند. نحوه تمرین در هر گروه بدین قرار بود: گروه اول (کشش استاتیک): پس از نشستن فرد بر روی تخت و تماس کامل کف پاها با تخته عمودی پایین تخت و ثابت کردن زانوها توسط اسلینگ، از وی خواسته می‌شد که دست‌ها را روی یکدیگر قرار دهد به طوری‌که کف یک دست روی پشت دست دیگر قرار بگیرد و سپس به طرف جلو خم شود تا جایی که احساس درد وکشیدگی در ناحیه خلف ساق و ران بکند و به مدت ۳۰ ثانیه در این حالت بماند. گروه دوم (کشش دینامیک بدون فیدبک): پس از نشستن فرد به روش گفته شده در گروه اول از فرد خواسته می‌شد تا در حالی که دست‌ها را روی یکدیگر قرار داده است در ۲ نوبت با فاصله ۲ دقیقه استراحت ۳۰ مرتبه به طور ریتمیک به طرف جلو و عقب حرکت کند. میزان جلو آمدن (فلکسیون) تا جایی بود که احساس درد و کشیدگی در ناحیه خلف ران و ساق ظاهر شود. گروه سوم (کشش دینامیک با فیدبک حسی- شنوایی): تمام مراحل مربوط به این گروه مشابه گروه دوم بود با این تفاوت که در این گروه از صفحه متحرک نصب شده بر روی دستگاه خمش به جلو جهت اعمال فیدبک حسی- شنوایی استفاده می‌شد. نحوه کار به این صورت بود که با قرار گرفتن فرد بر روی تخت و منطبق‌کردن کف پاهای وی با صفحه ثابت دستگاه، زانوها در وضعیت اکستانسیون کامل ثابت می‌شد و پس از وصل کردن صفحه برنجی قابل انعطاف به انگشت میانی یکی از دستان فرد و قرار دادن دست‌ها بر روی یکدیگر از وی خواسته می‌شد تا در ۲ نوبت با فاصله ۲ دقیقه استراحت ۳۰ مرتبه به طور ریتمیک به طرف جلو و عقب حرکت کند با این شرط که هنگام جلو آمدن حتماً نوک انگشتان خود را به صفحه متحرک روی تخته مدرج دستگاه خمش به جلو برساند. لازم به ذکر است که شنیدن صدای بوق تأیید کننده تماس بود و در غیر این صورت به طور جبرانی در هر نوبت حرکات اضافی جهت تکمیل۳۰ مرتبه تماس در نظر گرفته شده بود.

۳- مرحله بعد از آزمون: ۴ هفته پس از انجام تمرینات کششی در گروه‌های مختلف دقیقاً عین کارهایی که در مرحله قبل از آزمون انجام شده بود برای همه افراد شرکت کننده تکرار شده و اندازه‌ها ثبت گردید. در این مطالعه متغیرهای مستقل عبارت بودند از: ۱- تست خمش به جلوه بر حسب سانتی متر اندازه‌گیری شد. ۲- اندازه اکستانسیون زانو که به عنوان یک متغیر کمی توسط گونیامتر بر حسب درجه اندازه‌گیری شد. متغیر وابسته انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ بود که به دو صورت توسط دستگاه خمش به جلو و گونیامتر ارزیابی شد. متغیرهای فرعی نیز سن، قد و وزن بودند. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از برنامه‌ی آماری Spss علاوه بر ارائه آمار توصیفی، از آزمون t-test جهت بررسی شاخص‌های آماری قبل و بعد از درمان در هر یک از گروه‌ها و هم‌چنین از آزمون آنالیز واریانس جهت بررسی شاخص‌های آماری قبل و بعد از درمان در بین سه گروه استفاده شد.

نتایج

آزمون آنالیز واریانس نشان داد که در این مطالعه بین سن، قد و وزن هیچ یک از گروه‌ها با یکدیگر تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p<۰/۰۵$) و سه گروه با یکدیگر به خوبی همگن بودند. جهت مقایسهٔ بین میانگین تفاضلات حاصل از اندازه‌گیری تست خمش به جلو و هم‌چنین میانگین تفاضلات دامنه اکستانسیون زانو در هر یک از سه گروه قبل و بعد از درمان از آزمون t-test استفاده شد که بر اساس آن از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با $p<۰/۰۰۱$ در هر دو آزمون ملاحظه شد (جداول ۱،۲). جهت مقایسهٔ بین میانگین تفاضلات حاصل از اندازه‌گیری تست خمش به جلو و هم‌چنین میانگین تفاضلات دامنه اکستانسیون زانو در بین سه گروه قبل و بعد از آزمون آنالیز واریانس[1] استفاده شد که براساس آن از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با هیچ یک از دو آزمون

1- ANOVA

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]

ملاحظه نشد (جداول ۳و۴)، (P< ۰/۰۵). البته آزمون LSD در سطح معنی‌داری ۹۵٪ اختلاف معنی‌دار بین گروه ۱و۳ را تایید نمود ولیکن آزمون Tukey-B به عنوان آزمونی دقیق‌تر با همان سطح معنی‌داری ۹۵٪ این اختلاف را تأیید ننمود.

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که هر سه روش درمانی (کشش استاتیک، کشش دینامیک بدون فیدبک و کشش دینامیک با فیدبک حسی- شنوایی) پس از درمان نسبت به قبل از درمان باعث افزایش معنی‌دار در انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ شده است ولیکن هیچ یک از سه روش از نظر میزان تاثیر نسبت به یکدیگر مزیتی نداشته‌اند و اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشته است. نتایج حاصل از این تحقیق با مطالعه‌ای که وبرایت و همکاران [۳] انجام دادند تقریباً هم‌خوانی داشت . البته آن‌ها دو روش اکستانسیون فعال غیر بالستیک زانو[1] و کشش استاتیک در عضلات همسترینگ را با گروه کنترل مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که هر دو گروه نسبت به گروه کنترل بهبودی قابل ملاحظه و معنی‌داری در انعطاف‌پذیری داشتند ولی خود دو گروه با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند [۱۳]. این نکته را باید متذکر شد که به کارگیری فیدبک در کشش به صورتی که در این تحقیق از آن استفاده شده در هیچ یک از مقالات به دست آمده ملاحظه نشده است و ضمناً اگرچه بیشتر مقالات کشش استاتیک را بهتر و ایمن‌تر می‌دانند ولیکن در مقایسه با دیگر روش‌ها شواهد عینی چندانی در این زمینه وجود ندارد [۴،۱۳]. آنچه که در مورد کشش استاتیک مهم است یافته‌های مطالعات باندی و همکاران است که نتیجه‌گیری نمودند۳۰ ثانیه کشش استاتیک برای رسیدن به نتایج دلخواه کافی است و افزایش زمان کشش و یا تکرار کشش بیشتر از یک بار در روز نیز تاثیری در افزایش انعطاف‌پذیری ندارد [۳،۴]. ما نیز در این تحقیق از زمان ۳۰ ثانیه کشش استاتیک یک بار در روز استفاده کردیم و نتیجه آن منطبق بر نتایج مطالعات انجام شده بود چرا که با اعمال ۳۰ ثانیه کشش استاتیک یک بار در روز بهبودی در افزایش انعطاف‌پذیری پس از ده جلسه درمان حاصل شده بود. البته باید متذکر شد که بر اساس تحقیق فیلاند[2] و همکاران در مورد افراد سالمند، کشش بلند مدت عضلات همسترینگ، نتایج بهتری را در افزایش دامنه حرکتی نسبت به افراد جوان داشته است که این اختلاف احتمالاً به علت تغییرات فیزیولوژیک دوران پیری می‌باشد [۷]. چان[3] و همکاران نیز تحقیقی را بر روی دوره‌های زمانی کشش استاتیک انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که اگرچه تمرینات کششی ۴ هفته‌ای و ۸ هفته‌ای هر دو باعث افزایش انعطاف‌پذیری می‌شدند اما اختلاف معنی‌داری بین آن دو وجود نداشت لذا ما نیز دراین تحقیق یک دوره ۴ هفته‌ای را در نظر گرفتیم که نتایج آن از نظر تاثیرگذاری کشش استاتیک ۴ هفته‌ای با نتایج فیلاند هم‌خوانی داشت [۶]. در یک مطالعه دیگر باندی وهمکاران اثر تمرین کششی استاتیک را با تمرین دامنه حرکتی دینامیک [4] برروی انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که هر دو نوع تمرین باعث افزایش انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ شده است ولیکن کشش استاتیک دو برابر مؤثرتر از تمرین دامنه حرکتی دینامیک بوده است[۲]. همان طوری که ملاحظه می‌شود بخش اول نتیجه‌گیری در مورد موثر بودن هر دو نوع تمرین در افزایش انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ پس از درمان نسبت به قبل از درمان با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد ولیکن در مورد بخش دوم نتیجه‌گیری که تمرینات کششی استاتیک را موثرتر می‌داند با نتایج حاصل از این مطالعه تفاوت دارد که درمورد علت آن سه مسئله به نظر می‌رسد یکی این‌که نوع تمرین مقایسه شده با تمرین کششی استاتیک در هر یک از این دو مطالعه با یکدیگر فرق می کند به طوری که در تمرین دامنه حرکتی دینامیک حرکات ریتمیک رفت و برگشتی با فواصل زیاد صورت گرفته است ولیکن در تمرین دینامیک به کار گرفته شده در این مطالعه حرکات سریع‌تر و با فاصله زمانی کم انجام گرفته است و مسئله دوم که مهم‌تر به نظر می‌رسد نحوه انجام تمرین دامنه حرکتی دینامیک می‌باشد بدین ترتیب که در این تمرین بیمار از وضعیت ۹۰ درجه فلکسیون هیپ و زانو، پای خود را

1- Nonballistic active knee extension

2- Feland
3- Chan
4- Dynamic Range of Motion Training

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]

به طرف اکستانسیون زانو به بالا برده و در انتهای دامنه حرکتی ۵ ثانیه نگه می‌داشت و سپس به آرامی به حالت اولیه برمی‌گشت. این کار ۶ مرتبه با فواصل استراحت ۵ ثانیه تکرار می‌شد یعنی جمعاً ۳۰ ثانیه کشش اعمال می‌شد پس عملاً در تمرین دامنه حرکتی دینامیک از ۵ کشش استاتیک ۵ ثانیه‌ای استفاده شده است در صورتی‌که بر اساس نتایج اغلب مقالات مناسب‌ترین زمان برای کشش استاتیک حداقل ۳۰ ثانیه کشش مداوم است [۳،۴] و لذا زمان‌های کوتاه‌تر همانند تمرین دامنه حرکتی دینامیک قاعدتاً باعث کاهش تاثیرات کشش در افزایش انعطاف‌پذیری خواهد شد. مسئله سوم این‌که تعداد تکرار کشش‌های در تمرین دامنه حرکتی دینامیک نسبت به تعداد کشش‌ها در تمرینات کششی مطالعه حاضر کمتر بوده است (۵ کشش درمقابل ۶۰ کشش). یکی از مسائلی که ممکن است سؤال بر انگیز باشد نوع کشش اعمال شده در گروه سوم بود که در حقیقت شاید به نوعی بتوان گفت که این نوع کشش چیزی بین کشش دینامیک و کشش بالستیک بود و لذا احتمال بروز صدمه[1] عضلانی درگروهی که کشش دینامیک با فیدبک حسی- شنوایی دریافت می‌کردند، می‌توانست مطرح شود. در پاسخ بایستی متذکر شد که در هیچ یک از افراد شرکت‌کننده در گروه‌های مختلف حتی گروه سوم که مختصری در حین تمرین احساس درد بیشتری نسبت به دو گروه دیگر داشتند پس از جلسات درمانی هیچ گونه مشکل و دردی ملاحظه نشد و با توجه به این که باندی در مقاله خود احتمال بروز صدمه عضلانی را فقط در کشش بالستیکی که به صورت پرتابی و بدون هدف انجام می‌شود مطرح کرده است [۴] لذا می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً به علت همراه بودن کشش دینامیک با فیدبک حسی- شنوایی (در گروه سوم)و هدفمند بودن آن خطر بروز صدمه عضلانی از بین می‌رود و در حقیقت وجود فیدبک باعث تمایز این نوع کشش از کشش بالستیک می شود. در پایان با توجه این نکته که آزمون LSD در سطح معنی دار ۹۵٪ اختلاف معنی‌دار بین میانگین تفاضلات دامنه اکستانسیون زانو بین گروه‌های ۱ و ۳ (گروه کشش استاتیک و کشش دینامیک با فیدبک حسی- شنوایی) را تایید نموده بود (گرچه آزمون Tukey این اختلاف را رد کرد) پیشنهاد می‌شود که بررسی بیشتری درخصوص به کارگیری فیدبک در روش‌های مختلف کشش عضلانی با تعداد نمونه‌های بیشتر انجام گیرد چرا که به نظر می‌رسد استفاده همزمان آن در تمرینات کششی بتواند باعث ترغیب هر چه بیشتر بیماران به انجام تمرینات شود.

1- Soreness

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]

منابع

[1] Barash HL, Galante JO, Lambert CN: Spondylolisthesis and tight hamstrings, *J Bone Joint Surg* 1970; 52: 1319-28.

[2] Bandy WD, Irion JM, Briggler M: The effect of static stretch and dynamic rang of motion training on the flexibility of the hamstring muscles, *Journal Orthop Sports Phys* Ther 1998; 27 (4): 295-300.

[3] Bandy WD, Irion JM, Briggler M: The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *J Phys Ther* 1997; 77 (10): 1090-6.

[4] Bandy WD, Irion JM: The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles, Phys Ther 1997; 74, 9.

[5] Biering - Sorensen F: Physical measurements as risk indicators for low - back trouble over a one – year period. *Spine* 1984; 9 (2): 106-19.

[6] Chan SP, Hong Y, Robinson PD: Flexibility and passive resistance of the hamstrings of yong adults using two different static stretching protocols. *Scand J Med Sci Sports* 2001; Vol 11(2): 81-86.

[7] Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW, Measom GW: The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Phys Ther* 2001; 81 (5): 1110-7.

[8] Gajdosik, RL: Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. *Clin Biomech* 2001, 16,(2): 87-101.

[9] Geraci J, Michael C: Overuse injuries of the hip and pelvis, Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 1996; Jan, Volume 6, Issue 1, 5-19.

[10] Khalil TM, Asfour SS, Martinez LM Waly SM, Rosomoff RS, Rosomoff HL: Stretching in the rehabilitation of low - back pain patients, Spine. 1992; 17 (3): 311-17.

[11] Kessler: Management of common musculoskeletal disorders, Third Edition, 1996; 360.

[12] Prentice WE: Rehabilitation techniques in sport medicine, 1990.

[13] Webright WG, Randolph BJ, Perrin DH: Comparison of nonballistic active knee extension in neural slump position and static stretch techniques on hamstring flexibility, *J Orthop Sports Phys* Ther. 1997; 26(1): 7-13.

[14] Warmbrodt C, Rissman J: Comparison of standard and modified sit and reach tests in college students, I.A.H.P.E.R.D. Journal, 1990.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]

A Comprative Study Between Dynamic Stretching Exercises with or Without Audio-sensory Feedback and Static Stretching Exercises in Hamstring Muscle

Roostayi MM*M.Sc [1], **Rahimi A** Ph.D[2], **Salehi A** BSc[3], **Ahmadi F** BSc[3]

1- Lecturer, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences
2- Assistant Profesor, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences
3- Physiotherapist

Background: One of the main causes of musculo-skeletal disorders is muscular imbalance, particularly in urban population who do not have suitable physical activity. These can lead to spinal, lower limb and gait abnormalities. Applying the most appropriate and effective technique to stretch the shortened muscles is very important in these patients.

The current belief is that using biofeedback simultaneously with exercise therapy may increase the effect of treatments. This has inspired the researchers to investigate the effect of feedback during stretching hamstring muscle.

Materials and Methods: A randomized single blinded clinical trial was conducted on 45 female volunteers from Fateme Zahra Dormitory of Shahid Beheshti University (20-25 years old).

All of the subjects completed the questionnaire from voluntaril, then they were randomly divided to three groups of 15 subjects. We considered three stretching techniques (static stretch, dynamic stretch with audio-sensory feedback and dynamic stretch only). The treatment course took 4 weeks (every day except weekends).

The flexibility of the hamstring muscle was assessed by measuring the Range of Motion (ROM) directly by a goniometer and also indirectly by Sit & Reach test at the start and the end of the treatment courses. A T-test and Tukey-B tests were used to analyze the data.

Results: According to the statistical analysis, all of the three stretching techniques significantly improved the flexibility of the hamstring muscles, however there was no significant differences among the groups.

Conclusion: According to relatively equal results of three stretching execises, it seems that the use of feedback simultaneously with stretching can encourage the patients to perform their exercises as much as possible.

Key words: Stretching, Static and dynamic flexibility, Hamstring, Feedback

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]

جدول ۱: شاخص‌های آماری مربوط به نتایج تست خمش به جلو قبل و بعد از درمان به تفکیک گروه‌ها و تفاضلات مربوطه

گروه‌ها	قبل از درمان میانگین±انحراف معیار	بعد از درمان میانگین±انحراف معیار	تفاضلات	نتیجه آزمون
گروه ۱ (n =۱۵)	۱/۹۶±۱/۳-	۱/۶۳±۱/۲	۳/۶۰ ± ۰/۶۶	p < ۰/۰۰۱
گروه ۲ (n =۱۵)	۱ /۳۶ ±۱/۱۲-	۱/۹۶±۱/۲۸	۳ /۳۳±۱/۸	p < ۰/۰۰۱
گروه ۳ (n =۱۵)	۱/۴۶±۱/۶۰-	۲/۰۳±۰/۹۷	۳/۵±۱/۳۳	p < ۰/۰۰۱

جدول ۲: شاخص‌های آماری مربوط به دامنه اکستانسیون زانو در قبل و بعد ازدرمان به تفکیک گروه‌ها و تفاضلات مربوطه

گروه‌ها	قبل از درمان میانگین± انحراف معیار	بعد از درمان میانگین± انحراف معیار	تفاضلات	نتیجه آزمون
گروه ۱ (n =۱۵)	۱۱۸ ± ۳/۱	۱۲۴/۶± ۳/۲	۶/۰۶±۱/۷۵	p < ۰/۰۰۱
گروه ۲ (n =۱۵)	۱۱۸/۸۷ ± ۲/۶	۱۲۵/۴۷± ۲/۱۰	۶/۶۰± ۱/۹۹	p < ۰/۰۰۱
گروه ۳ (n =۱۵)	۱۱۹/۴۰ ± ۳/۳۷	۱۲۶/۹۳ ± ۲/۸۶	۷/۵۴±۲/۲۰	p < ۰/۰۰۱

جـــدول ۳: شاخص‌های آماری مربوط به تفاوت اندازه تست خمش به جلو قبل و بعد از درمان به تفکیک سه گروه

گـروه‌ها		میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
گروه ۱	(n= ۱۵)	۳/۶	۰ / ۶۶	۲/۵	۵
گروه ۲	(n= ۱۵)	۳/۳	۱ /۰۸	۱	۵
گروه ۳	(n= ۱۵)	۳/۵	۱ /۳۳	۱	۶
جمع	(n= ۴۵)	۳/۴	۱/۰۴	۱	۶

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]

جدول ۴: شاخص‌های آماری مربوط به تفاضلات میزا ن اکستانسیون زانو قبل و بعد از درمان به تفکیک سه گروه

گروه ها	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
گروه ۱ (n = ۱۵)	۶/۰۶	۱/۷	۳	۹
گروه ۲ (n = ۱۵)	۶/۶۰	۱/۹	۴	۱۱
گروه ۳ (n= ۱۵)	۷/۵	۲/۱	۵	۱۲
جمع (n = ۴۵)	۶/۷	۲	۳	۱۲

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1382.2.3.8.6]