

تأثیر روش‌های تمرینی ویریشن، تسهیل عمقی عصبی عضلانی و روش ترکیبی بر انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ

نویسندگان:

سیاوش دست‌منش^{۱*}، محمدرضا بیات^۲، سید صدرالدین شجاع‌الدین^۳

۱- بخش تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آباء، آباء، ایران
 ۲- بخش تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، قزوین، ایران
 ۳- بخش حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تربیت معلم تهران، تهران، ایران

فصلنامه دانشگاه علوم پزشکی چهرم، دوره دهم، شماره یک، بهار ۱۳۹۱

چکیده:

مقدمه: پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر سه روش تمرین کششی ویریشن، تسهیل عمقی عصبی عضلانی و روش ترکیبی بر انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ در دانشجویان مرد غیر ورزشکار انجام شد.

روش کار: در این پژوهش ۳۰ نفر از دانشجویان مرد غیر ورزشکار انتخاب شده به صورت تصادفی هدفدار به سه گروه ده نفری به نام گروه کشش ویریشن، گروه تسهیل عمقی عصبی عضلانی و گروه ترکیبی تقسیم شدند. میزان انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ آزمودنی‌ها در هر سه گروه با آزمون بالا آوردن غیرفعال زانو اندازه‌گیری شد. سپس هر سه گروه تمرینات خود را به مدت چهار هفته انجام دادند و پس از آن بار دیگر آزمون باز شدن فعال زانو از آن‌ها به عمل آمد.

یافته‌ها: نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که انعطاف‌پذیری هر سه گروه بعد از برنامه تمرینی به صورت معناداری افزایش می‌یابد ($p=0/001$). بین گروه تمرینی ویریشن و گروه تسهیل عمقی عصبی عضلانی تفاوت معناداری در انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ مشاهده نشد ($P>0/05$)، ولی انعطاف‌پذیری گروه ترکیبی به طور معناداری بیش‌تر از دو گروه دیگر بود ($p=0/000$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق به ورزشکاران توصیه می‌شود که اگرچه با هر یک از روش‌های تسهیل عمقی عصبی عضلانی و ویریشن می‌توانند به سطوح نسبتاً مطلوبی از انعطاف‌پذیری دست یابند، لیکن ترکیبی از این دو روش می‌تواند انعطاف‌پذیری آنان را به بیش‌ترین مقدار بهبود و توسعه دهد. از این‌رو در ورزش‌هایی که نیاز به انعطاف‌پذیری بالایی دارند روش تمرین کششی ترکیبی توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: ویریشن، انعطاف‌پذیری، برنامه‌های تمرینی

مقدمه:

گزارش شده است، فقدان انعطاف‌پذیری لازم یکی از دلایل اصلی بروز این آسیب است. عضلات گروه همسترینگ از عضلات ضدجاذبه‌اند که کاهش انعطاف‌پذیریشان با گستره وسیعی از آسیب‌های ورزشی، از یک کشیدگی ساده تا پارگی لیگامنت، ربط دارد [۲].

از تمرینات کششی مختلفی مانند استاتیک، بالستیک، تسهیل عمقی عصبی عضلانی و ویریشن برای افزایش انعطاف‌پذیری عضلات استفاده می‌شود. یکی از این روش‌ها تمرین انقباض-استراحت از گروه تمرینات تسهیل عمقی عصبی عضلانی است که میزان برتری تأثیر آن نسبت به کشش استاتیک در برخی

انعطاف‌پذیری عضلات که یکی از اجزاء اصلی آمادگی جسمانی به شمار می‌رود، از دیر باز مورد توجه ورزشکاران، قهرمانان، مربیان تربیت بدنی، فیزیوتراپ‌ها و متخصصان توان‌بخشی بوده است [۱]. کاربرد تمرینات کششی برای افزایش انعطاف‌پذیری، به طور معمول بر اساس این عقیده استوار است که این‌گونه تمرینات ممکن است باعث کاهش میزان وقوع، شدت و طول مدت صدمات ماهیچه‌ای-وتری و مفصلی شوند [۱]. کشیدگی عضلانی یکی از آسیب‌های رایج در میان ورزشکاران بوده و بیش‌ترین میزان این آسیب در گروه عضلانی همسترینگ

* نویسنده مسئول، آدرس: آباء، دانشگاه آزاد اسلامی

تلفن تماس: ۰۹۱۷۳۵۱۷۴۶۰ پست الکترونیک: s.dastmanesh@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۲۸

تاریخ اصلاح: ۱۳۹۰/۰۳/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۹/۲۹

ناحیه کمر به مدت ۳۰ ثانیه عضله همسترینگ را تحت کشش قرار می‌دادند. در هر جلسه تمرین، این حرکت برای هر پا سه مرتبه صورت می‌گرفت. در گروه ویریشن افراد همانند دو گروه تمرینی دیگر پس از ۵ دقیقه گرم کردن، روی دستگاه ویراتور (NEMES-BOSCO System, Netherlands) با بسامد ۳۰ هرتز و دامنه ۱۰ میلی‌متر در حالت نیمه اسکات (زانو در حالت ۹۰ درجه) برای مدت زمان ۳۰ ثانیه قرار می‌گرفتند. در هر جلسه تمرین، سه مرتبه حرکت ویریشن تکرار می‌شد. لازم به ذکر است که تمرینات ویریشن به صورت ویریشن کل بدن انجام می‌شد. در گروه ترکیبی، همان طور که از نام آن پیداست، آزمودنی‌ها تمرینات تسهیل عمقی عصبی عضلانی و ویریشن کل بدن را با هم انجام می‌دادند. روش تمرین به این ترتیب بود که آزمودنی‌ها پس از ۵ دقیقه گرم کردن اولیه، قبل از اجرای هر مرتبه تمرین تسهیل عمقی عصبی عضلانی، یک مرتبه روی دستگاه ویراتور قرار می‌گرفتند و مشابه گروه ویریشن به مدت ۳۰ ثانیه تمرین ویریشن کل بدن را انجام می‌دادند. سپس بار دیگر تمرین تسهیل عمقی عصبی عضلانی مشابه گروه تسهیل عمقی عصبی عضلانی را انجام داده و مجدداً روی دستگاه ویراتور قرار می‌گرفتند. در هر جلسه تمرین در گروه ترکیبی، شش مرتبه تمرین ویریشن کل بدن و سه مرتبه تمرین تسهیل عمقی عصبی عضلانی انجام می‌شد. میزان انعطاف‌پذیری در گروه‌های مختلف به وسیله دستگاه انعطاف سنج لیتون اندازه‌گیری می‌شد.

روش‌های آماری

در تحقیق حاضر به منظور توصیف داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی، برای مقایسه میزان انعطاف‌پذیری در بین گروه‌های مختلف تمرینی از آزمون‌های آمار استنباطی شامل تحلیل واریانس یک طرفه و برای سنجش تغییرات در داخل هر گروه در اثر اعمال پروتکل تمرینی (پیش آزمون و پس آزمون) از آزمون *t* همبسته استفاده شد. در موارد مشاهده اختلاف معنادار آماری بین گروه‌های مختلف تمرینی، برای تعیین نقاط معناداری از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نیز به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها به کار گرفته شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۳ و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل انجام شد. $P \leq 0.05$ برای سطح معناداری آزمون‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها:

نمودار ۱ میزان انعطاف‌پذیری سه گروه ویریشن، تسهیل عمقی عصبی عضلانی و ترکیبی در دو مرحله پیش آزمون و پس-

منابع گزارش شده است [۳ و ۴]. نتیجه تحقیق دیگری نیز حاکی از این است که نتایج حاصل از چهار هفته اجرای تمرینات کششی ایستا بهتر از روش تسهیل عمقی عصبی عضلانی است [۵]. بر اساس گزارش بعضی از محققین، تمرینات کششی ویریشن در توسعه انعطاف‌پذیری عضلانی موثرتر از سایر روش‌ها است [۶-۸]. امروزه از این تمرینات به عنوان یک شیوه تمرین کششی مناسب استفاده می‌شود. تیلار معتقد است اجرای تمرینات کششی ویریشن می‌تواند انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ مردان و زنان را به طور قابل توجهی افزایش دهد [۹]. با توجه به مطالب گفته شده توافقی در خصوص بهترین روش کششی بین محققین وجود ندارد. علاوه بر این، اکثر تحقیقات انجام شده به بررسی سازوکار اثر یک یا چند روش کششی خاص پرداخته‌اند و کمتر به مطالعه اثر ترکیبی از روش‌های مختلف از جمله روش‌های تسهیل عمقی عصبی عضلانی و ویریشن پرداخته‌اند. بدین ترتیب، این مسئله که اجرای کدام یک از این روش‌ها انعطاف‌پذیری بیش‌تری روی عضلات همسترینگ خواهد داشت هنوز در حاله‌ای از ابهام باقی مانده است. تحقیق حاضر در راستای مشخص کردن پاسخ این سؤال و این که آیا به کار بردن ترکیبی از این دو روش می‌تواند باعث افزایش انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ به میزانی بیش‌تر از هر روش به تنهایی شود می‌باشد.

روش کار:

آزمودنی‌ها

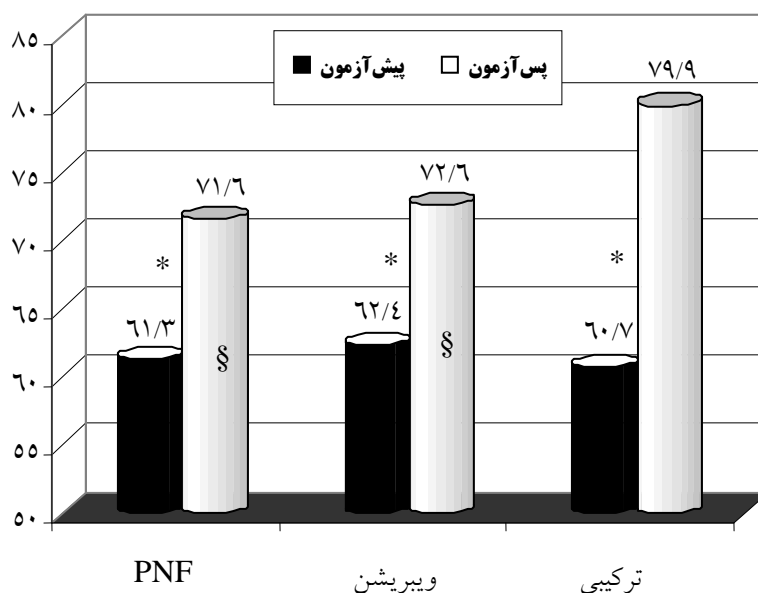
تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی و جامعه آماری آن شامل کلیه دانشجویان مرد غیرورزشکار دانشگاه تهران بود که هیچ ضایعه ارتوپدی و نورولوژیکی در اندام تحتانی خود نداشتند. از این افراد به وسیله غربالگری با آزمون باز شدن فعال زانو، تعداد سی نفر در سه گروه ده نفری به صورت هدفمند انتخاب و هر گروه تحت یکی از تمرینات ویریشن، تسهیل عمقی عصبی عضلانی و ترکیبی قرار گرفتند.

پروتکل تمرینی

ابتدا میزان انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ آزمودنی‌ها با روش آزمون کشش غیر فعال بالا آوردن مستقیم پا اندازه‌گیری شد. سپس هر گروه تمرینات خود را به مدت چهار هفته انجام دادند. برنامه تمرینی گروه تسهیل عمقی عصبی عضلانی شامل سه جلسه تمرین کششی هفتگی بود. روش تمرین به این ترتیب بود که ابتدا آزمودنی‌ها پای خود را از ناحیه پاشنه با زانوی کاملاً باز روی سکویی قرار می‌دادند و با فشار پاشنه به سمت پایین به طور ایزومتریک، عضلات پشت ران را برای مدت زمان ۵ ثانیه منقبض می‌کردند. سپس با خم شدن از

آزمون را نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود نتایج حاصل از مقایسه سه گروه تمرینی با استفاده از تحلیل واریانس یک طرفه نشان‌دهنده اختلاف معناداری بین سه گروه تمرینی است ($p=0/001$). نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان داد که این اختلاف ناشی از تفاوت بین گروه‌های ترکیبی و ویریشن کل بدن ($p=0/001$) و همچنین گروه‌های ترکیبی و تسهیل عمقی عضلانی ($p=0/001$) است، در حالی که بین گروه تسهیل عمقی عضلانی و ویریشن کل بدن اختلاف معناداری وجود نداشت ($p=0/552$). بیش‌ترین میزان انعطاف‌پذیری به ترتیب از روش‌های ترکیبی، ویریشن کل بدن و

تسهیل عمقی عضلانی حاصل شده است. با این وجود، میزان انعطاف‌پذیری حاصل از روش ترکیبی به طور معنادار و قابل ملاحظه‌ای نسبت به دو روش دیگر بیش‌تر بود ($p=0/000$). از طرف دیگر مقایسه داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از آزمون t همبسته نیز نشان داد که در هر سه گروه تمرینی، میزان انعطاف‌پذیری پس از چهار هفته اجرای برنامه تمرین کششی به طور معناداری افزایش یافته است ($P<0/05$) و بیش‌ترین افزایش مربوط به گروه ترکیبی است ($p=0/000$).



نمودار ۱: میزان انعطاف‌پذیری آزمودنی‌ها در سه گروه تمرینی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون (* اختلاف معنادار بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون، § اختلاف معنادار با گروه ترکیبی در پس‌آزمون)

بیش‌تری در انعطاف‌پذیری عضلات و دامنه حرکتی مفاصل می‌شود [۱۰ و ۱۱]. فاسن و همکاران در پژوهشی تأثیر هشت هفته اجرای تمرینات کششی فعال، غیر فعال و تسهیل عمقی عضلانی را مورد مطالعه قرار داده و گزارش نمودند که کشش تسهیل عمقی عضلانی و فعال بهبود بیش‌تری را در دامنه حرکتی مفصل زانو و کشش غیرفعال بهبود بیش‌تری را در انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ ایجاد می‌کند [۱۱]. چگونگی تأثیر تمرینات کششی تسهیل عمقی عضلانی در افزایش انعطاف‌پذیری، مشتمل بر سازوکارهای عصبی-

بحث:

نتیجه پژوهش حاضر حاکی از افزایش معنادار میزان انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ پس از چهار هفته اجرای برنامه تمرین کششی تسهیل عمقی عضلانی است که با نتایج سایر تحقیقات در مورد تأثیر تمرینات تسهیل عمقی عضلانی روی انعطاف‌پذیری عضلات مطابقت دارد. تحقیقات مختلف، این روش را در مقایسه با روش‌های کشش فعال ایستا، کشش غیرفعال ایستا و کشش بالستیک بهتر و موثرتر دانسته و اظهار داشته‌اند که این روش منجر به افزایش

فیزیولوژی است که یکی از آن‌ها رفلکس کششی عضله است [۱۲ و ۱۳]. این سازوکارها باعث افزایش میزان تحمل کشش می‌شوند که در طول افزایش قدرت عضلانی و یا کاهش احساس درد حاصل می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند که اجرای تمریناتی که کنترل عصبی-عضلانی را بهبود می‌دهند از جمله تمرینات تسهیل عمقی عصبی عضلانی، در مقایسه با سایر تمرینات کششی، دست یابی به میزانی نسبی از انعطاف پذیری را تسریع کرده و برای درمان و باز توانی آسیب‌های عضلات لگنی مناسب‌تر و مفید تر است [۱۲ و ۱۳].

تمرینات ویریشن کل بدن

نتایج پژوهش حاضر حاکی از افزایش معنادار میزان انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ پس از چهار هفته اجرای برنامه تمرین کششی ویریشن کل بدن بود که با نتایج مطالعه دیگر محققان هم‌خوانی دارد. برای نمونه، ایسورین در پژوهشی گزارش نموده است که به دنبال سه هفته اجرای تمرینات ویریشن، افزایشی به میزان چهار برابر تمرینات کششی ایستا در انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ ایجاد شده است [۸]. نتایج این بخش از پژوهش حاضر همچنین با نتایج مطالعات کوچران و استانارد که گزارش نمودند تمرینات ویریشن کل بدن در مقایسه با تمرینات کششی با دوچرخه ثابت، تأثیر بیش‌تری در افزایش انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ زنان هاکی‌باز دارد [۵]، مطالعه فاگانی و همکاران که اظهار داشتند پس از هشت هفته تمرین کششی ویریشن کل بدن، افزایش قابل ملاحظه‌ای در میزان انعطاف‌پذیری ورزشکاران زن ایجاد می‌شود [۶] و مطالعه ویلیام و همکاران که تأثیر توسعه‌ای چهار هفته اجرای تمرینات ویریشن را بر روی انعطاف‌پذیری عضلات اندام تحتانی در کودکان ژیمناست گزارش کردند [۱۰] و تیلار که گزارش نمود اجرای تمرینات ویریشن کل بدن پس از چهار هفته و به صورت سه جلسه در هفته می‌تواند دامنه حرکتی و انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ مردان و زنان را به طور قابل توجهی افزایش دهد، هم‌خوانی دارد [۹].

در بیان علل و چگونگی تأثیر تمرینات ویریشن کل بدن بر توسعه انعطاف‌پذیری می‌توان گفت که این تمرینات نیز مانند تمرینات تسهیل عمقی عصبی عضلانی باعث تأثیر در سازوکارهای عصبی-عضلانی و ایجاد انقباض رفلکسی عضله می‌شوند [۱۴ و ۱۵]. تمرینات ویریشن کل بدن باعث تغییرات در احساس درد شده و سازوکارهایی که در تمرینات تسهیل عمقی عصبی عضلانی وجود دارند، در این تمرینات نیز فعال می‌باشند و آستانه درد به عنوان یک عامل طبیعی محدودکننده توسعه انعطاف‌پذیری مشخص شده است [۱۶]. تحریک

ویریشن به طور قابل ملاحظه‌ای باعث ایجاد اثر بی‌حسی و کاهش درد در عضلاتی که در معرض ویریشن قرار گرفته‌اند، می‌شود و اعمال نیروی عضلانی بیش‌تر و افزایش خاصیت انعطاف‌پذیری در آن‌ها را ممکن می‌سازد [۸]. تغییر در آستانه درد به هنگام اجرای این تمرینات باعث می‌شود که ورزشکاران بدون احساس ناراحتی و درد به توسعه انعطاف‌پذیری پرداخته و در هنگام رسیدن به نقطه درد نیز درد کم‌تری احساس کنند [۱۷]. دیگر سازوکاری که به خاصیت افزایش انعطاف‌پذیری تمرینات ویریشن کل بدن کمک می‌کند، تحریک اندام وتری گلژی است که از انقباض جلوگیری کرده و باعث افزایش راحتی (ریلاکسیشن) عضله می‌شود [۱۷]. این تمرینات منجر به درگیری و تحریک بافت‌های نرم می‌شود که این خود موجب فعال‌سازی دوک‌های عضلانی می‌شود [۱۷]. کاردینال و بوسکو پیشنهاد کردند که کشش ویریشن می‌تواند از طریق تحریک نرون‌های بازدارنده باعث جلوگیری از فعالیت عضلات آنتاگونیست شود. بنابراین فعال‌سازی عضلات چهارسر می‌تواند باعث راحتی عضلات همسترینگ شده و اثر مثبت روی تمرین کششی اعمال کند. تمرینات ویریشن باعث افزایش ضربان قلب، حجم ضربه‌ای، سرعت جریان خون و فشار خون می‌شود [۱۸]. افزایش جریان گردش خون عمومی و موضعی باعث می‌شود میزان جریان خون در عضله‌ای که در معرض کشش قرار گرفته بالا رود. بالا رفتن جریان خون عروق سطحی و عمقی باعث افزایش دمای بافت و راحتی و توسعه انعطاف-پذیری عضله می‌شود [۱۹]. نقش تمرینات ویریشن در افزایش دامنه حرکتی، بهبود خاصیت انعطاف‌پذیری، افزایش نیروی عضلانی تولیدی و ارتقای سطح تحمل و استقامت عضلات در حین ورزش به اثبات رسیده است [۲۰].

تمرینات ترکیبی (تسهیل عمقی عصبی عضلانی به همراه ویریشن کل بدن)

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بیش‌ترین میزان انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ پس از چهار هفته اجرای یک برنامه تمرینی شامل ترکیبی از تمرینات تسهیل عمقی عصبی عضلانی و ویریشن کل بدن حاصل می‌شود. به عبارت دیگر، به کار بردن ترکیبی از این روش‌های تمرینی بیش از اجرای هر کدام از آن‌ها به تنهایی منجر به افزایش انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ می‌شود. تیلار در پژوهشی نشان داد که اجرای تمرینات کششی به روش انقباض-استراحت که یکی از روش‌های گروه تمرینات تسهیل عمقی عصبی عضلانی است و یا روش ویریشن کل بدن هر کدام می‌تواند دامنه حرکتی عضلات همسترینگ را به طور معناداری افزایش دهد. او

حصول مقادیر نسبی انعطاف‌پذیری و عملکرد عضلانی یاری دهد، با این حال توصیه کردند که اگر تمرینات کششی به صورت ترکیبی از روش‌های مختلف به کار روند، می‌تواند علاوه بر رفع نقص‌ها و محدودیت‌های هر روش به تنهایی، منجر به نوعی تنوع در اجرای تمرین، جلوگیری از دل‌زدگی ناشی از اجرای یک تمرین یکنواخت و تسریع در حصول آرامش و ریلکسیشن عضلانی و عمومی شوند [۱۲].

نتیجه‌گیری: در این پژوهش نیز اگرچه تأثیر مثبت هر یک از تمرینات کششی تسهیل عمقی عصبی عضلانی و ویریشن کل بدن بر انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ مورد تایید قرار گرفت، لیکن به ورزشکاران به ویژه در رشته‌هایی نظیر ژیمناستیک، رقص باله، شیرجه و کشتی که نیاز به انعطاف-پذیری بالایی داشته و آرام‌سازی عضلانی از مهم‌ترین عامل‌های موفقیت به شمار می‌رود، توصیه می‌شود به منظور دست-یابی به مقادیر مناسبی از انعطاف‌پذیری و تسریع و تسهیل در ریلکسیشن عضلات و آمادگی آن‌ها برای اجرای حرکات پیچیده‌تر و خاص رشته ورزشی مربوط، از ترکیبی از تمرینات کششی تسهیل عمقی عصبی عضلانی و ویریشن کل بدن استفاده کرد.

گزارش کرد که در گروه ویریشن کل بدن، افزایش معناداری پس از یک هفته از تمرین و در ادامه پس از هر هفته تمرین رخ می‌دهد، اما در گروه تسهیل عمقی عصبی عضلانی، تنها افزایش معناداری پس از دو هفته تمرین مشاهده شده و از آن پس افزایش معناداری ایجاد نمی‌شود. این محقق همچنین اظهار نمود که در گروه ویریشن کل بدن در مقایسه با گروه تسهیل عمقی عصبی عضلانی، دامنه حرکتی از پیش‌آزمون به پس‌آزمون به طور معنادارتری بهبود می‌یابد. وی در پایان نتیجه‌گیری کرد که اگر چه اجرای هر کدام از این تمرینات در طول چهار هفته اثر مثبتی در بهبود دامنه حرکتی و انعطاف-پذیری عضلات همسترینگ دارد، با این حال به کار بردن ترکیبی از این دو روش تمرینی می‌تواند باعث افزایش معنادارتری در این متغیرها شود [۹]. همچنین نتایج این بخش از پژوهش حاضر با یافته‌های کاردینال و همکاران همخوانی داشت. آن‌ها دریافتند که با وجودی که اجرای تمرینات ویریشن می‌تواند به افزایش انعطاف‌پذیری عضلات کمک نماید، با این حال به کار بردن این تمرینات همراه با سایر تمرینات کششی می‌تواند افزایش بیش‌تری در انعطاف‌پذیری عضلات را به دنبال داشته و ماندگاری این میزان انعطاف‌پذیری را ارتقاء بخشد [۱۸]. همچنین بانک و همکاران نیز گزارش نمودند که اجرای هر کدام از تمرینات کششی مختلف می‌تواند شخص را در

References:

1. Roberts 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.
2. Scherier I, Gossal K. Myths and truths of stretching for improved physical performance and prevention of sport related injuries. *Sport Med* 1985; 2: 267-87.
3. Prentice WA. Comparison of static stretching and PNF stretching for improving hip joint flexibility. *Athl Train J Natl Athl Train Assoc* 1983; 18(1): 56-9.
4. Davis DS, Ashby PE, McCale KL, et al. The effectiveness of three stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res* 2005; 19(1): 27-32.
5. Cochrane DJ, Stannard SR. Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female field hockey players. *Br J Sports Med* 2005; 39(11): 860-5.
6. Fagnani F, Giombini A, Di Cesare A, et al. The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes. *Am J Phys Med Rehab* 2006; 85(12): 956-62.
7. Issurin VB. Vibrations and their applications in sport. A review. *J Sports Med Phys Fitness* 2005; 45(3): 324-6.
8. Issurin VB, Liebermann, DG, Tenenbaum G. Effect of vibratory stimulation training on maximal force and flexibility. *J Sports Sci* 1994; 12(6): 561-6.
9. Tillaar RVD. Will whole-body vibration training help increase the range of motion of the hamstring? *J Strength Cond Res* 2006; 20(1): 192-6.
10. Sands WA, McNeal JR, Stone MH, et al. Flexibility enhancement with vibration: acute and long-term. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38(4): 720-5.
11. Fasen JM, O'Connor AM, Schwartz SL, et al. A randomized controlled trial of hamstring stretching: comparison of four techniques. *J Strength Cond Res* 2009; 23(2): 660-7.
12. Funk DC, Swank AM, Mikla BM, et al. Impact of prior exercise on hamstrings flexibility: a comparison of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching. *J Strength Cond Res* 2003; 17(3): 489-92.
13. Malliaropoulos N, Papalexadris S, Papalada A, et al. The role of stretching in rehabilitation of hamstring injuries: 80 athletes follow-up. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(5): 756-9.
14. Sherry MA, Best TM. A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *J Orthop Sports Phys Ther* 2004; 34(3): 116-25.
15. Rønnestad B. Comparing the performance-enhancing effects of squats on a vibration platform with conventional squats in recreationally resistance-trained men. *J Strength Cond Res* 2004; 18(4): 839-45.

16. Wakeling JM, Nigg BM, Rozitis AI. Muscle activity damps the soft tissue resonance that occurs in response to pulsed and continuous vibrations. *J Appl Physiol* 2002; 93: 1093-103.
17. Lundeberg T, Abrahamsson P, Bondesson L, et al. Effect of vibratory stimulation on experimental and clinical pain. *Scand J Rehab Med* 1988; 20(4): 149-59.
18. Cardinale M, Bosco C. The use of vibration as an exercise intervention. *Exerc Sport Sci Rev* 2003; 31(1): 3-7.
19. Kersch-Schindl K, Grampp S, Henk C. Whole-body vibration exercise leads to alterations in muscle blood volume. *Clin Physiol* 2001; 21(3): 377-82.
20. Rittweger J, Beller G, Felsenberg D. Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. *Clin Physiol* 2000; 20(2): 134-42.

The effects of vibration, PNF and mixture training on flexibility of the hamstring muscles

Dastmanesh S^{*1}, Bayat MR², Shojaeddin S³

Received: 12/19/2010

Revised: 06/19/2011

Accepted: 12/20/2011

1. Dept. of Physical Education, Islamic Azad University, Abadeh Branch, Abadeh, Iran
2. Dept. of Physical Education, Islamic Azad University, Qazvin Branch, Qazvin, Iran
3. Dept. of, School of Physical Education, Tarbiat Moalem University of Tehran, Tehran, Iran

Journal of Jahrom University of Medical Sciences, Vol. 10, No. 1, Spring 2012

Abstract

Introduction:

The aim of this study was to examine the effect of Vibration, PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) and mixture stretching method on flexibility of the hamstring muscles in non-athlete male students.

Material and Methods:

In this study, 30 students were selected through goal oriented method and then divided into 3 groups: vibration (N=10), PNF (N=10), and mixture (N=10). Firstly, the flexibility of the hamstring muscles was measured by the "passive leg straight test". Then, the 3 groups were trained for 4 weeks. After that, passive leg straight test was performed in the three groups.

Results:

The results indicated that the flexibility in all three groups significantly increased after training protocol ($p=0.001$). Although in the hamstring muscles there was no significant difference between the flexibility of the vibration and PNF groups ($P>0.05$), in the mixture group flexibility was significantly more than the other groups ($p=0.000$).

Conclusion:

Based on the results of this study, although the athletes achieve relatively favorable levels by vibration or PNF methods, the combination of these methods contribute to the improvement of flexibility to the highest degree. Therefore, stretch training method is recommended in such sports as gymnastic, wrestling and dancing which need a high flexibility.

Keywords: Vibration, Flexibility, Training Programs

* Corresponding author, Email: s.dastmanesh@gmail.com