اثر ویبریشن بر پیش‌گیری از کوفتگی عضلانی تأخیری در دختران فعال

مریم حکمی*، فرزانه تقیان[1]، عبدالکریم کریمی[2]

چکیده

مقدمه: کوفتگی عضلانی تأخیری که بعد از ورزش‌های اکسنتریک رخ می‌دهد، موجب کاهش کارایی و عملکرد ورزشی به خصوص بین ورزشکاران حرفه‌ای می‌گردد. به همین دلیل کاهش این عوارض همواره مورد توجه مطالعات مختلف قرار داشته است. هدف از تحقیق حاضر تعیین میزان تأثیر ویبریشن بر پیش‌گیری از کوفتگی عضلانی تأخیری (Delayed Onset Muscle Soreness یا DOMS) ایجاد شده در نتیجه تمرین اکسنتریک، با فرض کاهش میزان کوفتگی عضلانی تأخیری در اثر تمرین ویبریشن، بود.

مواد و روش‌ها: جامعه آماری این تحقیق را ۴۰ نفر زن ورزشکار در دامنه سنی ۲۵-۱۹ سال تشکیل می‌دادند که دارای۳ سال سابقه ورزشی بودند. داوطلبان به طور تصادفی در یکی از دو گروه بیست نفره Vibration Training (VT) و Non Vibration Training (Non-VT) قرار گرفتند. حداکثر قدرت ارادی عضلات چهارسررانی (Quadriceps) پای راست و چپ، آستانه درد فشاری در ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر بالای پاتلا و همین طور در وسط عضلات شکمی ساق (Gastrocnemius) هر دو پا و دامنه حرکتی مفصل زانو (زاویه خم شدن و باز شدن زانو) در هر دو پا اندازه‌گیری و ثبت شد. در گروه VT از دستگاه ویبراتور با فرکانس ۵۰ HZ برای اعمال لرزش عضلات چهارسر رانی، شکمی ساق و همسترینگ‌های (Hamstrings) هر دو پا هر یک به مدت ۱ دقیقه استفاده شد. سپس هر دو گروه به تمرین اکسنتریک با دستگاه Leg Press پرداختند. ۲۴ ساعت پس از انجام ورزش اکسنتریک، علاوه بر تکرار اندازه‌گیری‌های فوق، سطح درد و آزردگی عضلانی با استفاده از مقیاس Visual Analogue Scale (VAS) مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: مقایسه میانگین تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده بیانگر کاهش معنی‌دار حداکثر انقباض ارادی عضله چهارسر رانی ($P < ۰/۰۵$) و کاهش معنی‌دار آستانه درد فشاری ($P < ۰/۰۵$)، همچنین کاهش معنی‌دار دامنه حرکتی مفصل زانو ($P < ۰/۰۵$) در گروه Non-VT در مقایسه با گروه VT بود. میانگین سطح ادراک درد عضلانی در ۲۴ ساعت پس از فعالیت اکسنتریک به طور معنی‌داری در گروه VT پایین‌تر از گروه Non-VT بود ($P < ۰/۰۵$).

بحث: مقایسه نتایج به دست آمده بین دو گروه VT و Non-VT نشان داد که استفاده از VT می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای موجب کاهش کوفتگی عضلانی تأخیری ناشی از انجام ورزش‌های اکسنتریک در ورزشکاران گردد.

کلید واژه‌ها: ویبریشن، کوفتگی عضلانی تأخیری، فعالیت اکسنتریک.

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۱۱
تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۱

مقدمه

عضله اسکلتی از فیبرهای عضلانی قابل انقباض تشکیل شده است که مکانیسم انقباض شامل لغزیدن فیلامان‌های نازک اکتین روی فیلامان‌های ضخیم میوزین است (۲، ۱). در هنگام ورزش‌های اکسنتریک، این مکانیسم دست‌خوش آسیب

* دانشجوی کارشناس ارشد رشته تربیت بدنی،دانشگاه آزاد خوراسگان، اصفهان، ایران. Email: hakami_v@yahoo.com
۱- استادیار گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد خوراسگان، اصفهان، ایران.
۲- استادیار تخصصی فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

www.mui.ac.ir

می‌شود، به طوری که افراد تمرین نکرده در روز بعد از تمرینات اکسنتریک دچار سفتی و درد عضلانی می‌شوند؛ علت، آسیب به سیستم جفت شدن تحریک انقباض (E-C coupling یا Excitation-Contraction Coupling) و نیز گسیختگی سارکومرها می‌باشد که منجر به یک واکنش التهابی ثانویه می‌گردد (۵-۳). مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که این آسیب همراه با کوفتگی عضلانی تأخیری تحت عنوان DOMS می‌باشد که کاهش قدرت عضلانی را نیز به دنبال دارد (۶، ۴). تحقیقات بسیاری جهت ریشه‌یابی کوفتگی عضلانی تأخیری انجام شده که سبب معرفی تئوری‌های مربوط به کوفتگی عضلانی تأخیری گشته است (۹-۷)؛ تئوری اسید لاکتیک، تئوری بافت همبند، تئوری آسیب فیبر عضلانی و ... از موارد مطرح شده است اما در نهایت هیچ یک از تئوری‌ها به درستی علت کوفتگی تأخیری را معلوم نساخته است.

آن چه از مجموعه تحقیقات بر می‌آید این است که کوفتگی تأخیری ممکن است به دلیل ترکیبی از چندین مکانیسم تئوریک باشد؛ بنابراین درمان آن نیز ممکن است شامل ترکیبی از تکنیک‌ها باشد. درمان‌های مطرح شامل داروهای ضد التهابی، امواج اولتراسوند (Ultrasound)، ماساژ، سرمادرمانی، کشش و ... می‌باشد (۱۰). این عوارض بعد از تمرینات اکسنتریک موجب کاهش عملکرد ورزشکار جهت ادامه تمرینات و مسابقات می‌گردد (۱۱). بنابراین مقابله با ایجاد DOMS و درمان آن از دیرباز مورد توجه متخصصین طب ورزشی و فیزیوتراپیست‌ها بوده است.

درسال‌های اخیر استفاده از تمرین ویبریشن (VT) مورد توجه مطالعات مختلف قرار گرفته و کاربرد آن در کاهش پوکی استخوان و افزایش قدرت عضلانی و بهبود عملکرد حرکتی اثبات شده است (۱۵-۱۲). طبیعی است که این پژوهش‌ها در جهت کشف علل بروز آسیب و کوفتگی عضلانی تأخیری به دنبال خود، توصیه‌ها و شیوه‌هایی جهت پیش‌گیری و درمان نیز به همراه دارد.

با توجه به اهمیت و لزوم دست یافتن به یک درمان مناسب، بی‌خطر و سریع برای بهبود سریع ورزشکاران و بازگشت آن‌ها به میادین ورزش، این تحقیق با هدف بررسی اثرات کاربرد VT بر روی کوفتگی عضلانی تأخیری متعاقب تمرینات اکسنتریک، طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به علت اعمال متغیر مستقل (ویبریشن) و تأثیر آن بر متغیر وابسته (حداکثر قدرت انقباض ارادی، آستانه حس درد فشاری، سطح ادراک درد و آزردگی تأخیری عضلانی، دامنه حرکتی مفصل زانو) یک تحقیق نیمه تجربی بود که به صورت میدانی انجام پذیرفت. همچنین به دلیل این که نتایج آن در موقعیت علمی واقعی به کار گرفته می‌شود، از نوع تحقیق کاربردی بود. جامعه آماری این تحقیق، دانشجویان دختر سال سوم رشته تربیت بدنی دانشگاه آزاد خوراسگان بودند. تعداد ۴۰ نفر زن ورزشکار در دامنه سنی ۲۵-۱۹ سال به صورت هدفمند انتخاب شدند که دارای سابقه ورزشی سه سال و تمرینات منظم و برنامه ریزی شده به صورت ۳-۲ جلسه تمرین در هفته بودند. شرایط ورود به مطالعه عبارت از نداشتن سابقه ابتلا به بیماری‌های عصبی- عضلانی، قلبی یا مغزی، همچنین عدم وجود صدمه یا شکستگی در اندام تحتانی، عدم فعالیت شدید بدنی در طی یک هفته گذشته و عدم تزریق عضلانی یا مصرف داروی مسکن در ۱۰ روز گذشته بود که توسط پرسش‌نامه بررسی گردید. داوطلبان به طور تصادفی در یکی از دو گروه مطالعه (۲۰ نفر در گروه VT و۲۰ نفر در گروه Non-VT) قرار گرفتند.

برای ایجاد کوفتگی عضلانی تأخیری باید عضله تحت فشار تمرینی شدید قرار گیرد و با توجه به مدارک موجود بهترین نوع تمرین جهت ایجاد این نوع کوفتگی فعالیت عضلانی اکسنتریک می‌باشد (۱۹-۱۶). با توجه به این که آزمودنی‌ها ورزشکار بودند، از تمرین Leg Press با وزنه‌ای به میزان ۸۰ درصد RM ۱ تا حد واماندگی استفاده گردید. ایجاد انقباض اکسنتریک در عضلات چهارسر رانی در وضعیت جمع شدن مفصل زانو در برگشت وزنه به حالت اول انجام

www.mui.ac.ir

می‌گرفت. در گروه VT داوطلبان پیش از شروع تمرین اکسنتریک با استفاده از دستگاه ویبراتور تحت ویبریشن با فرکانس ۶۰-۵۰ HZ روی عضلات چهارسر رانی، همسترینگ و شکمی ساق پا قرار می‌گرفتند. مطالعات نشان داده است که کاربرد طولانی مدت VT موجب خستگی و کاهش عملکرد عضلانی می‌گردد (۱۸)، بنابراین حداکثر اعمال VT یک دقیقه روی هر منطقه تعیین شد. برای اعمال VT منطقه ویبریشن در معرض دید قرار می‌گرفت و در حالتی که داوطلب به پشت خوابیده بود، ویبراتور روی خط طولی عضله چهارسررانی در ۱۰ سانتی‌متر بالای پاتلا به مدت یک دقیقه اعمال می‌گردید. سپس داوطلب به حالت خوابیده بر روی شکم قرار می‌گرفت و در حالی که مفاصل زانو و ران به طور کامل باز و مستقیم بود، عمل ویبریشن به مدت یک دقیقه روی عضله همسترینگ در ۱۰ سانتی‌متر بالای چین زانو و روی عضله شکمی ساق پا در ۵ سانتی متری زیر چین زانو، به مدت یک دقیقه برای هر پا اعمال می‌شد. سپس از داوطلب خواسته می‌شد که تمرین Leg Press را برای ایجاد کوفتگی عضلانی تأخیری انجام دهد. گروه Non-VT تمرین Leg Press را بدون استفاده از ویبریشن انجام دادند.

متغیرهای اندازه‌گیری شده عبارت بود از:

حداکثر قدرت انقباض ارادی عضله چهارسر رانی پای راست و چپ: روش اندازه‌گیری حداکثر قدرت انقباض ارادی عضله چهارسر رانی بدین صورت بود که داوطلب روی دستگاه Leg Press قرار می‌گرفت، در حالی که پاهایش از مفصل زانو و ران خم شده بود، برای بالا بردن بیشترین وزنه‌ای که می‌توانست در یک مرتبه بالا ببرد (۱ RM) تلاش می‌کرد. این اندازه‌گیری قبل از انجام پروتکل آزمایش و همچنین ۲۴ ساعت بعد از فعالیت اکسنتریک تکرار می‌گردید.

اندازه‌گیری آستانه حس درد فشاری عضله چهارسر رانی و شکمی ساق پا: داوطلب به پشت خوابیده، محل مورد نظر در معرض دید قرار می‌گرفت، سپس نقاط ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر بالای پاتلا توسط متر نواری علامت گذاری می‌شد و توسط سرنگ ۲۰ cc، بدون سر سوزن (سر آن صاف شده، فنری در آن تعبیه شده و از شماره ۱ تا ۱۰ مدرج گشته بود)، آستانه حس درد فشاری عضله چهارسر رانی اندازه‌گیری می‌گردید. روش کار بدین صورت بود که سرنگ در محل علامت گذاری شده قرار می‌گرفت و پیستون سرنگ به پایین فشار داده می‌شد تا فنر داخل سرنگ فشرده شود و نیرو از طریق نوک سرنگ روی عضو وارد گردد. سپس از داوطلب خواسته می‌شد که اولین احساس ناخوشایند (درد) خود را گزارش کند و در آن لحظه، عدد مشخص شده بر روی سرنگ مدرج خوانده می‌شد. در مرحله بعدی داوطلب به شکم می‌خوابید و فاصله وسط چین زانو و پاشنه علامت گذاری می‌گردید و آستانه حس درد فشاری ناحیه عضلات کاف در آن نقطه نیز توسط سرنگ فنر دار به روش بالا اندازه‌گیری می‌شد. این اندازه‌گیری قبل از انجام پروتکل آزمایش و همین طور ۲۴ ساعت بعد از فعالیت اکسنتریک تکرار می‌گردید.

سطح ادراک درد و آزردگی عضلانی با استفاده از مقیاس VAS: نمودار VAS، خطی به طول ۱۰ سانتی‌متر بود که عدد صفر آن بیانگر حالت بدون درد و عدد ۱۰ توصیف کننده بدترین حالت ممکن درد بود. از داوطلب خواسته می‌شد که میزان ناراحتی و درد موجود در هر پا را با علامت گذاردن روی محور VAS مشخص کند. این اندازه‌گیری ۲۴ ساعت بعد از فعالیت اکسنتریک انجام می‌پذیرفت.

دامنه حرکتی مفصل زانو: برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی مفصل زانو زاویه خم شدن و باز شدن این مفصل توسط گونیا متر اندازه‌گیری و ثبت می‌شد. در این مرحله ورزشکاران بر روی شکم می‌خوابیدند و زانوی آن‌ها به انتهای دامنه خمیدگی برده می‌شد، سپس مرکز تکیه‌گاه گونیامتر روی اپی‌کوندیل خارجی فمور قرار می‌گرفت و بازوی پروگزیمال گونیامتر در راستای محور طولی استخوان ران نگه داشته می‌شد و از تروکانتر بزرگ به عنوان مرجع استفاده می‌گردید و راستای بازوی دیستال در خط قوزک خارجی نگه داشته می‌شد. سپس با همین وضعیت زاویه مشخص شده توسط عقربه گونیامتر خوانده و ثبت می‌گردید. این اندازه‌گیری‌ها برای زاویه باز شدن مفصل زانو نیز ثبت می‌شد. این اندازه‌گیری‌ها قبل از انجام

www.mui.ac.ir

جدول ۱. مقایسه میانگین کاهش حداکثر قدرت انقباض عضله چهارسر رانی بین دو گروه مورد و شاهد

حداکثر قدرت انقباض	گروه شاهد (Non-VT)		گروه مورد (VT)		نتیجه آزمون t مستقل	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	t	P value
۱ RM	۷/۵۵	۳/۲۶	۴/۵۰	۲/۰۹	۳/۵۱	< ۰/۰۰۱

پروتکل آزمایش و همین طور ۲۴ ساعت بعد از فعالیت اکسنتریک تکرار می‌گردید.

در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS از روش‌های آمار توصیفی جهت مرتب کردن داده‌ها و از آمار استنباطی جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده گردید. آزمون Kolmogorov–Smirnov نشان داد که توزیع متغیرها نرمال می‌باشد. در بخش آمار استنباطی از آزمون t نمونه‌های زوجی جهت مقایسه میانگین عوامل، قبل و بعد از فعالیت و از آزمون t نمونه‌های مستقل جهت مقایسه میانگین‌های پیش آزمون و پس آزمون بین دو گروه VT و Non-VT استفاده شد.

از آن جایی که تمرینات اکسنتریک موجب درد و کوفتگی عضلانی تأخیری می‌گردد و روش تهاجمی محسوب می‌شود، جهت رعایت اخلاق تحقیقاتی تمامی داوطلبان فرم رضایت‌نامه را امضاء نمودند.

یافته‌ها

اطلاعات جمعیتی و ریخت شناسی به دست آمده از هر دو گروه در این پژوهش ابتدا فرضیه اثر بخشی تمرین ویبریشن بر حداکثر انقباض ارادی بعد از فعالیت‌ها عضلانی اکسنتریک مورد آزمون قرار گرفت.

آزمون t مستقل نشان داد که میانگین کاهش حداکثر قدرت انقباض عضله چهارسر رانی در گروه مورد (VT) به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد (Non-VT) می‌باشد (جدول ۱) (P < ۰/۰۵)؛ به عبارت دیگر ویبریشن در حداکثر قدرت انقباض بعد از کوفتگی مؤثر بوده است.

آزمون دیگر تمرین ویبریشن بر آستانه درد فشاری عضله بعد از فعالیت‌های عضلانی اکسنتریک را مورد بررسی قرار داد.

آزمون t مستقل نشان داد که میانگین کاهش درد در تمامی نقاط مورد نظر در گروه مورد (VT) به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد (Non-VT) بود (جدول ۲) (P < ۰/۰۵). به عبارت دیگر ویبریشن در تغییر آستانه درد بعد از کوفتگی مؤثر بوده است.

در ادامه، فرضیه اثر بخشی تمرین ویبریشن بر سطح ادراک درد کوفتگی عضلانی بعد از فعالیت‌های عضلانی اکسنتریک مورد آزمون قرار گرفت.

جدول ۲. مقایسه میانگین کاهش آستانه درد در عضله چهارسر رانی و شکمی‌ساق بین دو گروه مورد و شاهد

	کاهش آستانه درد	گروه شاهد (Non-VT)		گروه مورد (VT)		نتیجه آزمون t مستقل	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	t	P value
چهارسر رانی	۵ سانتی‌متر بالای پاتلا	۰/۷۷	۰/۲۹	۰/۳۳	۰/۱۲	۶/۰۸	<۰/۰۰۱
	۱۰ سانتی‌متر بالای پاتلا	۰/۷۰	۰/۳۰	۰/۲۵	۰/۱۹	۵/۴۷	<۰/۰۰۱
	۱۵ سانتی‌متر بالای پاتلا	۰/۵۸	۰/۳۱	۰/۲۷	۰/۲۰	۳/۸۰	<۰/۰۰۱
	وسط عضله شکمی‌ساق	۰/۶۹	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۱۱	۴/۰۲	<۰/۰۰۱
شکمی‌ساق	۵ سانتی‌متر بالای پاتلا	۰/۶۹	۰/۲۸	۰/۳۰	۰/۱۴	۵/۴۳	<۰/۰۰۱
	۱۰ سانتی‌متر بالای پاتلا	۰/۶۰	۰/۳۸	۰/۲۴		۴/۰۱	<۰/۰۰۱
	۱۵ سانتی‌متر بالای پاتلا	۰/۶۱	۰/۳۵	۰/۲۶	۰/۱۲	۴/۱۳	<۰/۰۰۱
	وسط عضله شکمی‌ساق	۰/۵۴	۰/۳۰	۰/۲۷	۰/۱۵	۳/۴۳	<۰/۰۰۱

www.mui.ac.ir

جدول ۳. مقایسه میانگین کاهش دامنه حرکتی خم شدن و باز شدن زانو بین دو گروه مورد و شاهد

	کاهش دامنه حرکتی	گروه شاهد (Non-VT)		گروه مورد (VT)		نتیجه آزمون t مستقل	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	T	P value
پای راست	زاویه خم شدن	۶/۱۰	۱/۷۷	۲/۸۰	۱/۱۰	۷/۰۶	<۰/۰۰۱
	زاویه باز شدن	۲/۶	۱/۶۰	۱/۳۵	۰/۸۷	۳/۰۶	<۰/۰۰۱
پای چپ	زاویه خم شدن	۶/۰۰	۱/۸۶	۲/۰۵	۱/۶۰	۷/۱۸	<۰/۰۰۱
	زاویه باز شدن	۲/۵۵	۱/۱۹	۱/۶۵	۱/۳۴	۲/۵۱	<۰/۰۰۱

میانگین VAS در گروه مورد ۱/۴ ± ۳/۳ و در گروه شاهد ۱/۵ ± ۵/۳ به دست آمد که آزمون t مستقل این تفاوت را معنی‌دار نشان داد ($P < ۰/۰۰۱$)؛ به عبارت دیگر ویبریشن در کاهش درد بعد از کوفتگی مؤثر بوده است.

در نهایت، فرضیه اثر بخشی تمرین ویبریشن بر میزان دامنه حرکتی بعد از فعالیت‌های عضلانی اکسنتریک آزمون گردید.

آزمون t مستقل نشان داد که میانگین کاهش دامنه حرکتی خم شدن و باز شدن زانو در گروه مورد (VT) به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد (Non-VT) می‌باشد (جدول ۳) ($P < ۰/۰۵$). به عبارت دیگر ویبریشن در تغییر دامنه حرکتی بعد از کوفتگی مؤثر بوده است.

بحث

در این پژوهش، چندین فرضیه مربوط به داده‌های EMG تمرین اکسنتریک به کار رفته در این تحقیق سبب شد تا تمامی آزمودنی‌ها در هر دو گروه VT و Non-VT دچار کوفتگی عضلانی تأخیری شوند، اما در میزان کوفتگی ایجاد شده بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود داشت که احتمال دارد ناشی از کاربرد تمرین ویبریشن در گروه VT باشد. به دلیل برقراری عملکرد بهینه عصبی- عضلانی در عضله چهارسر رانی، افزایش نیروی تولیدی عضله در هنگام انقباض اکسنتریک مشاهده شد و در نتیجه افزایش سطح نیروی تولیدی، موجب جلوگیری از آسیب مکانیکی عضله تحت تمرین اکسنتریک گردید. عدم افت قدرت ارادی عضله چهارسر رانی در گروه VT نسبت به گروه Non-VT نشانگر عدم آسیب در این گروه است. در حالی که در گروه Non-VT قدرت عضلانی به طور معنی‌داری کاهش نشان داده بود که نشانگر برقراری آسیب ناشی از ورزش اکسنتریک در این گروه بود و منجر به کاهش قدرت انقباض ارادی عضله چهارسر رانی گردید. این یافته‌ها با نتایجی که بختیاری و همکاران بر روی غیر ورزشکاران به دست آورده بودند، هم‌خوانی دارد (۲۰)؛ همچنین بررسی Bosco و همکاران تأثیر مثبت ویبریشن را بر میزان متوسط سرعت، نیرو و توان در حرکت پرس پا نشان داد (۲۱) که به موازات یافته‌های این تحقیق می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که این تأثیر فزاینده می‌تواند به سبب فاکتورهای عصبی باشد. Bosco و همکاران در تحلیلی دیگر، افزایش در توان خروجی مکانیکی عضلات اکستنسور زانو و بهبود کفایت عصبی- عضلانی را در حرکت پرس پا بعد از اعمال ویبریشن اعلام نمودند (۲۲) که یافته‌ها با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد. Kouzaki و همکاران و Ushiyama و همکاران در تحقیقات خود عنوان داشتند که اعمال ویبریشن اثر معکوسی بر میزان قدرت عضلانی دارد و سبب افت حداکثر نیروی تولیدی می‌گردد (۲۴، ۲۳)؛ این یافته‌ها با مطالعات Bosco و همکاران و تحقیق حاضر در تناقض است. از آن جایی که Kouzaki و همکاران (۲۳) و Ushiyama و همکاران (۲۴) ویبریشن طولانی مدت (۳۰ دقیقه) و Bosco و همکاران (۲۲، ۲۱) ویبریشن کوتاه مدت (۱۰ مرتبه، هر بار ۶ ثانیه که در کل یک دقیقه می‌شود) را اعمال کرده بودند، این تناقض می‌تواند حاصل تفاوت در مدت زمان اعمال ویبریشن باشد. Griffin و همکاران در تحقیق خود به بررسی اثر ویبریشن عضلانی

www.mui.ac.ir

بر حفظ سرعت تخلیه واحد حرکتی طی خستگی ناشی از انقباض در انسان پرداخته، نتیجه گرفتند که سرعت تخلیه واحدهای حرکتی در انقباض ایزومتریک، با فعالیت تناوبی دوک‌های عضلانی حفظ می‌شود و دستکاری سرعت تخلیه واحدهای حرکتی با به کار بردن ویبریشن تأثیری بر خستگی عضلانی ندارد (۲۵). اما Mottram و همکاران تأثیر اعمال ویبریشن طولانی مدت بر زمان رسیدن به خستگی را مورد بررسی قرار داده، نتیجه گرفتند که اعمال ویبریشن، زمان رسیدن به خستگی را کاهش می‌دهد (۲۶)؛ این یافته، به سبب یکسان بودن مدت زمان اعمال ویبریشن، به موازات نتایج Kouzaki و همکاران (۲۳) و Ushiyama و همکاران (۲۴) است؛ اما با یافته‌های Griffin و همکاران (۲۵) که عنوان کرده بود ویبریشن تأثیری بر خستگی عضلانی ندارد، منطبق نیست. این عدم تطابق ممکن است به این خاطر باشد که Mottram و همکاران (۲۶) زمان رسیدن به خستگی را طی انقباض ایزومتریک حداکثر بررسی نمودند و Griffin و همکاران (۲۵) این روند را طی یک انقباض ایزومتریک زیربیشینه مورد مطالعه قرار دادند. Shinohara و همکاران اعمال ویبریشن طولانی مدت را بر افزایش سرعت تخلیه واحدهای حرکتی و افزایش نوسانات نیروی انقباض مؤثر اعلام کردند (۱۵)؛ احتمال دارد کسب نتایج معکوس با Ushiyama و همکاران (۲۴) و Mottram و همکاران (۲۶) به خاطر تفاوت در شدت انقباض دریافتی از عضله می‌باشد؛ چرا که Shinohara و همکاران از یک انقباض ایزومتریک زیربیشینه و Ushiyama و همکاران و Kouzaki و همکاران از یک انقباض ایزومتریک بیشینه جهت بررسی تأثیر اعمال ویبریشن استفاده کرده بودند. به دنبال خستگی عضلانی، تحمل فیبرهای فعال و انحراف تولید نیرو به سمت واحدهای حرکتی خسته مجاور کاهش می‌یابد و فیبرها به دنبال تحمل این فشار نامأنوس دچار آسیب می‌شوند که این موضوع باعث کاهش فعالیت عصبی حرکتی می‌گردد. طبق یافته‌های بختیاری و همکاران (۲۰)، Bosco و همکاران (۲۲، ۲۱)، Kouzaki و همکاران (۲۳)، Ushiyama و همکاران (۲۴)، Mottram و همکاران (۲۶) و Shinohara و همکاران (۱۵) اعمال ویبریشن در عملکرد عصبی- عضلانی تأثیرگذار بوده، بسته به فرکانس ویبریشن، شدت انقباض ارادی و مدت زمان اعمال آن نتایج متنوعی حاصل می‌شود. از نظر Bosco و همکاران (۲۲، ۲۱) این روند می‌تواند به خاطر افزایش هماهنگی در فعالیت واحدهای حرکتی و یا بهبود هماهنگی عضلات همکار و افزایش مهار عضلات مخالف باشد. ویبریشن از طریق اثرگذاری بر سیستم عصبی و مکانیسم‌های فیدبک حس عمقی منجر به بهبود عملکرد عصبی- عضلانی می‌گردد. Ushiyama و همکاران (۲۴) نیز طبق یافته‌های خود، عنوان می‌دارند که فعالیت آوران‌های Ia، که با بسیج واحدهای حرکتی با آستانه تحریکی بالاتر سبب قوی‌تر شدن انقباض می‌شوند، لازمه افزایش نیرو طی حداکثر انقباض ارادی می‌باشد که به وسیله اعمال ویبریشن تحت تأثیر قرار می‌گیرد. Mottram و همکاران (۲۶) بیان می‌کنند که اعمال ویبریشن در افزایش محرک‌های محیطی که به نورون حرکتی وارد می‌شود و نقش بارزی که در حفظ یک انقباض طی فعالیت‌های عضلانی دارند، مؤثر است. به هر حال، با وجود عدم وضوح تمامی علل محتمل در مورد اثر ویبریشن، اعمال آن به صورت ویژه با رعایت یک سری عوامل (مدت زمان، فرکانس و ...) می‌تواند تداوم تولید نیرو را طی انقباض بیشینه افزایش داده، خستگی عضلانی و به دنبال آن آسیب فیبر را تخفیف دهد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی این مطالعه جهت تعیین میزان تأثیر ویبریشن بر پیش‌گیری از کوفتگی عضلانی تأخیری در دختران فعال صورت گرفت. نتایج بیانگر کاهش آسیب عضلانی در گروه VT بود که نشان می‌دهد VT ممکن است بتواند به عنوان یک روش پیش‌گیری از آسیب عضلانی قبل از انجام ورزش‌های اکسنتریک به کار رود.

www.mui.ac.ir

References

1. Ganong WF. General Medical Physiology. Trans. Shadan F, Motamedi F. Tehran: Chehr Press; 2009.
2. Guyton A, Hall JE. Medical Physiology. Trans. Shadan F. Tehran: Chehr Press; 2005.
3. Abrams GD. Response of the body to injury: in flammation and repaire. In: Price SA, Wilson LM, Editors. Pathophysiology: clinical concepts of disease processes. Philadelphia: Mosby; 1997.
4. Allen DG. Eccentric muscle damage: mechanisms of early reduction of force. Acta Physiol Scand 2001; 171(3): 311-9.
5. Nazarov V, Spivak G. Development of athlete's strength abilities by means of biomechanical stimulation method. Theory Prac Phys Culture 1985; 12: 445-50.
6. Nosaka K, Clarkson PM. Muscle adaptation prior to recovery following eccentric exercise. In: Albert M, Editor. Eccentric muscle training in sports and orthopaedics.Philadelphia: Churchill Livingstone; 1995.
7. Nosaka K, Clarkson PM. Changes in indicators of inflammation after eccentric exercise of the elbow flexors. Med Sci Sports Exerc 1996; 28(8): 953-61.
8. Berry CB, Moritani T, Tolson H. Electrical activity and soreness in muscles after exercise. Am J Phys Med Rehabil 1990; 69(2): 60-6.
9. Friden J. Muscle soreness after exercise: implications of morphological changes. Int J Sports Med 1984; 5(2): 57-66.
10. Damirchi A, Rahmaninia F, Biniyaz A. Comparison of static and dynamic effects of stretching on the amount of delay muscle fatigue and Kratynkynaz. Motion 2000; 4(1): 119.
11. Foss ML, Keteyian SJ, Fox EL. Fox's physiological basis for exercise and sport. 6th ed. New York: WCB/McGraw-Hill; 1998.
12. Hamada T, Sale DG, MacDougall JD, Tarnopolsky MA. Postactivation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. J Appl Physiol 2000; 88(6): 2131-7.
13. Issurin VB, Liebermann DG, Tenenbaum G. Effect of vibratory stimulation training on maximal force and flexibility. J Sports Sci 1994; 12(6): 561-6.
14. Ivanenko YP, Grasso R, Lacquaniti F. Influence of leg muscle vibration on human walking. J Neurophysiol 2000;84(4): 1737-47.
15. Shinohara M, Moritz CT, Pascoe MA, Enoka RM. Prolonged muscle vibration increases stretch reflex amplitude, motor unit discharge rate, and force fluctuations in a hand muscle. J Appl Physiol 2005; 99(5): 1835-42.
16. Takekura H, Fujinami N, Nishizawa T, Ogasawara H, Kasuga N. Eccentric exercise-induced morphological changes in the membrane systems involved in excitation-contraction coupling in rat skeletal muscle. J Physiol 2001; 533(Pt 2): 571-83.
17. McHugh MP, Connolly DA, Eston RG, Gleim GW. Exercise-induced muscle damage and potential mechanisms for the repeated bout effect. Sports Med 1999; 27(3): 157-70.
18. McHugh MP, Connolly DA, Eston RG, Gleim GW. Electromyographic analysis of exercise resulting in symptoms of muscle damage. J Sports Sci 2000; 18(3): 163-72.
19. Weerakkody NS, Whitehead NP, Canny BJ, Gregory JE, Proske U. Large-fiber mechanoreceptors contribute to muscle soreness after eccentric exercise. J Pain 2001; 2(4): 209-19.
20. Bakhtiary AH, Safavi-Farokhi Z, Aminian-Far A. Influence of vibration on delayed onset of muscle soreness following eccentric exercise. Br J Sports Med 2007; 41(3): 145-8.
21. Bosco C, Colli R, Introini E, Cardinale M, Tsarpela O, Madella A, et al. Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. Clin Physiol 1999; 19(2): 183-7.
22. Bosco C, Iacovelli M, Tsarpela O, Cardinale M, Bonifazi M, Tihanyi J, et al. Hormonal responses to whole-body vibration in men. Eur J Appl Physiol 2000; 81(6): 449-54.

www.mui.ac.ir

23. Kouzaki M, Shinohara M, Fukunaga T. Decrease in maximal voluntary contraction by tonic vibration applied to a single synergist muscle in humans. J Appl Physiol 2000; 89(4): 1420-4.

24. Ushiyama J, Masani K, Kouzaki M, Kanehisa H, Fukunaga T. SubDifference in aftereffects following proloned Achilles tendon vibration on muscle activity during maximal voluntary contraction among plantar flexor synergists. J Appl Physiol 2005; 98(4): 1427-33.

25. Griffin L, Garland SJ, Ivanova T, Gossen ER. Muscle vibration sustains motor unit firing rate during submaximal isometric fatigue in humans. J Physiol 2001; 535(Pt 3): 929-36.

26. Mottram CJ, Maluf KS, Stephenson JL, Anderson MK, Enoka RM. Prolonged vibration of the biceps brachii tendon reduces time to failure when maintaining arm position with a submaximal load. J Neurophysiol 2006; 95(2): 1185-93.

www.mui.ac.ir

The effect of vibration on preventing the delayed onset muscle soreness in active girls

Hakami M, Taghian F [1], Karimi A[2]*

Received date: 31/01/2010
Accept date: 21/04/2010

Abstract

Introduction: The purpose of this study was to determine the effect of vibration on preventing the delayed onset muscle soreness (DOMS) which is caused by eccentric exercises. Our hypothesis was that the vibration exercise would reduce the delayed onset muscle soreness.

Materials and Methods: The statistical population included 40 female athletes with an age range of 19 to 25 years who had 3 years of experiment in sports. Participants were divided randomly into two groups: vibration training (n = 20) and Non-vibration training (n = 20).

The maximum voluntary contraction (MVC) of quadriceps muscles in both left and right legs was measured, as well as the pressure pain threshold (PPT) in 5, 10 and 15 centimeters above patella and in the center of gastrocnemeus. Knee joint's range of motion (flexion and extension) was also measured and registered. In VT group, the quadriceps, gastrocnemeus muscles and hamstrings of both legs were vibrated for one minute, using a vibration system (with 50 hertz). Then, each group carried out eccentric exercises using the Leg Press system. After 24 hours, all the measurements including pain levels and muscle soreness were repeated by the VAS scale.

Results: Comparing the average amounts of changes, a significant decrease in maximum voluntary contraction of quadriceps muscles ($P < 0.05$) and in pressure pain threshold was indicated ($P < 0.05$). A significant decrease in knee joint range of motion among Non-VT subjects compared to VT subjects was also shown in this study. The mean levels of muscle soreness of VT group (24 hours after eccentric exercise) were significantly lower than Non-VT group ($P < 0.01$).

The comparison of outcomes showed that the vibration training could reduce delayed onset muscle soreness caused by eccentric exercises.

Keywords: Vibration training, Delayed onset muscle soreness, Eccentric exercise.

* MSc Student of Physical Training, Khorasgan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran. Email: hakami_v@yahoo.com
1- Assistance Professor, Department of Physical Training, Khorasgan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
2- Associate Professor, Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

www.mui.ac.ir