**مقاله پژوهشی**
**مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان**
**دوره دوازدهم، تیر ۱۳۹۲، ۲۹۰-۲۷۹**

# تأثیر ویبریشن موضعی روی عضله چهار سرانی بر درمان عوارض استئوآرتریت زانو

**سمیه محمدی[۱]، امیر هوشنگ بختیاری[۲]، حامد تابش[۳]، جمیله مقیمی[۴]، راهب قربانی[۵]**

**دریافت مقاله: ۹۰/۱۰/۱۹ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۱/۱/۲۱ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۱/۵/۱۷ پذیرش مقاله: ۹۱/۵/۱۸**

**چکیده**

**زمینه و هدف:** به تازگی ویبریشن به عنوان یک مداخله در درمان توانبخشی، ضایعات عضلانی، اسکلتی و عصبی مورد استفاده قرار گرفته است. از آنجایی‌که استئوآرتریت زانو شایع‌ترین بیماری مفصلی محسوب می‌شود، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات ویبریشن موضعی عضله چهارسران بر عوارض استئوآرتریت زانو در بیماران زن مبتلا طراحی شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه کارآزمایی بالینی کنترل شده، با شرکت ۳۴ بیمار زن مبتلا به استئوآرتریت یکطرفه یا دوطرفه مفصل تیبیوفمورال انجام شد که به طور تصادفی در دو گروه ویبریشن و کنترل قرار گرفتند. گروه کنترل ۱۵ جلسه فیزیوتراپی مرسوم استئوآرتریت زانو و گروه ویبریشن علاوه بر برنامه درمانی فوق، ویبریشن موضعی روی عضله چهارسرانی زانوی مبتلا دریافت کردند. قبل و بعد از مداخله و بعد از ۴ هفته پیگیری متغیرهای حداکثر گشتاور انقباض هم مرکز عضله چهارسرانی در سرعت ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه، دامنه حرکتی فعال خم شدن، آستانه درد فشاری و میزان تورم مفصل زانو اندازه‌گیری شد. از آزمون‌های آماری MANOVA و Dunnett برای مقایسه بین گروه‌ها استفاده شد.

**یافته‌ها:** افزایش معنی‌دار دامنه حرکتی خم شدن زانو در پای غالب بیماران ($p=۰/۰۱۶$) و افزایش آستانه درد فشاری پای راست ($p=۰/۰۲۳$) و پای چپ ($p=۰/۰۱۹$) در گروه ویبریشن نسبت به گروه کنترل، بعد از مداخله مشاهده شد. اما حداکثر گشتاور عضلات چهارسر زانو و تورم مفصلی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

**نتیجه‌گیری:** ویبریشن موضعی عضله چهارسرانی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو، موجب بهبودی دامنه حرکتی مفصل زانو و کاهش درد مفصلی گردید، ولی تأثیر چشمگیری در بهبود دیگر عوارض این ضایعه نظیر تورم و ضعف عضلانی نداشت.

**واژه‌های کلیدی:** ویبریشن موضعی، استئوآرتریت زانو، درد، دامنه حرکتی

۱- کارشناس ارشد، گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۲- (نویسنده مسئول) استاد مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
تلفن: ۳۳۵۴۱۸۲-۰۲۳۱، دورنگار: ۳۳۵۴۱۸۰-۰۲۳۱، پست الکترونیکی: amirbakhtiary@sem-ums.ac.ir
۳- استادیار گروه آموزشی آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران
۴- استادیار گروه آموزشی داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۵- دانشیار گروه آموزشی اپیدمیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

## مقدمه

استئوآرتریت رایج‌ترین بیماری مفاصل سینوویال است که دلیل اصلی ناتوانی در افراد مسن محسوب می‌گردد. این ضایعه، مفصل زانو را بیش از مفاصل دیگر بدن درگیر می‌کند و شیوع آن با افزایش سن، بیشتر شده و زنان را بیشتر از مردان، مبتلا می‌سازد [۱]. مطالعات نشان داده است که ضعف عضله چهارسررانی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو، از علائم اصلی بسیار شایع این ضایعه محسوب می‌شود که منجر به درد و ناتوانی فیزیکی در این افراد می‌گردد [۲]. این ضعف عضلانی به علت درد، تورم و آسیب مفصلی رخ می‌دهد [۳]. از عوارض دیگر این عارضه، کاهش دامنه حرکتی مفاصل مبتلا است که در بیشتر مواقع همراه با درد بوده که در انتهای دامنه حرکتی به حداکثر میزان خود می‌رسد [۴]. به علاوه، سینوویوم مفصلی دارای پایانه‌های عصبی است که می‌توانند منشأ درد باشند و در صورت ایجاد تورم مفصلی توسط سلول‌های التهابی، تحریک شده و منجر به درد می‌گردد [۵].

این عوامل می‌توانند باعث ناتوانی عملکردی در بیمار مبتلا به استئوآرتریت زانو شود که این مسئله، بویژه در هنگامی‌که استئوآرتریت مفاصل متحمل وزن بدن و به ویژه زانو را تحت تأثیر قرار دهد، ناتوان‌کننده است. به علاوه، استئوآرتریت در مفاصل متحمل وزن، می‌تواند، فعالیت‌های فرد را محدود کرده و در نتیجه این افراد مبتلا در معرض ابتلا به فشار خون بالا، دیابت و بیماری‌های قلبی-عروقی هستند [۶].

هیچ درمان قطعی برای استئوآرتریت وجود ندارد، اما اهداف اصلی درمان، کاهش درد و بهبود عملکرد است. یکی از درمان‌های غیردارویی و غیرجراحی مؤثر برای استئوآرتریت، استفاده از ویبریشن می‌باشد [۷] که یا به طور موضعی و یا روی کل بدن، [Whole Body (WBV)] Vibration، مورد استفاده قرار می‌گیرد [۸]. در چند سال اخیر از ویبریشن به عنوان یک روش درمانی استفاده شده و اثرات سودمند آن به ویژه برای WBV مستند گردیده است [۹]. در حقیقت، شواهد آزمایشگاهی نشان می‌دهد که تجویز رژیم مناسب ویبریشن، اثرات سودمندی بر عملکرد سیستم اسکلتی، عضلانی، غدد درون‌ریز، عصبی و عروقی بدن دارد [۱۰]. شواهد اخیر نشان می‌دهند که ویبریشن می‌تواند اثراتی مشابه تمرینات تقویتی منظم ولی با فشار کمتر در مفصل مبتلا ایجاد کرده و عملکرد عصبی- عضلانی را ارتقا دهد [۱۱]. از طرفی، استفاده از ویبریشن نسبت به تمرینات مقاومتی فشار کمتری را به مفاصل وارد کرده و در مدت زمان کوتاه‌تری اثر می‌نماید و بنابراین، افراد دارای مشکل حرکتی و کاهش قدرت عضلانی (افراد مسن یا افراد بیمار) بیشترین تأثیر را از چنین درمانی می‌گیرند [۱۰]. مطالعات همچنین نشان داده‌اند که ویبریشن می‌تواند موجب افزایش انعطاف‌پذیری همراه با افزایش حداکثر قدرت عضلانی گردد [۱۲]. اثر بالقوه دیگر ویبریشن، توانایی آن برای تغییر پرفیوژن بافتی و تعدیل شبکه عروقی است [۱۰]. این امر موجب افزایش جریان خون، لنف و دیگر مایعات بدن شده که آستانه تشکیل ادم را افزایش و تورم را به تعویق می‌اندازد [۱۳].

در اکثر مطالعات ویبریشن، از WBV استفاده شده است، در حالی که این وسیله را نمی‌توان در افراد کم تحرک استفاده نمود، بویژه در مواردی که محدودیت تحمل وزن روی مفاصل نیز وجود دارد. به علاوه، دستگاه WBV بسیار گران قیمت است و استفاده خانگی آن برای

بیماران مقرون به صرفه نیست [۹]، امروزه دستگاه‌های ویبریشن موضعی با قیمت مناسب در اختیار همگان قرار دارد. لذا با توجه به اثرات مثبت ویبریشن بر روی سیستم‌های مختلف بدن و نظر به این که استفاده موضعی از ویبریشن، به دلیل سهولت کاربرد می‌تواند علاوه بر اثرات بالقوه WBV، کاربرد خانگی آن را در درمان عوارض استئوآرتریت زانو، برای بیماران فراهم کند، این مطالعه به منظور بررسی اثرات کاربرد موضعی ویبریشن بر عوارض استئوآرتریت زانو شامل ضعف عضلانی، دامنه حرکتی بدون درد و تورم مفصلی طراحی شد.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه کارآزمایی بالینی کنترل شده تصادفی که توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان تأیید شده است، حجم نمونه با توجه به مطالعه Delecluse و همکارانش در خصوص اثر ویبریشن روی قدرت انقباض عضلات تعیین گردید [۱۴]. در این مطالعه گشتاور قدرت عضله چهارسررانی بعد از مداخله در گروه ویبریشن ۳۵/۲۲±۱۸۵/۷۱ و در کنترل ۳۱/۴۹±۱۵۸/۳۵ نیوتن متر بود که با استفاده از فرمول حجم نمونه زیر و در نظر گرفتن سطح معنی‌داری ۰/۰۵، تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای مشاهده تفاوت با توان ۸۰٪ بین گروه‌های مطالعه، تعداد ۲۸ زانو در هر گروه بدست آمد که با توجه به امکان خروج و عدم تکمیل مراحل مطالعه توسط برخی از داوطلبین جهت اطمینان، حجم نمونه تعداد ۳۱ زانو در هر گروه تعیین گردید.

به منظور ورود ۳۱ $n=\frac{\left(z^2_{1-\alpha/2}+z^2_{1-\beta}\right)^2(\sigma_1^2+\sigma_2^2)}{(\overline{x}_1-\overline{x}_2)^2}$ زانوی مبتلا در هر مطالعه، ۳۴ بیمار مبتلا به استئوآرتریت زانو (شامل ۶۲ زانو، بعضی از موارد گرفتاری یکطرفه داشتند) با تشخیص پزشک متخصص روماتولوژی به مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان ارجاع داده شدند. بیماران ۴۲ تا ۶۶ ساله مبتلا به استئوآرتریت یکطرفه یا دوطرفه مفصل تیبیوفمورال (بر اساس شاخصAmerican Collage Rheumatology ) با دارا بودن علایم رادیوگرافی درجه ۱، ۲ و یا ۳ مطابق شاخص Kellgren و Lawrence [۱۵] و وجود تورم مفصلی بر اساس تست( Bulgeمعاینه‌کننده با کف دست یا انگشتان از زیر خط مفصلی در سمت داخل پتلا تا ناحیه سوپراپتلار، دو تا سه بار دست می‌کشد و با دست مخالف، در سمت خارجی پتلا به سمت پایین دست می‌کشد، در صورت مثبت بودن تست، دو ثانیه طول می‌کشد تا موج مایع به سمت داخل بیاید و درست در لبه تحتانی پتلا و در سمت داخل مفصل ظاهر گردد) وارد مطالعه شدند [۱۶]. بیماران باید قادر به راه رفتن بوده و بیش از یک‌سال از ابتلای آنها به بیماری گذشته باشد. شرایط خروج از مطالعه عبارت بودند از: ابتلا به بیماری‌های عضلانی-اسکلتی، عصبی-عضلانی، قلبی-عروقی، تنفسی یا دیابت، سابقه تزریق استروئید داخل مفصلی در شش ماه گذشته، جراحی یا دیگر درمان‌های تهاجمی طی سه ماه گذشته، یا سابقه ضربه به زانو در هفته قبل از شروع مطالعه، دارا بودن مفصل زانو یا ران مصنوعی، مصرف داروی مؤثر بر عملکرد مفصل زانو، سابقه فعالیت ورزشی حرفه‌ای و منظم یا ضعف کلی بدن.

برای قرار گرفتن تصادفی نمونه‌ها در گروه‌های ویبریشن و کنترل، یک لیست نمرات تصادفی که توسط متخصص آمار از طریق کامپیوتر به دست آمد در پاکت‌های در بسته در اختیار مرکز پذیرش بیماران قرار داده شد. بعد از پذیرش بیمار جهت ورود مطالعه، برای ایشان یکی از پاکت‌ها باز شده که حاوی نوع مداخله

دریافتی بود. تمام بیماران دارای شرایط ورود به مطالعه دارای اندام غالب طرف راست بودند که به طورتصادفی در دو گروه ویبریشن (۱۷ نفر، با ۳۱ زانوی مبتلا) و کنترل (۱۷ نفر با ۳۱ زانوی مبتلا) وارد شدند. تمام بیماران بعد از آشنایی با روند و اهداف طرح، رضایت‌نامه کتبی را امضا نمودند. هر گروه، به مدت ۱۵ جلسه طی پنج هفته، (هفته‌ای ۳ جلسه) تحت درمان قرار گرفتند. ارزیابی‌ها قبل و بعد از درمان و همچنین ۴ هفته بعد از اتمام جلسات درمان، به منظور بررسی پایداری نتایج انجام گرفت.

در هر دو گروه ویبریشن و کنترل از برنامه فیزیوتراپی رایج برای استئوآرتریت زانو شامل آموزش وضعیت‌های صحیح، استفاده از جریان Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (فرکانس ۱۰۰ هرتز، زمان پالس ۵۰ میکروثانیه، زمان درمان ۲۰ دقیقه و شدت قابل تحمل برای بیمار) برای تسکین درد، پک گرم و تمرین درمانی شامل تقویت عضلات چهار سرانی استفاده گردید [۱۷]. علاوه بر درمان فوق، در گروه ویبریشن، از ویبریشن موضعی روی عضله چهارسرانی زانوی مبتلا با فرکانس ۵۰ هرتز و مدت زمان ۵ دقیقه (۵ ویبریشن ۱ دقیقه‌ای، با فواصل استراحت ۱ دقیقه) استفاده گردید. پارامترهای مورد استفاده برای ویبریشن موضعی مشابه پارامترهای مورد استفاده توسط Trans و همکارانش بود که از WBV برای درمان بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو استفاده کرده بودند [۱۱]. از بیماران خواسته شد که هنگام ویبریشن، عضله چهارسرانی مربوطه را در وضعیت انقباض ایزومتریک نگه دارند. طبق اصل Overload به تدریج مدت کاربرد ویبریشن افزایش یافت، به گونه‌ای که در جلسات ششم تا دهم مدت کل ویبریشن ۷/۵ دقیقه (۵ ویبریشن ۱/۵ دقیقه‌ای، با فواصل استراحت ۱ دقیقه) و مدت کل ویبریشن در جلسه یازدهم تا پانزدهم به ۱۰ دقیقه (۵ ویبریشن ۲ دقیقه‌ای، با فواصل استراحت ۱ دقیقه) رسید. تمام اندازه‌گیری‌ها به صورت یک‌سویه کور (ارزیاب بی‌اطلاع از گروه‌های مطالعه) انجام شد، که شامل ارزیابی گشتاور عضلات چهار سرانی و همسترینگ، ارزیابی آستانه درد فشاری، ارزیابی دامنه حرکتی و تورم مفصل زانو بود.

**اندازه‌گیری حداکثر گشتاور عضلات چهارسرانی و همسترینگ:** از دستگاه ایزوکینتیک Biodex مدل 4Pro ساخت آمریکا برای اندازه‌گیری گشتاور عضلات چهارسرانی و همسترینگ مفصل زانو استفاده شد. پس از کالیبره کردن دستگاه و آشنایی بیمار با روند آزمایش، طبق استاندارد دستگاه، بیمار روی صندلی دستگاه قرار گرفته و تنه و اندام تحتانی توسط نوار پارچه‌ای ثابت می‌شد. برای ارزیابی قدرت عضلات از انقباض ایزوکینتیک مداوم کانسنتریک در سرعت‌های زاویه‌ای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه، برای عضلات اکستنسور زانو در دامنه حرکتی ۹۰ تا ۱۰ درجه فلکشن زانو استفاده شد. جهت آشنائی بیماران با روند آزمون، ابتدا سه آزمون پشت سر هم برای هر سرعت زاویه‌ای انجام شد که دو آزمون با انقباض زیر حداکثر و یکی با انقباض حداکثر بود. سپس بیماران طبق برنامه تنظیمی، ۵ تکرار فلکشن و اکستنشن زانو را به طور مداوم برای هر سرعت زاویه‌ای انجام می‌دادند و حداکثر گشتاور قدرت عضلانی از میان ۵ تکرار ثبت شد. طی انجام آزمون، بیماران به طور مرتب به صورت کلامی‌تشویق می‌شدند که حداکثر تلاش خود را به کار گیرند.

**اندازه‌گیری آستانه درد فشاری:** آستانه درد فشاری مقدار فشار لازم برای شروع احساس درد یا ناراحتی توسط فرد است [۱۸]. برای اندازه‌گیری آستانه درد فشاری، از یک سرنگ تزریقات ۶۰ میلی‌لیتری حاوی فنری برای بالا نگه‌داشتن پیستون استفاده گردید. دیواره سرنگ از صفر تا ۱۰ مدرج شده که صفر بیانگر کمترین فشردگی فنر (پایین‌ترین استانه درد فشاری) و ۱۰ بیانگر بیشترین فشردگی فنر (بالاترین آستانه درد فشاری) بود. برای جلوگیری از آزردگی پوست، نوک سرنگ صاف شده را به طور عمود روی ران بیمار در فاصله ۱۰ سانتی‌متری بالای قاعده کشکک قرار داده و سپس به آرامی پیستون را به پایین فشار داده تا حرکت پیستون موجب فشردگی فنر و انتقال نیرو به نوک سرنگ و ایجاد فشار روی پوست بیمار گردد. از بیمار خواسته شد بلافاصله هرگونه احساس درد زیر سرنگ را گزارش داده و همان لحظه عدد روی استوانه سرنگ خوانده و ثبت می‌شد [۱۹]. روایی و پایایی این روش اندازه‌گیری آستانه درد فشاری در مطالعات قبلی به ترتیب ۰/۹۵ و ۰/۸۹ گزارش شده است [۲۰].

**اندازه‌گیری دامنه حرکتی مفصل زانو** : دامنه حرکتی فعال بدون درد مفصل زانو با استفاده از گونیامتر فلزی بزرگ با بازوی متحرک ۲۵ سانتی متری با دقت یک درجه اندازه‌گیری شد. به همین منظور یک بازوی گونیامتر روی ران و بازوی دیگر روی ساق پا قرار می‌گرفت، در حالی‌که محور گونیامتر روی اپی‌کندیل خارجی زانو قرار داشت، از بیمار خواسته می‌شد که به‌صورت فعال زانو را خم کند و دامنه فلکشن و اکستنشن فعال زانوی بیمار با کمک گونیامتر دستی اندازه‌گیری شد. این عمل ۳ مرتبه تکرار و میانگین آن به عنوان دامنه حرکتی زانو ثبت شد.

**اندازه‌گیری میزان تورم مفصلی:** برای اندازه‌گیری میزان تورم مفصلی با استفاده از متر نواری محیط ران در فاصله ۵ سانتی‌متری بالای قاعده پتلا اندازه‌گیری و ثبت شد. داده‌ها بعد از جمع‌آوری، در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ وارد شد. از آزمون $t$ مستقل برای مقایسه مشخصات دموگرافیک شامل سن، قد، وزن و BMI و از آزمون Man-Whitney برای مقایسه داده‌های رتبه‌ای درجه استئوآرتریت بین دو گروه مطالعه قبل از مداخله استفاده گردید. از آنجایی که اندام غالب تمام نمونه‌ها طرف راست بود و با توجه به امکان وجود اثر متفاوت از زانوی غالب نسبت به زانوی غیر غالب و همین‌طور اثر متقابل آنها روی یکدیگر، از آزمون آماری MANOVA ( Multivariate general linear model of variance analysis) که به صورت تکرار در مشاهدات، برای بررسی تفاوت تغییرات مقادیر ثبت شده از زانوی راست و چپ و همین‌طور گروه ویبریشن و کنترل، قبل و بعد از درمان و همچنین بعد از دوره پیگیری استفاده شد. در صورت مشاهده وجود تفاوت بین گروه‌ها، از آزمون Dunnett به عنوان یک آزمون Post hoc، برای مقایسه بین دو گروه ویبریشن و کنترل طی سه مرحله اندازه‌گیری به همراه کنترل اثر متغیرهای دموگرافیک نظیر سن، وزن، قد، شاخص توده بدنی ( Body Mass Index) یا BMI و درجه استئوآرتریت استفاده شد. برای بیان تفاوت آماری بین گروه ویبریشن و کنترل از آلفای کمتر از ۰/۰۵ با حدود اطمینان ۹۵٪ استفاده شد.

## نتایج

بررسی نتایج توسط آزمون من‌ویتنی تفاوت آماری معنی‌داری برحسب درجه استئوارتریت بین گروه ویبریشن (درجه ۱= ۱۰ زانو، درجه ۲ = ۱۵ زانو و درجه ۳ = ۶ زانو) و گروه کنترل (درجه ۱ = ۷ زانو، درجه ۲ = ۱۷ زانو و

درجه ۳ = ۷ زانو) نشان نداد. جدول ۱ میانگین و انحراف معیار شاخص‌های دموگرافیک را در دو گروه ویبریشن و کنترل نشان می‌دهد. مقایسه مشخصات دموگرافیک بین گروه‌های ویبریشن و کنترل تفاوت معنی‌داری را بین گروه‌ها نشان نداد.

***جدول ۱- مقایسه شاخص‌های دموگرافیک در گروه ویبریشن و کنترل قبل از مداخله***

| | گروه ویبریشن (n = ۳۱ زانو) انحراف معیار ± میانگین | گروه کنترل (n = ۳۱ زانو) انحراف معیار ± میانگین | *p value |
|---|---|---|---|
| **سن (سال)** | ۵۲/۲۳±۷/۱۱ | ۵۳/۳۶±۹/۲۹ | ۰/۸۹۴ |
| **وزن (کیلوگرم)** | ۷۷/۴۶±۱۴/۴۳ | ۷۳/۶۹±۱۲/۶۶ | ۰/۷۸۶ |
| **قد (سانتی متر)** | ۱۵۴/۹۱±۵/۵۱ | ۱۵۳/۲۸±۵/۸۷ | ۰/۹۲۱ |
| **شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)** | ۳۱/۱۶±۵/۵۴ | ۳۱/۲۳±۵/۱۲ | ۰/۹۳۳ |

***: با استفاده از آزمون آماری t student مستقل***

جداول ۲ و ۳ نشان‌دهنده تغییرات میانگین در گروه‌های ویبریشن و کنترل، قبل و بعد از مداخله و همین‌طور بعد از دوره پیگیری می‌باشند. نتایج حاصل از آزمون MANOVA نشان داد که متغیرهای دموگرافیک اثری بر نتایج به دست آمده بین دو گروه نداشته است. نتایج مطالعه حاکی از بهبودی چشمگیر در هر دو گروه ویبریشن و کنترل بود که در برخی موارد این بهبودی در گروه ویبریشن به طور معنی‌داری بهتر از گروه کنترل بود. پس از مداخله، افزایش دامنه حرکتی فعال فلکشن در زانوی پای غالب گروه ویبریشن نسبت گروه کنترل مشاهده گردید (p=۰/۰۱۶)، (جدول ۲). بررسی تغییرات آستانه تحریک درد فشاری نشان داد که میزان بهبود میانگین آستانه درد فشاری در گروه ویبریشن از نظر آماری به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود (برای پای راست p=۰/۰۲۳ و برای پای چپ p=۰/۰۱۹)، (جدول ۲).

***جدول ۲- مقایسه میانگین تغییرات و انحراف معیار آستانه درد فشاری، دامنه حرکتی اکستنشن و فلکشن مفصل زانو و محیط ران قبل و بعد از مداخله و نیز قبل از مداخله و بعد از دوره پیگیری بین گروه‌های ویبریشن و کنترل***

| | | گروه ویبریشن (n=۳۱ زانو) انحراف معیار ± میانگین تغییرات | | گروه کنترل (n=۳۱ زانو) انحراف معیار ± میانگین تغییرات | | *P value بین گروه های ویبریشن و کنترل | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | قبل و بعد مداخله | قبل و بعد پیگیری | قبل و بعد مداخله | قبل و بعد پیگیری | قبل و بعد مداخله | قبل و بعد پیگیری |
| **آستانه درد فشاری** | **پای راست** | ۱/۶۳±۱/۷۶ | ۱/۴۹±۱/۹۴ | ۰/۷۳±۰/۴۹ | ۰/۴۱±۰/۶۲ | *p=۰/۰۲۳ | *p=۰/۰۱۶ |
| | **پای چپ** | ۱/۴۱±۱/۷۹ | ۱/۸۸±۲/۳۷ | ۰/۴۱±۰/۶۳ | ۰/۶۴±۰/۶۸ | *p=۰/۰۱۹ | *p=۰/۰۲۶ |
| **دامنه اکستنشن** | **پای راست** | ۰/۵۶±۰/۶۸ | ۰/۷۴±۰/۸۶ | ۰/۴۴±۰/۵۱ | ۰/۶۱±۰/۷۳ | p=۰/۲۳۷ | p=۰/۰۸۲ |
| **مفصل زانو (درجه)** | **پای چپ** | ۰/۳۴±۰/۴۶ | ۰/۵۲±۰/۷۸ | ۰/۳۸±۰/۵۶ | ۰/۵۴±۰/۶۶ | p=۰/۳۶۱ | p=۰/۰۷۹ |
| **دامنه فلکشن** | **پای راست** | ۳/۵۴±۳/۹۴ | ۴/۹۶±۳/۸۶ | ۱/۳۹±۱/۹۵ | ۲/۳۱±۳/۳۲ | *p=۰/۰۱۶ | *p=۰/۰۲۷ |
| **مفصل زانو (درجه)** | **پای چپ** | ۳/۰۷±۲/۰۲ | ۵/۰۴±۳/۰۷ | ۲/۰۹±۳/۲۰ | ۴/۱۱±۴/۵۵ | p=۰/۰۸۹ | p=۰/۰۷۵ |
| **محیط ران** | **پای راست** | -۰/۱۶±۰/۵۶ | -۳/۷۶±۰/۶۹ | -۰/۳۹±۰/۴۶ | -۰/۵۱±۰/۵۴ | p=۰/۱۰۴ | p=۰/۰۶۷ |
| **(سانتی‌متر)** | **پای چپ** | -۰/۴۹±۰/۷۴ | -۰/۶۷±۰/۶۱ | -۰/۳۲±۰/۵۴ | -۰/۷۱±۰/۶۰ | p=۰/۰۹۱ | p=۰/۱۵۶ |

***آزمون آماری Dunnett.*** ***: اختلاف معنی‌دار***

بررسی متغیرهای دیگر اندازه‌گیری شده، نشان داد که علی‌رغم وجود برخی تغییرات بعد از مداخله در هر دو گروه ویبریشن و کنترل، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود ندارد. این نتایج نشان می‌دهد که بعد از مداخله، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های ویبریشن و کنترل از نظر دامنه حرکتی اکستنشن و فلکشن زانو و همین‌طور میزان تورم زانو مشاهده نمی‌گردد، (جدول ۲). مقایسه میانگین تغییرات گشتاور نیروی عضلانی چهارسرانی در سرعت‌های زاویه‌ای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه قبل و بعد از مداخله و همین‌طور بعد از دوره پیگیری تفاوت چشمگیری در تغییرات ایجاد شده بین دو گروه نشان نداد (جدول ۳) .

***جدول ۳- مقایسه میانگین تغییرات و انحراف معیار حداکثر گشتاور اکستانسور عضله چهار سرانی در سرعت‌های زاویه ای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه قبل و بعد مداخله نیز قبل از مداخله و بعد از دوره پیگیری بین گروه های ویبریشن و کنترل***

| حداکثر گشتاور اکستانسور زانو | | گروه ویبریشن<br>انحراف معیار ± میانگین تغییرات | | گروه کنترل<br>انحراف معیار ± میانگین تغییرات | | *P value<br>بین گروه‌های ویبریشن و کنترل | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | قبل و بعد مداخله | قبل و بعد پیگیری | قبل و بعد مداخله | قبل و بعد پیگیری | قبل و بعد مداخله | قبل و بعد پیگیری |
| ۳۰ درجه بر ثانیه | پای راست | ۰/۳۲±۸/۹۸ | ۰/۳۷ ± ۸/۹۳ | ۱/۳۸ ± ۱۰/۸۸ | ۱/۳۷ ± ۱۰/۸۸ | p=۰/۱۰۹ | p=۰/۰۸۳ |
| (نیوتن متر) | پای چپ | ۳/۵۹±۸/۱۷ | ۳/۶۳ ± ۸/۲۴ | ۳/۴۷ ± ۷/۳۶ | ۳/۵۴ ± ۷/۳۵ | p=۰/۳۱۹ | p=۰/۱۲۶ |
| ۶۰ درجه بر ثانیه | پای راست | -۱/۳۴±۶/۹۱ | -۱/۵۱ ± ۲/۷۶ | ۱/۴۶ ± ۹/۵۳ | ۰/۲۴ ± ۶/۱۴ | p=۰/۶۳۹ | p=۰/۴۶۵ |
| (نیوتن متر) | پای چپ | ۳/۵۵±۸/۴۶ | ۱/۵۴ ± ۱۰/۶۶ | ۳/۳۲ ± ۶/۷۹ | ۱/۴۱ ± ۶/۱۷ | p=۰/۴۶۷ | p=۰/۳۹۳ |
| ۹۰ درجه بر ثانیه | پای راست | -۰/۴۹±۴/۶۸ | -۰/۷۳ ± ۶/۹۲ | -۰/۰۷ ± ۷/۵ | -۱/۸۹ ± ۶/۴۸ | p=۰/۴۹۶ | p=۰/۲۶۴ |
| (نیوتن متر) | پای چپ | ۱/۶۶±۶/۱۴ | -۰/۳۶ ± ۹/۰۳ | ۲/۸۴ ± ۷/۰۴ | ۲/۴۸ ± ۵/۳۶ | p=۰/۰۸۸ | p=۰/۱۷۱ |

***آزمون آماری Dunnett.***

## بحث

با توجه به بررسی انجام شده، مطالعه حاضر برای اولین بار تأثیر کاربرد ویبریشن موضعی را بر عوارض مختلف استئوآرتریت زانو بررسی کرده است. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از ویبریشن موضعی در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو، بر قدرت عضلانی و تورم بافتی تأثیری نداشته است، در حالی که موجب افزایش دامنه حرکتی فلکشن فعال مفصل زانو در اندام غالب و افزایش آستانه تحریک درد فشاری در این بیماران گردیده است. در ضمن پروتکل استفاده از ویبریشن موضعی برای بیماران راحت و قابل تحمل بوده و اثر مضری در پی نداشت.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تحریکات ویبریشن موضعی روی عضله چهار سرانی می‌تواند موجب کاهش احساس و ادراک درد در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو شود. این نتایج توسط مطالعات دیگر نیز تأیید می‌شود که نشان دادند تحریکات ویبریشن در بعضی بیماران حتی بیشتر از کاربرد تحریکات TENS با فرکانس بالا و یا فرکانس پائین می‌تواند از طریق کنترل دروازه درد موجب کاهش احساس درد شود [۲۱]. این نتایج توسط مطالعات دیگر نیز گزارش شده است که تحریکات ناشی از ویبریشن فرکانس بالا (بالاتر از ۴۰ Hz) می‌تواند موجب تخفیف درد احساس شده توسط بیماران گردد [۲۳-۲۲].

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کاربرد ویبریشن موضعی تأثیری بر افزایش گشتاور عضلات چهارسرانی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو ندارد. نتایج ضد و نقیضی در خصوص بهبود نیروی عضلانی، متعاقب کاربرد ویبریشن، در مطالعات مختلف گزارش شده است [۲۴، ۸].

برای نمونه Bosco و همکارانش متعاقب یک جلسه WBV به مدت ۱۰ دقیقه، بهبود چشمگیری در عملکرد عضلانی اندام‌های تحتانی زنان والیبالیست حرفه‌ای گزارش کردند [۲۵]. در حالی که Gerodimos و همکارانش نشان دادند که ۶ دقیقه استفاده از WBV با ۳ فرکانس و دامنه ارتعاش مختلف، اثری بر عملکرد پرش در زنان جوان سالم ندارد [۲۴]. به طورکلی ۳ عامل مهم در میزان اثرات فوری تحریکات ویبراتوری معرفی شده است که عبارتند از: ۱) دوز درمانی ویبریشن شامل فرکانس، شتاب، طول مدت مواجهه و روش استفاده از ویبریشن (موضعی یا کلی)، ۲) طول عضله تحریک شده و ۳) ساختار عضلات تحریک شده [۲۶]. برخی مطالعات انجام شده، فرکانس۵۰-۴۰ هرتز را برای فعال‌سازی عضلانی مناسب دانسته‌اند [۲۶، ۲۴]، در حالی که برخی دیگر، نتایج روشنی از کاربرد ویبریشن برای تغییر در گشتاور ایزوکینتیک و نیروی ایزومتریک عضله، گزارش نکردند [۲۷]، که مشابه نتایج مطالعه حاضر می‌باشد.

یکی از نتایج مطالعه حاضر، افزایش میانگین دامنه حرکتی فعال فلکشن در اندام غالب بیماران گروه ویبریشن نسبت به گروه کنترل بود. استفاده از ویبریشن جهت بهبود انعطاف‌پذیری عضلانی [۲۸] توسط فعال‌سازی مکانیسم‌های مختلف از جمله مکانیسم‌های عروقی، عصبی و هورمونی گزارش شده است [۲۴]. براساس این مکانیسم‌ها، ویبریشن موجب افزایش اتساع عروقی و افزایش جریان خون سطحی و عمقی و دمای عضلانی و در نهایت، کاهش ویسکوزیته بافتی و افزایش الاستیسیته عضلانی می‌گردد. از طرف دیگر، کاهش درد بعد از کاربرد ویبریشن می‌تواند موجب افزایش دامنه حرکتی و تسهیل انعطاف‌پذیری از طریق افزایش آستانه درد گردد [۲۹]. مطالعات نشان داده‌اند که ویبریشن با مهار فعالیت عضلات آنتاگونیست از طریق اثر واسطه‌ای نورون‌های مهاری Iα و یا از طریق تحریک ساختارهای گلژی وتری منجر به تغییر الگوهای هماهنگی بین عضلانی و کاهش نیروهای مهاری اطراف مفصل و در نهایت ریلکسیشن عضلانی و افزایش انعطاف‌پذیری گردد [۳۰]. به‌هرحال، نتایج متفاوتی نیز از اثر ویبریشن بر انعطاف‌پذیری عضلانی گزارش شده است، برای مثال Gerodimos و همکاران نشان دادند که انعطاف پذیری و تحرک، بعد از کاربرد ویبریشن با فرکانس پایین (۲۰ هرتز) بهبود یافته در حالی‌که استفاده از فرکانس بالاتر (۴۰ هرتز) تغییری در میزان انعطاف‌پذیری ایجاد نمی‌کند [۲۴]. در یک مطالعه اخیر Kitay و همکاران بهبود دامنه حرکتی فلکشن زانو را بعد از ۴ هفته درمان ویبریشن موضعی در بیماران استئوآرتریت زانو گزارش کردند [۱۳]. یافته‌های مطالعه حاضر نیز نتایج مطالعات گذشته مبنی بر بهبود انعطاف‌پذیری، بعد از کاربرد ویبریشن در پای غالب بیماران را حمایت می‌کند [۳۱]. با توجه به عدم بهبودی دامنه حرکتی اکستنشن در مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد که به دلیل استفاده از ویبریشن موضعی روی عضله چهارسررانی موجب بهبود انعطاف‌پذیری این عضله و بهبود دامنه حرکتی فلکشن زانو شده است و تأثیری بر انعطاف پذیری عضلات همسترینگ و در نتیجه بهبود دامنه اکستنشن زانو نداشته است.

عدم تأثیر ویبریشن بر تورم مفصلی، یافته دیگر مطالعه حاضر بود. نتایج مطالعات گذشته حاکی از افزایش جریان خون و افزایش چشمگیر آستانه تشکیل ادم در بافت تحت درمان ویبریشن بوده است [۱۳] و شواهد آزمایشگاهی نیز بر بهبود گردش خون منطقه آسیب‌دیده بعد از استفاده ویبریشن تأکید دارد [۳۲]. Kerschan-Schindl و همکاران نشان دادند که متعاقب ویبریشن، کاهش ویسکوزیته و افزایش سرعت جریان خون در شریان‌ها

موجب افزایش چشمگیر حجم خون در عضلات ساق و ران و همینطور شریان پوپلیتئال می‌گردد [۳۳]. این مکانیسم‌ها می‌توانند موجب کاهش تورم بافتی شوند. برخلاف این گزارش‌ها، در یک مطالعه آزمایشگاهی نشان داده شد که ویبریشن می‌تواند موجب کاهش تعداد عروق عضله سولئوس موش‌ها تحت تأثیر فرکانس لرزش گردد و در نتیجه گردش خون منطقه را کاهش دهد [۳۴]. در یک مطالعه اخیر نیز نشان داده شد که ویبریشن موضعی می‌تواند موجب افزایش فشار درون مویرگ‌ها و در نتیجه افزایش تورم بافتی گردد [۳۵]. با توجه به این نتایج ضد و نقیض، یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که تغییری در میزان تورم زانوی زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو با کاربرد ویبریشن ۵۰ هرتز ایجاد نشد. به نظر می‌رسد که استفاده از ویبریشن موضعی نه تنها تأثیری بر افزایش گردش خون اطراف مفصل زانو نداشته، بلکه برخلاف مطالعه Czerwonka و همکاران [۳۵] موجب افزایش فشار درون مویرگ‌ها و در نتیجه افزایش تورم نیز نشده است.

## نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر که اثر ویبریشن با فرکانس ۵۰ هرتز را بر عوارض استئوآرتروز زانو در بیماران بررسی کرده است نشان داد که این فرکانس ویبریشن می‌تواند با ایجاد کاهش درد و افزایش دامنه حرکتی زانو به طور مؤثری به درمان عوارض این بیماری کمک کند. با توجه به اینکه طیف وسیعی از پارامترهای استفاده از ویبریشن وجود دارند که می‌توانند اثرات متفاوتی بر درمان این بیماران داشته باشند و از آنجایی که این مطالعه نتوانست تفاوت این پارامترها را بر درمان عوارض استئوارتروز زانو بررسی کند و همین‌طور با توجه به نتایج مؤثر گزارش شده از WBV و کاربرد آسان و ارزان ویبریشن موضعی در بیماران، پیشنهاد می‌شود، مطالعات کامل‌تری با استفاده از دیگر پارامترها و دوزهای درمانی ویبریشن، نظیر فرکانس، آمپلی‌تود و شتاب صورت گیرد تا نتایج احتمالی کاربرد ویبریشن موضعی با این دوزها برای بیماران استئوآرتریت زانو بررسی گردد. بیان قطعی اثرات احتمالی ویبریشن موضعی در این بیماران به مطالعات دقیق و کنترل شده بیشتری در این زمینه نیاز دارد.

## تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت مالی معاونت آموزشی و پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان در مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی- عضلانی به اتمام رسیده است. از همکاری پرسنل محترم این مرکز به‌ویژه سرکار خانم مطهری‌نژاد صمیمانه قدردانی می‌شود.

# References

[1] Androeli E, Carpenter CJ, Griggs RC, Benjamin IJ. Bone and connective tissue disorders, in Cecil Essential of Medicine. Philadelphia: Saunders. 2007; pp: 845-47.

[2] O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. *Ann Rheum Dis* 1998; 57(10): 588-94.

[3] Lewek MD, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. Quadriceps femoris muscle weakness and activation failure in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *J Orthop Res* 2004; 22(1): 110-15.

[4] Klippel JH, Dieppe PA. Osteoarthritis and related disorders, in Rheumatology. London: Mosby; 1997; pp: 8.3.1-8.3.16.

[5] Porter S. The knee joint, in Tidys Physiotherapy. Edinburg: Elsevier. 2003; pp: 196-206.

[6] Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser S, Longo DL, Jameson JL. Bone and connective tissue disorders, in Harrisson's Principles of Internal Medicine. New York: Mc Graw Hill. 2008: pp: 2158-164.

[7] Puett DW, Griffin MR. Published trials of nonmedical and noninvasive therapies for hip and knee osteoarthritis. *Ann Intern Med* 1994; 121(2): 133-40.

[8] Casale R, Ring H, Rainoldi A. High frequency vibration conditioning stimulation centrally reduces myoelectrical manifestation of fatigue in healthy subjects. *J Electromyogr Kinesiol* 2008; 19(5): 998-1004.

[9] Lapole T, Perot C. Effects of repeated Achilles tendon vibration on triceps surae force production. *J Electromyogr Kinesiol* 2010; 20(4): 648-54.

[10] Prisby RD, Lafage –Proust MH, Malaval L, Belli A, Vico L. Effects of Whole body vibration on the skeleton and other organ systems in man and animal models: what we know and what we need to know. *Ageing Res Rev* 2008; 7(4): 319-29.

[11] Trans T, Aaboe J, Henriksen M, Christensen R, Bliddal H, Lund H. Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis. *Knee* 2009; 16(4): 256-61.

[12] Issurin VB, Libermann DG, Tenebaum G. Effect of vibratory stimulation training on maximal force and flexibility. *J Sport Sci* 1994; 12(6): 561-6.

[13] Kitay GS, Koren MJ, Helfet DL, Parides MK, Markenson JA. Efficacy of combined local mechanical vibrations, continuous passive motion and thermotherapy in the management of osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 2009; 17(10): 1269-74.

[14] Delecluse C, Roelants M, Verschueren S. Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(6): 1033-41.

[15] Kijowski R, Blankenbaker D, Stanton P, Fine J, De Smet A. Arthroscopic validation of radiographic grading scales of the tibiofemoral joint. *AJR* 2006; 187(3): 794-9.

[16] Magee DJ. Knee, in Orthopaedic Physical Assessment. Canada: Saunders. 2008; pp: 727-832.

[17] Thomas A, Eichenberger G, Kempton C, Pape D, York S, Decker AM, et al. Recommendations for the treatment of knee osteoarthritis, using various therapy techniques, based on categorizations of a literature review. *J Geriatr Phys Ther* 2009; 32(1): 33-8.

[18] Chesterton LS, Barlas P, Foster NE, Baxter GD, Wright CC. Gender differences in pressure pain

threshold in healthy humans. *Pain* 2003; 101(3): 259-66.

[19] 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.

[20] Aminian-Far A, Hadian MR, Olyaei G, Talebian S, Bakhtiary AH. Whole-body vibration and the prevention and treatment of delayed-onset muscle soreness. *J Athl Train* 46(1): 43-9.

[21] Lundberg T, Nordemar R, Ottoson D. Pain alleviation by vibratory stimulation. *Pain* 1984; 523: 25- 44.

[22] Roy EA, Hollins M, Maixner W. Reduction of TMD pain by high frequency vibration: a spatial and temporal analysis. *Pain* 2003; 101: 267-74.

[23] Sherer CL, Clelland JA, Osullivan P, Doleys DM, Canan B. The effect of two sites of high frequency vibration on cutaneous pain threshold. *Pain* 1986; 25(1): 133-8.

[24] Gerodimos V, Zafeiridis A, Karatrantou K, Vasilopulou T, Chanou K, Pispirikou E. The acute effects of different whole-body vibration amplitudes and frequencies on flexibility and vertical jumping performance. *J Sci Med Sport* 2010; 13(4): 438-43.

[25] 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.

[26] Humphries B, Warman G, Purton J, Doyle TLA, Dugan E. The influence of vibration on muscle activation and rate of force development during maximal isometric contractions. *Journal of Sport Science and Medicine* 2004; 3: 16-22.

[27] Warman G, Humphries B, Purton J. The effects of timing and application of vibration on muscular contractions. *Aviat Space Environ Med* 2002; 73(2): 119-27.

[28] Mester J, Kleinoder H, Yue Z. Vibration training: benefits and risks. *J Biomech* 2006; 39(6): 1056-65.

[29] Sands WA, McNeal JR, Stone MH, Haff GG, Kinser AM. Effect of vibration on forward split flexibility and pain perception in young male gymnasts. *Int J Sports Physiol Perform* 2008; 3(4): 469-81.

[30] Issurin VB. Vibrations and their applications in sport. A review. *J Sports Med Phys Fitness* 2005; 45(3): 324-36.

[31] Sands WA, McNeal JR, Stone MH. Flexibility enhancement with vibration: Acute and long-term. *Med Sci Sports Excerc* 2006; 30(4): 720-5.

[32] Macintyre I, Kazen M. Treatment of posttraumatic arthrofibrosis of the radioulnar joint with vibration therapy (VMTX Vibromax Therapeutics): a case report and narrative review of literature. *J Can Chiropr Assoc* 2008; 52(1): 14-23.

[33] Kerschan-Schindl K, Grampp S, Resch H, Henk C, Preisinger E, Fialka-Moser V, et al. Whole –body vibration exercise leads to alterations in muscle blood volume. *Clinical physiology* 2002; 3: 377-82.

[34] Murfee WL, Hammett LA, Evans C, Xie L, Squire M, Rubin C, et al. High-frequency, low-magnitude vibrations suppresses the number of blood vessels per muscle fiber in mouse soleus muscle. *J Appl Physiol* 2005; 98(6): 2376-80.

[35] Czerwonka L, Jiang JJ, Tao C. Vocal nodules and edema may be due to vibration-induced rises in capillary pressure. *Laryngoscope* 2008; 118(4): 748-52.

# Effect of Local Quadriceps Vibration on the Treatment of Knee Osteoarthritis Symptoms

**S. Mohammadi[1], A.H. Bakhtiary[2], H. Tabesh[3], J. Moghimi[4], R. Ghorbani[5]**

**Received: 09/01/2012 Sent for Revision: 09/04/2012 Received Revised Manuscript: 07/08/2012 Accepted: 08/08/2012**

**Background and Objectives:** Recently, vibration has been used widely as a rehabilitation intervention for neuro-musculo-skeletal disorders. As, the knee osteoarthritis (OA) is a common joint disorder among the people, this study was designed to investigate the effect of quadriceps local vibration on the symptoms of knee OA in the female patients.

**Materials and Methods**: This randomised clinical trial was done on 34 female patients with unilateral or bilateral tibiofemoral OA (62 knee), who were randomly assigned to one of the vibration groups: (17 patients with 31 affected knee) or control (17 patients with 31 affected knee). The subjects in the control group received 15 sessions (5 weeks) conventional physiotherapy protocol, while the vibration group received the same conventional physiotherapy protocol plus local vibration training protocol over the quadriceps muscle of affected knee. Maximum torque of concentric contraction of quadriceps muscle at 30, 60 and 90 degree/sec, pain pressure threshold (PPT), active knee flexion range of motion (ROM) and the amount of knee effusion were measured before and after intervention and also after 4 weeks of follow-up period.

**Results**: After intervention, significant increase in the knee flexion ROM in the dominant lower limb (p=0.016) and reduced pain perception in the right leg (p=0.023) and in the left leg (p=0.019) were seen in vibration group, compared to control group, while no significant difference was found between the experimental and control groups in term of maximum torque of quadriceps and knee effusion.

**Conclusion**: Local vibration over the quadriceps muscle may improve knee joint ROM and reduce pain in patients with knee OA, while, no beneficial effect was found on other knee OA symptoms such as muscle weakness and knee effusion.

**Key words**: Local Vibration, Knee osteoarthritis, pain, range of motion

**Funding**: This research was funded by Semnan University of Medical Sciences.

**Conflict of interest**: None declared.

**Ethical approval**: The Ethics Committee of Semnan University of Medical Sciences approved the study.

**How to cite this article:** Mohammadi S, Bakhtiary AH, Tabesh A, Moghimi J, Ghorbani R. Effect of Local Quadriceps Vibration on the Treatment of Knee Osteoarthritis Symptoms. *J Rafsanjan Univ Med Scie* 2012; 12(4): 279-90. [Farsi]

*1- MSc, Dept. of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
*2- Prof., Neuromuscular Rehabilitation Research Centre, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
*(Corresponding Author) (0231) 3354182, Fax: (0231) 3354180, E-mail: amirbakhtiary@sem-ums.ac.ir*
*3- Assistant Prof., Dept. of Statistical and Epidemiology, Health Faculty, Ahvaz University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran*
*4- Assistant Prof., Dept. of Internal Medicine, Medical Faculty, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
*5- Associated Prof., Dept. of Epidemiology, Medical Faculty, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*