بررسی اثر فوری ارتعاش عمومی بدن بر روی حس عمقی تنه در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی

مریم حجتی شرق [۱](M.Sc)، عاطفه امینیان‌فر [۲*](Ph.D)، مجید میرمحمدخانی [۳](M.D)

۱- گروه فیزیوتراپی، دانشکده توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۲ -مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۳- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، گروه اپیدمیولوژی و آمار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۲۱۳۲۹۴۷ aminfar83@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۲/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۷/۳

چکیده

هدف: اطلاعات موجود نشان می‌دهد که بین نارسایی عملکرد سیستم حس عمقی و کمردرد ارتباط وجود دارد. به همین دلیل، تمرینات حس عمقی معمولاً بخشی از پروتکل توان‌بخشی این بیماران را شکل می‌دهد. مطالعات پیشین نشان داده است دستگاه ارتعاش عمومی بدن عملکرد عضلات و حس عمقی را بهبود می‌بخشد. هدف این تحقیق بررسی اثر ارتعاش عمومی بدن بر روی حس عمقی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی، ۵۰ فرد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی شرکت کردند که به صورت تصادفی در دو گروه مداخله و کنترل قرار گرفتند. افراد در گروه آزمون، ارتعاش عمومی بدن توسط دستگاه ارتعاش عمومی بدن با فرکانس ۲۰ هرتز و شتاب ۳-۱۷ g را در وضعیت اسکوات به مدت ۳۶۰ ثانیه در۶ تکرار دریافت کردند و افراد در گروه کنترل در همین وضعیت با زمان مساوی بر روی دستگاه قرار گرفتند در حالی که هیچ ارتعاشی دریافت نکردند. خطای بازسازی فعال زاویه کمری-لگنی در زوایای ۳۰٪ و ۶۰٪ کل دامنه حرکتی حداکثر خم شدن کمر و زاویه خنثی با دستگاه اینکلینومتر دیجیتال قبل از مداخله و بلافاصله ۲۰ دقیقه بعد از مداخله در هر سه زاویه در هر دو گروه ارزیابی و اطلاعات ثبت گردید.

یافته ها: با تطبیق اثر اصلی شرایط اندازه گیری (P<۰/۰۰۱) و اثر تعاملی آن با گروه (P=۰/۰۰۸) بین دو گروه بلافاصله بعد از مداخله تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P=۰/۰۲۷).

نتیجه گیری: ارتعاش عمومی بدن با فرکانس کم می‌تواند باعث بهبود حس عمقی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی شود و می‌تواند به عنوان یک روش امن و نوین فیزیوتراپی برای درمان این افراد معرفی گردد.

واژه‌های کلیدی: کمردرد مزمن، حس عمقی، خطای بازسازی، ارتعاش عمومی بدن

مقدمه

کمردرد یکی از دلایل عمده ناتوانی و یکی از نگرانی‌های اصلی سلامت عمومی در بسیاری از کشورها می‌باشد [۱]. میزان شیوع کمردرد ۸۴٪ گزارش شده است و شیوع کمردرد مزمن حدود ۲۳٪ می‌باشد [۲]. کمردرد به دلیل شیوع بالای آن و با توجه به هزینه‌ی دارویی و دست‌مزدهای از دست رفته، اغلب منجر به تحمیل یک بار اقتصادی بزرگ می‌شود [۳]. اثرات کمردرد ممکن است فراتر از یک درد باشد که می‌تواند بسیار عمیق و جدی بوده و موجب تحمیل هزینه‌های غیر مستقیم، کم شدن ظرفیت تولید افراد و افزایش ریسک رنج بردن از دیگر مسایل پزشکی شود [۴]. کمردردهای غیر اختصاصی یکی از تکرارشونده‌ترین مشکلات حاضر می‌باشند [۵]. بیش‌تر حمله‌های کمردرد به سرعت رفع می‌شوند و ناتوان‌کننده نیستند [۶]، اما کمردرد غیر اختصاصی مزمن یک اختلال ناتوان‌کننده است [۷].

هر چند دلیل واقعی کمردرد مزمن غیر اختصاصی به طور دقیق مشخص نیست، اما تغییر در هماهنگی عصبی-عضلانی می‌تواند اختلالات مزمن کمری را به همراه داشته باشد. بیش‌تر محققان دلیل اختلال در هماهنگی عصبی-عضلانی را به بی‌ثباتی ستون فقرات مرتبط دانسته‌اند [۸]. از عوامل درگیر در اختلالات بی‌ثباتی می‌توان به نقص در حس عمقی اشاره کرد. حس عمقی محدودهٔ وسیع و پیچیده‌ای دارد و شامل اجزای گوناگونی از قبیل حس وضعیت مفصل، حس حرکت، حس سرعت و حس اعمال نیرو است. حس وضعیت مفصل عموماً به توانایی درک وضعیت اندام در فضا، بدون کمک گرفتن از حس‌های بینایی و شنوایی

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]

[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]

اطلاق می‌شود و توسط ساختارهای مرکزی و محیطی تحت کنترل است. مسیر عصبی درک وضعیت مفصل از این قرار است که با تحریک گیرنده‌های مختلف عضلانی، تاندونی، مفصلی و پوستی پیام ایجادشده برای درک از طریق راه‌های آوران به سیستم عصبی مرکزی منتقل می‌شود. جهت سهولت در ارزیابی حس عمقی از میزان خطای دیده شده در بازسازی زاویه مفصل (حس وضعیت مفصل) استفاده می‌شود [۹،۱۰].

در ناحیه کمری نیز سیگنال‌های حسی عمقی از مکانورسپتورهای لیگامان‌ها، مفاصل فاست، دیسک‌های بین مهره‌ای و عضلات آورده می‌شوند [۹-۱۲]. بیش‌تر علایم نقص در حس عمقی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن ضعف در استقامت عضلات آن‌هاست و نقص کم‌تری در قدرت عضلاتشان مشاهده می‌شود [۱۳]. در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن، دقت حس عمقی ناحیه‌ی کمری-خاجی، [۱۴] و تعادل [۱۵] تغییر پیدا می‌کند. اختلال در حس عمقی کمر می‌تواند یک علت ممکن برای توسعه و گسترش کمردرد باشد و می‌تواند باعث عود مجدد کمردرد شود [۱۷،۱۶].

پنداشته می‌شود اختلال در حس عمقی کمر، توانایی دست یافتن و نگه داشتن وضعیت نوترال (خنثی) ستون فقرات و به طور اختصاصی فعالیت هماهنگ عضلات را کاهش دهد. افزایش فعالیت عضلات تنه و استرس‌ها و استرین‌های ستون فقرات باعث به طول انجامیدن کمردرد و اختلال بیش‌تر حس عمقی می‌شود [۱۸]. مطالعات روی پوسچر افراد مشخص کرده است که کاهش حس عمقی باعث اختلال در شاخص‌هایی هم‌چون زمان عکس‌العمل [۱۹]، کنترل پوسچر و تعادل می‌شود [۱۵]. کاهش این شاخص‌ها نیز در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی دیده می‌شود [۲۰].

مطالعات زیادی برای درمان کمردرد مزمن غیراختصاصی انجام شده است و پروتکل‌های درمانی متعددی نقد و بررسی شده‌اند [۲۱]. هم‌چنین برنامه‌ها و تمرینات درمانی مختلفی جهت بهبود عملکرد عضلات، حس عمقی و بهبود کنترل پاسچر در افراد کمردردی استفاده شده است [۲۲]. حس عمقی و اندازه‌گیری حس عمقی در ناحیه کمری-لگنی با روش‌های متنوع، نشان داده که در افراد کمردردی حس عمقی هم‌چنان مختل و آسیب‌دیده می‌باشد [۲۳]. بنابراین برای درمان بیماران مبتلا به کمردرد به طور مؤثر، بهبود حس عمقی باید به عنوان یک بخش مهم از برنامه‌های توان‌بخشی در نظر گرفته شود. اما چالشی که برای فیزیوتراپیست‌ها و دیگر درمان‌گران وجود دارد انتخاب روش موثر برای بازآموزی حس عمقی به بهترین شکل برای بیماران مبتلا به کمردرد می‌باشد [۲۴]. یکی از مداخله‌های مورد استفاده در حیطه درمان‌های فیزیوتراپی از لرزش‌های مکانیکی استفاده می‌کند و به عنوان ارتعاش عمومی بدن (Whole Body Vibration, WBV)با فرکانس کم شناخته می‌شود. WBV به عنوان یک وسیله تمرینی شناخته شده است که به صورت ترکیبی با ورزش‌های خاصی بر روی سطح ویبریشن، بسته به هدف مورد انتظار درمان انجام می‌شود [۲۵]. بیش‌تر محققان گزارش کرده‌اند که ویبریشن می‌تواند قدرت، توان و انعطاف‌پذیری عضلات را بهبود دهد. و به این توافق رسیدند که این تغییرات احتمالاً به خاطر اثر لرزش‌ها بر روی گیرنده‌های حس عمقی در عضلات است [۲۶]. تحقیقات نوروفیزیولوژی بر روی اثر ویبریشن بر روی فعالیت دوک‌های عضلانی در عضلات تاکید دارد. تحقیق Ribot-ciscar و همکاران [۲۷] نشان داد که لرزش‌ها پایانه‌های اولیه‌ی دوک‌های عضلانی در تاندون را تحریک می‌کند و رفلکس انقباض عضلات را برای کمک به بهبود عملکرد عضله افزایش می‌دهد. هم‌چنین می‌تواند باعث برانگیخته شدن حس عمقی شود. Johansson و همکاران یک ارتباط نزدیک بین فعال شدن گیرنده‌های مکانیکی مفصل و تحریک آوران‌های گاما (برای تحریک دوک‌ها) پیدا کردند که باعث افزایش سفتی در عضله و ثبات مفصل می‌شود. این نکته ممکن است یک عامل مهم در درک چگونگی افزایش حس عمقی توسط WBV، باشد [۲۸].

در زمینه بهبود حس عمقی توسط WBV تحقیقات متعددی انجام شده است. (Fontana و همکاران) ۲۰۰۵ با بررسی تأثیر یک جلسه WBV بر حس وضعیت لومبوساکرال در افراد سالم دریافتند که حس وضعیت لومبوساکرال نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری می‌یابد [۲۴]. در مطالعه دیگری هم اثرWBV بر روی حس عمقی تنه در افراد سالم بررسی شده و نشان داده شده است که در این افراد هماهنگی کمری-لگنی و انعطاف‌پذیری بعد از WBV بهبود می‌یابد [۲۹]. مطالعات قبلی هم‌چنین پیشنهاد کردند که تحریک ویبریشن در پوزیشن ایستاده، یک اثر مثبت روی توانایی تعادل پوسچرال دارد [۳۰]. در افرادی که از کمبود حس عمقی و توانایی بالانس رنج می‌برند، گزارش شده است که اعمال WBV قدرت عضلات ناحیه کمر را با فعال کردن گیرنده‌های مکانیکی انقباضی و غیر انقباضی بافت‌های ناحیه کمری-لگنی افزایش می‌دهد و به بهبود حس عمقی از طریق بهبود هماهنگی عضله کمک می‌کند [۳۱].

با توجه به یافته‌های مطالعات گذشته و بررسی اثراتWBV بر روی بهبود حس عمقی و مشاهده تاثیر مثبت WBV بر روی بهبود حس وضعیت ناحیه لومبوساکرال در افراد سالم، و با توجه به اهمیت حس عمقی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی (که کم‌تر به آن توجه شده است)، و کمبودی که از لحاظ شواهد معتبر در مورد اثراتی چون اثرات کوتاه‌مدتWBV

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]
[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]

بر حس عمقی تنه در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی احساس می‌شود، این مطالعه با هدف بررسی اثر فوری WBV بر روی حس عمقی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی طراحی شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی یک سویه کور بر روی ۵۰ نفر از بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی ۴۰ تا ۷۰ ساله از میان بیماران مراجعه‌کننده به کلینیک‌های فیزیوتراپی شهر سمنان انجام شد. کلیه مراحل اجرای طرح تحقیقاتی فوق توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی سمنان، تأیید و تصویب گردید (شماره تأییدیه کمیته اخلاق: IR.SEMUMS.REC.1396.220 و کد ثبت در سامانه کارآزمایی بالینی ایران: IRCT20151228025732N34).

بیماران به‌صورت نمونه‌گیری غیراحتمالی در دسترس انتخاب شدند. معیارهای ورود به پژوهش شامل: سن ۷۰-۴۰ سال; تشخیص کمردرد مزمن غیر اختصاصی مطابق با دسته‌بندی بین‌المللی بیماری‌ها، نهمین تجدید نظر (ICD-9) در غیاب هر گونه نقص نورولوژیکی شاخص; حداقل ۶ ماه علایم کمردرد مزمن غیر اختصاصی و شدت درد کم‌تر از ۳ در مقیاس VAS بود. هم‌چنین بیماران با کمردرد مزمن با اتیولوژی شناخته شده; هر بیماری بزرگ دیگری; فعالیت فیزیکی منظم (بیش‌تر از یک بار در هفته) در طی ۵ سال قبلی; سابقه استفاده از هر گونه دارویی که ممکن است به صورت معنی‌دار روی بالانس تأثیر گذاشته باشد; دیابت; سابقه استفاده از هر گونه دارویی با پتانسیل تأثیرات نوروتوکسیک (مخدر اعصاب); سابقه درمان‌های دارویی برای سرطان یا ویروس کمبود ایمنی انسان [۳۲]; میگرن; صرع و یا مشکلاتی از قبیل بی‌نظمی‌های قاعدگی در خانم‌ها; وجود فلز در بدن; سابقه داشتن بیماری‌های قلبی و عروقی; فشار خون بالا; سابقه استفاده WBV از مطالعه خارج گردیدند [۳۳].

پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه آگاهانه توسط بیماران واجد شرایط، پرسش‌نامه‌ای حاوی اطلاعات فردی، سن، قد و وزن توسط آزمونگر کامل گردید برای کلیه بیماران شرکت‌کننده در پژوهش خطای تغییر وضعیت تنه به صورت فعال (Active Trunk Reposition Error (ATRE)) با استفاده از گونیامتر دیجیتال (J-Dualer IQ™ digital Inclinometer TECH medical, Salt Lake City, UT, USA) اندازه‌گیری شد. مطالعات قبلی اعتبار ۸۶٪ و تکرارپذیری ۹۲٪ را برای گونیامتر دیجیتال جهت اندازه‌گیری خطای بازسازی زاویه کیفوز پشتی گزارش کردند [۳۴].

قبل از مطالعه اصلی ابتدا توسط یک مطالعه متودولوژیک اولیه، تکرارپذیری علمی ابزار گردآوری داده‌ها بررسی شد. برای تعیین تکرارپذیری الکتروگونیامتر، خطای بازسازی تغییر وضعیت تنه هر فرد در سه وضعیت مختلف (نوترال، ۳۰٪ خم شدن به جلو و ۶۰٪ خم شدن به جلو) در دو جلسه جداگانه با اختلاف ۴۸ ساعت توسط یک آزمونگر و بر روی ۱۰ نمونه اندازه‌گیری شد. نتایج در جدول شماره ۳ گزارش شده است. سپس کلیه بیماران وارد پروتکل تحقیق شدند.

مرحله اول: اندازه‌گیری خطای بازسازی تغییر وضعیت ناحیه کمر: برای این منظور ابتدا آزمودنی‌ها در وضعیت ایستاده راحت و ثابت بدون کفش و جوراب قرار گرفتند. پاها به اندازه عرض شانه از هم باز شد، دست‌ها در کنار بدن به حالت آویزان قرار داشت و چشم‌ها بسته بود تا آوران‌های سیستم بینایی حذف شوند. برای کاهش فیدبک حس عمقی از اندام تحتانی و لگن و هم‌چنین به منظور جلوگیری از عقب رفتن لگن در حین خم شدن، آزمودنی‌ها با یک فریم چوبی با کمربندی که اطراف لگن در زیر خار خاصره‌ای قدامی تحتانی بسته شد، بی‌حرکت شدند [۳۵]. الکترودهای گونیامتر بر روی زواید خاری مهره اول کمر و مهره اول خاجی قرار داده شد [۳۶] زوایای مورد بررسی زاویه نوترال کمر، ۳۰٪ و ۶۰٪ کل دامنه حرکتی خم شدن کمری بود. حفظ وضعیت نوترال در بسیاری از فعالیت‌های روزانه مهم است. مطالعات پیشین نشان داده‌اند neutral zone و دو دامنه دیگر در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به دلیل اختلال در عضلات عمقی تنه افزایش پیدا می‌کند [۳۷]. به منظور کنترل حرکت برای به‌دست آوردن دامنه کامل حرکتی کمر دو انگشت شست آزمونگر بر روی دو خار خاصره‌ای خلفی فوقانی قرار گرفت، سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد که به جلو خم شوند و زمانی که لگن شروع به حرکت کرد حرکت خم شدن متوقف شد و به این ترتیب میزان دامنه کامل حرکتی کمر اندازه‌گیری و مقدار آن به عنوان میزان حداکثر زاویه خم شدن ناحیه کمر ثبت گردید. سپس ۳۰٪ و ۶۰٪ این مقدار و هم‌چنین زاویه نوترال به عنوان سه زاویه هدف برای بازسازی در انجام آزمون‌ها تعیین شد. برای دو زاویه ۳۰٪ و ۶۰٪ میزان حداکثر خم شدن، ابتدا از آزمودنی‌ها خواسته شد که به جلو خم شده و وقتی که به زاویه هدف رسیدند این وضعیت را ۲ ثانیه نگه داشتند و به خاطر سپردند. سپس به وضعیت ایستاده بازگشتند و پس از ۱۵ ثانیه با حرکت خم شدن کمر زاویه خواسته شده بازسازی شد. بازسازی هر زاویه سه بارانجام شد. سپس میانگین مقدار خطا در بازسازی وضعیت در سه بار تکرار به عنوان میزان خطای بازسازی وضعیت ثبت گردید. هم‌چنین بازگشت از زاویه ۳۰٪ به حالت

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]
[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]

ایستاده شروع آزمون به عنوان بازسازی زاویه نوترال در نظر گرفته شد [۳۷].

مرحله دوم: تقسیم تصادفی بیماران به گروه‌های مداخله و کنترل: سپس بیماران بر اساس جدول اعداد تصادفی به دو گروه WBV و پلاسبو تقسیم شدند.

مرحله سوم: انجام مداخله WBV برای گروه آزمون: برای درمان با WBV از دستگاه "fitvib excel pro" ساخت کشور آلمان استفاده شد که ویبریشن از نوع عمودی اعمال می‌کرد. بیماران روی سکوی ویبریشن بدون کفش با یک جوراب نخی نازک ایستادند در حالی‌که پاها از هم ۳۳ cm فاصله داشتند (هر پا از نقطه‌ی مرکزی fulcrum، ۵/۱۶ cm فاصله داشت). جهت یکسان‌سازی، محل قرار گرفتن پاها بر روی سکوی ویبریشن علامت زده شد. از آن‌ها خواسته شد وضعیت اسکات به خود بگیرند (زانوها در فلکشن ۳۰ درجه قرار داشت). این وضعیت خم کردن زانوها علاوه بر این‌که روشی وضعیتی برای کاهش انتقال ویبریشن به سر و نیز جلوگیری از کمردرد است، برای افزایش کارایی و راحتی فرد هم مناسب است. در ضمن در این وضعیت شتاب سینوسی عمودی صفحه ویبریشن توسط عضلات اطراف مفاصل اندام تحتانی گرفته می‌شود. ابتدا این زاویه توسط گونیامتر بازوبلند برای فرد مشخص می‌گردید و از بیمار خواسته می‌شد که این زاویه را حفظ کند. در این وضعیت ویبریشن به صورت ۶ تکرار ۶۰ ثانیه‌ای با فرکانس HZ20 اعمال گردید. بین هر تکرار ۳۰ ثانیه استراحت به افراد داده شد [۳۲].

مرحله چهارم: درمان در گروه کنترل: در گروه پلاسبو بیماران در همان وضعیت قبلی و در همان بازه زمانی بر روی سکوی خاموش قرار گرفتند.

مرحله پنجم: ارزیابی پس از مداخله: ۲۰ دقیقه پس از مداخله اندازه‌گیری خطای تغییر وضعیت تنه در سه زاویه مجدداً برای تمامی بیماران شرکت‌کننده در طرح انجام شد.

کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS ورژن ۱۸ انجام گرفت. سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

در آنالیز مقدماتی توزیع جنس، نتایج نشان داد که توزیع جنس در هر دو گروه یکسان است. میانگین سن، قد، وزن و شاخص توده بدن دو گروه آزمایش و کنترل با استفاده از آزمون T-Test مقایسه شد. دو گروه هیچ‌گونه تفاوت معناداری در هر یک از این متغیرها نداشتند. به منظور ارایه آمار توصیفی، محاسبه شاخص‌های تمایل مرکزی و پراکندگی (میانگین و انحراف معیار) انجام شد. نتایج آزمون آماری Shapiro–Wilk نشان داد که مقدار زاویه کل فلکشن کمر و تفاوت میزان خطاها در هر سه وضعیت نوترال، ۳۰٪ حداکثر فلکشن و ۶۰٪ حداکثر فلکشن در هر دو گروه دارای توزیع نرمال بود، به جز در یک مورد (خطای بازسازی وضعیت ۳۰٪ (بعد)) که مورد اغماض قرار گرفت (جدول ۱ و ۲).

بررسی تکرارپذیری در این مطالعه در یک گروه ۱۰ نفره با کمردرد مزمن غیراختصاصی بود که برای خطای بازسازی زاویه تنه مورد ارزیابی قرار گرفت (جدول ۳). تکرارپذیری نسبی مورد ارزیابی قرار گرفت. تکرارپذیری نسبی به معنی عدم تغییر محل قرارگیری نسبی رتبه افراد در تکرارهای متوالی می‌باشد. شاخص مورد استفاده در این مورد ضریب هم‌بستگی ICC است.

بر اساس تقسیم‌بندی Ronser و همکاران ICC کم‌تر از ۰/۴ به عنوان تکرارپذیری ضعیف، بین ۰/۷۵ – ۰/۴ به عنوان تکرارپذیری متوسط تا خوب و بیش‌تر از ۰/۷۵ به عنوان تکرارپذیری عالی در نظر گرفته شده است [۳۸].

جهت بررسی اثر ارتعاش کامل بدن بر روی خطاهای بازسازی وضعیت کمر در سه حالت ۳۰٪ و ۶۰٪ حداکثر خم شدن و حالت نوترال در دو گروه از آزمون General linear model استفاده شد. خلاصه نتایج آزمون در جدول ۴ گزارش شده است.

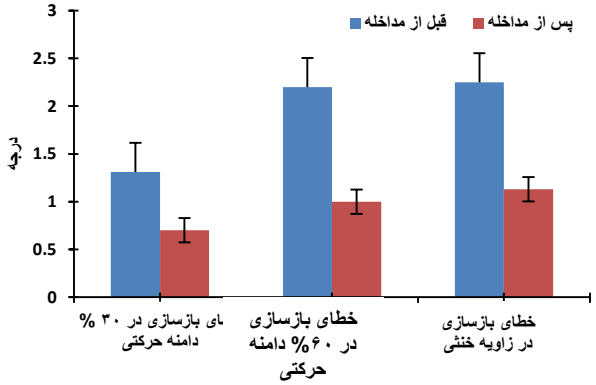
با توجه به جدول ۴، با تطبیق تأثیر تعاملی گروه و شرایط اندازه‌گیری (مقدار خطاهای بازسازی) که در مدل معنی‌دار می‌باشد (p=۰/۰۰۸)، بین شرایط اندازه‌گیری تفاوت معناداری وجود دارد (p<۰/۰۰۱). با در نظر گرفتن موارد فوق بین دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد.

برای بررسی خطای بازسازی وضعیت در هر یک از دو گروه به صورت جداگانه از آزمون T-test استفاده شد که نتایج آزمون در شکل‌های ۱ و ۲ گزارش شده است.

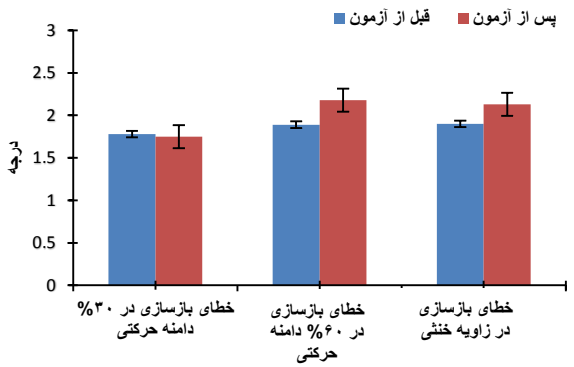
در مطالعه‌ی حاضر مشاهده شد که سطح معناداری در هر یک از وضعیت‌های خطای بازسازی بلافاصله پس از مداخله، در گروه ارتعاش کامل بدن معنادار بود و در گروه کنترل معنادار نبود که نشان‌دهنده این است ارتعاش کامل بدن، حس عمقی را در گروه مداخله افزایش داده است.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]

[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]



شکل ۱. مقایسه میانگین و انحراف معیار خطای بازسازی فعال زاویه کمری-لگنی در گروه مداخله



شکل ۲. مقایسه میانگین و انحراف معیار خطای بازسازی فعال زاویه کمری-لگنی در گروه کنترل

جدول ۱- اطلاعات توصیفی بیماران شرکت کننده در پژوهش

	گروه WBV			گروه کنترل		
متغیر	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری آزمون نرمال بودن	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری آزمون نرمال بودن
سن (سال)	۴۹/۰۸	۸/۲۵	۰/۰۲	۴۸/۵۶	۵/۸۸	۰/۱۶
قد (متر)	۱/۶۸	۰/۰۹	۰/۱۴	۱/۶۶	۰/۰۷	۰/۷۹
وزن (کیلوگرم)	۷۵/۳۶	۱۰/۵۱	۰/۶۸	۷۶/۰۸	۱۳/۷۳	۰/۰۵
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۶/۵۹	۳/۲۷	۰/۶۸	۲۷/۵۱	۵/۴۱	۰/۰۹

WBV: Whole Body Vibration

جدول۲- نتایج آزمون شاپیروویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای اصلی قبل از مداخله بین دو گروه مداخله و کنترل

	گروه WBV (واحد: درجه)			گروه کنترل (واحد: درجه)		
متغیر	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری آزمون نرمالیتی	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری آزمون نرمالیتی
دامنه کامل خم شدن کمر	۲۷/۹۲	۵/۹۵	۰/۰۱۸	۲۹/۰۰	۷/۵۸	۰/۰۱۴
خطای بازسازی وضعیت ۳۰٪(قبل)	۲/۲۵	۱/۲۷	۰/۰۹۴	۲/۱۳	۱/۱۲	۰/۱۵۴
خطای بازسازی وضعیت ۶۰٪(قبل)	۲/۲۰	۰/۹۱	۰/۱۳۰	۲/۱۸	۱/۰۱	۰/۸۹۵
خطای بازسازی وضعیت نوترال(قبل)	۱/۳۱	۰/۷۴	۰/۰۷۷	۱/۷۵	۰/۷۸	۰/۰۱۵
خطای بازسازی وضعیت ۳۰٪(بعد)	۱/۶۱	۱/۲۰	۰/۰۱۳	۲/۰۳	۰/۸۴	۰/۰۰۱*
خطای بازسازی وضعیت ۶۰٪(بعد)	۱/۶۲	۰/۸۱	۰/۲۹۷	۲/۲۵	۱/۰۷	۰/۵۲۲
خطای بازسازی وضعیت نوترال(بعد)	۰/۸۸	۰/۴۴	۰/۰۱۵	۱/۸۵	۰/۷۷	۰/۵۶۲

WBV: Whole Body Vibration

جدول ۳. نتایج تکرار پذیری برای اندازه خطای بازسازی زاویه تنه در افراد با کمردرد مزمن غیراختصاصی

متغیر	ICC
خطای بازسازی ۳۰٪ کل دامنه حرکتی	۰/۹۵۶
خطای بازسازی ۶۰٪ کل دامنه حرکتی	۰/۷۹۲
خطای بازگشت به وضعیت خنثی	۰/۷۳۴

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]
[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]

جدول ۴. بررسی تفاوت تغییر خطای بازسازی فعال زاویه کمری-لگنی بین گروه مداخله و گروه کنترل

منبع تغییرات	داخل گروه ها		بین گروه ها	
	شرایط اندازه گیری	شرایط*گروه	intercept	گروه
میانگین مربع	۵/۶۹	۲/۰۴	۱۰۱۸/۴۴	۱۱/۲۳
درجه آزادی	۵	۵	۱	۱
آماره F	۸/۹۳	۳/۲۰	۴۷۰/۶۹	۵/۱۹
ارزش معناداری	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	<۰/۰۰۱	۰/۰۲۷

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف بررسی اثر فوری WBV بر روی حس عمقی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی انجام شد. یافته‌های تحقیق نشان داد دریافت یک جلسه WBV باعث بهبود خطای بازسازی فعال زاویه کمری-لگنی می‌شود. مبانی نظری و سابقه‌ی تحقیقات کلینیکی نشان می‌دهد که در اکثر مبتلایان به کمردرد به دلیل درد ناشی از آن، اختلال عملکرد عضلات پشت، کاهش عملکرد طبیعی ستون فقرات و به طور ثانویه عدم فعالیت فیزیکی و اجتناب از به کارگیری عضلات اتفاق می‌افتد [۳۹]. پس از مدتی بیماران مبتلا به کمردرد در یک سیکل معیوب قرار می‌گیرند طوری که درد کمر منجر به ضعف عملکرد عضلات و مفاصل می‌شود. عضلات و مفاصل ناکارآ موجب تشدید درد می‌شوند. این شرایط باعث آسیب مهارت‌های حرکتی، هماهنگی عصبی-عضلانی و کنترل پوسچر می‌شود. در کمردرد مکانیزم‌های فیزیولوژیکی سیستم‌های تعادل به ویژه پروپریوسپتورها دچار تغییراتی می‌شوند که در نتیجه، حساسیت و دقت این گیرنده‌ها کم می‌شود و اطلاعات خطاآمیزی در ارتباط با وضعیت فضایی بدن به ساقه‌ی مغز ارسال می‌کنند [۴۰].

سیگنال‌های حسی عمقی از مکانورسپتورهای لیگامان‌ها، مفاصل فاست، دیسک‌های بین مهره‌ای و عضلات آورده می‌شوند [۴۱]. از میان این منابع حسی، دوک‌های عضلانی متراکم در روتاتورهای پاراسپاینال در مانیتور کردن حرکت دامنه‌ی میانی تنه نقش اساسی دارند [۴۲]. به دلیل اهمیت ضرورت بالای مانیتورینگ حرکت تنه برای تولید الگوی حرکتی، هر گونه کمبود حس عمقی می‌تواند کیفیت حرکتی را تحت تأثیر قرار دهد. در بیماران کمردرد مزمن، تفاوت‌هایی در کنترل حرکت، از قبیل تأخیرهای طولانی رفلکس عضلانی، [۴۳] کنترل ضعیف پوسچرال، [۴۴] و تغییر الگوهای فراخوانی وجود دارد [۴۵]. بروز این تفاوت‌ها در کنترل حرکت می‌تواند در بخشی به کمبود حس عمقی نسبت داده شوند. حس عمقی در کمردرد در پروتکل‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج اکثر مطالعات نشان‌دهنده اختلال حس عمقی به‌دنبال کمردرد بوده است [۲۳]. لذا جهت برطرف کردن اختلالات ناحیه‌ی کمر، ضرورت بهبود کنترل حرکت ناحیه کمری-لگنی احساس می‌شود [۴۶]. بر همین اساس برای درمان بیماران با کمردرد به طور مؤثر، بهبود حس عمقی باید به عنوان یک بخش مهم از برنامه‌های توان‌بخشی در نظر گرفته شود [۲۴]. WBV به عنوان یک وسیله تمرینی شناخته شده است که به صورت ترکیبی با ورزش‌های خاصی بر روی سطح ویبریشن، بستگی به هدف مورد انتظار درمان انجام می‌شود [۲۵]. در زمینه بهبود حس عمقی توسط WBV در سایر مفاصل بدن تحقیقات متعددی انجام شده است [۴۷].

در مطالعه‌ی Tania L Fontana و همکاران در سال ۲۰۰۵ ذکر شده است که بیماران کمردرد اغلب دچار اختلال حس عمقی در ناحیه‌ی کمری-لگنی می‌باشند. یافته‌های تحقیق حاضر با مطالعه‌ی آن‌ها هم‌راستاست که نشان داد که فقط یک دوره‌ی پنج دقیقه‌ای WBV با فرکانس ۱۸ هرتز در یک وضعیت ثابت به صورت زنجیره بسته باعث بهبود حس عمقی ناحیه کمری-لگنی در افراد سالم می‌شود. در این مطالعه ۲۵ فرد جوان بدون کمردرد به صورت تصادفی برای گروه آزمایش و کنترل تعیین شدند. گروه آزمایش WBV را دریافت می‌کردند در حالی که یک وضعیت ثابت نیمه چنبره را نگه می‌داشتند. گروه کنترل همان وضعیت وزن‌اندازی را برای زمان مساوی انجام دادند اما هیچ ویبریشنی دریافت نکردند. یک سیستم آنالیز حرکتی دو بعدی درستی دوباره وضعیت‌دهی تیلت لگن را در وضعیت ایستاده اندازه‌گیری کرد. یافته‌های این مطالعه پیشنهاد کرد که یک دوره پنج دقیقه‌ای WBV با فرکانس پایین یک بهبودی سریع در توانایی حس عمقی در ناحیه‌ی کمری-لگنی فراهم می‌کند [۲۴]. نتایج مطالعه‌ی ما نیز نشان داد که بلافاصله بعد از اعمال WBV، خطاهای بازسازی وضعیت تنه بهبود پیدا کردند. در صورتی که حجم نمونه مطالعه‌ی حاضر ۵۰ فرد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی بود.

الکتروگونیامتر ابزاری است که به طور وسیع در سال‌های اخیر کاربرد داشته، سبک و قابل حمل است و به خصوص در مطالعات با حجم بالا کاربرد زیادی دارد [۴۸].

الکتروگونیامتر دیجیتال استفاده شده بنابر نظر ابداع‌کنندگان امکان گزارش داده‌ها بدون محاسبات ریاضی، توانایی ذخیره‌سازی اطلاعات در حافظه دستگاه که باعث بالا بردن

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]
[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]

سرعت ثبت داده‌ها می‌شود. هم‌چنین سبک بودن و کوچک بودن آن که حمل و در دست گرفتن آن را در زمان اندازه‌گیری تسهیل می‌کند. این ویژگی‌ها باعث ارجح بودن آن در اندازه‌گیری خطای بازسازی وضعیت نسبت به سایر ابزارها شد [۴۹].

در همین راستا Rittweger و همکاران نیز در سال ۲۰۰۲ با انجام یک دوره درمان ۱۲ هفته‌ای در ۶۰ فرد مبتلا به کمر درد مزمنشان دادند که ویبریشن باعث بهبود درد و عملکرد افراد با کمردرد مزمن شد. در این مطالعه تمرینات ایزودینامیک اکستنشن کمر با تمرینات ویبریشن مقایسه شدند. در حالی که در مطالعه‌ی حاضر اثر ویبریشن به تنهایی مورد بررسی قرار گرفت. ممکن است این تأثیرات مثبت نتیجه‌ی افزایش حس عمقی و بهبود هماهنگی در ناحیه‌ی کمری-لگنی باشد [۲۵]. در مطالعه‌ی Stillman درسال ۲۰۰۲، گزارش شده است برای افرادی که از کمبود حس عمقی و توانایی بالانس رنج می‌برند، اعمال WBV قدرت عضلات ناحیه کمر را توسط فعال کردن مکانورسپتورهای بافت‌های قابل انقباض و غیر قابل انقباض در ناحیه‌ی کمری-لگنی افزایش می‌دهد و از طریق بهبودی هماهنگی عضلانی به بهبود حس عمقی کمک می‌کند [۳۱]. Torvinen و همکاران نیز در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند که WBV می‌تواند تأثیر حاد و فوری بر روی بالانس افراد با کمردرد مزمن داشته باشد. این محققین یک تفاوت معنی‌دار در نمرات شاخص ثبات در طی یک دوره ۲ دقیقه‌ای استاتیک در حالت ایستاده پیدا کردند، و یک تفاوت تقریباً معنادار در نمرات شاخص ثبات ۶۰ دقیقه بعد از WBV یافتند [۵۰]. مطالعه‌ی Han J و همکاران در سال ۲۰۱۳ هم‌چنین پیشنهاد می‌کند که تحریک ویبریشن در پوزیشن ایستاده یک تأثیر مثبت روی توانایی بالانس پوسچرال دارد [۳۰].

بهبود در فعالیت دوک عضلانی، فعال‌سازی فیبر عضلانی و فعالیت گیرنده مکانیکی ناشی از WBV می‌تواند باعث کاهش مهار عضله به‌دنبال اختلالات مفصلی و کمبودهای ناشی از آسیب‌های عصبی-عضلانی شود [۵۱]. هم‌چنین تحریک حسی عضله و گیرنده‌های پوستی باعث بهبود حس عمقی می‌شود [۵۲]. بهبود ثبات مفصل از طریق افزایش حس عمقی و توان عضلانی به‌دنبال دریافت WBV، دلالت بر بهبود کنترل عصبی-عضلانی و کنترل پوسچرال دینامیک دارد [۵۳].

هم‌چنین گزارش شده است که بلافاصله بعد از WBV، افزایش آمپلی‌تود پاسخ الکترومیوگرافیک عضله متعاقب افزایش پاسخ دوک عضلانی و فعال شدن واحدهای عضلانی ثبت گردیده است [۵۰].

در رابطه با اثر WBV بر روی حس عمقی در سایر مفاصل از قبیل مفصل زانو مطالعاتی نیز وجود دارند که اثر مثبتی را گزارش نمی‌کنند. از قبیل مطالعه Sanudo که با همکاران خود در سال ۲۰۱۲ تأثیرات مثبت WBV را به خصوص روی حس عمقی در مفصل زانو تأیید نکردند [۵۴]. علاوه بر این در سال ۲۰۱۳، گزارش شده است که WBV هیچ تأثیر معناداری روی حس عمقی و عملکرد عصبی-عضلانی زانو ندارد [۵۵]. شاید علت عدم تفاوت در یافته‌های این محققان، شدت بالای بیماری دزنراتیو مفصل زانو در این دسته از بیماران بود که پس از دریافت یک جلسه WBV، تفاوتی در حس عمقی این دسته از بیماران مشاهده نشد. هم‌چنین Pollock و همکاران نیز در سال ۲۰۱۱ دریافتند که اعمال WBV به صورت پنج دوره‌ی یک دقیقه‌ای در افراد جوان سالم، با فرکانس و آمپلی‌تود رایجی که استفاده می‌شود، هیچ تأثیری روی حس و ضعیت مفصل مچ پا و زانو و بالانس ایستاده ندارد [۵۶]. علت این یافته نیز می‌تواند در این واقعیت نهفته باشد که در افراد جوان سالم حس عمقی از دقت بالایی برخوردار است و برای بالاتر بردن آن به دوره‌های درمانی بیش‌تر نیاز می‌باشد.

در مورد چگونگی تاثیر WBV بر روی بهبود حس عمقی ناحیه کمر این‌گونه می‌توان اظهار داشت که بیماران با اختلالات کمر ممکن است به خاطر تغییر آوران‌های دوک عضلانی و اختلال مرکزی پروسه آوران‌های حسی، دچار مشکلات حس عمقی باشند [۲۳]. مطابق با متون، ثبات سگمان‌های بین مهره‌ای فقط توسط استخوان‌ها و لیگامان‌ها فراهم نمی‌شود، بلکه توسط آوران‌ها و وابران‌هایی که به عنوان کنترل‌کننده سیستم عصبی-عضلانی هم هستند، نیز تأمین می‌گردد. در فرکانس‌هایی که در طی WBV استفاده می‌شود، آوران‌های نوع II هم نیز واکنش نشان می‌دهند و بر همین اساس حس وضعیت مفصل هم ممکن است بهتر شود [۵۷].

عضلات موضعی تنه و به خصوص عضله مولتی فیدوس مسؤول اولیه فراهم کردن فیدبک‌های وضعیتی در حرکات کمر و هم‌چنین حرکات منطقه نوترال هستند [۵۸]. آوران‌های دوک عضلانی، مهم‌ترین و اولین آوران‌های حس وضعیت هستند [۳۱]. هم‌چنین شواهدی وجود دارد که نشان‌دهنده کاهش تراکم آن‌ها در عضلات موضعی بیماران مبتلا به کمردرد است [۵۸]. هم‌چنین طبق مطالعات گذشته ادعا شده است که WBV یک تأثیر اولیه روی آوران‌های αI دوک‌های عضلانی دارد [۵۹]. جایی که پنداشته می‌شود گیرنده‌های سرعت هستند. گزارش شده است که تحریک این دسته از آوران‌ها می‌تواند باعث بهبودی در آستانه تشخیص حرکت بعد از دریافت WBV شود [۶۰].

خطاهای بازسازی وضعیت در این مطالعه در زوایای ۳۰٪، ۶۰٪ خم شدن کمر و زاویه نوترال اندازه‌گیری شد. اشکال در بازسازی این زوایا می‌تواند به دلیل تغییر الگوی فعالیت عضلات تنه باشد. اختلال در هماهنگی فعالیت عضلات تنه در بیماران

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]

[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]

مبتلا به کمردرد مزمن که منجر به حرکات غیرطبیعی لگن و کمر می‌شود [۶۱] می‌تواند یک علت اختلال در بازسازی وضعیت کمر در این بیماران باشد [۳۵]. این مورد به ویژه برای وضعیت نوترال دارای اهمیت بیش‌تری می‌باشد. حفظ وضعیت نوترال کمر در بسیاری از وضعیت‌ها و فعالیت‌های روزانه مهم است [۶۲]. عملکرد ثباتی عضلات عمقی تنه به خصوص در حفظ پوسچر مناسب ستون فقرات مهم هستند و از آن جا که عملکرد این عضلات در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن اختلال پیدا کرده است، این بیماران قادر به حفظ وضعیت نوترال کمر نبوده و تنه را در درجاتی از خم شدن به جلو یا عقب نگه می‌دارند و آن وضعیت را حفظ می‌کنند [۵۸]. در وضعیت نوترال، لیگامان‌ها در کم‌ترین تنشن هستند، بنابراین آوران‌های دوک عضله، مهم‌ترین آوران‌های حس وضعیت هستند [۶۳] که در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به دلیل اختلال در عملکرد عضلات عمقی تنه، این آوران‌ها به خوبی عمل نمی‌کنند و حس وضعیت اختلال پیدا می‌کند [۵۸].

در مطالعه‌ی حاضر نشان داده شد که WBV با فرکانس پایین باعث بهبود خطای بازسازی وضعیت در سه حالت بازسازی کمر نسبت به گروه کنترل شد. مطالعه‌ی حاضر اولین مطالعه‌ای است که تأثیر WBV را بر روی خطاهای بازسازی وضعیت کمر در سه زاویه‌ی ۳۰٪ و ۶۰٪ حداکثر خم شدن کمر و نوترال بررسی کرده است. هم‌چنین از آن‌جا که گروه کنترل در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت توانست تأثیر WBV را به تنهایی بر روی حس عمقی کمر نشان دهد. بنابراین WBV احتمالاً بتواند به عنوان یک برنامه درمانی مناسب برای افراد با کمردرد مزمن غیر اختصاصی پیشنهاد گردد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به این موارد اشاره کرد: نتایج این مطالعه قابل تعمیم به سایر انواع کمردرد نمی‌باشد.

علاوه بر این اندازه‌گیری حس عمقی یک پروسه پیچیده می‌باشد. به این صورت که ممکن است به‌دنبال تکرار یک Task، آشنایی اتفاق بیفتد. هم‌چنین گونیامتر استفاده شده در این مطالعه برای تست خطای بازسازی وضعیت که با استفاده از نوارهای چسبنده به پوست متصل شده بود، ممکن است آوران‌های اضافی در طی حرکت داشته باشد و این یک مشکل برای چنین مطالعه‌هایی می‌تواند باشد. البته با توجه به این‌که این مساله در تمام افراد شرکت‌کننده در طرح وجود داشت نمی‌تواند به‌عنوان یک عامل مخدوش‌کننده بر روی نتایج داده‌ها اثر سوء داشته باشد.

پیشنهاد می‌گردد با مطالعه جامع‌تری تاثیر WBV بر روی حس عمقی در سایر انواع کمردرد انجام شده و در کنار ارزیابی حس عمقی، قدرت عضلات کمر نیز اندازه‌گیری شود. هم‌چنین پیشنهاد می‌گردد در مطالعات بعدی ارزیابی‌ها به صورت پایایی نیز انجام گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی در دانشگاه علوم پزشکی سمنان می‌باشد. بدین‌وسیله از حمایت و پشتیبانی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان و مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی که ما را در تکمیل و اجراء این پژوهش یاری کردند، هم‌چنین کلیه افراد شرکت‌کننده در این طرح قدردانی و تشکر می‌نماییم.

منابع

[1] Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. Lancet 2017; 389: 736-747.

[2] Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. Eur Spine J 2006; 15: S192-300.

[3] Miller P, Kendrick D, Bentley E, Fielding K. Cost-effectiveness of lumbar spine radiography in primary care patients with low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 2002; 27: 2291-2297.

[4] Lin CC, Li Q, Williams CM, Maher CG, Day RO, Hancock MJ, et al. The economic burden of guideline-recommended first line care for acute low back pain. Eur Spine J 2018; 27: 109-116.

[5] Dunn KM, Croft PR. Classification of low back pain in primary care: using "bothersomeness" to identify the most severe cases. Spine (Phila Pa 1976) 2005; 30: 1887-1892.

[6] Diamond S, Borenstein D. Chronic low back pain in a working-age adult. Best Pract Res Clin Rheumatol 2006; 20: 707-720.

[7] Andrew Walsh D, Jane Kelly S, Sebastian Johnson P, Rajkumar S, Bennetts K. Performance problems of patients with chronic low-back pain and the measurement of patient-centered outcome. Spine (Phila Pa 1976) 2004; 29: 87-93.

[8] Hall L, Tsao H, MacDonald D, Coppieters M, Hodges PW. Immediate effects of co-contraction training on motor control of the trunk muscles in people with recurrent low back pain. J Electromyogr Kinesiol 2009; 19: 763-773.

[9] Gandevia SC, Refshauge KM, Collins DF. Proprioception: peripheral inputs and perceptual interactions. Adv Exp Med Biol 2002; 508: 61-68.

[10] Holm S, Indahl A, Solomonow M. Sensorimotor control of the spine. J Electromyogr Kinesiol 2002; 12: 219-234.

[11] Sjolander P, Johansson H, Djupsjobacka M. Spinal and supraspinal effects of activity in ligament afferents. J Electromyogr Kinesiol 2002; 12: 167-176.

[12] Solomonow M. Sensory-motor control of ligaments and associated neuromuscular disorders. J Electromyogr Kinesiol 2006; 16: 549-567.

[13] Cug M, Ak E, Ozdemir RA, Korkusuz F, Behm DG. The effect of instability training on knee joint proprioception and core strength. J Sports Sci Med 2012; 11: 468-474.

[14] Brumagne S, Cordo P, Verschueren S. Proprioceptive weighting changes in persons with low back pain and elderly persons during upright standing. Neurosci Lett 2004; 366: 63-66.

[15] Brumagne S, Janssens L, Knapen S, Claeys K, Suuden-Johanson E. Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. Eur Spine J 2008; 17: 1177-1184.

[16] Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. J Electromyogr Kinesiol 2003; 13: 371-379.

[17] Reeves NP, Narendra KS, Cholewicki J. Spine stability: lessons from balancing a stick. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2011; 26: 325-330.

[18] Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. J Spinal Disord 1992; 5: 390-396.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]

[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]

[19] Surburg PR. The effect of proprioceptive facilitation patterning upon reaction, response, and movement times. Phys Ther 1977; 57: 513-517.

[20] Claeys K, Brumagne S, Dankaerts W, Kiers H, Janssens L. Decreased variability in postural control strategies in young people with non-specific low back pain is associated with altered proprioceptive reweighting. Eur J Appl Physiol 2011; 111: 115-123.

[21] Clare HA, Adams R, Maher CG. A systematic review of efficacy of McKenzie therapy for spinal pain. Aust J Physiother 2004; 50: 209-216.

[22] Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. Spine J 2008; 8: 114-120.

[23] Brumagne S, Cordo P, Lysens R, Verschueren S, Swinnen S. The role of paraspinal muscle spindles in lumbosacral position sense in individuals with and without low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 2000; 25: 989-994.

[24] Fontana TL, Richardson CA, Stanton WR. The effect of weight-bearing exercise with low frequency, whole body vibration on lumbosacral proprioception: a pilot study on normal subjects. Aust J Physiother 2005; 51: 259-263.

[25] Rittweger J, Just K, Kautzsch K, Reeg P, Felsenberg D. Treatment of chronic lower back pain with lumbar extension and whole-body vibration exercise: a randomized controlled trial. Spine (Phila Pa 1976) 2002; 27: 1829-1834.

[26] Issurin VB, Tenenbaum G. Acute and residual effects of vibratory stimulation on explosive strength in elite and amateur athletes. J Sports Sci 1999; 17: 177-182.

[27] Ribot-Ciscar E, Rossi-Durand C, Roll JP. Muscle spindle activity following muscle tendon vibration in man. Neurosci Lett 1998; 258: 147-150.

[28] Johansson H, Sjolander P, Sojka P. A sensory role for the cruciate ligaments. Clin Orthop Relat Res 1991; 268: 161-178.

[29] Lee TY, Chow DH. Effects of whole body vibration on spinal proprioception in normal individuals. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc 2013; 2013: 4989-4992.

[30] Han J, Jung J, Lee J, Kim E, Lee M, Lee K. Effect of muscle vibration on postural balance of Parkinson's diseases patients in bipedal quiet standing. J Phys Ther Sci 2013; 25: 1433-1435.

[31] Stillman BC. Making Sense of Proprioception: The meaning of proprioception, kinaesthesia and related terms. Physiotherapy 2002; 88: 667-676.

[32] del Pozo-Cruz B, Hernandez Mocholi MA, Adsuar JC, Parraca JA, Muro I, Gusi N. Effects of whole body vibration therapy on main outcome measures for chronic non-specific low back pain: a single-blind randomized controlled trial. J Rehabil Med 2011; 43: 689-694.

[33] Hopkins T, Pak JO, Robertshaw AE, Feland JB, Hunter I, Gage M. Whole body vibration and dynamic restraint. Int J Sports Med 2008; 29: 424-428.

[34] Sangtarash F, Dehghan-Manshadi F, Sadeghi AR, Tabatabaei SM. Validity and reproducibility of dual digital inclinometer in measuring thoracic kyphosis in women over 45 years. Arch Rehab 2014; 15: 78-84.

[35] Newcomer KL, Laskowski ER, Yu B, Johnson JC, An KN. Differences in repositioning error among patients with low back pain compared with control subjects. Spine (Phila Pa 1976) 2000; 25: 2488-2493.

[36] Dolan KJ, Green A. Lumbar spine reposition sense: the effect of a 'slouched' posture. Man Ther 2006; 11: 202-207.

[37] O'Sullivan PB. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. Man Ther 2000; 5: 2-12.

[38] Rosner B. Fundamentals of biostatistics: Boston: Brooks/Cole, Cengage Learning; 2011.

[39] Nachemson A. Measurement of abdominal and back muscle strength with and without low back pain. Scand J Rehab Med 1969; 1: 60-65.

[40] Farahpour N, Esfahani M. Postural deviations from chronic low back pain and correction through exercise therapy. Tehran Univ Med J 2007; 65: 69-77. (Persian).

[41] Gandevia SC, Refshauge KM, Collins DF. Proprioception: peripheral inputs and perceptual interactions. Sensorimotor control of movement and posture: Springer 2002; p: 61-68.

[42] Gandevia SC, McCloskey DI, Burke D. Kinaesthetic signals and muscle contraction. Trends Neurosci 1992; 15: 62-65.

[43] Radebold A, Cholewicki J, Panjabi MM, Patel TC. Muscle response pattern to sudden trunk loading in healthy individuals and in patients with chronic low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 2000; 25: 947-954.

[44] Radebold A, Cholewicki J, Polzhofer GK, Greene HS. Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 2001; 26: 724-730.

[45] Hodges PW, Richardson CA. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. Arch Phys Med Rehab 1999; 80: 1005-1012.

[46] Richardson C, Hodges P, Hides JA. Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: a motor control approach for the treatment and prevention of low back pain. Churchill Livingstone 2004.

[47] Matute-Llorente A, Gonzalez-Aguero A, Gomez-Cabello A, Vicente-Rodriguez G, Casajus Mallen JA. Effect of whole-body vibration therapy on health-related physical fitness in children and adolescents with disabilities: a systematic review. J Adolesc Health 2014; 54: 385-396.

[48] Saur PM, Ensink FB, Frese K, Seeger D, Hildebrandt J. Lumbar range of motion: reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. Spine (Phila Pa 1976) 1996; 21: 1332-1338.

[49] Wolfenberger VA, Bui Q, Batenchuk GB. A comparison of methods of evaluating cervical range of motion. J Manipulative Physiol Ther 2002; 25: 154-160.

[50] Torvinen S, Kannu P, Sievanen H, Jarvinen TA, Pasanen M, Kontulainen S, et al. Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. Clin Physiol Funct Imaging 2002; 22: 145-152.

[51] Rittweger J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. Eur J Appl Physiol 2010; 108: 877-904.

[52] Bogaerts A, Verschueren S, Delecluse C, Claessens AL, Boonen S. Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: a 1 year randomized controlled trial. Gait Posture 2007; 26: 309-316.

[53] Moezy A, Olyaei G, Hadian M, Razi M, Faghihzadeh S. A comparative study of whole body vibration training and conventional training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. Br J Sports Med 2008; 42: 373-378.

[54] Sanudo B, Feria A, Carrasco L, de Hoyo M, Santos R, Gamboa H. Does whole body vibration training affect knee kinematics and neuromuscular control in healthy people? J Sports Sci 2012; 30: 1537-1544.

[55] Hannah R, Minshull C, Folland JP. Whole-body vibration does not influence knee joint neuromuscular function or proprioception. Scand J Med Sci Sports 2013; 23: 96-104.

[56] Pollock RD, Provan S, Martin FC, Newham DJ. The effects of whole body vibration on balance, joint position sense and cutaneous sensation. Eur J Appl Physiol 2011; 111: 3069-3077.

[57] Roll JP, Vedel JP. Kinaesthetic role of muscle afferents in man, studied by tendon vibration and microneurography. Exp Brain Res 1982; 47: 177-190.

[58] Brumagne S, Lysens R, Swinnen S, Verschueren S. Effect of paraspinal muscle vibration on position sense of the lumbosacral spine. Spine (Phila Pa 1976) 1999; 24: 1328-1331.

[59] Rittweger J, Beller G, Felsenberg D. Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. Clin Physiol 2000; 20: 134-142.

[60] 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: 256-261.

[61] Paquet N, Malouin F, Richards CL. Hip-spine movement interaction and muscle activation patterns during sagittal trunk movements in low back pain patients. Spine (Phila Pa 1976) 1994; 19: 596-603.

[62] O'Sullivan PB, Burnett A, Floyd AN, Gadsdon K, Logiudice J, Miller D, et al. Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. Spine (Phila Pa 1976) 2003; 28: 1074-1079.

[63] Heikkila HV, Wenngren BI. Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of cervical motion, and oculomotor function in patients with whiplash injury. Arch Phys Med Rehabil 1998; 79: 1089-1094.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]

[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]

Volume 22, Issue 2 (Spring 2020), 282- 290

Immediate effect of whole body vibration on trunk proprioception in non-specific chronic low back pain

Maryam Hojjati Shargh (M.Sc) [1], Atefeh Aminian-Far (Ph.D)* [2], Majid Mirmohammadkhani (M.D) [3]
1 - Dept. of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran
2 - Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran
3- Social Determinants of Health Research Center, Medical School, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

* Corresponding author. +98 09122132947 aminfar83@yahoo.com
Received:20 May 2019; Accepted: 25 Sep 2019

Introduction*:* The available data indicate that there is a relationship between proprioception deficit and low back pain. For this reason, proprioception exercises are usually part of the rehabilitation protocols for these patients. Previous studies revealed that whole body vibration (WBV) can improve muscle performance and proprioception. The aim of this study was to investigate effect of WBV on trunk proprioception in non-specific chronic low back pain (NSCLBP).

Materials and Methods*:* In this randomized clinical trial study, 50 patients with NSCLBP were enrolled. They were randomly assigned to the WBV and control groups. Correspondingly, patients in the experimental group received WBV with frequency 20Hz and acceleration 3-17 g for 360 second in 6 repetitions, and patients in the control group were placed on device at the same position and time, with no vibration. Trunk repositioning error in 30%,60% maximal flexion of lumbar region and in neutral position was measured with Dual Digital inclinometer, before intervention and immediately after 20 minutes.

Results: By matching the original effect of measurement conditions (p<0.001) and its interactive effect with group (p = 0.008), there was a significant difference between two groups immediately after the intervention (p=0.027).

Conclusion: WBV with low frequency can improve trunk proprioception in individual with non-specific chronic low back pain. So, it can be introduced as a novel physical therapy intervention for these patients.

Keywords*:* Chronic Low Back Pain, Proprioception, Repositioning Error, Whole Body Vibration.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-24]

[DOI: 10.29252/koomesh.22.2.282]