

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۸، شماره ۱، پاییز ۱۳۹۶

اثر بخشی تمرینات ثبات مرکزی بر کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی کمری - لگنی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی

یوسف یاراحمدی^{۱*}، ملیحه حدادنژاد^۲



۱. کارشناس ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی دانشگاه خوارزمی تهران

۲. استادیار دانشگاه خوارزمی تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۲۹

تاریخ بازبینی: ۱۳۹۶/۷/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۵/۳۰

چکیده

زمینه و هدف: کمردرد مزمن غیر اختصاصی شایع ترین نوع کمردرد مزمن می باشد و دستیابی به یک برنامه ی درمانی و توانبخشی برای بهبود سریع تر بیماران مبتلا به کمردرد مزمن همواره مورد توجه بوده است. لذا هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی تاثیر یک دوره تمرینات بر کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی کمری - لگنی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی بود.

مواد و روش ها: مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل بود. به همین منظور، ۳۰ نفر از بیماران مرد مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی به روش تصادفی در ۲ گروه مساوی ۱۵ نفری انتخاب شدند. گروه تجربی به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه، تمرینات ثبات مرکزی را انجام دادند. به منظور ارزیابی کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی به ترتیب از معیار دیداری درد، مقیاس تعادل برگ و کونیامتر دستی استفاده گردید. جهت تجزیه و تحلیل آماری از آزمون تی زوجی و مستقل استفاده گردید.

یافته ها: در یافته ها بهبودی معنی داری در کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی گروه تمرینات ثبات مرکزی مشاهده شد ($P=0/001$). در حالی که این تغییرات در گروه کنترل معنی دار نبود.

نتیجه گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین ثبات مرکزی بر کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی کمری - لگنی بیماران مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی تاثیر معنی داری دارد. لذا به درمانگران توصیه می شود در تدوین برنامه های تمرینی خود، تمرینات ثبات مرکزی را مورد توجه ویژه قرار دهند.

واژه های کلیدی: ثبات مرکزی، کنترل درد، تعادل پویا، حس عمقی، کمر درد

مقدمه

کمردرد افزایش پیدا می کند^(۱). در عصر حاضر حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد از مردم حداقل یکبار کمردرد را تجربه می کنند. با وجود شیوع بالای کمردرد مردم فکر

کمردرد یکی از علت های اصلی زندگی توام با ناتوانی عمومی است. به نظر می رسد با افزایش سن میزان

نویسنده مسئول: یوسف یاراحمدی، کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی تهران

پست الکترونیک: y.yarahmadi67@yahoo.com

اکثر مطالعات صورت گرفته بر روی کمردرد مزمن تنها بر تنه متمرکز شده‌اند در حالی که تنه تنها جزئی از یک سیستم به نام بدن انسان است. در نتیجه علاوه بر ویژگی‌های خاص تنه، بررسی عملکرد کل این سیستم می‌تواند به نحو بهتری ما را به سمت درمان و ارزیابی پیشرفت بیمار هدایت نماید. یکی از بهترین شاخص‌ها جهت ارزیابی عملکرد کل سیستم بدن انسان، تعادل پویا است. لذا بررسی تعادل پویا در ارزیابی و توانبخشی بیماران کمردردی نیز همانند عصبی حائز اهمیت است. اختلال در تعادل پویا، جزء لاینفکی از کمردرد مزمن به نظر می‌رسد. که در تحقیقات نشان داده شده است بیماران کمردردی نسبت به افراد سالم وابستگی بینایی بیشتری جهت حفظ تعادل پویا خود دارند^(۴و۵). که این موضوع به طور غیر مستقیم می‌تواند نشانه‌ی دال بر وجود اختلال در سامانه حس عمقی این بیماران باشد. اختلال حس عمقی نیز در بدن مشکلاتی را ایجاد می‌کند از جمله: دیر مخابره شدن پیامها به سیستم عصبی مرکزی، تاخیر در فعالیت عضلانی حین اعمال بار ناگهانی^(۶)، اختلال در شاخص‌های همچون زمان عکس العمل و تعادل پویا که ادامه این عوامل موجب اختلال و بی‌ثباتی در ستون فقرات می‌شود^(۷). بنابراین از لحاظ بالینی اختلال در تعادل پویا و دقت حس عمقی، به عنوان شاخص‌های عینی اختلال عملکرد سیستم ثباتی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن می‌باشد. لذا با توجه به عدم تشخیص قطعی نوع و علت کمردرد، تعیین کارایی انواع مختلف درمان‌ها مشکل و با شک و تردید همراه است. در نتیجه، شیوه‌های درمانی کمردرد بسرعت در حال متنوع‌تر شدن است. در زمینه‌ی عارضه‌ی کمردرد یکی از اصلی‌ترین اهداف مورد نظر پژوهشگران، یافتن شیوه‌ی درمان مناسب برای هر یک از گروه‌های مبتلا به کمردرد است. اما هنوز محققان در مورد روش‌های خاص درمانی که مورد تأیید اکثریت باشد به توافق عمومی دست پیدا نکرده‌اند که این موضوع به خاطر پیچیدگی‌های خاص این بیماری و روش‌های مختلف درمانی می‌باشد^(۸). در میان انواع مداخله‌ای

نمی‌کنند که علایم آن می‌تواند تشدید شود، به طوری که مطالعات نشان می‌دهد بین ۲ تا ۳۴ درصد کمردرد حاد به نوع مزمن تبدیل می‌شود. زمانی که بیش از ۱۲ هفته از شروع کمردرد گذشته باشد در دسته کمردرد مزمن قرار می‌گیرد که ادامه این وضعیت علت بسیاری از اختلالات جسمی و روحی مانند درماندگی، افسردگی، آتروفی عضلانی، کاهش قدرت عضلانی و افزایش درد است. بنابراین درمان بیماران کمردرد برای مقابله با این مشکلات و بازگشت هرچه سریعتر به زندگی عادی بسیار مهم است^(۹). از بین انواع کمردردهای مزمن، کمردرد مزمن غیراختصاصی شایع‌ترین نوع آن می‌باشد که حدود ۹۰ درصد جمعیت مبتلا به کمردرد مزمن را شامل می‌شود. اگر چه پاتولوژی مشخصی برای این نوع کمردرد مزمن یافت نشده است، اما عوامل مکانیکی از جمله کوتاهی و کاهش استقامت عضلانی در پیدایش آن موثر است. علی‌رغم یافته‌های مختلف اختلالات مکانیکی در این گروه از بیماران، هنوز مدرک علمی دال بر اهمیت و نقش این اختلالات در محدودیت‌های حرکتی و ناتوانی‌های ایجاد شده در این گروه از بیماران وجود ندارد^(۳). متأسفانه علیرغم وجود پروتکل‌های درمانی متعدد و مطالعات گسترده صورت گرفته بر روی این بیماری هزینه‌زا، درمان آن تاکنون در سطح جهانی رضایت بخش نبوده است. این واقعیت می‌تواند ما را مجاب سازد که هنوز جنبه‌های بسیاری از این بیماری ناشناخته باقی مانده و جهت دستیابی به درمان‌های موفق‌تر، نیازمند شناخت دقیق‌تر از تغییرات به وجود آمده در عملکرد سامان‌های مختلف درگیر در این بیماری هستیم. یکی از مهمترین این تغییرات در بیماران کمردردی اختلال تعادل پویا است. فاکتور تعادل پویا به لحاظ اهمیت کاربردی آن در ثبات بدن و پیشگیری از آسیب، می‌تواند یکی از مهمترین آنها باشد. سابقاً مطالعه تعادل پویا عمدتاً در ضایعات عصبی کاربرد داشت اما امروزه این جنبه از عملکرد انسان در ضایعات عضلانی اسکلتی نیز تقریباً به همان اندازه مد نظر قرار می‌گیرد. از سوی دیگر

دانشگاه خوارزمی در شهرستان تهران در سال ۱۳۹۵ تشکیل می‌داد. نمونه آماری این تحقیق شامل تعداد ۳۰ آزمودنی که با توجه به معیارهای ورود به تحقیق به روش هدفمند در دسترس به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. در خصوص نحوه نمونه گیری و تعداد آن در دو گروه تجربی و کنترل لازم به ذکر می‌باشد در آلفای ۰/۵ درصد و بتای ۰/۲ به دلیل بزرگ بودن حجم تاثیر، حجم نمونه ۱۵ نفر در نظر گرفته شد تا توان آماری برابر ۰/۸ شود^(۶). سپس به صورت تصادفی به دو گروه تجربی (N=۱۵) و کنترل (N=۱۵) تقسیم شدند. ارزیابی در دو مرحله، بار اول قبل از انجام مداخله و بار دوم بعد از انجام مداخله صورت گرفت.

معیارهای ورود به تحقیق: جنسیت تمام آزمودنی‌ها مرد باشد. دامنه سنی بین ۱۸-۲۸ سال، از شروع کمر درد بیش از ۱۲ هفته گذشته باشد، معیار ناتوانی این بیماران بر اساس مقیاس پرسشنامه کبک (با هدف غربالگری) در این افراد باید بالای عدد ۲۵ باشد. تأیید پزشک متخصص مبنی بر مبتلا بودن به کمردرد مزمن غیر اختصاصی، برخورداری از سلامت عمومی و شاخص توده بدنی بین ۲۶ تا ۲۰.

معیارهای خروج از تحقیق: درمان فیزیوتراپی در شش ماه اخیر، دارای کمردرد با منشا غیر مکانیکی، استفاده از وسایل کمکی نظیر کرسی و بریس و شکم بند، استفاده از داروهای اعصاب یا سایر داروها در زمان طول انجام تحقیق، شرکت در فعالیت‌های منظم ورزشی طی شش ماه گذشته، دارای هرگونه جراحی، شکستگی، دررفتگی و پیچ خوردگی در ستون فقرات. فاقد بیماری‌هایی از قبیل پوکی استخوان، آرتروز، سرطان، روماتیسم، عفونت‌های دستگاه ادراری و بیماری‌های لگنی، فتق دیسک، دردهای سیاتیک، بیماری‌های التهابی، تومورهای بدخیم، بیماری‌های سیستم عصبی و ضایعات نخاعی، نقص پیشرونده حرکتی و یا هرگونه ناهنجاری‌های اسکلتی که اثر گذار بر روند تحقیق باشد.

پس از اخذ مجوز از دانشگاه و گرفتن رضایت‌نامه کتبی

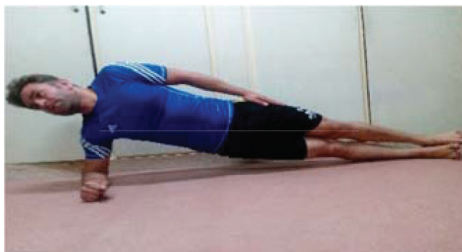
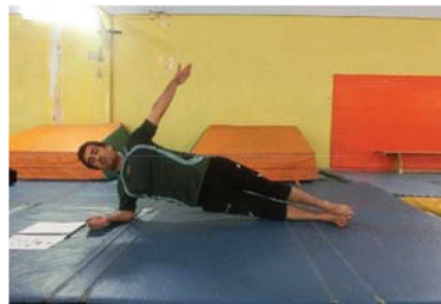
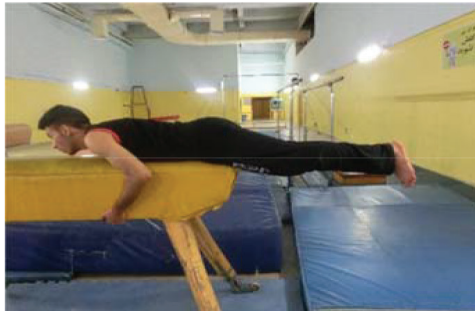
تمرینی در درمان کمردرد تمرین‌های ثبات مرکزی با توجه به اینکه تأثیری قابل ملاحظه بر تخفیف درد و بهبود شرایط بیماران مبتلا به کمردرد دارند، بیشتر مورد استقبال قرار گرفته اند. اما چالش‌ها و تناقضات زیادی بین محققین دیده می‌شود بطوری که عده‌ای محققین گزارش داده‌اند که این شیوه تمرینی تأثیر معنی‌داری بر روند بهبود بیماران کمردرد داشته است^(۹)، در آن سو دیگر محققین نقش پررنگ‌تری برای تمرینات ثباتی نسبت به سایر تمرینات قائل نشده‌اند^(۱۰). همچنین کامانتاکیس، در مقایسه این تمرینات نسبت به تمرینات عمومی در روند بهبود بیماران تفاوت معناداری قائل نشد، هر چند هر دو روش تأثیر معناداری بر کاهش شدت درد و ناتوانی عملکردی داشتند^(۱۱). که برای پی بردن به صحت و سقم تأثیر این تمرینات نیاز به تحقیقات کارآزمایی با کیفیت بالا می‌باشد تا بتوان با اعتماد بیشتری این تمرینات را توصیه کرد. هوانگبو و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی که به مقایسه تأثیر ۶ هفته تمرین ثبات مرکزی و یک برنامه تمرینی متداول روی درد، انعطاف‌پذیری، تقویت عضلات فلکسور تنه و تعادل پویا بیماران کمردرد مزمن پرداخته بودند. تأثیر معنادارتر تمرینات ثبات مرکزی را نسبت به برنامه تمرینی متداول بر متغیرهای وابسته گروه گزارش کردند^(۱۲). لذا با توجه به چالش‌های پیش رو در جهت درمان کمردرد، عدم توافق بین محققین و عدم وجود شواهد و مستندات کافی در رابطه ماهیت و نقش تغییرات به وجود آمده در این بیماری ضرورت انجام تحقیق بررسی اثر بخشی هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی کمری - لگنی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی تأکید می‌شود.

روش بررسی

این پژوهش از نوع آزمایشی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری این مطالعه را تمامی بیماران مرد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی مراجعه کننده به مرکز سلامت و تندرستی

از مکث پنج ثانیه‌ای حرکت بعدی را شروع می‌کرد. بعد از سه بار تکرار (جهت یادگیری) در مرحله آزمون فرد باید وضعیت ۳۰ درجه خم شده را (بدون وجود تحریک صوتی) بازسازی می‌کرد. این آزمون سه بار تکرار می‌شد و میزان خطاهای وی بر حسب درجه ثبت می‌شد، میزان خطا در هر حرکت تفاضل زوایای مذکور از زاویه هدف بود، سپس میانگین مقدار خطا در بازسازی وضعیت در سه بار تکرار به عنوان میزان خطای بازسازی وضعیت ثبت گردید و در صورتی که میانگین مقدار خطا کمتر از سه درجه بود، حس عمقی کمر آزمودنی سالم تلقی می‌شد^(۱۴و۱۵) (شکل ۲).

از تمامی بیماران جهت شرکت داوطلبانه در پژوهش، و اطمینان دادن به آنها از جهت محرمانه ماندن داده‌ها و بی‌ضرر بودن مداخله، جمع‌آوری داده‌ها صورت گرفت. فاکتورهای کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی به ترتیب با استفاده از مقیاس دیداری درد، مقیاس تعادل برگ و کونیامتر دستی ارزیابی شد. پس از انجام هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی برای گروه تجربی، فاکتورهای شدت درد، تعادل پویا و حس عمقی آزمودنی‌ها مانند روند ذکر شده در پیش آزمون اندازه‌گیری شد. این در حالی بود که گروه کنترل فقط در ارزیابی پیش آزمون و پس آزمون شرکت کرده بودند. محقق در تمامی مراحل



شکل ۲: نحوه اندازه‌گیری متغیر حس عمقی با استفاده از گونیامتر دستی

تمرینات بصورت سه جلسه (هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه) در هفته به مدت هشت هفته اجرا گردید. در ابتدای هر جلسه تمرینی یک مرحله گرم کردن (۱۰ تا ۱۵ دقیقه‌ای) شامل راه رفتن سریع، دویدن نرم و حرکات کششی انجام شد. تمرینات هر کدام بر مبنای سطح قبلی بوده و تا زمانی که تسلط کافی در سطح پایینی وجود نداشته باشد اجازه انجام حرکات سطوح بالاتر داده نمی‌شود. اصل اضافه بار و افزایش تدریجی هر تمرین با توجه به اجرای صحیح و فشار تمرین در جلسه قبلی کنترل و مشخص می‌گردید. قبل از شروع تمرینات نحوه حفظ پوسچر صحیح و اهمیت تنفس درست به آزمودنی‌ها گفته می‌شود (شکل ۱: پروتکل تمرینی ثبات مرکزی).

نحوه ارزیابی کنترل درد (VAS)

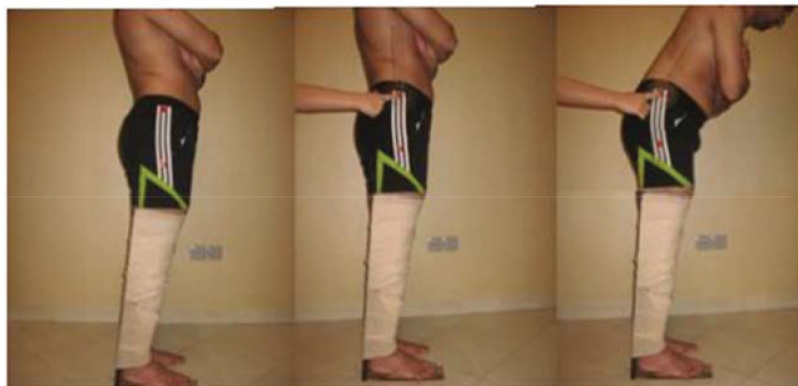
درد از لحاظ مفهومی یک تجربه حسی و عاطفی ناخوشایند است که همراه آسیب بافتی واقعی رخ می‌دهد و یا به صورت چنین آسیبی بیان می‌شود و فرد احساس ناخوشایندی اعم از درد، سوزش، حساسیت به لمس و ناراحتی در ناحیه کمربند دارد. به منظور اندازه‌گیری شدت درد ادراک شده در این تحقیق، از مقیاس درجه‌بندی دیداری استفاده گردید. این خط کش یک

انجام تحقیق حضور داشت. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها، آزمون کلموگروف اسمیرنوف مورد استفاده قرار گرفت. برای بررسی مقایسه تفاوت تغییرات آزمودنی‌ها در هر دو گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی از آزمون تی زوجی و تی مستقل با سطح اطمینان ۹۵٪ و میزان آلفای کوچکتر یا مساوی ۵٪ و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

محدودیت‌های تحقیق

علیرغم نقاط قوت این مطالعه نظیر دیگر مطالعات خالی از محدودیت نیست. یکی از محدودیت‌های این مطالعه این بود که تمام افراد مورد مطالعه مرد بودند و لذا نمی‌توان نتایج آن را به همه افراد تعمیم داد. همچنین ویژگی‌های روحی - روانی و سطح انگیزه آزمودنی‌ها از دیگر محدودیت‌های تحقیق بود.

پروتکل تمرینی ثبات مرکزی: پروتکل تمرینی برگرفته از پروتکل تمرینی پارک هوس و همکاران (۲۰۱۱)^(۱۳) بود که شامل ۶ حرکت (پلانک کامل، پلانک طرفی، برد داگ، کرانچ مورب، پل شکمی، هایپر شکمی معکوس) بود.



شکل ۱: تمرینات ثبات مرکزی

چپ و راست در وضعیت ایستاده، نگاه کردن از عقب به سطح شانه، چرخش ۳۶۰ درجه بدون تکیه‌گاه، به طور متناوب پا را روی پله یا چهار پایه گذاشتن در وضعیت ایستاده، یک پا جلوی پای دیگر در وضعیت ایستاده و ایستادن روی یک پا می‌باشد^(۳۲).

نحوه ارزیابی حس عمقی

از منظر مفهومی، حس عمقی توانایی احساس یا درک موقعیت فضایی اندام‌ها نسبت به همدیگر بدون استفاده از چشم است. در تحقیق حاضر توانایی بازسازی فعال یک زاویه خاص که به آزمون شونده آموزش داده شد در زاویه ۳۰ درجه با استفاده از گونیامتر دستی به روش نیوکامر و همکاران اندازه‌گیری شد. روش انجام این آزمون توسط نیوکامر (۲۰۰۰) معرفی و اعتبار آن در حد ۸۷٪ ارزیابی شده است. برای کاهش خطا ناشی از حرکت تنه و لگن، اندام تحتانی در نواحی ساق پا، زانو و ران با فریم خاصی بی حرکت شد. سپس مارکرهایی به وسط سطح فوقانی خارجی بازو، برجستگی ستیغ ایلپاک و سطح فوقانی خارجی مفصل ران متصل شد. سپس آزمودنی‌ها در وضعیت ایستاده، راحت و ثابت بدون کفش و جوراب قرار گرفتند، پاها به اندازه عرض شانه‌ها از هم باز بود، دست‌ها به حالت ضربدری در جلوی شانه قرار گرفت (تا در حین خم شدن از تماس کف دست با سطح قدام ران به عنوان راهنمایی برای رسیدن به زاویه هدف استفاده نکند)، گردن در حالت طبیعی حفظ شد و چشم‌ها بسته شدند تا آوران‌های بینایی حذف شوند. سپس مرکز گونیامتر را روی ستیغ ایلپاک گذاشته و دو بازوی گونیامتر یکی روی مارکر نصب شده قسمت خارجی ران و بازوی دیگر را روی ۳۰ درجه خم شدن تنظیم شد و از آزمودنی خواسته شد با چشمان بسته و سرعت یکنواخت و نسبتاً آهسته تا ۳۰ درجه خم شود و با مکث پنج ثانیه‌ای سعی کند این وضعیت را به خاطر بسپارد (در این مرحله با تحریک صوتی خاتمه حرکت به اطلاع آزمودنی رسانیده می‌شد)، سپس باز به آرامی به وضعیت اولیه باز می‌گشت و پس

نوار افقی ۱۰ سانتی متری است که یک انتهای آن عدد صفر (عدم وجود درد) و انتهای دیگر آن عدد ده (شدیدترین درد ممکن) است. خط کش مذکور دارای دو روی کیفی و کمی می‌باشد. از بیمار خواسته می‌شود که با توجه به میزان درد خویش سمت کیفی خط کش را علامت بزند. سپس محقق خط کش را برگردانده و آن نقطه را به صورت عدد ثبت می‌نمود. عدد بدست آمده به عنوان میزان درد بیمار در نظر گرفته می‌شد. این مقیاس معتبرترین سیستم درجه‌بندی درد برای مقایسه بین دوره‌های مختلف بوده و به طور گسترده در پژوهش‌های مرتبط با درد مورد استفاده قرار می‌گیرد که روایی و پایایی آن مورد تأیید قرار گرفته و ضریب پایایی آن برابر $(ICC = 0.91)$ می‌باشد^(۳۱).

نحوه ارزیابی تعادل پویا

از نظر مفهومی تعادل پویا، توانایی حفظ مرکز ثقل بدن با کمترین نوسان یا بیشترین ثبات در فعالیت‌های عملکردی تعریف می‌شود. برای ارزیابی میزان تعادل پویا در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون این تحقیق از آزمون تعادلی برگ (B.B.S) استفاده شد. این آزمون دارای ۱۴ آیتم می‌باشد که عملکرد فرد در هر مرحله شرح داده می‌شود. در هر مرحله فرد بر اساس نحوه و کیفیت آزمون می‌تواند نمره صفر تا ۴ را به خود اختصاص دهد که امتیاز ۴ به معنای توانایی کامل و امتیاز صفر به معنای عدم توانایی در اجرای فعالیت است. بنابراین حداکثر نمره‌ای که فرد می‌تواند در این آزمون کسب کند ۵۶ است و هر چه امتیاز فرد بالاتر باشد، دلیل بر بهتر بودن وضعیت تعادل فرد می‌باشد. آیتم‌های این مقیاس شامل: برخاستن از حالت نشسته، ایستادن بدون کمک، نشستن بدون تکیه‌گاه، پاها بر روی زمین از وضعیت ایستاده به نشسته، ایستادن بدون تکیه‌گاه با چشم بسته، ایستادن با دو پا چسبیده به هم و بدون تکیه‌گاه، رساندن خود به جلو با بازوان کاملاً کشیده، برداشتن شی از زمین در وضعیت ایستاده، چرخیدن به

یافته‌ها

ابتدا اطلاعات دموگرافیک افراد مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی با استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف استاندارد مورد توصیف قرار گرفتند (جدول ۲). با توجه به جدول ۲ دو گروه کنترل و تجربی تحقیق اختلاف معناداری در متغیرهای سن، قد، وزن، شاخص

توده بدنی و مدت ابتلا به کمر درد نداشتند. همچنین نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنو فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها و آزمون لون پیش فرض تساوی واریانس نمرات آزمودنی‌ها در تمامی متغیرهای تحقیق در مرحله پیش آزمون نشان داد ($p < 0.05$). بنابر این با توجه به برقراری پیش شرطها برای بررسی تحلیل اطلاعات از آمار پارامتریک استفاده شد.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک گروه کنترل و تجربی

متغیر	گروه کنترل (N=15) میانگین و انحراف استاندارد	گروه تجربی (N=15) میانگین و انحراف استاندارد
سن (سال)	۲۳/۲±۱/۹	۲۴/۲±۲/۲
قد (سانتی متر)	۱۷۵/۸±۴/۲	۱۷۷±۲/۷
توده بدن (کیلوگرم)	۷۴/۷±۵/۲	۷۵/۸±۳/۲
BMI	۲۴/۲±۱/۲	۲۳/۹±۱/۴

با توجه به نتایج آزمون تی زوجی ارائه شده در جدول ۲ مشاهده می‌شود که تمرینات ثبات مرکزی بر کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی کمتری- لگنی گروه مداخله تاثیر معناداری دارد ($p < 0.05$).

جدول ۲. نتایج آزمون تی زوجی برای مقایسه نمرات کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی در پیش آزمون و پس آزمون

متغیرها	گروه ها	پیش آزمون انحراف معیار ± میانگین	پس آزمون انحراف معیار ± میانگین	مقدار t	درون گروهی p
کنترل درد	کنترل	۳۳/۲۰±۳/۲۷	۳۳/۸۶±۳/۳۳	-۲/۰۹	۰/۰۵
	تجربی	۳۲/۴۰±۳/۳۱	۴۶/۲۰±۳/۴۰	-۱۸/۰۷	۰/۰۰۱
تعادل پویا	کنترل	۳۳/۲۰±۳/۲۷	۳۳/۷۳±۳/۲۸	-۱/۴۶	۰/۱۶
	تجربی	۳۲/۴۰±۳/۳۱	۴۵/۵۳±۳/۷۷	-۱۵/۴۵	۰/۰۰۱
حس عمقی	کنترل	۳۷/۷۳±۱/۷۵	۳۷/۴۰±۱/۹۱	۱/۷۸	۰/۰۹
	تجربی	۳۷/۴۶±۱/۸۴	۳۳/۷۳±۲/۰۱	۹/۴۲	۰/۰۰۱

میزان کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی بین گروه تجربی و کنترل در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/05$).

همچنین با توجه به نتایج آزمون t مستقل ارائه شده در جدول ۳ مشاهده می‌شود که تفاوت معناداری بین کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی در پیش آزمون بین دو گروه وجود نداشت. نتایج تحقیق نشان داد که

جدول ۳. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه نمرات کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی در پیش آزمون و پس آزمون

متغیرها	گروهها	اختلاف میانگین پیش آزمون	t	P	اختلاف میانگین پس آزمون	t	P
کنترل درد	کنترل تجربی	۰/۶۶	۱/۶۲	۰/۱۱	۲/۶۶	۷/۵۹	۰/۰۰۱
تعادل پویا	کنترل تجربی	۰/۸۰	۰/۶۶	۰/۵۱	-۱۱/۸۰	-۹/۱۳	۰/۰۰۱
حس عمقی	کنترل تجربی	۰/۲۶	۰/۴۰	۰/۶۸	۳/۶۶	۵/۱۰	۰/۰۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

هدف مطالعه حاضر بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی کمری - لگنی بیماران مرد مبتلا به کمر درد مزمن غیراختصاصی بود. بعد از اجرای تحقیق، بهبودی قابل توجهی در کنترل درد و تعادل پویای بیماران مرد مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی مشاهده شد. یافته‌های این پژوهش در زمینه بررسی تاثیر تمرینات ثبات مرکزی بر کنترل درد، تعادل پویا مردان مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی نشان داد که این پروتکل تمرینی موجب بهبود معناداری در کنترل درد، تعادل پویا این بیماران (پس از اجرای هشت هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی) شده است. بررسی نتایج این یافته با نتایج حاصل از مطالعه کابانس و همکاران (۲۰۱۶)، هوانگو و همکاران (۲۰۱۵)، یلفانی و همکاران (۱۳۹۵)، کریم‌زاده و همکاران (۲۰۱۷)، نیک‌بین و همکاران (۲۰۱۴)، نژادرومزی و همکاران (۲۰۱۲)، یعقوبی و همکاران (۲۰۱۲)، شاکری و همکاران (۲۰۱۵) کاماتناکیس

(۲۰۰۵)، همسو بود (۲۰۱۹ و ۱۷ و ۱۶ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۳ و ۱۲ و ۱۱ و ۱۰ و ۹ و ۸ و ۷). نتایج این مطالعه با نتایج آروسکوکی و همکاران (۲۰۰۴)، کایرنس و همکاران (۲۰۰۶) همخوانی ندارد (۲۱ و ۲۲). علت اختلاف احتمالا به دلیل نحوه انجام برنامه تمرینی در تحقیق این افراد بود. در این مطالعات اختصاصا تمرینات با آموزش دقیق نبوده و از آزمودنی‌ها خواسته شده بود تا تمرینات در منزل انجام دهند. و علاوه بر آن از گروه ورزش‌های فعال عمومی برای عضلات شکمی و کمری در حالت ایستاده، نشسته، دمر، طاقباز، و غیره استفاده شده بود. بنابراین باید توجه داشت که اصولا فرد نمی‌تواند در حد لازم حرکت و تمرین را دقیق انجام دهد. به ویژه اینکه هرچه مدت مهار عضلانی زیادتر باشد، فراموشی عضله از الگوی حرکات و ضعیف شدن آن بیشتر می‌شود.

در توانبخشی بیماران کمر درد مزمن هدف برگرداندن عملکرد طبیعی عضلات و افزایش ثبات ستون فقرات با کاهش درد و اختلال در این بیماران است تا فرد بتواند همچون گذشته در فعالیت‌های روزمره زندگی (ADL)

موفق ظاهر شود. درد از اولین تظاهرات یک فرد مبتلا به کمردرد است که هیچ تفاوتی در متغیر درد از نظر جنس، سن و شاخص توده بدن وجود ندارد. در حالی که زنان و مردان می‌توانند در سطح‌های خود اظهاری و اهمیت نسبی از درد متفاوت باشند^(۳۳). یکی از مکانیسم‌های احتمالی کاهش درد متعاقب مداخله تمرینات ثبات مرکزی این است که فشار بارهای متفاوت اعمال شده توسط تمرینات ثبات مرکزی موجب فعال تر شدن سوخت و ساز موضعی، کاهش نیروهای برشی و کاهش آتروفی عضلانی می‌شود. که به دنبال آن موجب کاهش حساسیت گیرنده‌های درد مرکزی، پیرامونی و نخاع و تغییر درک ما از درد می‌شود^(۳۴). همچنین در توجیه نتایج این تحقیق می‌توان گفت تمرینات ثبات دهنده باعث افزایش قدرت عضلات بخش مرکزی تنه می‌شود و آن سبب کاهش تنش پدید آمده در رباطها و مفاصل مهره‌ها گشته، آن‌ها را در وضعیت طبیعی ثابت می‌نماید و میزان درد را کم می‌کند و موجب افزایش اعتماد بیمار به تمرین درمانی می‌شود^(۳۲). نتایج این تحقیق نشان داد که یک دوره تمرینات ثبات دهنده مرکزی منجر به بهبود معنادار تعادل پویا این افراد گردید. از آنجا که انقباض عضلات ناحیه مرکزی تنه قبل از انجام هر حرکت ارادی با فعالیت پیش بینانه خود برای جلوگیری اغتشاش و اختلال پوسچرال زودتر فعال می‌شوند. لذا فعالیت طبیعی آن از اهمیت بسزایی برخوردار است^(۲۵). به نظر می‌رسد تاثیر معنادار این مداخله درمانی بر تعادل پویا، نشان دهنده‌ی تاثیر قابل ملاحظه‌ی تمرینات ثباتی بر بهبود تغییرپذیری استراتژی‌های درگیر در کنترل وضعیت و همچنین تقویت پروپریوسپتیوهای ناحیه کمر (لومبوسالکرال) از طریق بهبود قدرت، استقامت، انعطاف پذیری و در نهایت کاهش نیروهای نامتقارن بهم فشارنده بر سطوح مفصلی و دیسک‌ها می‌باشد^(۵).

طبق نتایج به دست آمده از تحقیقات اختلال در تعادل پویا در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن را می‌توان ناشی از تغییر در اطلاعات مخابره شده توسط گیرنده‌های

مکانیکی، اختلال در عملکرد دوکهای عضلات پاراسپینال، اختلال در قدرت و هماهنگی انقباضات عضلانی، تاخیر در فعال سازی عضلات تنه و یا افزایش تنش فعال عضلات در این بیماران دانست که در بین عوامل ذکر شده تغییر در حس عمقی را می‌توان یکی از موارد مهم در بروز اختلال در تعادل پویا بیماران کمردردی دانست. حس عمقی یکی از مهمترین قسمت‌ها می‌باشد زیرا شامل حس تشخیص وضعیت مفاصل، حس تشخیص حرکت مفاصل، حس تشخیص نیرو، سنگینی مربوط به انقباض عضله و زمان انقباض عضله است که این اطلاعات از ناحیه دوک عضلانی و گیرنده‌های موجود در مفاصل و پوست به سیستم عصبی مرکزی مخابره می‌شود^{(۵)۱۵}. اختلال در دقت حس عمقی موجب ارسال اطلاعات خطا آمیزی در ارتباط با وضعیت فضایی بدن به ساقه مغز می‌شود. این اطلاعات غیرصحيح موجب دستورهای حرکتی نامناسب می‌گردند و متعاقباً پوسچر بدن از وضعیت طبیعی خارج می‌شود. این ناهنجاری‌های پوسچر شامل افزایش نوسانات بیش از حد طبیعی مرکز ثقل بدن نیز می‌شود^(۳۷). یافته‌های این تحقیق در زمینه بررسی تاثیر تمرین ثبات مرکزی بر حس عمقی کمری - لگنی مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی نشان داد که این پروتکل تمرینی موجب بهبود معناداری در حس عمقی کمری - لگنی این بیماران (پس از اجرای هشت هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی) شده است. بررسی نتایج این یافته با نتایج حاصل از مطالعه لطافت کار و همکاران^(۲۰۱۷)، نظرزاده و همکاران^(۲۰۱۴)، مرتضایی‌فر^(۲۰۱۱)، خلخالی و همکاران^(۲۰۰۹)، فرهپور^(۲۰۰۷) و نیوکامر^(۲۰۰۰) همخوان است^{(۳۰)۲۹ و ۲۷ و ۱۵ و ۱۴}. مطالعات نشان داده‌اند که حس عمقی قابل آموزش است و برنامه‌های توان بخشی مبنی بر آموزش حس عمقی باعث پیشرفت حرکات عملکردی می‌گردد. برای آموزش حس عمقی این سیستم باید درگیر شود و این منظور با تمرینات خاصی ارائه می‌گردد. نتایج این تحقیق و دیگر تحقیقات همخوان نشان دادند که تمرین ثبات مرکزی موجب بهبودی در حس عمقی

کار دارند توصیه می‌شود. همچنین پیشنهاد می‌شود از این شیوه تمرینی با هدف پیشگیری از کمردرد و تقویت عضلات مرکزی تنه استفاده شود. از طرفی از آنجایی که در مطالعه حاضر تاثیر شیوه تمرینی ثبات مرکزی بر مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی صورت گرفته، و نتایج مثبتی مشاهده شد. پیشنهاد می‌شود تاثیر این پروتکل تمرینی بر دیگر فاکتورهای که بیماران کمردرد با آن مبتلا هستند (هماهنگی عصبی عضلانی، کنترل پاسچر) صورت گرفته و با نتایج تحقیق حاضر مقایسه گردد.

تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله بدین وسیله از کلیه آزمودنی‌های شرکت کننده در این تحقیق و از تمام کسانی که به نحوی در اجرا و تدوین همکاری و شرکت داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایند. لازم به ذکر است هزینه‌های مالی این تحقیق توسط محققان تحقیق حاضر تامین شد.

بیماران کمر می‌شود. اما در توضیح مکانیزم نقش مثبت تمرین ثبات مرکزی در بهبودی حس عمقی می‌توان گفت در مشاهده‌ی این تغییرات مثبت از آنجا که هیچ دلیل اثبات شده‌ای وجود ندارد که تمرین درمانی تعداد گیرنده‌های محیطی در سیستم حسی و حرکتی را تغییر می‌دهد، باید به دنبال مکانیزم‌های مرکزی احتمالی برای توضیح چگونگی تغییر حس عمقی در اثر تمرین بود. یکی از مکانیزم‌های احتمالی برای توجیه بهبود حس عمقی در اثر تمرین، می‌تواند فعال شدن مسیره‌ها، افزایش تعداد سیناپس‌ها و افزایش منطقه حسی مربوطه که در پلاستیسیته دیده می‌شود، باشد (۱۵ و ۲۷). همچنین برای توجیه نقش تمرینات ثبات مرکزی بر بهبود حس عمقی می‌توان گفت به احتمال قوی با انجام تمرینات ثبات مرکزی باعث می‌شود عضلاتی که در اثر بیماری کمردرد غیر فعال شده بودند بطور فعال تری درگیر شوند و در نتیجه سیستم عصبی مرکزی تحریکات مناسب تر و موثرتری از اعصاب آوران گیرنده‌های حس عمقی این عضلات دریافت نماید. هرچه کیفیت این اطلاعات بالاتر باشد متعاقب آن سیستم CNS الگوهای حرکتی مناسب‌تری را برنامه‌ریزی می‌کند. عملکرد مناسب گیرنده‌های حس عمقی امکان بهره‌مندی بیمار از الگوی حرکتی مناسب را فراهم می‌آورد که باعث می‌شود بیماران هرچه سریعتر به کار و یا فعالیت‌های اجتماعی شان برگردند (۱۵ و ۲۷).

نتیجه گیری کلی

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات ثبات دهنده مرکزی به عنوان یک روش تمرین درمانی اختصاصی موجب کاهش شدت درد، بهبود تعادل پویا و حس عمقی کمری لگنی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی شد. لذا با توجه به اینکه این روش تمرینی نیاز به هیچ وسیله و ابزار خاصی ندارد و موجب بهبودی معنادار در متغیرهای ذکر شده شده است انجام آن در فیزیوتراپی‌ها و کلینیک‌های که با بیماران مزمن اسکلتی عضلانی سرو

References

1. Knecht, C., Humphreys, B. K., Wirth, B. An Observational Study on Recurrences of Low Back Pain During the First 12 Months After Chiropractic Treatment. *J MPT.*(2017). 40.6: 427-433.
2. Park, H., Jeong, T., Lee, J. Effects of Sling Exercise on Flexibility, Balance Ability, Body Form, and Pain in Patients with Chronic Low Back Pain. *J R Nursing.*(2016).4(2).9-1.
3. Mok NW, Yeung EW, Cho JC, Hui SC, Liu KC, Pang CH. Core muscle activity during suspension exercises. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2015; 18(2): 189-194.
4. Keshner EA. Postural abnormalities in vestibular disorders. In Herdman SJ, Editors. *Vestibular Rehabilitation.* Philadelphia: FA Davis Co: 1994; p. 47-67.
5. Shakeri A, Sokhangoei Y, Shojaedin S, Hoseini Y. [comparison between the effect of three methods of massage therapy stability exercise and combination exercise on dynamic stability in patients, with chronic non-specific low back pain during sitting to standing tasks(Persian)]. *Journal Anesthesiology and pain* 2015; 6(1):42-53.
6. Cholewicki J, Polzhofer G, Radebold A, Postural control of trunk during unstable sitting. *Journal of Biomechanics.*2000.33(12):1733-1737.
7. Brumagne S, Janssens L, Knapen S, Claeys K, Suuden J. Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. *European Spine Journal.*2008.17(9):1177-1184.
8. Yaghoobi Z, Sedighe k, Mohammad p, Esmael A, Soghrat f. [The Short Effects of two Spinal Stabilization Exercise on Balance Tests and Limit of Stability in Men with Non-Specific Chronic Low Back Pain:Randomized Clinical Trial Study(persion)]. *Journal of Tavanbakhshi* 2012.13(1):102-113.
9. Slade SC, Molloy E, Keating J, People with non-specific chronic low back pain who have participated in exercise programs have preferences about exercise: a qualitative study. *Journal of Australian Physiotherapy.*2009.55(2): 115-121.
10. Macedo LG, Maher G, Latimer J, McAuley j. Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. *J Phys Ther.*2009.89(1)9-25.
11. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *J Phys Ther* 2005; 85(3); 209-225.
12. Hwangbo, G., Lee, C. W., Kim, S. G., & Kim, H. S. The effects of trunk stability exercise and a combined exercise program on pain, flexibility, and static balance in chronic low back pain patients. *J Phys Ther* 2015, 27(4), 1153-1155.
13. Parkhouse KL, Ball N. Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests.*J body MovTher,* 2011.15(4):517-524.
14. Newcomer K, Laskowski E, Yu B, Johnson J, An KN. Differences in Repositioning Error Among Patients With Low Back Pain Compared With Control Subjects. *J Spine.* 2000; 25(19): 2488-93.
15. Letafatkar, A., Nazarzadeh, M., Hadadnezhad, M., & Farivar, N. The efficacy of a HUBER exercise system mediated sensorimotor training protocol on proprioceptive system, lumbar movement control and quality of life in patients with chronic non-specific low back pain. *J BM Reh.*(2017).1-12.
16. karimzadeh f, letafatkar a, ghasemi gh. [the effect eghit core stability on pain, Functional disability Affected mothers low back pain children Cerebral Palsy (persion)]. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences* 2017;21(2):34-44.
17. Nikbin L, Iilbeygi S, Afzal puor M. [The effect of six weeks of exercise therapy on pain, balance and trunk endurance muscles in female students with a chronic low back pain (persion)]. *Navidno Journal* 2014;17(59):1-14.

18. Yalfani A, Ahmadnezhad L, Gholami Borujeni B, Khoshnamvand Z. [The Effect of Six Weeks Core Stability Exercise Training on Balance, Pain and Function in Women with Chronic Low Back Pain. (persion)]. *Journal of Health care* 2017;17(4):336-346.
19. Nezhad Roomezi, S., Rahnama, N., Habibi, A., Negahban, H. [The effect of core stability training on pain and performance in women patients with non-specific chronic low back pain(persion)]. *Journal of Rehabilitation Sciences and Research* 2012; 8(1): 57-64.
20. Cabanas-Valdés, R., Bagur-Calafat, C., Girabent-Farrés, M., Caballero-Gómez, F. M., Hernández-Valiño, M., & Urrútia Cuchí, G. The effect of additional core stability exercises on improving dynamic sitting balance and trunk control for subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil J.* 2016; 30(10): 1024-1033.
21. Arokoski JP, Valta T, Kankaanpää M, Airaksinen O. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. *J phy med reh* 2004; 85(5):823-832.
22. Cairns MC, Foster NE, Wright C. Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Eur Spine J* 2006;31(19): 670-681.
23. Hemmati, S., Rajabi, R., & Karimi, N. Effects of consecutive supervised core stability training on pain and disability in women with nonspecific chronic low back pain. *Koomesh J* 2011, 12(3), 244-252.
24. Carpes, F.P; Render, F. B, Mota CB. Effects of strengthening on low back pain and body balance. 2011. 1-4.
25. Hosseinifar M, Akbari A, Shahrakinasab A. [The effects of McKenzie and lumbar stabilization exercises on the improvement of function and pain in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial(persion)]. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2009; 11 (1): 1-9.
26. Teyhen DS, Williamson JN, Carlson NH, Suttles ST O'Laughlin SJ, Whittaker JL. Ultrasound characteristics of the deep abdominal muscles during the active straight leg raise test. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009. 90: 761-767.
27. Farahpour N, Marvi Esfahani M. [Postural deviations from chronic low back pain and correction through exercise therapy (persion)]. *Tehran University Medical Journal TUMS Publications* 2008, 65(2):69-77.
28. khalkhali M, Ghasemi M, Meirzay F, Parandh H. [The effect of core stability on proprioception Sacral Lumbar Healthy young women(persion)]. *pajoohande journal* 2009; 14(1):21-26.
29. Mortezaiefar S, Sarrafzadeh J, Ahmadi A. [Lumbar repositioning in chronic low back pain and healthy females(persion)]. *Tehran University of Medical Sciences journal* 2011; 5(4): 20-27.
30. Nazarzadeh, M, Letafatkar, A., Sabonghi R. [Efficacy of sensorimotor training on proprioception and neuromuscular coordination in patients with chronic nonspecific low back pain. (persion)] *Journal of Sport Medicine Studies* 2014;6(15):71-88.
31. Karimi AA. prospective Study of the outcome of treatment of chronic low back pain patients with consistent and inconsistent clinical signs as defined by three screening tests. *Norwich, UK: University of East Anglia;* 2004. p.1-22.
32. Brumagne S, Jassens L, Knapen S, Claeys K, Suuden-johanson E. Persons with recurrent low backpain exhibit a rigid postural control strategy. *Eur Spine* 2008;17(11): 71-84.

The effect of core stabilization on pain control, Dynamic balance and lumbopelvic proprioception of subjects with non-specific chronic low back pain

Yousef Yarahmadi^{*1}, Malihe Hadadnezhad²

1. MSc in sport injury and corrective exercises, Kharazmi University, Tehran
2. Assistant Professor, Sport injuries and Corrective Exercises, Kharazmi University, Tehran

ABSTRACT

Aim and Background: Non-specific chronic low back pain is the most common type of chronic low back pain. Rehabilitation to achieve a more rapid improvement in patients with chronic low back pain has always been taken into account. The aim of this study was to evaluate the effect of 8 weeks core stabilization on pain control, Dynamic balance and proprioception of lumbo pelvic part in subjects with non-specific chronic low back pain.

Materials and Methods: The present study was a quasi - experimental study with a pretest-posttest design and a control group. For this purpose, 30 male patients with non-specific chronic low back were selected by convenience sampling in 2 equal groups of 15. The experimental group performed core stability exercise for 8 weeks, every week in three sessions. In order to assess pain control, Dynamic balance and proprioception of subjects, Visual analog scale(VAS), Berg Balance Scale and manual goniometer were used. The data was analyzed using a paired t-test and independent t-test to determine the statistical significance ($P \leq 0/05$).

Findings: The research findings showed a significant improvement in pain control, Dynamic balance and proprioception of core stabilization group ($P=0/001$); whereas these changes were not significant in the control group.

Conclusion: The results showed that the effect of eight week core stabilization on pain control, Dynamic balance and proprioception (lumbo pelvic) of subjects with non-specific chronic low back pain was significant. We recommend therapists to include Core stabilization in preparing their programs in order to enhance these variables.

Keywords: Core stabilization, pain control, Dynamic balance, proprioception, low back pain.

► Please cite this paper as:

Yarahmadi Y, Hadadnezhad M, [The effect of eight weeks core stabilization on pain control, Dynamic balance and proprioception lumbo pelvic of subject with non-specific chronic low back pain(Persian)]. J Anesth Pain 2017;8(1).54-66.

Corresponding Author: Yousef Yarahmadi, MSc in sport injury and corrective exercises, Kharazmi University, Tehran.

Email: y.yarahmadi67@yahoo.com