

The Effect of Six Weeks Core Stability Exercise Training on Balance, Pain and Function in Women with Chronic Low Back Pain

Yalfani A*¹, Ahmadnezhad L¹, Gholami Borujeni B¹, Khoshnamvand Z¹

1. Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

* *Corresponding author*: Tel: +98-9183155478, E-mail: ali_yalfani@yahoo.com

Received: Mar 27, 2016 Accepted: Jan 14, 2017

ABSTRACT

Background and aim: Low back pain is one of the most common and most expensive medical problems. It is the leading cause of absence from work in western societies. This study aimed to evaluate the efficacy of the core stability exercise on pain intensity, functional disability, and the static and dynamic balance among the women with chronic low back pain.

Methods: A quasi-experimental design was used to conduct the study. This study was performed by participation of 24 women with low back pain who had been referred to physiotherapy clinics in Brojerd city in Lorestan province in 2016. On this base, 24 women aged between 20 and 45 years old with the average weight of $62.81 \pm 9/58$ and average height of $161.83 \pm 5/16$ were involved in the study. The study sample was randomly divided into experimental (n=12) and control (n=12) groups. A visual analog scale was used to measure the pain intensity. Oswestry questionnaire was used in order to measure the amount of disability. Furthermore, balance error scoring system and Y balance test used to evaluate the static balance and dynamic balance, respectively. All assessments and measurements were performed before and after the interventions. The experimental group performed core stability program for a period of six weeks (three sessions per week). Each session lasted 45 minutes and during this period, the control group did not receive any exercises. Independent and dependent t-tests were used to analyze the data. All statistical analyses were performed using SPSS statistical software version 16, and the significance level was set at 0.05.

Results: The results of this study showed that core stability exercises program can positively affect static and dynamic balance, as well as decreasing functional disability and intensity of chronic low back pain.

Conclusion: The core stability exercises are recommended as an adjunct method in treatment of women with chronic low back pain.

Keywords: Balance, Chronic Low Back Pain, Core Stability Exercise, Functional Disability, Pain

تأثیر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل، درد و عملکرد بیماران زن مبتلا به کمر درد مزمن

علی یلفانی^{۱*}، لیلا احمدنژاد^۱، بهنام غلامی بروجنی^۱، زهرا خوشناموند^۱

۱. گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۸۳۱۵۵۴۷۸ ایمیل: ali_yalfani@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: کمردرد یکی از شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین مشکلات طبی و علت اصلی غیبت از کار است. پژوهش حاضر با هدف تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل، درد و عملکرد بیماران زن مبتلا به کمردرد مزمن انجام شد.

روش کار: این تحقیق نیمه تجربی بوده و جامعه آماری تحقیق بیماران زن مبتلا به کمردرد مزمن که در سال ۱۳۹۴ مراجعه‌کننده به کلینیک‌های فیزیوتراپی شهرستان بروجرد بودند. از میان افراد واجد شرایط تعداد ۲۴ زن مبتلا به کمردرد مزمن مربوط به نتایج است به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۲ نفره مداخله و کنترل قرار گرفتند. به منظور اندازه‌گیری سنجش میزان تعادل ایستا از ارزیابی توسط سیستم نمره‌دهی خطای تعادل BESS، تعادل پویا با تست وای، شدت درد به وسیله مقیاس دیداری سنجش درد و میزان ناتوانی عملکردی با پرسشنامه شاخص ناتوانی آسوستری اندازه‌گیری گردید. ارزیابی و اندازه‌گیری‌ها قبل و بعد از مداخله انجام شد. گروه تجربی طی یک دوره شش هفته‌ای (سه جلسه در هفته) و هر جلسه ۴۵ دقیقه تمرینات ثبات مرکزی را انجام دادند و در این مدت گروه کنترل هیچ گونه تمرینی را تجربه نکردند. به منظور تحلیل داده‌ها از SPSS-21 و برای بررسی اختلاف بین دو گروه از آزمون تی مستقل در سطح ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی باعث کاهش میزان درد و ناتوانی عملکردی و همچنین بهبود تعادل ایستا و پویای بیماران مبتلا به کمردرد شد. نتایج خیلی کم است اعداد و ارقام باید داده شود

نتیجه‌گیری: تمرینات ثبات مرکزی به عنوان یک روش پیشنهادی و مکمل در درمان زنان مبتلا به کمردرد مزمن توصیه می‌شود. با توجه به نتایج بیان شود

واژه‌های کلیدی: کمردرد مزمن، تمرینات ثبات دهنده مرکزی، درد، ناتوانی عملکردی، تعادل

پذیرش: ۹۵/۱۰/۲۵

دریافت: ۹۵/۱/۸

مقدمه

هفته به فعالیت باز می‌گردند. با این وجود، ۱۰ تا ۱۵ درصد از آن‌ها به توانبخشی و احتمالاً جراحی در آینده نیاز دارند (۲،۱). در ایران همانند سایر کشورهای جهان، کمردرد یک مشکل بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی به شمار می‌رود (۳) و شیوع آن در ایران در طول زندگی در جراحان ۹ درصد، پرستاران ۸۴ درصد و در زنان باردار ۶۲ درصد گزارش شده است (۴). در کشورهای توسعه یافته هزینه کلی ناشی از کمردرد هر ساله ۱/۷ درصد از

کمردرد مشکل شایعی است که بسیاری از افراد در طول زندگی با آن روبرو می‌شوند. آمار نشان می‌دهد که ۸۵ درصد از افراد در دوران زندگی خود حداقل یک مرتبه به علت کمردرد به پزشک مراجعه میکنند. کمردرد یکی از شایع‌ترین علل مراجعه افراد به کلینیک‌های فیزیوتراپی و یکی از عمده‌ترین دلایل ایجاد ناتوانی است (۱). هشتاد و پنج تا ۹۵ درصد از افراد مبتلا به کمردرد پس از ۸ تا ۱۰

سهم کل تولید ناخالص ملی است. بخش عمده‌ای این هزینه مربوط به اداره کردن بیماران با کمردرد مزمن نسبت به کمردردهای متناوب و بازگشتی است (۵). در سال ۲۰۰۴ هزینه‌های مربوط به مراقبت‌های بهداشتی در ایالات متحده آمریکا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. شواهد و بررسی‌ها نشان داد که کمردرد هزینه‌ای بالغ بر ۹۰ میلیارد دلار به دنبال داشته که ۲۶ میلیارد دلار آن به طور مستقیم صرف درمان کمردرد شده است (۶).

علل بروز اکثر کمردردها کاملاً شناخته شده نیست (۷). کمردرد غیراختصاصی که بدون علت خاص ایجاد می‌شود تقریباً بالای ۹۰ درصد از کمردردها را تشکیل می‌دهد (۸) و می‌تواند بر اساس مدت زمان بیماری به حاد (کمتر از ۶ هفته)، تحت حاد (بین ۶ هفته تا ۳ ماه) و نوع مزمن (بیشتر از سه ماه) طبقه بندی شود (۹) که نوع مزمن آن یک مشکل پزشکی، اقتصادی و اجتماعی قابل توجه است و شیوع آن در زنان به مراتب بیشتر از مردان است (۱۰). به منظور مدیریت کمردرد مزمن دستورالعمل‌هایی توصیه شده که نشان می‌دهد ورزش و فعالیت بدنی کنترل شده نخستین گام درمانی برای کاهش درد و محدودیت حرکتی است (۱۱). شواهد نشان داده است که فعالیت ورزشی موجب کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به کمردرد می‌شود. از این رو فعالیت ورزشی به عنوان بخش مهمی از رویکرد چند مرحله‌ای درمان کمردرد مزمن مورد توجه قرار می‌گیرد (۱). توانبخشی و ورزش درمانی مزایا و فواید بسیاری برای ستون فقرات دارد. با این وجود، در اغلب موارد انتخاب مناسب‌ترین فعالیت ورزشی برای آسیب‌های مختلف ستون فقرات امری دشوار و چالش برانگیز است. انجام تمرینات ورزشی و ورزش درمانی در درمان بیماران مبتلا به کمردرد در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. در این بین تمریناتی به نام تمرینات ثبات دهنده توجه محققین را به خود جلب نموده است (۱۲). در بخش

فعال سیستم ثبات دهنده کمری، گروه عضلات عمقی یا لوکال و گروه عضلات سطحی یا گلوبال فعالیت می‌کنند. عضلات گلوبال به دلیل بازوی اهرمی بلند در تولید نیرو دخالت نداشته و به دلیل عدم چسبندگی‌های سگمنتالی به مهره‌ها نقش چندانی در ثبات ستون مهره‌ها ندارند. در حالی که عضلات عمقی به دلیل بازوی کوتاه و چسبندگی سگمنتالی به مهره‌ها نقش بسیار مهمی در حرکت و ثبات دارند. بنابراین هرگونه اختلال در عضلات لوکال سبب اختلال در سیستم ثبات دهنده و بروز بی‌ثباتی سگمنتال مهره‌ای کمری و در نهایت ایجاد درد و ناتوانی عملکردی در بیماران می‌شود. در سال‌های اخیر در حرکت درمانی تمرکز بر روی طراحی و اجرای نوعی از تمرینات قرار گرفته که هدف آن حفظ و افزایش ثبات موضعی کمری از طریق بازآموزی حس عمقی ناحیه کمری لگنی با استفاده از تأثیر بر روی عضلاتی همانند عرضی شکم، مولتی‌فیدوس، دیافراگم لگنی، عضلات کف لگن و مایل بوده که این عضلات نقش مهمی در افزایش ثبات بین مهره‌ای دارند. و این تمرینات به عنوان تمرینات ثبات دهنده مرکزی شناخته شده‌اند (۱۳). یعقوبی و همکاران در مطالعه خود اذعان نمودند که تمرینات متنوعی برای درمان بیماران مبتلا به کمردرد استفاده می‌شود که تمرینات ثبات دهنده از مهمترین رویکردهای درمانی است (۱۴). نژاد رومرزی و همکاران در مطالعه‌ای تأثیر تمرینات ثبات دهنده مرکزی را بر درد و عملکرد بیماران زن مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که ۱۲ جلسه تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی باعث کاهش ۳۳ درصدی شدت درد و بهبودی ۶۴ درصدی عملکرد در زنان مبتلا به کمردرد مزمن شد. در مطالعه ناصری و همکاران بیان شد شواهد مشخصی دال بر رابطه بین ثبات مرکزی و عملکرد فیزیکی وجود ندارد و تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد نیاز است (۱۵). بنابراین با توجه به اینکه تعادل

روماتوئیدی، شکستگی مهره‌ها، پوکی استخوان، دفورمیتی شدید، ناهنجاری مادرزادی ستون فقرات، اسپاینا بیفیدا^۲، اسپوندیلولیز^۳، اسپوندیلولیستریس^۴، درد تیرکشنده به پاها، درد شدید شبانه، افسردگی، بیماری‌های مجراری ادراری و زنان، سابقه ورزش منظم، عدم بارداری، مصرف داروهای ضدالتهابی و ضد سردرد بود. لازم به ذکر است بیماران که جلسات درمانی را کامل نکرده و انجام تمرینات باعث تشدید درد و ناتوانی آنها می‌شد از مطالعه خارج شدند. قبل از شروع برنامه تمرینی از هر دو گروه پیش‌آزمون گرفته شد که شامل سنجش میزان تعادل ایستا توسط سیستم نمره‌دهی خطای تعادل^۵ BESS، تعادل پویا با تست تعادلی وای^۶، شدت درد به وسیله مقیاس دیداری سنجش درد^۷ و میزان ناتوانی عملکردی با پرسشنامه شاخص ناتوانی اسوستری^۸ اندازه‌گیری گردید.

در آزمون سیستم نمره‌دهی خطای تعادل برای سنجش تعادل ایستا، تعادل ایستای هر آزمودنی بر روی دو سطح پایدار و ناپایدار در سه وضعیت مختلف بر روی دو پای برتر و غیربرتر اجرا شد. آزمودنی‌ها در پنج وضعیت روی سطح ناپایدار و پنج وضعیت روی سطح پایدار مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این حالت آزمودنی در وضعیت چشم‌های بسته و دست‌ها روی کمر قرار گرفته و هر وضعیت را به مدت ۲۰ ثانیه حفظ نمودند و آزمونگر خطای فرد را ثبت نمود. لازم به ذکر است در صورت وقوع هر یک از حالت‌های زیر هنگام حفظ تعادل برای آزمودنی یک امتیاز منفی ثبت می‌گردید: بازکردن چشم‌ها، برداشتن دست‌ها از روی کمر، زمین گذاشتن پای که عمل دستیابی را انجام می‌دهد. گام برداشتن یا

جزو مؤلفه‌های ضروری در فعالیت‌های روزمره بوده و در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی افزایش درد و کاهش عملکرد وجود دارد و هیچ مطالعه‌ای تا کنون به تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر این سه مؤلفه اساسی صورت نگرفته انجام این تحقیق ضروری به نظر می‌رسد. لذا هدف پژوهش حاضر تأثیر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل، درد و عملکرد بیماران زن مبتلا به کمردرد مزمن بود.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بوده و به روش بالینی- مداخله‌ای و به صورت پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه شاهد انجام گرفت. برای تعیین حداقل تعداد نمونه از نرم افزار آماری برآورد حجم نمونه جی پاور^۱، برای توان آزمون ۰/۹۵، اندازه اثر ۰/۸۰ و سطح معنی‌داری ۰/۰۵، تعداد حداقل ۱۰ نفر برای هر گروه تعیین گردید (۱۶). به این ترتیب تعداد نمونه نهایی انتخاب شده توسط محقق از میزان حداقل نمونه آماری بیشتر بود.

به منظور انتخاب آزمودنی‌های این تحقیق تعداد ۲۴ نفر از زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی به صورت تصادفی بر مبنای شماره ثبت شده برای هر آزمودنی در دو گروه تمرین درمانی (۱۲ نفر) و گروه کنترل (۱۲ نفر) قرار گرفتند. قبل از شرکت در مطالعه بیماران توسط پزشک معاینه شده و ابتلای آنها به کمردرد مزمن غیراختصاصی تأیید گردید و همچنین شرکت‌کنندگان قبل از شروع پژوهش اطلاعاتی در خصوص تحقیق از جمله شیوه انجام آن، مداخلات درمانی و اهداف مطالعه را دریافت نمودند. تمامی آزمودنی‌ها فرم اطلاعات فردی را پر و فرم رضایت‌نامه شرکت در آزمون‌ها را امضا نمودند. از معیارهای ورود به مطالعه دامنه سنی ۴۵- ۲۰ سال و عدم ابتلا به عفونت، تومور، بیماری‌های

² Spina Bifida

³ Spondylolysis

⁴ Spondylolysthesis

⁵ Balance Error Scoring System

⁶ Y Balance Test

⁷ Visual Analogue Scale (VAS)

⁸ The Oswestry Disability Index

¹ J. Power

تمرینات ثبات دهنده مرکزی

پروتکل تمرینی بر اساس تمرینات پیشنهاد شده توسط جفری^۳ (۱۸) بود که شامل پنج سطح می‌باشد و 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. سطوح شامل سطح یک: تسلط در انقباض ناحیه مرکزی؛ سطح دوم: انقباض ایستا و حرکات آهسته در یک محیط پایدار؛ سطح سوم: انقباض ایستا در یک محیط بی‌ثبات و حرکات پویا در یک محیط با ثبات؛ سطح چهارم: حرکات پویا در یک محیط بی‌ثبات؛ سطح پنجم: حرکات پویا در یک محیط بی‌ثبات و به تدریج افزودن حرکات مقاومتی بود. در ابتدای هر جلسه درمانی یک مرحله گرم کردن (۱۰ تا ۱۵ دقیقه‌ای) شامل راه رفتن سریع، دویدن نرم و حرکات کششی انجام شد. اضافه بار و افزایش تدریجی هر تمرین با توجه به اجرای صحیح و فشار تمرین در جلسه قبلی کنترل و مشخص می‌گردید. تأکید عمده تمرینات بر عضلات مولتی فیذوس^۴ و عضلات عرضی شکم و عضلات مورب داخلی و خارجی می‌باشد. در مورد انقباض ایستای عضلات نیز هدف سه برابر کردن زمان انقباض ابتدائی بود. در این گروه از تمرینات ثبات دهنده ستون فقرات به صورت دینامیک و استاتیک استفاده شد (۱۹،۳). لازم به ذکر است هر حرکت تمرینی در سه دوره و با ۸-۱۲ تکرار (با فاصله استراحت یک دقیقه‌ای) انجام شد. میانگین و انحراف استاندارد با استفاده از آمار توصیفی محاسبه گردید. به منظور تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک^۵ استفاده شد و برای بررسی تفاوت‌های بین گروهی از آزمون t مستقل استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از

هرگونه حرکت پا یا پاهای اتکا. بلند کردن پنجه یا پاشنه پا، نزدیک شدن^۱ یا دور شدن^۲ بیشتر از ۳۰ درجه در لگن، ماندن بیش از ۵ ثانیه در حالت خارج از وضعیت استاندارد. به منظور انجام آزمون تعادلی وای، آزمودنی هم با پای برتر و هم با پای غیر برتر (به صورت تک پا) در سه صفحه تلاقی سه جهت قرار گرفته و تا آنجا که مرتکب خطا نشود (پا از روی صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پایي که عمل دستیابی را انجام می‌دهد تکیه نکند یا شخص نیفتد) با پای دیگر در جهتی که آزمونگر بصورت تصادفی تعیین می‌کند، عمل دستیابی را از طریق حرکت نشانگرها انجام می‌دهد و به حالت طبیعی روی هر دو پا باز می‌گردد و فاصله‌ای را که آزمودنی نشانگر را جابجا کرده است به عنوان فاصله دستیابی او ثبت گردید. پس از گرم کردن و اجرای حرکات کششی ۱۸۰ ثانیه به آزمودنی‌ها اجازه داده شد که بر روی دستگاه جهت دسترسی را تمرین کنند. سپس هر آزمودنی هر یک از جهت‌ها را سه بار انجام داده و بین هر کدام از تلاش‌ها ۱۲۰ استراحت کرده و در نهایت فاصله دسترسی هر سه جهت ثبت می‌گردید (۱۷). در نحوه ارزیابی درد با روش مقیاس بصری آنالوگ که دارای درجه‌بندی از صفر تا ۱۰ بود که فرد با توجه به میزان دردی که در زندگی روزمره داشته از صفر تا ۱۰، یک امتیاز را انتخاب می‌کرد. عدد صفر به این معنی بود که فرد بدون درد بوده و هرچه درد افزایش می‌یافت امتیاز درد بیشتری تعلق می‌گرفت. پس از پیش‌آزمون گروه مداخله به مدت شش هفته تمرینات ثبات دهنده مرکزی را به مدت ۴۵ دقیقه در هر جلسه و سه روز در هفته انجام دادند و گروه کنترل فعالیت‌های روزمره خود را انجام می‌دادند. پس از پایان هفته ششم از گروه مداخله و کنترل پس از آزمون از متغیرهای ذکر شده به عمل آمد.

³ Jeffery

⁴ Multifidus

⁵ Shapiro-Wilk

¹ Flexion

² Abduction

SPSS-21 انجام شد و نتایج به دست آمده در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ بررسی شد.

یافته‌ها

در این تحقیق تعداد ۲۴ زن مبتلا به کمردرد مزمن با دامنه سنی ۲۰-۴۵ ساله و میانگین وزن (۶۲/۸۱±۹/۵۸)، میانگین قد (۱۶۱/۸۳±۵/۱۶) به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۲ نفره مداخله و کنترل قرار گرفتند. اطلاعات دموگرافیک این افراد در جدول ۱ آورده شده است و با توجه به جدول ۱ دو گروه پژوهش اختلاف معنی داری در متغیرهای سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و مدت ابتلا به کمردرد نداشتند.

بر طبق نتایج آزمون شاپیرو-ویلک جدول ۲، تمام توزیع‌ها در دو گروه تحقیق از نظر آماری نرمال بودند ($p < 0.05$) بنابراین برای بررسی فرضیه‌ها از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد. جدول ۳ نتایج آزمون تی زوجی متغیرهای وابسته آزمودنی‌های

گروه مداخله و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون را نشان می‌دهد که تعادل، میزان درد و عملکرد در گروه مداخله از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون بهبودی است ولی چنین بهبودی در گروه کنترل مشاهده نشد. جدول ۴ مقایسهٔ اختلاف میانگین متغیرهای وابسته تحقیق در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون بین دو گروه مداخله و کنترل را نشان می‌دهد

جدول ۱. مقایسهٔ میانگین متغیرهای سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی

آزمودنی‌های دو گروه مداخله و کنترل

متغیر	گروه مداخله		گروه کنترل	
	میانگین±انحراف استاندارد	میانگین±انحراف استاندارد	میانگین±انحراف استاندارد	p
سن (سال)	۳۴/۹۲±۱/۶۵	۳۰/۰۸±۱/۸۲	۰/۷۸۶	
قد (سانتی‌متر)	۱۶۳/۹۲±۱/۲	۱۶۰/۱۷±۱/۴۴	۰/۸۶۸	
وزن (کیلوگرم)	۶۷±۳/۱۶	۶۰/۲۵±۱/۹۴	۰/۸۸۵	
شاخص کل توده بدنی	۲۴/۵۰±۱/۳۴	۲۲/۹۲±۰/۸۳	۰/۶۲۷	
سابقه ابتلا به کمردرد	۸/۷۵±۲/۲۶	۸/۹۱±۱/۷۸	۰/۴۲۴	

جدول ۲. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌های متغیرهای تحقیق در دو گروه مداخله و کنترل

شاخص	گروه تجربی N=12				گروه کنترل N=12			
	پیش‌آزمون P	پس‌آزمون P	پس‌آزمون M±SD	پیش‌آزمون M±SD	پس‌آزمون P	پیش‌آزمون P	پس‌آزمون M±SD	پیش‌آزمون M±SD
تعادل ایستا	۰/۶۲	۰/۶۹	۵/۸۳±۲/۷۵۸	۱۲/۱۷±۶/۱۰۳	۰/۶۹	۰/۹۲	۱۲/۶۷±۳/۰۸۵	۱۲/۴۲±۴/۵۲۲
تعادل پویا در جهت قدامی	۰/۸	۰/۶۴	۷۶/۵۸±۹/۸۰۲	۶۲/۵±۶/۹۰۸	۰/۶۴	۰/۹۷	۶۵/۰۸±۸/۴۱۵	۶۳±۸/۹۲۴
تعادل پویا در جهت خلفی-داخلی	۰/۹۶	۰/۵۲	۷۶/۵۸±۹/۸۰۲	۶۹/۳۳±۷/۶۴۴	۰/۵۲	۰/۸۹	۶۹/۱۷±۱۲/۴۶	۶۳±۸/۹۲۴
تعادل پویا در جهت خلفی-خارجی	۰/۶۶	۰/۸۷	۸۱/۳۳±۱۰/۷۸	۶۷/۴۱±۱۲/۰۱	۰/۸۷	۰/۹۳	۶۹/۸۳±۷/۱۵	۶۸/۸۳±۷/۵۶
تعادل پویای کل	۰/۸۳	۰/۵۸	۸۲/۹۲±۷/۹۳	۶۸±۷/۲۱	۰/۵۸	۰/۹۶	۷۰/۷۵±۷/۰۲	۶۸/۷۵±۸/۱۹
میزان درد (امتیاز)	۰/۹۳	۰/۳۶	۳/۲۵±۰/۹۶	۶±۰/۸۵۳	۰/۳۶	۰/۹۷	۵/۵۸±۱/۰۸	۶/۱۷±۱/۱۱
میزان ناتوانی (عملکردی)	۰/۸۷	۰/۶۶	۱۹/۷۵±۵/۱	۴۷/۱۷±۹/۵۱	۰/۶۶	۰/۸۲	۳۵/۳۳±۱۶/۱۲	۴۰/۰۸±۱۱/۶۵

جدول ۳. نتایج آزمون تی زوجی متغیرهای وابسته آزمودنی‌های گروه مداخله و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	T	P
تعادل ایستا	مداخله	۱۲/۱۷±۶/۱۰۳	۵/۸۳±۲/۷۵۸	۴/۵۲۴	*./۰۰۱
	کنترل	۱۲/۴۲±۴/۵۲۲	۱۲/۶۷±۳/۰۸۵	۰/۲۴۱	./۸۱۴
تعادل پویا در جهت قدامی	مداخله	۶۲/۵±۶/۹۰۸	۷۶/۵۸±۹/۸۰۲	۵/۰۴۹	*./۰۰۱
	کنترل	۶۳±۸/۹۲۴	۶۵/۰۸±۸/۴۱۵	۱/۹۳۶	./۰۷۹
تعادل پویا در جهت خلفی-داخلی	مداخله	۶۹/۳۳±۷/۶۴۴	۸۶/۴۲±۵/۱۴۳	۶/۸۸۵	*./۰۰۱
	کنترل	۷۰/۶۷±۱۰/۳۹	۶۹/۱۷±۱۲/۴۶	۰/۴۵۷	./۶۵۶
تعادل پویا در جهت خلفی-خارجی	مداخله	۶۷/۴۱±۱۲/۰۱	۸۱/۳۳±۱۰/۷۸	۳/۷۷۶	*./۰۰۳
	کنترل	۶۸/۸۳±۷/۵۶	۶۹/۸۳±۷/۱۵	۰/۷۵۴	./۴۶۷
تعادل پویای کل	مداخله	۶۸±۷/۲۱	۸۲/۹۲±۷/۹۳	۳/۳۶۴	*./۰۰۵
	کنترل	۶۸/۷۵±۸/۱۹	۷۰/۷۵±۷/۰۲	۰/۶۳۸	./۰۸۵
میزان درد (امتیاز)	مداخله	۶±۰/۸۵۳	۳/۲۵±۰/۹۶	۱۵/۳۲۶	*./۰۰۱
	کنترل	۶/۱۷±۱/۱۱	۵/۵۸±۱/۰۸	۰/۷۳۵	./۱۱۱
میزان ناتوانی (عملکردی)	مداخله	۴۷/۱۷±۹/۵۱	۱۹/۷۵±۵/۱	۸/۳۵	*./۰۰۱
	کنترل	۴۰/۰۸±۱۱/۶۵	۳۵/۳۳±۱۶/۱۲	۰/۷۶۷	./۴۵۹

علامت (*) به معنای معنادار بودن آزمون می‌باشد (سطح معناداری $p < 0.05$)

جدول ۴. مقایسهٔ اختلاف میانگین متغیرهای وابسته تحقیق در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون بین دو گروه مداخله و کنترل

متغیر وابسته	پیش‌آزمون گروه مداخله	پس‌آزمون گروه مداخله	پیش‌آزمون گروه کنترل	پس‌آزمون گروه کنترل	مقدار t	P
تعادل ایستا	۱۲/۱۷±۶/۱۰۳	۵/۸۳±۲/۷۵۸	۱۲/۴۲±۴/۵۲۲	۱۲/۶۷±۳/۰۸۵	۵/۱۱	*./۰۰۱
تعادل پویا در جهت قدامی	۶۲/۵±۶/۹۰۸	۷۶/۵۸±۹/۸۰۲	۶۳±۸/۹۲۴	۶۵/۰۸±۸/۴۱۵	۳/۰۸۴	*./۰۰۵
تعادل پویا در جهت خلفی-داخلی	۶۹/۳۳±۷/۶۴۴	۸۶/۴۲±۵/۱۴۳	۷۰/۶۷±۱۰/۳۹	۶۹/۱۷±۱۲/۴۶	۴/۴۳	*./۰۰۱
تعادل پویا در جهت خلفی-خارجی	۶۷/۴۱±۱۲/۰۱	۸۶/۴۲±۵/۱۴۳	۶۸/۸۳±۷/۵۶	۶۹/۸۳±۷/۱۵	۳/۷۸	*./۰۰۵
تعادل پویای کل	۶۸±۷/۲۱	۸۲/۹۲±۷/۹۳	۶۸/۷۵±۸/۱۹	۷۰/۷۵±۷/۰۲	۳/۹۷	*./۰۰۱
میزان درد	۶±۰/۸۵۳	۳/۲۵±۰/۹۶	۶/۱۷±۱/۱۱	۵/۵۸±۱/۰۸	۵/۵۷	*./۰۰۱
میزان ناتوانی (عملکردی (درصد)	۴۷/۱۷±۹/۵۱	۱۹/۷۵±۵/۱	۴۰/۰۸±۱۱/۶۵	۳۵/۳۳±۱۶/۱۲	۲/۹۶	*./۰۰۱

علامت (*) به معنای معنادار بودن آزمون می‌باشد (سطح معناداری $p < 0.05$)

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که یک دوره تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی منجر به افزایش تعادل این افراد گردید. از آنجا که انقباض عضلات ناحیه مرکزی قبل از حرکت عضو، واکنش پیش بین پاسچری از سوی سیستم عصبی مرکزی می‌باشد که از اختلالات پاسچرال جلوگیری می‌کند و در سازماندهی تعادل

مشارکت دارد، بنابراین برنامه تمرینی ثبات مرکزی منجر به بهبودی پیش‌بینی فعالیت و در نتیجه کاهش اختلال در جابجایی و نوسان مرکز ثقل می‌شود (۷). برنامه تمرینی ثبات مرکزی کارایی سیستم عصبی-عضلانی را بهبود می‌بخشد که موجب حرکت مطلوب مفاصل کمر، لگن و ران در طول زنجیره حرکتی عملکردی، شتاب‌گیری یا کاهش شتاب مناسب، تعادل

عضلانی مناسب، تقویت ثبات پروگزیمال و قدرت عملکردی می‌شود (۲۰). این اثرات منجر به عملکرد مطلوب و افزایش قدرت عضلات تحتانی می‌شود که می‌تواند تثبیت عضلانی را مناسبتر انجام دهند و در نتیجه گشتاورهای تولیدشده در حین عمل دستیابی را بهتر خنثی کند (۲۱). با توجه به یافته‌های کلیبر، فعال‌سازی عضلات ناحیه مرکزی در الگوهای حرکتی اندام‌های انتهایی باعث بهبود کنترل قامت شده و بدن از فعال‌سازی عضلات مرکزی برای تولید گشتاور نیروی چرخشی حول بدن و ایجاد حرکت اندام‌ها استفاده می‌کند (۲۲). بر اساس این فرضیه می‌توان استنباط کرد در اجرای آزمون تعادلی وای زمانی که فرد بر روی یک پای خود می‌ایستد و از پای دیگر خود برای دستیابی استفاده می‌کند، فعال‌سازی عضلات شکمی و مورب باید قبل از ایجاد حرکت انجام شود تا تعادل فرد حفظ شود. همچنین عضلات مولتی فیدوس و عرضی شکمی با پشتیبانی از ستون فقرات به حفظ تعادل در انجام حرکت اندام تحتانی کمک می‌کنند. نتایج بدست آمده در این تحقیق با یافته‌های تحقیقات هاپس^۱ و همکاران (۲۳)، ترامپس^۲ و همکاران (۲۴)، دسای^۳ و همکاران (۲۵)، ماسکریشان^۴ و همکاران (۲۶)، برج^۵ و همکاران (۲۷) همخوانی دارد که همه آنها بهبود تعادل را پس از اعمال برنامه‌های مختلف تمرین‌های ناحیه مرکزی بدن گزارش کردند. علت احتمال افزایش تعادل را می‌توان به بهبود پایداری ناحیه مرکزی بدن نسبت داد. ویرس^۶ و همکاران عنوان کردند که اطمینان از انقباض‌های مناسب در طی اجرای آزمون تعادلی اهمیت زیادی دارد. از آنجا که هیچ تکنیکی برای اندازه‌گیری فعالیت عضلات ناحیه مرکزی در این

مطالعه استفاده نشده و تنها با بازخورد خود آزمودنی و آزمون گر، فعالیت عضلات مرکزی ارزیابی شد احتمال دارد که آزمودنی‌ها در طول تمرینات ثبات مرکزی نتوانسته‌اند عضلات ثباتی را به درستی منقبض کنند (۲۸). یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی بر کاهش درد و ناتوانی عملکردی آزمودنی‌ها تأثیر معناداری داشت. این نتایج با دستاوردهای مطالعه قادری و همکاران (۲۹)، نژاد رومرزی و همکاران (۱۵)، همتی و همکاران (۱۲)، برج^۷ و همکاران (۲۷) نوریس^۸ و همکاران (۳۰)، آلوکو^۹ و همکاران (۳۱) همسو می‌باشد. می‌توان اذعان نمود که انجام تمرینات تجویز شده در تحقیق حاضر احتمالاً با افزودن آستانه درد و نیز تقویت عضلات عمقی ناحیه کمر مانند مولتی فیدوس و عرضی شکم و افزایش هماهنگی، افزایش ثبات استاتیک و دینامیک، ریلکس شدن عضلات و انعطاف‌پذیری باعث کاهش کمردرد و ناتوانی جسمانی حاصل از آن می‌شود. اما نتایج این مطالعه با نتایج آروسکوکی^{۱۰} و همکاران (۳۲)، کایرنس^{۱۱} و همکاران (۳۳) همخوانی ندارد علت اختلاف احتمالاً به دلیل نحوه انجام برنامه تمرینی در تحقیق این افراد بود. در این مطالعات اختصاصاً تمرینات با آموزش دقیق نبوده و از آزمودنی‌ها خواسته شده بود تا تمرینات را در منزل انجام دهند و علاوه بر آن از گروه ورزش‌های فعال عمومی برای عضلات شکمی و کمری در حالت ایستاده، نشسته، دمر، طاق باز و غیره استفاده شده بود. بنابراین باید توجه داشت که اصولاً 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

¹Hoppes²Trampas³Desai⁴Muthukrishnan⁵Brech⁶Wirth⁷Brech⁸Norris⁹Aluko¹⁰Arokoski¹¹Cairns

بیشتر می‌شود. در نتیجه در صورتی که تمرینات تحت نظر انجام شود در مدت کوتاهتری می‌توان به اهداف درمانی مورد نظر رسید که برای درمان کمردرد ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات ثبات دهنده مرکزی به عنوان یک روش تمرین درمانی اختصاصی جهت به کارگیری عضلات مرکزی بدن می‌تواند بدون هیچگونه مداخله دارویی یا الکتریکی ضد درد سبب بهبود کمردرد مزمن گردد و در حقیقت نوعی تمرین درمانی عملکردی استاتیک و دینامیک مقاومتی جهت به کارگیری مؤثر عضلات مرکزی بدن و توسعه بخش حسی حرکتی عضلات تنه و اندام‌ها است. بنابراین این روش به عنوان یک روش پیشنهادی و مکمل در درمان کمردرد مزمن به بیماران توصیه می‌شود.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش عدم کنترل بر شرایط روانی شرکت‌کنندگان بوده که می‌تواند نتایج را تحت تأثیر قرار دهد و پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده از یک روانشناس یا روانپزشک

برای دادن مشاوره به پژوهشگر در این زمینه استفاده شود. محدودیت دیگر این پژوهش عدم کنترل کامل بر فعالیت‌های بدنی افراد شرکت‌کننده در تحقیق بوده است و پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده به شرکت‌کننده‌ها برنامه‌های خودمدیریتی نیز داده شود. تمام افراد شرکت‌کننده در این پژوهش از نظر ابتلا به شکستگی مهره‌ها، پوکی استخوان، وجود دفورمیتی شدید در اندام‌ها، دفورمیتی مادرزادی ستون فقرات، اسپاینا بیفیدا، اسپوندیلولیز و اسپوندیلولیس‌تیزس مورد بررسی قرار گرفته و تمام افراد بدون مشکلات بالا بودند و پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده تأثیر این تمرینات را بر روی افراد با بیماری‌ها و مشکلات ساختاری بالا بررسی کنند.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با شماره ۲۱۷۹۹۸۵ دانشگاه بوعلی سینا می‌باشد. از کلیه افرادی که در این پژوهش شرکت نمودند، کمال تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- 1- Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007; 39(8): 1423-34.
- 2- Thompson W, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 2010, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- 3- Roomezi SN, 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. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012;1(1):57-64.
- 4- Motallebi L, Mohseni-Bandpei MA, Rahmani N. Effects of stabilization exercises on pain intensity, functional disability and cross sectional area of multifidus muscle in women with non-specific chronic low back pain. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences* 2013; 23(100): 11-19. (Perian)
- 5- Nuri S, Ghasemi GA, Karimi A, Salehi H, Khayambashi K, Alizamani S. Comparing the effects of exercise therapy and self treatment through "The Back Book" on chronic low back pain. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences* 2011. 7(2):179-187
- 6- Frangolias DD., Rhodes EC Metabolic responses and mechanisms during water immersion running and exercise. *Sports Medicine* 1996; 22(1): 38-53.
- 7- Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2003;13(4): 371-379.

- 8- Perrott MA, Pizzari T, Opar M, Cook J. Development of clinical rating criteria for tests of lumbopelvic stability. *Rehabilitation Research and Practice*. Volume 2012, Article ID 803637, 2012. 1-7.
- 9- Refshauge, K. and C. Maher. Low back pain investigations and prognosis: a review. *British Journal of Sports Medicine* 2006; 40(6): 494-498.
- 10- Shankar G. Chaurasia V. Comparative study of core stability exercise with Swiss ball in improving trunk endurance. *International Journal of Health Sciences & Research*, 2012. 2(5):56-63
- 11- Langella JM. The Current Profile of Aquatic Rehabilitation, Fitness, and Training Practitioners. Master thesis. The Faculty of the Department of Recreation and Leisure Studies East Carolina University 2010
- 12- 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* 2011;12(3):244-52
- 13- Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *American journal of physical medicine & rehabilitation* 2005; 84(6):473-80.
- 14- Ya'ghoubi Z, Kahrizi S, Parnian-Pour M, Ebrahimi-Takmajani E, Faghih-Zadeh S. 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. *Journal of Rehabilitation* 2012;13(1):102-13.
- 15- Naseri N, Fakhari Z, Senobari M, Sadria G. The relationship between core stability and lower extremity function in female athletes. *Journal of Modern Rehabilitation* 2012 ;6(2):42-9
- 16- Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods* 2007;39(2):175-91
- 17- Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2006 ;36(12):911-9..
- 18- Jeffreys I. Developing a Progressive Core Stability Program. *Strength & Conditioning Journal* 2002;24(5):65-6.
- 19- Samadipour A, Ekhvatian F, Kahrizi S. Comparison of three exercise therapy on severity of pain and percentage of disability in people with choronic mechanical low back pain. *Journal of research in Rehabilitation*. *European Academic Research* 2003;1(10):7-15
- 20- Norris CM. Functional load abdominal training: part 1. *Physical Therapy in Sport*. 2001;2(1):29-39.
- 21- Gribble PA, Hertel J, Denegar CR, Buckley WE. The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. *Journal of athletic training* 2004;39(4):321.
- 22- Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*. 2006;36(3):189-98..
- 23- Hoppes CW, Sperier AD, Hopkins CF, Griffiths BD, Principe MF, Schnall BL, Bell JC, Koppenhaver SL. THE EFFICACY OF AN EIGHT-WEEK CORE STABILIZATION PROGRAM ON CORE MUSCLE FUNCTION AND ENDURANCE: A RANDOMIZED TRIAL. *International journal of sports physical therapy* 2016;11(4):507-519.
- 24- Trampas A, Mpeneka A, Malliou V, Godolias G, Vlachakis P. Immediate Effects of Core-Stability Exercises and Clinical Massage on Dynamic-Balance Performance of Patients with Chronic Specific Low Back Pain. *Journal of sport rehabilitation*. 2015;24(4):373-83
- 25- Desai I, Marshall PW. Acute effect of labile surfaces during core stability exercises in people with and without low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2010;20 (6):1155-62.
- 26- Muthukrishnan R, Shenoy SD, Jaspal SS, Nellikunja S, Fernandes S. The differential effects of core stabilization exercise regime and conventional physiotherapy regime on postural control parameters during perturbation in patients with movement and control impairment chronic low back pain. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* 2010;2(1):2-13.
- 27- Brech GC, Andrusaitis SF, Vitale GF, Greve JM. Correlation of disability and pain with postural balance among women with chronic low back pain. *Clinics* 2012;67(8):959-62.

- 28- Wirth K, Hartmann H, Mickel C, Szilvas E, Keiner M, Sander A. Core Stability in Athletes: A Critical Analysis of Current Guidelines. *Sports Medicine. Sport Med*: 2016 Jul 30 2016: 30:1-4.
- 29- GHADERI F, EBRAHIMI TE, Salavati M, MAROUFI N. Effects of active spinal stabilization exercises on lumbar muscle performance in sagittal plane in healthy subjects. *RJMS* 2003, 10(34): 263-273.
- 30- Norris C, Matthews M. The role of an integrated back stability program in patients with chronic low back pain. *Complementary therapies in clinical practice* 2008;14(4):255-63.
- 31- Aluko A, DeSouza L, Peacock J. The effect of core stability exercises on variations in acceleration of trunk movement, pain, and disability during an episode of acute nonspecific low back pain: a pilot clinical trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 2013;36(8):497-504.
- 32- Arokoski JP, Valta T, Kankaanpää M, Airaksinen O. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2004;85(5):823-32.
- 33- Cairns MC, Foster NE, Wright C. Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine* 2006;31(19): 670-81.