

## *The Effect of 8 weeks of Barre Au Sol Exercises on Levels of Pain and Endurance of Trunk Muscles in Patients with Chronic Low Back Pain*

Soheila Moradi<sup>1\*</sup>, Reza Mahdavinezhad<sup>2</sup>, Mohammad Saleki<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Education & Sport Sciences, Faculty of Sport Sciences, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Isfahan, Iran.

<sup>2</sup>Department of Physical Education & Sport Sciences, Faculty of Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran.

<sup>3</sup>Department of Sport Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

\* **Corresponding Author:**  
**Soheila Moradi**, Department of Physical Education & Sport Sciences, Faculty of Sport Sciences, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Isfahan, Iran.

Email:  
s.moradi.1631@gmail .com

Received: 26 Oct, 2016

Accepted: 26 Jul, 2016

### **Abstract**

**Background and Objectives:** There is consensus on the use of exercise therapy and exercise for control, prevention, and treatment of patients with low back pain. But considering the diversity of exercise therapy methods, the effect of these exercises has not yet been studied. In this study, the effect of 8 weeks of Barre au sol exercises was investigated on levels of pain and trunk muscle endurance in women with chronic low back pain.

**Methods:** In this semi-experimental study, 30 female patients (aged 20-40 years) with chronic low back pain, who referred to therapeutic and physiotherapy centers of the 3<sup>rd</sup> district of Isfahan, were selected in convenient and purposeful manner in the second half of 2015, and randomly assigned to two groups of (Bare au sol exercise, n=15) with the mean age of 28.86 years; Height, 161.87cm, weight, 69.12kg, and BMI, 26.88 and control (conventional therapy and physiotherapy N=15) with the mean age of 28.20 years; Height, 169.12cm; weight, 69.76; and BMI, 26.60. Before and after the study period, endurance of the trunk extensor muscles and pain intensity, were measured by Biering Sorensen Test and Visual Analog Scale questionnaire, respectively. Barre au sol exercises were regularly performed during 8 weeks, 3 sessions per week and each session lasted about one hour.

**Results:** After 8 weeks of exercises, a significant decrease in pain level (t=80.17, p=0.000) and a significant increase in the trunk muscles endurance (t=61.10, p=0.000), were observed.

**Conclusion:** The results of this research indicated that Barre au sol exercises have the potential to reduce complications caused by low back pain; therefore, It can be used as a therapeutic method for patients with low back pain.

**Keywords:** Exercise; Muscles; Low back pain; Women.

## اثر ۸ هفته تمرینات باراوسل، بر میزان درد و استقامت عضلات تنه زنان مبتلا به کمردرد مزمن

سهیلا مرادی<sup>۱\*</sup>، رضا مهدوی نژاد<sup>۲</sup>، محمد سالکی<sup>۳</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** در استفاده از تمرین درمانی و ورزش جهت کنترل و پیشگیری و درمان بیماران مبتلا به کمردرد، توافق نظر وجود دارد. اما با توجه به تنوع شیوه‌های تمرین درمانی هنوز به‌طور علمی، تأثیر این تمرین‌ها بررسی نشده است. در این مطالعه، اثر ۸ هفته تمرینات باراوسل بر میزان درد و استقامت عضلات تنه زنان مبتلا به کمردرد مزمن بررسی گردید.

**روش بررسی:** در این مطالعه نیمه‌تجربی، تعداد ۳۰ بیمار زن (سنین ۴۰-۲۰ سال) مبتلا به کمردرد مزمن، مراجعه‌کننده به مراکز درمانی و فیزیوتراپی منطقه سه شهر اصفهان، در نیمه دوم سال ۱۳۹۴ به صورت دردسترس و هدفمند انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه مورد (انجام تمرینات منتخب باراوسل، ۱۵ نفر) با میانگین سنی ۲۸/۸۶ سال، قد ۱۶۱/۸۷ سال، وزن ۶۹/۱۲، شاخص توده‌بدنی ۲۶/۸۸ و گروه شاهد (درمان‌های رایج و فیزیوتراپی، ۱۵ نفر) با میانگین سنی ۲۸/۲۰ سال، قد ۱۶۹/۱۲ سال، وزن ۶۹/۷۶ و شاخص توده‌بدنی ۲۶/۶۰ قرار گرفتند. قبل و بعد از دوره، میزان استقامت راست‌کننده‌های تنه و شدت درد به ترتیب به‌وسیله تست بایرینگ سورنسن و پرسشنامه مقیاس بصری سنجش میزان درد، اندازه‌گیری شد. تمرینات باراوسل به‌صورت منظم طی ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه حدود یک‌ساعت اجرا گردید. **یافته‌ها:** متعاقب ۸ هفته تمرین، کاهش معنی‌داری در سطح درد ( $t=۸۰/۱۷$ ,  $p=۰/۰۰۰$ ) و افزایش معنی‌داری در استقامت عضلات تنه این بیماران مشاهده گردید ( $t=-۶۱/۱۰$ ,  $p=۰/۰۰۰$ ). **نتیجه‌گیری:** نتایج این تحقیق نشان داد تمرینات باراوسل، قابلیت کاهش عوارض ناشی از کمردرد را دارد؛ بنابراین می‌توان از آن به‌عنوان یک روش درمانی برای افراد مبتلا به کمردرد استفاده کرد.

**کلید واژه‌ها:** تمرینات ورزشی؛ عضلات؛ کمردرد؛ زنان.

<sup>۱</sup>گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

<sup>۲</sup>گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>۳</sup>گروه پزشکی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

\*نویسنده مسئول مکاتبات:

سهیلا مرادی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:

s.moradi.1631@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۵/۴

تاریخ پذیرش: ۹۵/۸/۴

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

Moradi S, Mahdavinezhad R, Saleki M. The effect of 8 weeks of barre au sol exercises on levels of pain and endurance of trunk muscles in patients with chronic low back pain. Qom Univ Med Sci J 2018;11(11):77-86. [Full Text in Persian]

## مقدمه

دردهای مزمن، یکی از مهم‌ترین معضلات پزشکی در تمام جهان محسوب می‌شوند و به‌عنوان مهم‌ترین علت رنج و معلولیت انسان، بر کیفیت زندگی افراد تأثیر می‌گذارند (۱). کمردرد به‌عنوان یک مشکل و شایع‌ترین عارضه اسکلتی عضلانی، در جوامع مطرح بوده و هزینه درمان آن نیز در حال افزایش است (۲). به‌طوری‌که مطالعات در این زمینه نشان می‌دهد افراد عادی، کمردرد را حداقل یک‌بار در طول زندگی خود تجربه می‌کنند، همچنین در حدود ۸۰٪ مشکلات وابسته به ستون فقرات، در ناحیه کمر رخ می‌دهد (۳، ۴). علاوه بر این، گفته می‌شود میزان برگشت‌پذیری آن نیز در حدود ۸۰-۶۰٪ است (۵). تحقیقات فراوانی با نتایج متناقض موجود است که کاهش استقامت و قدرت در عضلات راست‌کننده تنه را به میزان بالایی با کمردرد مرتبط دانسته‌اند (۶). نتایج برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد یکی از دلایل اصلی شیوع کمردرد، کاهش استقامت عضلات راست‌کننده تنه می‌باشد (۷، ۸). همچنین بین استقامت عضلات تنه و کمردرد، رابطه معنی‌داری گزارش نشده است (۹). باوجود شیوع بالا، علت اصلی بروز کمردرد هنوز مشخص نشده و وجود روش‌های درمانی گوناگون، دلیل بر عدم وجود یک علت مشخص و واحد برای کمردرد است. با توجه به عواقب اجتماعی - اقتصادی کمردرد مزمن، ارائه روش‌های درمانی مناسب ضروری است؛ از این‌رو ورزش به‌عنوان یکی از روش‌های بهینه مطرح شده و جهت بهبود بیماری کمردرد مزمن استفاده می‌شود (۱۰). متعاقب انجام تمرینات درمانی، بازگشت کمردرد کاهش می‌یابد. Sorosky و همکاران در مطالعه خود با استفاده از تمرینات درمانی، میزان بازگشت کمردرد را پس از یک‌سال، ۳۰٪ گزارش کردند؛ درحالی‌که این برگشت‌پذیری در بیمارانی که تمرینات درمانی خاصی نداشتند، حدود ۸۰٪ بود. این تحقیق نشان می‌دهد با انجام حرکات درمانی ویژه، عملکرد عضلات بهتر شده و از بازگشت بیماری تا حد زیادی جلوگیری می‌شود (۱۱). علی‌رغم تنوع زیاد شیوه‌های ورزش درمانی، هنوز دلایل کافی در مورد برتری یک روش بر دیگری وجود ندارد (۱۲). امروزه، پذیرفته شده که اختلال عضلانی در کمردرد مزمن، ممکن است مشکل قدرت یا استقامت عضله نباشد و احتمالاً به دلیل تغییر یکی از

ساز و کارهای کنترل عصبی - عضلانی مؤثر بر ثبات عضلانی تنه و کارایی حرکت باشد (۱۳). بنابراین، تمرینات درمانی که هدف آنها بهبود و توسعه کنترل حسی - حرکتی ستون فقرات کمری و لگن است، می‌توانند مؤثرتر از برنامه‌های عمومی عمل کنند (۱۴). برخی از روش‌های درمانی که در سال‌های اخیر موردتوجه متخصصان ورزشی و توانبخشی قرار گرفته و به‌طور وسیعی در حال گسترش است، ورزش پیلاتس و باراوسل می‌باشد (۱۵، ۱۶). تمرینات باراوسل (Barre ausol) با تمرکز بر عضلات کمر و پایین‌تنه موجب بهبود هماهنگی عصبی عضلانی شده و اجرای آن در راستای صحیح بیومکانیک بدن باعث پیشگیری از هرگونه آسیب به ساختار مفصلی و عضلانی بدن می‌شود (۱۶-۱۸). در این رابطه، Kadel و همکاران در تحقیق خود تحت‌عنوان اندازه‌گیری خصوصیات آنتروپومتریکی بالین‌های جوان دریافتند بالین‌ها به‌طور معنی‌داری، انعطاف‌پذیرتر از افراد غیرورزشکار هستند (۱۸). علاوه بر این، Zhang و همکاران در تحقیق خود مبنی بر ثبات قامتی و اجزای فیزیکی در بالین‌های گروهی، به این نتیجه رسیدند که بالین‌های بالای ۶۰ سال دارای ثبات و تعادل بیشتری بوده و عکس‌العمل اندام تحتانی آنها سریع‌تر است، ولی بالین‌های ۵۹-۵۰ سال، از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردارند (۱۷). همچنین فراهانی در مطالعه خود با عنوان "اثر تمرینات باراوسل بر روی ترکیب بدنی و انعطاف‌پذیری زنان غیرورزشکار" به این نتیجه دست یافت که این تمرینات بر انعطاف‌پذیری زنان غیرورزشکار تأثیر معنی‌داری دارد و درپی نتایج این تحقیق و مطالعات مشابه، اثر این تمرینات بر بهبود انعطاف‌پذیری آزمودنی را به تمرکز این تمرینات بر حرکات مکرر کششی در اندام تحتانی نسبت داد (۱۶). بنابراین، با توجه به نتایج ضد و نقیضی که وجود دارد؛ تحقیق حاضر با هدف تعیین تأثیر ۸ هفته تمرینات باراوسل بر استقامت عضلات بازکننده کمری و درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن انجام شد.

## روش بررسی

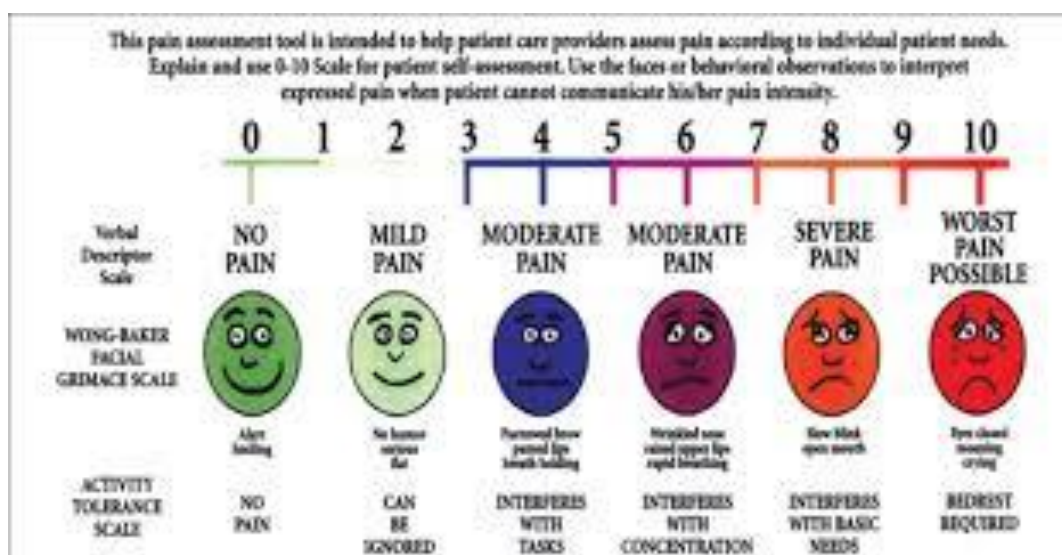
تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی کاربردی با طرح تحقیق به‌صورت پیش‌آزمون - پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بود.

داوطلبین رضایت خود را به صورت کتبی و شفاهی برای شرکت در تحقیق اعلام کردند. سنجش استقامت عضلانی و میزان شدت درد به ترتیب با استفاده از آزمون بایرینگ سورنسن (Beiring Sorensen) (۲۰) و پرسشنامه سنجش میزان درد (Visual Analog Scale, VAS) (۲۱)، قبل از دوره، در دو گروه تجربی و کنترل انجام شد. برای اندازه گیری میزان درد، از مقیاس بصری شدت درد استفاده گردید. ابزار دیداری سنجش درد، پرکاربردترین ابزار سنجش در دنیا می باشد. علاوه بر روایی و پایایی، مهم ترین خصیصه این ابزار، سادگی استفاده از آن است. این ابزار، یک معیار ۱۰ سانتی متری است که طرف چپ آن (عدد صفر)، نشان دهنده نداشتن درد و طرف راست (عدد ۱۰)، نشان دهنده شدیدترین درد است. کسب نمره ۱-۳، بیانگر درد خفیف، ۴-۷ درد متوسط و ۸-۱۰ درد شدید می باشد. از طرفی، ابزار دیداری سنجش میزان درد، ساده ترین ابزار جهت بررسی میزان درد بیماران بوده که به راحتی توسط خود بیمار قابل فهم است. کاربرد مفید این ابزار نیز جهت مطالعات بالینی بررسی شده است (۱۹).

از بیمار خواسته می شد تا ضمن نگاه کردن به پیوستار مذکور، میزان دردی که در آن لحظه احساس می کرد، روی آن تعیین کند (۲۱).

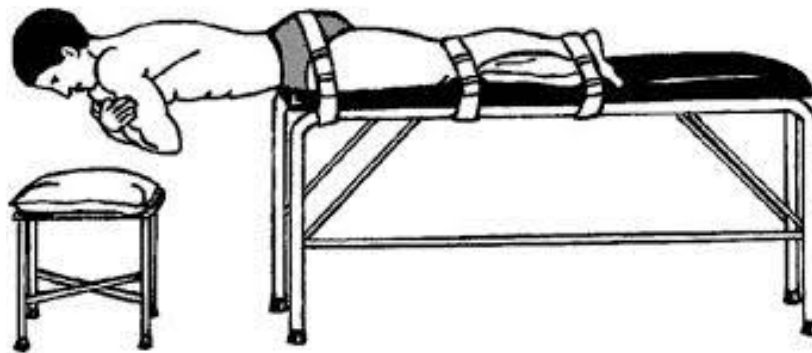
جامعه آماری را تمامی بیماران زن (سنین ۴۰-۲۰ سال) مبتلا به کمردرد مزمن که در نیمه دوم سال ۱۳۹۴ به مراکز درمانی و فیزیوتراپی منطقه سه شهر اصفهان مراجعه کرده بودند، تشکیل می دادند. شرایط ورود به مطالعه شامل: داشتن سن بین ۲۰-۴۰ سال، جنسیت (زن)، سابقه بیش از ۳ ماه کمردرد، تکمیل فرم رضایت نامه جهت شرکت در تحقیق، تأیید کمردرد توسط متخصص ارتوپدی، نداشتن فعالیت منظم ورزشی، عدم اختلال ساختاری ستون فقرات، عدم سابقه تصادف یا تروما مستقیم، نداشتن مشکلات ادراری و گوارشی، همچنین عدم سابقه جراحی یا بیماری دیگر مؤثر در متغیرهای مورد بررسی بود. شرایط خروج از مطالعه عبارت بودند از: غیبت بیش از سه جلسه در برنامه تحقیق، عدم همکاری و نبود توانایی در اجرای تمرینات، همچنین باید از نظر میزان درد، شدت متوسط و بیشتر از آن (عدد ۳ و بالاتر در مقیاس شدت درد) در سیستم درجه بندی بصری درد را گزارش می کردند (۱۹).

نمونه ها به صورت هدفمند و با تأیید پزشک متخصص، به طور تصادفی به تعداد ۳۰ نفر انتخاب شدند و در دو گروه مورد انجام تمرینات منتخب باراوسل (۱۵ نفر) و شاهد (درمان های رایج و فیزیوتراپی ۱۵ نفر) قرار گرفتند.



شکل شماره ۱: مقیاس بصری VAS برای سنجش شدت درد.

امکان حفظ کند. مدت زمانی که آزمودنی می‌توانست وضعیت افقی را حفظ کند به‌عنوان رکورد او ثبت می‌شد. زمانی که وضعیت افقی بدن به هم می‌خورد و یا نیمکت را با دست‌هایش می‌گرفت، زمان کرنومتر متوقف و مدت زمان حفظ وضعیت به‌عنوان امتیاز استقامت عضلات اکستنسور ستون فقرات در فرم ثبت اطلاعات در پیش‌آزمون - پس‌آزمون ثبت می‌شد. پایایی داخلی این تست برای افراد سالم،  $ICC = 0.97$  و برای بیماران مبتلا به کمردرد،  $ICC = 0.97$  گزارش شده است (۲۲).



شکل شماره ۲: آزمون Sorensen برای سنجش میزان استقامت عضلات کمر.

نشسته روی عضلات موافق و مخالف و بیشتر بر روی عضلات اندام تحتانی، عضلات مربع کمری، سوئز خاصه‌ای، بازکننده‌های عمقی ستون فقرات، سرنی‌ها و... بدون نیاز به تجهیزات خاصی بر روی تشک انجام شد. در نهایت، ۱۰ دقیقه سرد کردن اجرا گردید. همچنین به‌منظور رعایت اصل اضافه بار، تکرار حرکات در هر جلسه نسبت به جلسه قبل افزایش می‌یافت؛ به‌طوری‌که از ۱۰ تکرار در جلسه اول، شروع و به ۳۰ تکرار می‌رسید. در هر جلسه، علاوه بر تمرینات جلسه قبل، تمرینات جدید نیز اضافه می‌شد. این امر از یک سو موجب ایجاد انگیزش در آزمودنی‌ها و از سوی دیگر، سبب حفظ اصل اضافه بار در تمرینات می‌شد. سرعت پیشرفت تمرینات برای همه آزمودنی‌ها در یک سطح بود و به آنها توصیه شد تمرینات را تا جایی که احساس درد و ناراحتی نداشته باشند، انجام دهند. در صورت لزوم، تمرینات منتخب برای آزمودنی‌هایی که هنگام انجام آن تمرینات، احساس درد داشتند یا قادر به نگهداری پوسچر درست خود نبودند، تعدیل می‌شد.

به‌منظور اندازه‌گیری استقامت عضلات پشت، از آزمون اصلاح‌شده Beiring Sorensen استفاده گردید. در این آزمون، فرد در وضعیت دمر روی تخت طوری قرار می‌گرفت که لگن خاصره او در لبه میز معاینه باشد. مچ پا، زانوها و مفصل ران آزمودنی به‌وسیله کمربندهایی به‌صورت محکم به تخت ثابت می‌شد؛ درحالی‌که آزمودنی دست‌هایش را به‌صورت ضربدری بر روی سینه‌اش قرار می‌داد، بالاتنه (از مفصل ران به بالا) را در وضعیت افقی در خارج از لبه میز حفظ می‌کرد. در این وضعیت، از آزمودنی درخواست می‌شد تا وضعیت افقی بدن را تا حد

در ادامه، آزمودنی‌های گروه تجربی علاوه بر درمان‌های رایج پزشکی متخصص شامل اصلاح پاسچر در وضعیت‌های مختلف و مدالیته‌های فیزیوتراپی، در برنامه تمرینی باراوسل به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه یک‌ساعت شرکت کردند. گروه کنترل نیز به مدت زمان مشابه گروه تجربی، درمان‌های رایج تجویزی پزشکی متخصص در مورد اصلاح پاسچر در وضعیت‌های مختلف و مدالیته‌های فیزیوتراپی را انجام داده و هیچ مداخله‌ای درخصوص برنامه تمرینات باراوسل دریافت نکردند و از آنها خواسته شد فعالیت روزانه خود را که در طول ۴ هفته قبل از شروع دوره ثبت شده بود، حفظ کنند و در هیچ برنامه تمرینی شرکت نداشته باشند و به حفظ روند عادی زندگی خود در طول دوره، تشویق شدند. پس از خاتمه دوره، از همه آزمودنی‌ها در تمامی متغیرهای مورد نظر تحقیق، در همان محیط و به همان روش، طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون به عمل آمد. برنامه تمرینی شامل: ۸ هفته تمرینات باراوسل، هفته‌ای سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای (۱۰ دقیقه تمرینات کششی و گرم کردن به‌صورت نشسته و ۴۰ دقیقه تمرین باراوسل شامل حرکات ساده در دو وضعیت

از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین  $\pm$  انحراف معیار داده‌ها استفاده شد. داده‌ها به کمک تست تی مستقل (به‌منظور تعیین تغییرات بین گروهی) در سطح معنی‌داری،  $p \leq 0/05$  تحلیل شدند.

### یافته‌ها

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه تجربی و کنترل در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

علاوه بر این، چنانچه آزمودنی‌ها احساس می‌کردند هنگام انجام حرکات، کنترل خود را از دست می‌دهند (عدم توانایی اجرای تمرین در راستای مناسب)، به آنها توصیه می‌شد تا یک مرحله به عقب بازگردند تا به سطح پایه برسند. رعایت این مورد سبب توجه به تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها و عدم احساس درد یا سرخوردگی آنان می‌شد (۱۶).

جدول شماره ۱: توزیع زنان مبتلا به کمردرد مزمن براساس مشخصات دموگرافیک و گروه‌های مطالعه

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار	حداکثر	حداقل
شاخص توده‌بدنی	آزمایش	۲۶/۸ $\pm$ ۲/۱	۳۱/۳	۲۱/۵
	کنترل	۲۶/۶ $\pm$ ۱/۵	۲۹/۶	۲۴/۵
سن (سال)	آزمایش	۲۸/۸ $\pm$ ۴/۷	۳۸	۲۲
	کنترل	۲۸/۲ $\pm$ ۴/۶	۳۵	۲۱
قد (سانتی‌متر)	آزمایش	۱۶۱/۸ $\pm$ ۵/۲	۱۷۳	۱۵۵
	کنترل	۱۶۲/۶ $\pm$ ۵/۴	۱۷۲	۱۵۶
وزن (کیلوگرم)	آزمایش	۶۹/۱ $\pm$ ۷/۹	۸۷/۵	۶۰/۲
	کنترل	۶۹/۷ $\pm$ ۷/۱	۸۵/۷	۵۹

راست کننده تنه، بین دو گروه معنی‌دار بوده است.

تفاضل بین پیش‌آزمون - پس‌آزمون گروه‌های تمرین و کنترل نشان داد تغییرات میزان درد، همچنین نمرات استقامت عضلات

جدول شماره ۲: نتایج حاصل از آزمون تی مستقل با توجه به اختلاف پس‌آزمون - پیش‌آزمون در گروه‌های آزمایش و کنترل در متغیرهای وابسته

متغیر	گروه‌ها	پیش‌آزمون		مقدار t	درجه آزادی	سطح احتمال
		میانگین $\pm$ انحراف معیار	پس‌آزمون			
درد	آزمایشی	۶/۲۰ $\pm$ ۱/۹۴۳	۴/۵۰ $\pm$ ۱/۶۲۳	۸۰/۱۷	۲۸	۰/۰۰۰
	کنترل	۵/۶۶ $\pm$ ۱/۹۳۲	۵/۴۰ $\pm$ ۱/۵۹۵			
استقامت عضلانی	آزمایشی	۹/۴۰ $\pm$ ۱/۹۵۶	۱۰/۲۰ $\pm$ ۱/۹۳۴	-۶۱/۱۰	۲۸	۰/۰۰۰
	کنترل	۹/۵۳ $\pm$ ۱/۴۰۳	۹/۸۰ $\pm$ ۱/۳۷۳			

کاهش میزان درد و بهبود استقامت عضلانی راست کننده‌های تنه در افراد مبتلا به کمردرد مزمن بود. از آنجایی که تمرینات باراوسل، ترکیبی از تمرینات کششی، قدرتی و استقامتی بوده که دربرگیرنده اهداف توانبخشی در این افراد است، همچنین نکته مهم دیگر اینکه این تمرینات در راستای صحیح بیومکانیک بدن انجام می‌شود؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت بهبود درد و افزایش استقامت عضلات راست کننده تنه در این بیماران با توجه به موارد ذکر شده میسر است. نتیجه این مطالعه از جنبه تأثیر تمرین‌درمانی بر میزان درد، در افراد مبتلا به کمردرد مزمن، همسو با نتایج مطالعات دیگر بود (۲۷-۲۳).

طبق آزمون تی مستقل، درد در گروه آزمایش به شکل معنی‌دار نسبت به گروه کنترل کاهش یافت ( $t=80/17$ ,  $p=0/000$ ). همچنین استقامت عضلانی راست کننده‌های تنه در گروه آزمایش به شکل معنی‌داری نسبت به گروه کنترل کاهش نشان نداد ( $t=-61/10$ ,  $p=0/000$ ).

### بحث

در توانبخشی بیماران با کمردرد مزمن؛ هدف برگرداندن قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری بافت‌های نرم آسیب‌دیده است (۲۳). نتایج این تحقیق، حاکی از تأثیر معنی‌دار تمرینات باراوسل بر

در مطالعه حاضر کاهش درد و افزایش استقامت عضلات راست کننده تنه در سطح معنی داری تغییر یافت که نشان می دهد کنش و واکنش بین درد و نیروی عضلانی یا تأثیر متقابل بین این دو عامل در مکانیزم کمردرد و پیشرفت آن دخالت دارد؛ بدین معنی که ممکن است در ابتدا به علت ضعف عضلانی، فشار مکانیکی وارده به تنه، فرد را به درد مبتلا سازد، سپس این درد مانع از فعالیت عضلانی شده، به طوری که بسیاری از بیماران مبتلا به کمردرد مزمن شدید از حرکاتی که ستون فقرات در آن درگیر بوده و همراه با تکانه های درد است، و از اینکه یک نوع ضعف عضلانی مضاعف نیز بروز کند هراس دارند. این دو پدیده، فرد را در سیکل معیوب قرار داده و سبب بیماری مزمن می شود (۳۰). Sung و همکاران، روش مؤثر کاربردی برای کاهش ناتوانی، افزایش ضخامت عرضی شکم و مایل خارجی را با مانور توكشیدن شکمی و افزایش ضخامت مایل داخلی را با سایر تمرین مرکزی توصیه کردند (۳۱). با توجه به نتایج مطالعات می توان چنین استنباط کرد که افراد مبتلا به کمردرد مزمن با ضعف قدرت و استقامت عضلات تنه روبه رو هستند. با توجه به اینکه در این تحقیق، آزمودنی ها کاهش معنی داری از درد را با بهبود استقامت عضلات تنه نشان دادند؛ بدیهی است که داشتن درد از اعمال نیروی شدید و انجام حرکات قدرتی جلوگیری کرده و گاهی نیز به طور کلی حرکات فرد را محدود می سازد، و در نتیجه عدم استفاده کافی از عضلات منجر به آتروفی، کاهش انعطاف پذیری، همچنین تضعیف آن ها می شود (۲۷). آتروفی شدن و لاغر بودن عضلات تنه در بیماران مبتلا به کمردرد نسبت به افراد سالم می تواند از جمله دلایل استقامت عضلانی پایین تر در این افراد باشد. در این مطالعه اثربخشی تمرین درمانی، ناشی از تمریناتی بوده که ظرفیت تحمل عضلات راست کننده را در ایجاد ثبات و پایداری تنه افزایش داده و از طریق بالا بردن آستانه خستگی عضلات تنه، درد را به میزان زیادی در بیماران مبتلا بهبود بخشیده است (۳۲). بررسی الکترومایوگرافی خستگی پذیری عضلات کمر و ران در ورزشکاران مبتلا به کمردرد مزمن و ورزشکاران سالم نشان داد زمان استقامت عضلات راست کننده کمر و ران در ورزشکاران دچار کمردرد مزمن، به طور معنی داری نسبت به گروه سالم کمتر بوده است (۳۳).

هیچ تفاوتی در متغیر درد از نظر جنس، سن و شاخص توده بدنی وجود ندارد؛ در حالی که زنان و مردان می توانند در سطح های خوداظهاری و اهمیت نسبی از درد متفاوت باشند؛ به طور مثال، زنان بیشتر از استراتژی مقابله ای که ربطی به ارزیابی آنها از درد ندارد استفاده می کنند (۲۸). یکی از دلایل کاهش درد، فشار بارهای متفاوت اعمال شده به وسیله تمرین است که سوخت و ساز موضعی را فعال و طبیعی کرده و حساسیت گیرنده های درد مرکزی، پیرامونی و نخاع را کاهش می دهد و از این طریق باعث تغییر درک فرد از درد می شود. همچنین تقویت ثبات دهنده های مفصلی به نوبه خود باعث کاهش نیروهای برشی که خود عامل درد هستند نیز می شود (۲۹). کاهش میزان درد را می توان به عضلات عرضی شکم و چند سر مرتبط دانست؛ زیرا عضله عرضی شکم یکی از عضلات کلیدی در حفظ راستای ایستا و پویای ستون فقرات بوده و بازآموزی تسهیل آن، اولین گام در بهبود کمردرد محسوب می شود (۲۵). در مورد تأثیر تمرینات باراوسل بر انعطاف پذیری به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر کاهش و یا افزایش کمردرد افراد مبتلا، بررسی نتایج Zhang و همکاران نشان داد این تمرینات بر انعطاف پذیری زنان تأثیر معنی داری دارد (۱۷). Kadel و همکاران نیز با بررسی اثر این تمرینات بر انعطاف پذیری بر بالین ها، به این نتیجه دست یافتند که بالین ها به طور معنی داری، انعطاف پذیرتر از غیرورزشکارانند (۱۸). نتایج تحقیق حاضر نیز مبنی بر تأثیر معنی دار این تمرینات بر میزان درد و کاهش این متغیر، استفاده آن را به عنوان عامل اثرگذار بر فاکتورهای دخیل بر درد تأیید می کند.

همچنین فراهانی در تحقیق خود مبنی بر تأثیر تمرینات باراوسل بر روی ترکیب بدنی و انعطاف پذیری زنان غیرورزشکار به نتایج مشابهی دست یافت (۱۶). با در نظر گرفتن نتایج تحقیق zang و همکاران مبنی بر اینکه بالین های بالای ۶۰ سال دارای ثبات و تعادل بیشتری نسبت به افراد غیرورزشکار بوده و عکس العمل اندام تحتانی آنها نیز سریع تر است، باید اشاره کرد با استفاده از این نتایج می توان به بهبود عملکرد افراد مبتلا به کمردرد مزمن کمک کرد؛ بنابراین با توجه به نظرات محققین مبنی بر افزایش انعطاف پذیری بر اثر تمرینات باراوسل، این نتایج احتمالاً به دلیل تمرکز حرکات مکرر کششی در اندام تحتانی است (۱۷).

آزمودنی‌ها به دلیل عدم اطلاعات دقیق از آناتومی، کار عضلات و علاوه بر آن، عدم کنترل فعالیت‌های روزمره زندگی آن‌ها اشاره کرد.

### نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد تمرینات باراوسل می‌تواند باعث کاهش میزان درد و افزایش استقامت عضلانی راست‌کننده‌های تنه بیماران مبتلا به کمردرد مزمن شود. بنابراین، با توجه به نتایج تحقیقات قبلی مبنی بر اینکه ورزش‌درمانی اثر مثبتی در کاهش درد و بهبود استقامت عضلانی راست‌کننده‌های تنه دارد و با در نظر گرفتن جدید بودن تمرینات باراوسل، براساس نتایج مطالعه حاضر، مربیان ورزش و مربیان کاردرمانی می‌توانند تمرینات باراوسل را به صورت بخشی از برنامه‌های خود مورد استفاده قرار دهند. لازم به ذکر است تمرینات باراوسل، تمرینات جدیدی بوده و لازم است بر روی متغیرهای بیان‌شده در مطالعه حاضر، بررسی بیشتری صورت گیرد. لذا می‌توان نتیجه گرفت انجام ۸ هفته تمرینات باراوسل در کاهش معنی‌داری بر درد و بهبود استقامت عضلانی راست‌کننده‌های تنه مؤثر است.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی بیماران شرکت‌کننده در این تحقیق و کسانی که به نحوی در اجرا و تدوین این مطالعه شرکت داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

در مطالعه حاضر، افزایش قابل‌توجهی در استقامت عضلات راست‌کننده تنه در گروه تجربی متعاقب ۸ هفته تمرین‌درمانی مشاهده گردید که این نتایج در تحقیقات دیگر نیز به طور غیرمستقیم نشان داده شده است (۲۷،۲۵)؛ به طوری که فراهانی و همکاران با بررسی تأثیر تمرینات باراوسل بر ترکیب بدنی و انعطاف‌پذیری نشان دادند تمرینات باراوسل بر ترکیب بدنی زنان غیرورزشکار تأثیر معنی‌داری ندارد، اما بر بهبود دامنه حرکتی این گروه به طور معنی‌داری مؤثر است (۱۶). با توجه به رابطه معنی‌دار بین متغیرهای تحقیق می‌توان بیان کرد افزایش استقامت در عضلات تاکننده و راست‌کننده، دلیل کاهش درد و عملکرد بهتر بیماران مبتلا به کمردرد مزمن می‌باشد.

محققان به طور غیرمستقیم عدم ثبات کمر را در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از درد که از خستگی عضله متأثر می‌شوند نشان داده‌اند و اینکه آهنگ تفاوت در تعادل می‌تواند با حضور درد، در اشخاص سالم و مبتلا به کمردرد با شرکت یا عدم شرکت در فعالیت بدنی مرتبط باشد (۳۴). این روشن است که فعالیت عضله در بیماران با کمردرد مزمن دچار اختلال بوده و هدف از تمرینات مختلف درمانی، بازگرداندن عملکرد طبیعی عضلات و افزایش ثبات ستون فقرات با کاهش درد و اختلال با روش‌های مختلف در این بیماران است (۲۴).

از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم کنترل دقیق وضعیت روحی و روانی آزمودنی‌ها، عدم دقت و تمرکز آن‌ها بر عضلات به کارگرفته شده در تمرین، همچنین نحوه کار

### References:

1. Fishman SM, Jane C, Ballantyne JC, James P, Rathmell JP. Bonica's management of pain. 3<sup>rd</sup> ed. New Yourk: Williams and Wilkins; 2001.
2. Campbell C, Muncer S. The causes of low back pain: A network analysis. Soc Sci Med 2005;60(2):409-19.
3. Maul I, Läubli T, Klipstein A, Krueger H. Course of low back pain among nurses: A longitudinal study across eight years. Occup Environ Med 2003;60(7):497-503.
4. Patti A, Bianco A, Paoli A, Messina G, Montalto MA, Bellafiore M, et al. Effects of Pilates exercise programs in people with chronic low back pain: A systematic review. Medicine (Baltimore) 2015;94(4):e383.
5. Kim HJ, Chung S, Kim S, Shin H, Lee J, Kim S, et al. Influences of trunk muscles on lumbar lordosis and sacral angle. Eur Spine J 2006;15(4):409-14.



6. Bernard JC, Bard R, Pujol A, Combey A, Boussard D, Begue C, et al. Muscle assessment in healthy teenagers: Comparison with teenagers with low back pain. *Ann Readapt Med Phys* 2008;51(4):263-83.
7. Nourbakhsh MR, Arab AM. Relationship between mechanical factors and incidence of low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2002;32(9):447-60.
8. Hamberg-van Reenen HH, Ariëns GA, Blatter BM, van Mechelen W, Bongers PM. A systematic review of the relation between physical capacity and future low back and neck/shoulder pain. *Pain* 2007;130(1-2):93-107.
9. Kasai R. Current trends in exercise management for chronic low back pain: comparison between strengthening exercise and spinal segmental stabilization exercise. *J Phys Ther Sci* 2006;18(1):97-105.
10. Sorosky S, Stilp S, Akuthota V. Yoga and pilates in the management of low back pain. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2008;1(1):39-47.
11. Sertpoyraz F, Eyigor S, Karapolat H, Capaci K, Kirazli Y. Comparison of isokinetic exercise versus standard exercise training in patients with chronic low back pain: A randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2009;23(3):238-47.
12. Edgerton VR, Wolf SL, Leventowski DJ, Roy RR. Theoretical basis for patterning EMG amplitudes to assess muscle dysfunction. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28(6):744-51.
13. Ebenbichler GR, Oddsson LI, Kollmitzer J, Erim Z. Sensory-motor control of the lower back: Implications for rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(11):1889-98.
14. Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: Effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: A randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006;36(7):472-84.
15. Saraj S, Farahani AS. The effect of barre au sol on the body composition and flexibility of nonathletic women. *Manage Sports Mov Sci* 2012;2(3):129-38. [Full Text in Persian]
16. Zhang J-G, Ishikawa-Takata K, Yamazaki H, Morita T, Ohta T. Postural stability and physical performance in social dancers. *Gait Posture* 2008;27(4):697-701.
17. Kadel NJ, Donaldson-Fletcher EA, Gerberg LF, Micheli LJ. Anthropometric measurements of young ballet dancers: Examining body composition, puberty, flexibility, and joint range of motion in comparison with non-dancer controls. *J Dance Med Sci* 2005;9(3-4):84-90.
18. Strong J, Ashton R, Chant D. Pain intensity measurement in chronic low back pain. *Clin J Pain* 1991;7(3):209-18.
19. Dederig Å, af Hjelmsäter MR, Elfving B, Harms-Ringdahl K, Németh G. Between-days reliability of subjective and objective assessments of back extensor muscle fatigue in subjects without lower-back pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2000;10(3):151-8.
20. Dixon J, Bird H. Reproducibility along a 10 cm vertical visual analogue scale. *Ann Rheum Dis* 1981;40(1):87-89.
21. Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, Crielaard JM. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: A critical appraisal of the literature. *Joint Bone Spine* 2006;73(1):43-50.
22. Stanković A, Lazović M, Kocić M, Zlatanović D. Spinal segmental stabilization exercises combined with traditional strengthening exercise program in patients with chronic low back pain. *Acta Fac Med Naiss* 2008;25(3):65-170.
23. Moon HJ, Choi KH, Kim DH, Kim HJ, Cho YK, Lee KH, et al. Effect of lumbar stabilization and dynamic lumbar strengthening exercises in patients with chronic low back pain. *Ann Rehabil Med* 2013;37(1):110-7.
24. Johnson J. Functional rehabilitation of low back pain with core stabilizations exercises: Suggestions for exercises and progressions in athletes. All Graduate Plan B and other Reports;2012.159.

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. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2009;11(1):1-9. [Full Text in Persian]
26. 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. *J Res Rehabil Sci* 2012;8(1):57-64. [Full Text in Persian]
27. 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. [Full Text in Persian]
28. Lalit H, Moitra M, Goyal M. Trunk balance is important to an exercise routine in patients with specific low back pain. *Indian J Physiother Occup Ther* 2014;8(3):91.
29. Farahpour N, Esfahani M. Postural deviations from chronic low back pain and correction through exercise therapy. *Tehran Univ Med J* 2008;65(2):69-77. [Full Text in Persian]
30. Sung PS. New perspective: Outcome measurement indices for yoga therapy. *J Yoga Phys Ther* 2014;4:157.
31. 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. *J Rehabil* 2012;13(1):102-13. [Full Text in Persian]
32. Afshar-Nezhad T, Rezaie S, Yousef-zadeh S. The relationship between fear of movement and pain intensity with physical disability in chronic low-back pain patients. *J Rehabilitation* 2010;11(2):21-8. [Full Text in Persian]
33. Carpes FP, Reinehr FB, Mota CB. Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther* 2008;12(1):22-30.