

## Comparison of the Effect of Barreausol and Pilates Exercises on the Pain Functional Disability of Women with Chronic Low Back Pain

Amini M<sup>1</sup>, Ghasemi Gh.A<sup>2</sup>

### Abstract

**Purpose:** Chronic back pain is one of the problems of today's societies, that its treatment reduces the economic, social and psychological consequences of society. Regarding the role of physical activities and exercises in improving back pain, the purpose of this study was to compare the effect of Barreausol and Pilates on pain, functional disability and quality of women with chronic back pain.

**Methods:** Thirty patients with chronic back pain were selected as convenience and randomly in three 10-patients groups Barreausol (average age of  $42 \pm 7$ , height  $160 \pm 8$ , and weight  $62 \pm 5.5$  kg) Pilates (average age of  $42.5 \pm 5$  years, height  $159 \pm 10$  cm, and weight  $61 \pm 6$  kg) control (average age of  $42 \pm 6$  years, height  $161 \pm 11$  cm, and weight  $59.5 \pm 7$  kg) among the referred patients. The intervention group received 8 sessions per week and three 60 minute sessions each week. The pain was evaluated by the visual scale of functional pain and functional disability in patients with osteoporosis questionnaire. For analysis, inferential statistics of variance for repeated data were used.

**Results:** The findings showed that both of the interventions reduced pain and functional disability in patients compared with the control group ( $p \leq 0.05$ ). Also, the findings did not show a significant difference between the two training methods in the dual variables of the research ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Based on the findings of this study it can be concluded that Barreausol exercises and Pilates exercises can reduce the ' pain and adverse effects of women with chronic low back pain so it can definitely be recommended as a suitable medicine for the treatment of chronic low back pain.

**Keywords:** Barreausol, Pilates, Functional disability, Chronic low back pain

Received: 2019.06.29 Accepted: 2019.09.11

مقایسه تاثیر تمرینات باراسل با پیلاتس بر درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمر درد مزمن

مارال امینی<sup>۱</sup>، غلامعلی قاسمی<sup>۲</sup>

**هدف:** کمر درد مزمن یکی از مشکلات جوامع امروزی است که درمان آن پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و روانی جامعه را کاهش می دهد. با توجه به نقش فعالیت های بدنی و تمرینات ورزشی در بهبود کمر درد، هدف از تحقیق حاضر مقایسه تاثیر تمرینات باراسل با پیلاتس بر درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمر درد مزمن بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه تعداد ۳۰ بیمار زن مبتلا به کمر درد مزمن به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه ۱۰ نفره، گروه باراسل (دامنه سنی  $42 \pm 7$  سال، قد  $160 \pm 8$  سانتی متر و وزن  $62 \pm 5.5$  کیلوگرم) و گروه پیلاتس (دامنه سنی  $42.5 \pm 5$  سال، قد  $159 \pm 10$  سانتی متر و وزن  $61 \pm 6$  کیلوگرم) و گروه کنترل (دامنه سنی  $42 \pm 6$  سال، قد  $161 \pm 11$  سانتیمتر و وزن  $59.5 \pm 7$  کیلوگرم) قرار گرفتند. آزمودنی های گروه های مداخله به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه ۶۰ دقیقه ای تمرینات را انجام دادند اما گروه کنترل در طی این مدت زمان در هیچ گونه فعالیت درمانی شرکت نداشته و به فعالیت های عادی روزانه مشغول بودند. درد توسط مقیاس بصری درد و ناتوانی عملکردی بیماران توسط پرسشنامه آس وستری قبل و بعد از هشت هفته مورد ارزیابی قرار گرفت. شد. جهت تجزیه و تحلیل گروه های مورد مطالعه از روش آمار استنباطی تحلیل واریانس برای داده های تکراری استفاده شد ( $p \leq 0.05$ ).

**یافته ها:** یافته ها نشان داد که هر دو روش مداخله ای بکار گرفته شده باعث بهبود درد و ناتوانی عملکردی بیماران در مقایسه با گروه کنترل شده است ( $p \leq 0/05$ ). همچنین یافته ها تفاوت معناداری را بین دو روش مداخله ای در متغیرهای دو گانه تحقیق نشان نداد ( $p > 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به یافته های تحقیق حاضر تمرینات باراسل و تمرینات پیلاتس می توانند موجب بهبود درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمر درد مزمن گردد لذا احتمالاً می تواند به عنوان یک مدالیته مفید برای توانبخشی زنان مبتلا به کمر درد مزمن توصیه شود.

**کلمات کلیدی:** باراسل، پیلاتس، ناتوانی عملکردی، کمر درد مزمن

**نویسنده مسئول:** غلامعلی قاسمی، [Gh.ghasemi@yahoo.com](mailto:Gh.ghasemi@yahoo.com) ORCID: 0000-0002-7560-017X

آدرس: اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی  
۱- کارشناسی ارشد، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران  
۲- دانشیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

## مقدمه

کمر درد یکی از شایع ترین اختلالات اسکلتی عضلانی است که حدود ۶۰ تا ۹۰ درصد افراد در طول زندگی خود حداقل یکبار کمر درد را تجربه می کنند (۱). کمر درد به دو نوع اختصاصی و غیر اختصاصی تقسیم می شود کمر درد اختصاصی با مشکل پاتولوژیک در ساختارهای ستون فقرات منجر به بروز درد می گردد ولی کمر درد غیر اختصاصی بدون وجود علت مشخص باعث ایجاد کمر درد می شود (۲). تقریباً ۸۵ درصد بیماران دارای کمر درد، در گروه کمر درد غیر اختصاصی قرار می گیرند (۳).

تحقیقات نشان می دهد زمانی که افراد برای اولین بار دچار کمر درد می شوند، به طور معمول درد برطرف می شود، تا جایی که می توانند به ورزش و کار بپردازند. اما عملکرد عضلات عمقی که از ستون فقرات محافظت می کنند بهبود نمی یابد (۴). شیوع زیاد کمر درد و ناتوانی ناشی از آن در انجام امور روزمره و اختلال در فعالیت های اجتماعی، تأثیر بسیار منفی روی بیمار و جامعه خواهد داشت (۵). در این بین کمر درد مزمن اهمیت زیادی دارد، کمر درد مزمن دردی است که ممکن است به سرعت و یا بتدریج ایجاد شود و برای مدت طولانی باقی بماند به طور کلی اگر کمر درد بیشتر از ۳ ماه طول بکشد کمر درد مزمن نامیده می شود (۶). در مواردی بیمار حتی دچار ناتوانی و از کارافتادگی می شود علاوه بر مزمن شدن، عود علائم پس از بهبودی موقتی نیز از جمله مشکلات برخی بیماران مبتلا به کمر درد است به طوری که گاهی بیمار به مدت طولانی

دوره هایی از عود و فروکش چنین دردی را تجربه می کند و باعث ناتوانی عملکردی می شود (۷). آنچه در برخورد با کمر درد مزمن اهمیت دارد، برخورد چندگانه شامل بررسی مسائل اجتماعی از جمله مشکلات شغلی و خانوادگی، سلامت جسمی عمومی و تناسب عضلانی - استخوانی بیمار است (۶). امروزه راهکارهای بالینی، حرکت درمانی را برای مدیریت کمر درد مزمن پیشنهاد کرده اند زیرا قابلیت درمانی برای رهایی از درد و بهبود عملکرد را دارد (۸). به منظور مدیریت کمر درد غیر اختصاصی، دستورالعمل- های توصیه شده نشان می دهد ورزش و فعالیت های بدنی کنترل شده نخستین گام درمانی برای کاهش درد و محدودیت های حرکتی است (۹). برخی تحقیقات ورزش های عمومی و برخی دیگر تمریناتی مانند برنامه تمرینی Williams، برنامه تمرینی McKenzie و تمرینات تقویتی استاتیک ویژه عضلات مرکزی بدن و ثبات دهنده ستون فقرات را برای کمر درد مفید دانسته اند (۱۰). امروزه پذیرفته شده که اختلال عضله در کمر درد مزمن، ممکن است مشکل قدرت یا استقامت عضله نباشد و احتمالاً به دلیل تغییر یکی از سازوکارهای کنترل عصبی-عضلانی مؤثر بر ثبات عضلانی تنه و کارایی حرکت باشد (۱۱). با وجود شیوه های متعدد ورزش درمانی، هنوز دلایل کافی در مورد برتری یک روش بر دیگری وجود ندارد (۸). توانبخشی و ورزش درمانی مزایا و فواید بسیاری برای ستون فقرات دارد با این وجود، در اغلب موارد انتخاب مناسب ترین فعالیت ورزشی برای آسیب های مختلف

می دهند و کوتاه می شوند (۱۵) با توجه به حرکات خاصی که در این ورزش انجام می شود، انعطاف پذیری این گروه عضلانی افزایش می یابد نکته قابل ذکر دیگر، اجرای حرکات این ورزش در راستای صحیح بیومکانیکی بدن است به طوری که اجرای صحیح حرکات، هیچ گونه آسیبی به ساختار مفصلی و عضلانی بدن وارد نکند ورزش باراسل باعث نرم کردن و عضلانی شدن متناسب با آناتومی بدن، اصلاح حالات بدن و تسکین درد می شود باراسل به دلایل زیر می تواند برای کمردرد موثر باشد: به آرامی و بدون هیچ دردی ستون فقرات انعطاف پذیر می شود چرا که حرکات بر اساس فیزیولوژی بدن است بر روی زمین، جاذبه به کمر فشار نمی آورد. تمرکز عمده ورزش باراسل بیشتر بر روی شکم، پهلوها و ران ها هست و به تقویت عضلات این نواحی کمک فراوانی می کند (۱۵). در تحقیقات گذشته، اثر بخشی تمرینات ثابت دهنده عضلات بر کاهش کمردرد (۱۷)، کاهش ناتوانی عملکردی (۱۸)، بهبود عملکرد بیماران (۱۹) ، افزایش دامنه ی حرکتی مهره های کمری و ثبات تنه (۲۰) گزارش شده است. همچنین پژوهش حاضر با مطالعه Arokoski و همکاران (۲۱) در مورد تاثیر تمرینات فیزیکی فعال بر شاخص عملکردی نامطلوب بیماران مبتلا به کمردرد مزمن همخوانی ندارد که احتمالا علت این تناقض استفاده از ورزش های فعال عمومی در منزل و بدون نظارت کار درمان می باشد (۲۱) با توجه به تاثیر تمرینات پيلاتس بر کمردرد مزمن در مطالعات گذشته ، لذا هدف از تحقیق حاضر مقایسه تاثیر تمرینات باراسل با پيلاتس بر درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمر درد مزمن بود.

### روش بررسی

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت موضوع و شکل اجرای آن، بالینی و از نوع نیمه تجربی و کاربردی و با طرح پیش آزمون و پس آزمون در سه گروه می باشد که در آن گروه-ها شامل دو گروه تمرینی باراسل و پيلاتس و یک گروه کنترل بود، افراد تحت مطالعه بیماران مبتلا به کمر درد مزمن با عوامل ناشناخته است که با تشخیص پزشک متخصص به مرکز فیزیوتراپی خاتم الانبیا مراجعه کرده بودند و به روش نمونه گیری هدفمند و در دسترس انتخاب شدند.

حجم نمونه با استفاده از نرم افزار آماری G\*Power (3.1.5 Freeware. University of Dusseldorf, )

ستون فقرات امری دشوار و چالش برانگیز است یکی از روش های ورزش درمانی که در سال های اخیر مورد توجه متخصصان ورزشی و توانبخشی قرار گرفته و مناسب برای ناحیه مرکزی بدن و ستون فقرات است تمرینات پيلاتس می باشد که به طور وسیعی در حال گسترش است (۱۲). این ورزش مجموعه ای از تمرینات تخصصی است که بدن و مغز را به گونه ای درگیر می کند که قدرت و انعطاف-پذیری و استقامت را تحت تاثیر قرار می دهد این روش تمرینی در وضعیت ایستا و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می شود و این مزیت را دارد که انجام این نوع فعالیت ها، خطر بروز آسیب ناشی از صدمات مفصلی و عضلانی را که بر اثر انجام حرکات پرتابی ایجاد می شود، کاهش می دهد (۲). تمرینات پيلاتس بر روی بهبود کنترل عضلات ناحیه مرکزی، پیشرفت تعادل، صحیح نگه داشتن اندام، پایداری ستون مهره و شیوه صحیح انجام حرکات روزانه تمرکز دارد (۱۳). ورزش پيلاتس، روشی مناسب برای تمرین آگاهی ذهن - بدن و کنترل حرکات وضعیت بدن (Postural) با درخواست های عصبی - عضلانی بالاست (۱۴). بسیاری از بیماران مبتلا به کمردرد با انجام حرکات پيلاتس به دلیل افزایش قدرت عضلات شکمی، چند سر (Multi Fidus)، عضلات لگنی و عضله دیافراگم موفق به کاهش میزان درد کمر خود می شوند و از بازگشت بیماری جلوگیری می کنند (۴).

روش جدید دیگری مورد استفاده در تحقیق حاضر باراسل است باراسل در واقع زاینده انتقال حرکات از حالت ایستاده به حالت افقی و روی زمین است. این تمرین ها به صورت کششی هستند و در حالت های نشسته، خوابیده به پشت و یا بر روی شکم انجام می شوند (۱۵). پيلاتس نیز در برخی موارد جایگزین مناسبی برای فیزیوتراپی است و بسیاری از افرادی که این ورزش را انجام داده اند، پس از مدتی متوجه کاهش درد در نواحی مختلف بدن به ویژه شانه، گردن، ستون فقرات، کمر و زانوهای خود شدند به همین دلیل متخصص های فیزیوتراپی فرانسه این ورزش را کاملاً تأیید می کنند باراسل باعث افزایش روحیه همکاری، تعاون و دوستی می شود (۱۶). ورزش باراسل، علاوه بر نکات ذکر شده، باعث افزایش انعطاف پذیری در گروه های عضلانی درگیر، مخصوصاً گروه های عضلانی پائین تنه است عضلات نزدیک کننده ران ها، جزء گروه های عضلانی هستند که به سرعت انعطاف پذیری خود را از دست

در این پژوهش برای ارزیابی میزان درد از مقیاس بصری درد استفاده گردید، این ابزار یک معیار ۱۰ سانتی متری است که طرف چپ آن (عدد صفر) بیانگر نداشتن درد و طرف راست (عدد ۱۰) بیانگر شدیدترین درد است، این مقیاس معتبرترین سیستم درجه بندی درد برای مقایسه بین دوره های مختلف می باشد که دارای اعتبار و روایی بالایی است (۲۴) پرسشنامه ناتوانی عملکردی آس وستری (Oswestry Disability Questionnaire) جهت اندازه گیری ناتوانی عملکردی آزمودنی ها که از ۱۰ بخش (شدت درد، کارهای شخصی، بلند کردن اجسام، راه رفتن، نشستن، ایستادن، خوابیدن، فعالیت جنسی، زندگی اجتماعی، مسافرت) تشکیل شده است استفاده گردید که به شرح زیر است:

نمره کلی = مجموع امتیازات ۱۰ بخش

درصد ناتوانی = (نمره کلی) /  $100 \times 50$

اگر همه سوال ها پاسخ داده نشده بودند آنگاه درصد ناتوانی = (نمره کلی) /  $(5 \times \text{تعداد سوال های پاسخ داده شده}) \times 100$

۰ تا ۲۰٪ ناتوانی کم: بیمار می تواند با اکثر فعالیت-های روزانه اش کنار آید. معمولاً درمانی مشاهده نمی شود بجز توصیه به بلند کردن اجسام در حالت نشسته و انجام فعالیت بدنی. ۲۱٪ تا ۴۰٪ ناتوانی متوسط (خفیف): بیمار درد و سختی بیشتری را هنگام بلند کردن اجسام در حالت نشسته و ایستادن تحمل می کند. مسافرت و زندگی اجتماعی سخت تر است و آن ها ممکن است ناتوان از کار کردن شوند. مراقبت های شخصی، زندگی زناشویی و خواب به طور فاحش تحت تاثیر قرار نمی گیرد و بیمار با استفاده از روش های پیشگیری معمولاً می تواند خود را اداره کند. ۴۱٪ تا ۶۰٪ ناتوانی شدید: درد مشکل اصلی این دسته باقی خواهد ماند اما فعالیت های روزانه تحت تاثیر درد قرار می گیرند. این بیماران به یک بررسی مفصل نیاز دارند. ۶۱٪ تا ۸۰٪ زمین گیر: کمر درد همه ابعاد زندگی بیمار را تحت تاثیر قرار داده است. ۸۱٪ تا ۱۰۰٪ این بیماران یا از تخت نمی توانند جدا شوند یا که در اظهار علائمشان اغراق می کنند (۲۴). مفروضات مدل آنالیز واریانس با تکرار از قبیل نرمال بودن توزیع خطا از طریق آزمون شاپیروویلک، همگن بودن واریانس خطا از طریق آزمون لوین و همگن بودن کواریانس ها از طریق آزمون باکس برروی داده های

(Dusseldorf, Germany) مبتنی بر آزمون آنالیز واریانس با اندازه های تکراری  $3 \times 2$ ، برای انجام آزمون در سطح معناداری ۵ درصد ( $\alpha=0/05$ )، با توان آزمون ۸۰ درصد ( $\beta=0/2$ )، و اندازه اثر متوسط ( $d=0/3$ ) حجم نمونه برابر ۳۰ مورد بدست آمد. شرایط ورود به مطالعه، داشتن کمر درد و ذکر تمایل و توانایی انجام ورزش ها و باردار نبودن و داشتن حداقل ۳ ماه سابقه کمر درد بود معیارهای خروج از تحقیق غیبت بیش از ۱/۳ جلسات تمرینی (تجربی) و عدم تمایل شرکت کنندگان به ادامه فعالیت در هر مرحله از تحقیق و انصراف داوطلبانه از مشارکت و همکاری و عدم تکمیل آزمون های تحقیق بود (۲۲). از کلیه بیماران رضایت نامه کتبی جهت ورود به طرح اخذ شد و پس از اخذ پیش آزمون های تحقیق در متغیرهای مورد مطالعه، بیماران گروه های تجربی به مدت ۸ هفته، هر هفته سه جلسه ۶۰ دقیقه ای به تمرین پرداختند و گروه کنترل در طی این مدت زمان در هیچ گونه فعالیت درمانی شرکت نداشته و به فعالیت های عادی روزانه مشغول بودند بعد از برگزاری جلسات درمانی، همه آزمودنی ها در پس آزمون شرکت کردند و شاخص های مورد نظر اندازه گیری شد. برای پایایی و اطمینان از نتایج ارزیابی آزمودنی ها در قبل و بعد از هشت هفته، آزمون های پژوهش حاضر توسط یک آزمونگر و در یک زمان مشابه از روز انجام شد.

**پروتکل تمرینی:** بیماران گروه های مداخله، تمرینات منتخب باراسل و پيلاتس را زیر نظر مربی باراسل و پيلاتس انجام دادند. برنامه تمرینی در هر جلسه شامل سه بخش: گرم کردن، تمرینات اصلی و سرد کردن انجام شد. تمرینات از سطح پایین شروع و به تدریج پیشرفت می کرد. در صورت لزوم تمرینات منتخب برای آزمودنی هایی که هنگام انجام دادن آن قادر به نگهداری وضعیت بدن (Posture) خود نبودند تعدیل و به این طریق اصل توجه به تفاوت های فردی آزمودنی ها رعایت شد و به منظور اصل اضافه بار تکرار حرکات در هر جلسه نسبت به جلسه قبل افزایش یافت (۲).

**برنامه تمرینی گروه های تجربی:** در اولین جلسه اصول پایه ی تمرینات در اختیار آن ها قرار گرفت و این اصول پایه در تمام جلسات رعایت شدند. گروه مداخله تمرینات پيلاتس را طبق جدول ۱ (۲۳) و تمرینات باراسل طبق جدول ۲ (۱۵) انجام دادند.

جدول ۱: پروتکل تمرینی پیلانز

نوع تمرین	توضیح تمرین	شدت
کشش تک پا	سر به جلو خم تا جایی که چانه به سمت قفسه سینه پایین بیاید.	۵ ست ۱۰ تکرار
کشش ستون مهره ها	پاها به اندازه عرض شانه باز و دستها تا جایی که می رسد به جلو بکشید.	۳ ست ۱۰ تکرار
حرکت L	خوابیده به کمر، فلکشن ران، کشش فلکسور ران پویا و ایستا به پهلو خوابیده و توپ بین دو کف پا و پاها را بالا و پایین آورده	۳ ست ۱۵ تکرار ۳ ست ۱۵ تکرار
قیچی	به پهلو خوابیده پا مثل قیچی باز و توپ نزدیک به پا کرده.	۳ ست ۱۰ تکرار
حرکت F	پای راست روی پای چپ مثل گهواره پایین بالا	۳ ست ۱۰ تکرار
کشش گربه	کمر گود شکم گود	۳ ست ۱۵ تکرار
گهواره	توپ بین دو زانو و مثل گهواره چپ و راست	۳ ست ۱۰ تکرار
خرچنگ	ساق ها را روی یکدیگر طوری قرار دهید که ساق پای راست بر روی ساق پای چپ قرار گیرد و سپس کف پاها را نگه دارید.	۳ ست ۱۰ تکرار
	توپ زیر زانو و به زمین فشار آورده	۳ ست ۱۰ تکرار
۴ ضرب	شکم برگشت کمر بالا و پایین	۳ ست ۱۵ تکرار
کشش زانو	چهار دست و پا شده زانوی راست و پیشانی را به یکدیگر نزدیک کرده	۳ ست ۱۰ تکرار

جدول ۲: پروتکل تمرینی باراسل

نوع تمرین	توضیح تمرین	شدت
کشش عضلات بالا تنه	نشسته در حالت چهار زانو، خم شدن به سمت جلو، کشش دستها و بالا تنه	۳ ست ۱۵ تکرار
کشش عضلات شکم	نشسته در حالت چهار زانو، شکم گود شده و در حالت انقباض، دستها به سمت جلو، کشش عضلات کمری	۳ ست ۱۵ تکرار
کشش تک پا	به کمر خوابیده و تک، تک پاها به سینه نزدیک	۳ ست ۱۵ تکرار
باز کردن پاها از پهلو	نشسته با کف دست کف پاها را گرفته چرخش و باز کردن پا به سمت پهلو	۳ ست ۱۵ تکرار
گهواره	به کمر خوابیده و پای چپ روی پای راست قرار داده بالا پایین برده	۳ ست ۱۰ تکرار
پلانک پهلو	خوابیده به پهلو، شکم و کمر از زمین بلند می شود.	۳ ست ۱۵ تکرار
پلانک کمر	خوابیده به صورت دمر، شکم و کمر از زمین بلند می شود.	۳ ست ۱۵ تکرار
کرانچ دو ضرب	همانند دراز نشست معمولی ولی با مکث چهار ثانیه	۳ ست ۱۰ تکرار
شتر، گربه تک پا	چهار دست و پا، یک پا در صورتی که فلکشن زانو دارد بالا و پایین می رود این حرکت به صورت PNF* نیز اجرا می شود	۳ ست ۱۵ تکرار
شتر، گربه	چهار دست و پا، کمر گود، شکم گود	۳ ست ۱۵ تکرار
حرکت L	خوابیده به کمر، فلکشن ران، کشش فلکسور ران پویا و ایستا	۳ ست ۱۵ تکرار

PNF: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

SPSS (USA) انجام گرفت.

### یافته ها

در جدول ۳ اطلاعات جمعیت شناختی آزمودنی‌ها نمایش داده شده است.

با توجه به طرح مطالعه، برای تحلیل داده‌ها از مدل آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری استفاده شد. پس از برازش مدل پذیره‌های زیربنایی آن بررسی شدند. نرمال بودن توزیع خطا بوسیله‌ی آزمون شاپیروویلیک مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس نتایج این آزمون برای امتیازات درد در پیش آزمون گروه‌های باراسل ( $p=0/140$ )، پیلاتس ( $p=0/124$ ) و کنترل ( $p=0/055$ ) و در پس آزمون گروه‌های باراسل ( $p=0/389$ )، پیلاتس ( $p=0/238$ ) و کنترل ( $p=0/194$ ) گواهی بر رد فرض نرمال بودن داده‌ها مشاهده نشد. همچنین در امتیازات ناتوانی عملکرد نیز در پیش آزمون گروه‌های باراسل ( $p=0/246$ )، پیلاتس ( $p=0/074$ ) و کنترل ( $p=0/332$ ) و در پس آزمون گروه‌های باراسل ( $p=0/503$ )، پیلاتس ( $p=0/751$ ) و کنترل ( $p=0/517$ ) فرض نرمال بودن داده‌ها رد نگردید.

فرض همگنی واریانس خطا بوسیله‌ی آزمون لوین بررسی شد. بر اساس نتایج این آزمون فرض همگنی واریانس‌ها در نمرات پیش آزمون ( $f(2,27)=0/331, p=0/721$ ) و پس-آزمون ( $f(2,27)=2/679, p=0/084$ ) درد، و نمرات پیش-آزمون ( $f(2,27)=0/592, p=0/560$ ) و پس-آزمون ( $f(1,12)=1/505, p=0/240$ ) ناتوانی عملکرد رد نشد. فرض همگنی ماتریس واریانس کواراوانس نیز بوسیله آزمون باکس در هر دو متغیر درد ( $Box's = 13/825, p=0/055$ ) و ناتوانی عملکرد ( $Box's M = 7/403, p=0/359$ ) تایید شد.

بر اساس نتایج آزمون آنالیز واریانس یا اندازه‌های تکراری فرض یکسان بودن میانگین درد در دو مرحله‌ی پیش-آزمون و پس آزمون رد شد ( $\eta^2=0/674, p<0/001$ ). ولی اثر بین گروهی معنادار مشاهده نگردید ( $f(2,27)=1/36, p=0/273, \eta^2=0/092$ ). همچنین اثر متقابل گروه آزمایشی و زمان اندازه‌گیری خطای پنج درصد معنادار بود. نتایج آزمون تعقیبی (Bonferroni) مربوط به اثر متقابل نشان داد. در گروه کنترل میانگین مقدار درد بین مراحل پیش آزمون و پس

آزمون ( $p=1/000$ ) اختلاف معنادار نداشت. ولی در گروه باراسل و پیلاتس میانگین مقدار درد در پس آزمون بطور معناداری کمتر از درد در پیش آزمون بود ( $p<0/001$ ). همچنین در مرحله‌ی پیش آزمون و در مقایسه بین گروه‌های باراسل و پیلاتس ( $p=1/000$ )، باراسل و کنترل ( $p=0/698$ ) و پیلاتس و کنترل ( $p=1/000$ ) تفاوت معناداری مشاهده نشد. ولی در پس آزمون میانگین میزان درد در گروه کنترل بطور معناداری نسبت به درد بیماران دو گروه باراسل ( $p<0/001$ ) و پیلاتس ( $p<0/001$ ) بیشتر بود. ولی بین میانگین درد بیماران دو گروه باراسل و پیلاتس اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $p=1/000$ ).

در متغیر ناتوانی عملکرد، فرض یکسان بودن میانگین امتیازات در دو مرحله‌ی پیش آزمون و پس آزمون رد شد ( $f(1,27)=29/68, p<0/001, \eta^2=0/524$ ) ولی اثر بین گروهی معنادار نبود ( $f(2,27)=1/12, p=0/341, \eta^2=0/077$ ). همچنین اثر متقابل گروه آزمایشی و زمان اندازه‌گیری ( $f(2,27)=16/13, p<0/001, \eta^2=0/544$ ) در سطح خطای پنج درصد معنادار مشاهده شد. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی مربوط به اثر متقابل نشان داد در گروه کنترل میانگین امتیازات ناتوانی عملکرد بین مراحل پیش آزمون و پس آزمون ( $p=0/189$ ) اختلاف معنادار نداشت. ولی در گروه باراسل و پیلاتس میانگین امتیازات ناتوانی عملکرد در پس آزمون به طور معناداری کمتر از پیش آزمون بود ( $p<0/001$ ). همچنین در مرحله‌ی پیش-آزمون در مقایسه بین گروه‌های باراسل و پیلاتس ( $p=1/000$ )، باراسل و کنترل ( $p=1/000$ ) و پیلاتس و کنترل ( $p=1/000$ ) در پیش آزمون تفاوت معناداری مشاهده نشد. ولی در پس آزمون میانگین امتیازات ناتوانی عملکرد در گروه کنترل بطور معناداری نسبت به امتیازات ناتوانی عملکرد بیماران دو گروه باراسل ( $p=0/029$ ) و پیلاتس ( $p=0/008$ ) بیشتر بود. و بین میانگین امتیازات ناتوانی عملکرد بیماران دو گروه باراسل و پیلاتس اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $p=1/000$ ). بنابراین اجرای تمرینات باراسل و پیلاتس باعث ایجاد بهبود معنادار در وضعیت درد و ناتوانی عملکرد بیماران شده است. ولی بین میزان تاثیر این دو نوع تمرین تفاوت معناداری مشاهده نگردید. در حالی که وضعیت درد و ناتوانی عملکرد در گروه کنترل بین دو مرحله‌ی اندازه‌گیری شده، بدون تغییر معنادار بود.

جدول ۳: اطلاعات جمعیت شناختی آزمودنی‌ها

گروه	متغیر	
	سن (سال)	قد (سانتی متر)
	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
باراسل	۴۲ $\pm$ ۷	۱۶۰ $\pm$ ۸
پيلاتس	۴۲/۵ $\pm$ ۵	۱۵۹ $\pm$ ۱۰
کنترل	۴۲ $\pm$ ۶	۱۶۱ $\pm$ ۱۱

### بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر تاثیر ۸ هفته تمرینات باراسل با پيلاتس بر درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمردرد مزمن بود.

نتایج تحقیق حاضر نشان دادند که درد و ناتوانی عملکردی بعد از پایان دوره تمرینی پيلاتس و باراسل در گروه های مداخله بهبود یافته و نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده شد و تمرینات پيلاتس و باراسل باعث کاهش درد و ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن گردید، در حالی که تفاوت معناداری در بین آزمودنی های گروه های مداخله مشاهده نشد. نتایج مداخله پيلاتس با یافته های پژوهشی شجاع الدین و یوسف پور (۲۵) و شهرجردی و همکاران (۲۶)، علی زمانی و همکاران (۲۲)، شاهرخی و همکاران (۲۷)، Banigol و همکاران (۲۸)، همخوان بود. شیوع زیاد کمردرد و ناتوانی ناشی از آن در انجام امور روزمره و اختلال در فعالیت های اجتماعی، تأثیر بسیار منفی روی بیمار و جامعه خواهد داشت (۵). در این بین کمردرد مزمن اهمیت زیادی دارد، کمردرد مزمن دردی است که ممکن است به سرعت و یا بتدریج ایجاد شود و برای مدت طولانی باقی بماند به طور کلی اگر کمردرد بیشتر از ۳ ماه طول بکشد کمردرد مزمن نامیده می شود (۶). در مواردی بیمار حتی دچار ناتوانی و از کارافتادگی می شود علاوه بر مزمن شدن، عود علائم پس از بهبودی موقتی نیز از جمله مشکلات برخی بیماران مبتلا به کمردرد است به طوری که گاهی بیمار به مدت طولانی دوره هایی از عود و فروکش چنین دردی را تجربه می کند و باعث ناتوانی عملکردی می شود (۷). ماهیت کمردرد مزمن و همراه بودن آن با ناتوانی تحت تاثیر چندین عامل قرار می گیرد و نشان داده شده که با عوامل روانی اجتماعی

بهتر درک می شود از این رو ناتوانی مهمترین عامل در پیشگیری از موفقیت در درمان کمردرد مزمن است (۲۲). اختلال در عملکرد عضله در بیماران کمردرد مزمن ممکن است به علت دگرگونی و تغییر یکی از سازوکارهای کنترل عصبی-عضلانی موثر بر ثبات تنه و کارایی حرکت باشد احتمال دارد اجرای ورزش با افزایش قدرت، استقامت، انعطاف پذیری، هماهنگی، ثبات ایستا و پویا، کنترل عصبی عضلانی، کنترل حرکت، اصلاح الگوهای حرکتی و تنش زدایی از عضلات سبب افزایش عملکرد بیمار و کاهش درد شود (۲۹). لذا تمرینات پيلاتس باعث توسعه کنترل حس حرکتی عضلات تنه و عضلات مرکزی تنه می شود و با توسعه ثبات تنه، نیروهای اضافی آسیب رسان به ستون فقرات کاهش می یابد و موجب کاهش درد می شود (۳۰). مداخله پيلاتس این تحقیق با نتایج مطالعه Pereira و همکاران (۳۱) همخوانی ندارد. علت تناقض موجود در تحقیق Pereira و تحقیق حاضر را می توان در سن آزمودنی ها تعداد جلسات مداخله و تفاوت در تعداد آزمودنی ها در این دو تحقیق نسبت داد.

ورزش باراسل به آرامی و بدون هیچ دردی باعث انعطاف ستون فقرات می شود چرا که حرکات بر اساس فیزیولوژی بدن است. بر روی زمین، جاذبه به کمردرد فشار نمی آورد. همین طور، حالت های خوبی که هم از کمردرد محافظت می کند و هم عضلات آن را تقویت می کند. حرکات بازوان (بلند کردن دست ها) بدن را می کشد، کمردرد و بازوان را قوی می کند (۱۵). باراسل در واقع زاینده انتقال حرکات از حالت ایستاده به حالت افقی و روی زمین است. این تمرین ها به صورت کششی هستند و در حالت های نشسته، خوابیده به پشت و یا بر روی شکم انجام می شوند (۱۵). این رشته در برخی موارد جایگزین مناسبی برای فیزیوتراپی است و

### منابع

1. Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Benyamin RM, Hirsch JA. Epidemiology of low back pain in adults. *Neuromodulation* 2014; 17 Suppl 2: 3-10.
2. Jamali Brayjani S, Rahnama N, Abrishamkar S. The Effect of Pilates Exercises on Muscular Endurance of the Central Part of Body and the Range of Motion of Lumbar Spine in Patients with Spondylolysis. *JPSR* 2019; 8(1): 7-16. [Persian]
3. Haun DW, Kettner NW. Spondylolysis and spondylolisthesis: a narrative review of etiology, diagnosis, and conservative management. *J Chirpor Med* 2005; 4(4): 206-217.
4. 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.
5. Hazard RG. Chronic low back pain and disability: the efficacy of functional restoration. *Bull Hosp Jt Dis* 1996; 55(4): 213-216.
6. Van tulder MW, Koce BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997; 22(18): 2128-2156.
7. Sally Searle, Cathy Meeus. *Secrets of pilates*. Great Britain. DK Pub Publisher. 2001.
8. 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. *Clinical Rehabilitation* 2009; 23(3): 238-247.
9. 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.
10. Cecchi F, Pasquini G, Paperini A, Boni R, et al. Predictors of response to exercise therapy for chronic low back pain: result of a prospective study with one-year follow-up. *Eur J Phys Rehabil Med* 2014; 50(2): 143-151. Epub 2014 Jan 16.

بسیاری از افرادی که این ورزش را انجام داده اند، پس از مدتی متوجه کاهش درد در نواحی مختلف بدن به ویژه شانه، گردن، ستون فقرات، کمر و زانوهایی خود شدند به همین دلیل متخصص های فیزیوتراپی فرانسه این ورزش را کاملاً تأیید می کنند باراسل باعث افزایش روحیه همکاری، تعاون و دوستی می شود (۱۶).

در تحقیق حاضر امکان کنترل میزان فعالیت های روزانه و انگیزش آزمودنی ها جهت اجرای تمرینات وجود نداشت، همچنین این پژوهش فقط روی زنان با توجه به نمونه دسترس انجام شد. انجام پژوهش های مشابه با حجم نمونه بیشتر و جامعه آماری دیگر، اطلاعات دقیق تری را در مورد تاثیرات تمرینات پيلاتس و باراسل بر بهبودی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن فراهم می نماید.

با توجه به یافته های پژوهش حاضر تمرینات باراسل همراستای تمرینات پيلاتس می باشد و می تواند همانند تمرینات پيلاتس باعث بهبود درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمردرد مزمن گردد.

### سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی می باشد که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) انجام شد. بدین وسیله نویسندگان این مقاله از تمامی کسانی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را داریم. شایان ذکر است که کد اخلاقی با شماره ۲۳۸۲۱۴۰۲۹۵۲۱۴۹ از کمیته اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) توسط پژوهشگر اخذ گردید.



11. Edgerton V, Wolf SL, Levendowski DJ, Roy RR. Theoretical basis for patterning EMG amplitudes to assess muscle dysfunction. *Med Sci Sports Exer* 1996; 28(6): 744-751.
12. 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): 472-484.
13. Emery K, De Serres SJ, McMillan A, Cote Jn. The effects of Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2010; 25(2): 124-130.
14. Anderson BD, Spector A. Introduction to Pilates – based rehabilitation. *Ortho Phys ther clin North* 2000; 9(3): 395-410.
15. <http://www.barreusol-iran.com/about.html>.
16. Seraj S, Asad M, Farahani A, Ashrafi Hafez A. The Effect of Pilates Exercises on the Body Composition and Flexibility of Non- Athletic Women. *Sjimu* 2013; 21 (6): 287-299. [Persian]
17. Oana Roso M, the effect of pilates on patient. *Clinical Interventions in Aging* 2014; 5: 234-245
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. *Journal of Health and Care*. 2017; 18(4): 336-346. [Persian]
19. Mazlom V, Sahbozamani M. the effects of various exercise-based interventions on non-specific chronic low back pain: a systemic review on Persian studies. *J Res Rehabil Sci* 2015; 11(1): 62-69. [Persian]
20. Sokhangoei Y, Sadoghi Norabadi M, Sadoghi Norabadi N, Hatami M. The Effect of a Pilates Program on Chronic Non-Specific Lower Back Pain and Stable Range of Motion in 40 to 60 Year Old Women. *Journal of Zanjan University of Medical Sciences* 2017; 25(108): 20-30. [Persian]\*\*
21. Arokoski JP, Valta T, Kankaanpaa M, Ariksinen O. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back spin patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(5): 823-832.
22. Alizamani S, Ghasemi Gh, Salehi H, Marandi M, The Effect of Pilates Exercise on Patients with Chronic Low Back Pain. *Journal of sports medicine* 2011; 1(3): 37-55. [Persian]\*\*
23. Atri B, Shafiee M, pilates sports training collection. Hatmi Publication. 2014. [Persian]
24. Rajabi R, Samadi H. corrective exercise laboratory. University of Tehran Press. 2014: 2943 3rd Edition [Persian]
25. Shojaedin S, Yousef pour K. The effect of Pilate's exercises and Kinesio taping on pain in subjects with non-specific chronic low back pain. *J Res Rehabil Sci* 2013; 9(1): 28-38.
26. Shahrjerdi Sh, Golpayegani M, Daghighzadeh A, Karami A. The Effect of Pilates-based Exercises on Pain, Functioning and Lumbar Lordosi Women with Non-specific Chronic Low Back Pain and Hyperlordosis. *Journal of Zanjan University Of Medical Sciences* 2014; 22(94): 120-131. [Persian]
27. Shahrokhi M, Ebrahimi H, Balochi R, Eslami R. Effect of six-weeks Pilates exercises on low back pain: abdominal and back muscle endurance in patients with chronic low back pain due to disc herniation. *RJMS* 2015; 22(135): 9-17. [Persian]
28. Banigol F, Rajbi, R and Rahimi A. Evaluation of effectiveness the Pilates exercise on pain and lombopelvic stability in non-specific chronic LBP. *Journal of movement science and sports* 2010; 14 (7): 21-29.
29. Gladwell V, Head S, Hagger M, Beneke R. Does a Program of Pilates Improve Chronic Non-Specific Low Back Pain? *J Sport Rihabil* 2006; 15(4): 338-350.
30. Golpaygani M, Mahdavi S, Moradi L. The Effects of a Pilates Training Program on the Function and Pain of Patients with Disc Herniation with Lumbosciatalgia 2013; 1(5): 41-53.

31. Pereira LM, Obara KD, Dias JM, Menacho MO, et al. Comparing the Pilates method with no exercise or lumbar stabilization for pain and functionality in patients with chronic low back pain: systematic review and meta-analysis. *clin Rehabil* 2012; 26(1): 10-20.