

The Effect of Eight Weeks of Pilates and Balance-Strength Training for Pain Reduction, Enhancing Motor Function, and Quality of Life in Middle-aged Women with Knee Osteoarthritis

Somayeh Barzeh¹ , Seyed sadredin Shojaedin^{*2} 

1. Rehabilitation and Sport Pathology - Sports Assistance, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Azad University, Southern Branch, Tehran, Iran.

2. Department of Sport Biomechanics & Sport, Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

* Corresponding author: Sa_shojaedin@yahoo.com

Abstract

Background and Objectives: Osteoarthritis is a joint disease characterized by pain, joint swelling, muscle disorders, and functional disability associated with stability. This study aimed to investigate the effect of eight weeks of Pilates and combination exercises on pain management, improving motor function and quality of life in middle-aged women with knee osteoarthritis.

Methods and Materials: Using a purposive and accessible sampling method, 30 individuals were selected and randomly divided into three groups of 10 patients with Pilates training, combined exercises, and control group. Visual analog scale tests were used to measure pain and the KOOS questionnaire was used to measure motor function and quality of life. Then the training groups performed the exercises for 8 weeks and at the end of the eighth week, these tests were measured and repeated as the pre-test. During the eight weeks, the control group did not experience any of the training protocols (Pilates or combination exercises) and did their daily activities. Also, a dependent t-test was used to compare the means in two stages before and after the test, at the significant level of $P \leq 0.05$.

Results: Comparison of the combined group with the control group showed that there was a significant difference in pain and Pilates training on quality of life. In addition, both exercises had a significant difference in motor performance.

Conclusion: The results show that eight weeks of Pilates and combination exercises have a significant effect on pain, motor function, and quality of life in middle-aged women with osteoarthritis of the knee, but the effectiveness of combined exercises was better.

Keywords: Pilates training; Balance-strength training; Quality of Life; Pain; Knee Osteoarthritis

How to cite this article: Barzeh S, Shojaedin SS. The Effect of Eight Weeks of Pilates and Balance-Strength Training for Pain Reduction, Enhancing Motor Function, and Quality of Life in Middle-aged Women with Knee Osteoarthritis. *J Saf Promot Inj Prev.* 2021; 9(1):35-43.
<https://doi.org/10.22037/iipm.v9i1.32487>

تأثیر هشت هفته تمرینات پيلاتس و تمرینات تعادلی - قدرتی بر درد، عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی زنان میانسال مبتلا به استئوآرتریت زانو

سمیه برزه^۱، دکتر سید صدرالدین شجاع الدین^{۲*}

۱- گروه حرکت اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی - امدادگری ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جنوب، تهران، ایران
 ۲- گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: استئوآرتریت یک اختلال مفصلی می باشد که با درد، تورم مفصلی، اختلال در ثبات عضلانی و ناتوانی عملکردی همراه است. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات پيلاتس و تمرینات تعادلی - قدرتی بر درد، عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی زنان میانسال مبتلا به استئوآرتریت زانو بود.

روش بررسی: تحقیق از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل اجرا شد. با روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس تعداد ۳۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه ۱۰ نفره تمرین پيلاتس، تمرینات تعادلی - قدرتی و گروه کنترل تقسیم شدند. پیش از انجام پروتکل تمرینی از آزمون‌های مقیاس بصری درد جهت اندازه‌گیری درد و پرسشنامه KOOS به منظور اندازه‌گیری میزان عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی استفاده شد. سپس گروه‌های تمرینی به مدت ۸ هفته به انجام تمرینات پرداختند و در انتهای هفته هشتم این آزمون‌ها همانند پیش‌آزمون اندازه‌گیری و تکرار شد. در مدت هشت هفته گروه کنترل هیچ یک از پروتکل‌های تمرینی (پيلاتس یا تمرینات تعادلی - قدرتی) را تجربه نکردند و فعالیت‌های روزمره خود را داشتند. همچنین، از آزمون t وابسته برای مقایسه میانگین‌ها در دو مرحله قبل و بعد از آزمون، در سطح معنی داری $P \leq 0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد درد در گروه تمرینات تعادلی - قدرتی و کیفیت زندگی در گروه تمرینات پيلاتس، تفاوت معنی‌داری وجود داشت. علاوه بر این، هر دو گروه تمرینی تفاوت معنی‌داری در آزمون عملکرد حرکتی ایجاد کردند.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد هشت هفته تمرینات پيلاتس و تمرینات تعادلی - قدرتی تأثیر معنی‌داری بر درد، عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی زنان میانسال مبتلا به استئوآرتریت زانو داشت اما اثر بخشی تمرینات تعادلی - قدرتی بهتر بود.

واژگان کلیدی: تمرینات پيلاتس؛ تمرینات تعادلی - قدرتی؛ کیفیت زندگی؛ درد؛ استئوآرتریت زانو

مقدمه

در عملکرد گیرنده‌های مکانیکی عضله و مفصل، اختلال در هماهنگی و فعالیت هم‌زمان عضلات اطراف مفصل، اختلال در مکانیسم‌های حفاظتی عصبی - عضلانی، افزایش اعمال نیرو اضافی روی مفصل و در نهایت تشدید عارضه رخ می‌دهد (۵). ضعف عضله چهار سر رانی جزء اولین نشانه‌های استئوآرتریت زانو بوده و همراه با درد از علائم بالینی ابتدایی در این بیماری می‌باشد. کاهش قدرت عضله چهار سر رانی احتمالاً به این دلیل است که گیرنده‌های مکانیکی آسیب دیده مفصلی، پیام‌های آوران غیر طبیعی به سیستم عصبی مرکزی می‌فرستند که پیام‌های وبران آن، تحریک پذیری واحدهای حرکتی تغذیه کننده عضله چهار سر رانی را کاهش می‌دهد (۶). هیراتا^۱ و همکاران بیان کردند که افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو نوسانات

استئوآرتریت یک بیماری غیرالتهابی است که به وسیله تخریب غضروف مفصلی همراه با استخوان سازی جدید تظاهر می‌کند (۱). زانو شایع ترین محل استئوآرتریت پس از انگشتان و مچها است (۲). درد ناشی از استئوآرتریت زانو می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد فیزیکی و کیفیت زندگی افراد تحت تأثیر در سراسر جهان داشته باشد (۳). شیوع استئوآرتریت زانو با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد این در حالی است که زنان بیشتر از مردان به این بیماری مبتلا می‌شوند (۴). استئوآرتریت زانو موجب شلی کپسولی-لیگامانی، التهاب، درد، ضعف و آتروفی عضلانی می‌شود که در نتیجه آن اختلال

آزمودنی‌ها زیر نظر پزشک متخصص روماتولوژی انتخاب و مطابق با معیارهای پژوهش در برنامه تمرینی شرکت کردند. معیارهای ورود به مطالعه نمونه‌ها شامل، زنان دارای درد زانو به مدت ۶ ماه یا بیشتر (داشتن درد مزمن و تشدید درد به صورت حاد)، قرار داشتن در سطح عملکردی II و III (بر اساس علائم کلینیکی و رادیولوژیکی)، نبودن در مرحله حاد بیماری، تمایل به شرکت در پژوهش، سن ۳۵-۴۵ سال، عدم مصرف داروی تزریقی داخل مفصلی از ۳ ماه قبل، عدم مصرف داروی خوراکی (ضد التهابی غیر استروئیدی) از یک هفته قبل از ورود به مطالعه، نداشتن سابقه ضربه، آسیب یا عمل جراحی و شکستگی در اندام تحتانی، شاخص توده بدن^۴ کمتر از ۳۰، عدم سابقه بیماری‌های تهدید کننده مفصل (استونکروز، دیابت، پوکی استخوان، آرتروز، روماتوئید، بیماری عصبی عضلانی، سابقه هر گونه علائمی از بیماری کلانژن و اسکولار، آرتروزهای ناشی از نقرس و شبه نقرس)، عدم سابقه طولانی مصرف داروی مؤثر بر سیستم عضلانی-اسکلتی و هر گونه آسیب ناهنجاری اثر گذار بر روند تحقیق را شامل می‌شد. تمامی این موارد توسط متخصص در افراد مورد مطالعه بررسی شد. در ضمن کلیه آزمودنی‌ها از نظر عوامل تأثیر گذار بر عدم همراستایی اندام تحتانی، که خود از علل استئوآرتروز زودهنگام می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفت. معیارهای خروج نمونه‌ها از مطالعه نیز شامل، عدم مراجعه منظم بیمار در جلسه تمرینی، مصرف داروهای ضد التهابی غیراستروئیدی در طول مطالعه، تشدید علائم و درد و عدم تمایل بیمار به ادامه درمان بود. پیش از انجام هر گونه اندازه‌گیری، فرم رضایت نامه کتبی (جهت شرکت کردن آزمودنی‌ها در مطالعه)، همراه با فرم اطلاعات شخصی بیماران جمع آوری شد. پیش از انجام پروتکل تمرینی از آزمون‌های مقیاس بصری درد جهت اندازه‌گیری درد و پرسشنامه KOOS به منظور اندازه‌گیری میزان عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی استفاده شد. سپس گروه‌های تمرینی به مدت ۸ هفته به انجام تمرینات پرداختند و در انتهای هفته هشتم این آزمون‌ها به مانند پیش آزمون اندازه‌گیری و تکرار شد. در مدت هشت هفته گروه کنترل هیچ یک از پروتکل‌های تمرینی (پيلاتس یا تمرینات تعادلی- قدرتی) را تجربه نکردند و فعالیت‌های روزمره خود را داشتند.

تعادلی بیشتری نسبت به افراد سالم دارند (۷). در تایید این تحقیق هسیه^۲ و همکاران نشان دادند که افراد مبتلا به استئوآرتروز زانو دارای ثبات پاسچرال و کیفیت زندگی پایینتری می‌باشند (۸). به طور کلی، کاهش کیفیت زندگی مرتبط با سلامت، می‌تواند نتیجه اختلال در فعالیت‌های حرکتی باشد و اغلب افراد مسن مبتلا به آرتروز در نتیجه نداشتن سطح فعالیت کافی فعالیت بدنی، در اثر علل قلبی و عروقی دچار مرگ می‌شوند (۹). این در حالی است که التهاب و درد از اثرات این بیماری است که بیماران را آزار می‌دهد. ورزش یکی از درمان‌های اصلی برای بهبود درد و عملکرد است (۳). از جمله این ورزش‌ها می‌توان به تمرینات حس عمقی، پيلاتس، تمرینات زنجیره حرکتی بسته و تائی چی اشاره کرد (۱۰-۱۲).

پيلاتس روشی برای سلامتی ذهن و جسم است (۱۳). این تمرینات بر روی بهبود کنترل عضلات (لگنی، کمر بند شانه‌ای و اندام تحتانی)، پیشرفت تعادل، صحیح نگه داشتن اندام، پایداری ستون مهره‌ها و طرز صحیح انجام حرکات روزانه تمرکز دارد (۱۴). بالتاکی و همکاران^۳ نشان دادند که تمرینات پيلاتس سبب بهبود عملکرد و حس عمقی بیماران مبتلا به استئوآرتروز زانو می‌شود (۱۲). انتخاب تمرینات موثر و کارآمد در رابطه با تمرینات توانبخشی در این گروه از بیماران می‌تواند بر سلامت روان و کاهش وابستگی دارویی افراد مبتلا، باعث کاهش بار اقتصادی ناشی از این اختلال بر جامعه و خانواده می‌شود. نکته قابل توجه و مهم این است که در اغلب کشورهای در حال توسعه، مشکلات ناشی از افزایش سن را درک نکرده‌اند. تفاوت عمده‌ای که بین کشورهای توسعه یافته و توسعه نیافته وجود دارد، این است که در کشورهای توسعه یافته مردم کاملاً آماده هستند تا با چالش ناشی از شمار فزاینده افراد سالمند و بیماری‌های جسمانی و روانی ناشی از پیر شدن مواجه شوند. لذا محقق در پی پاسخگویی به این پرسش است که آیا یک دوره تمرینات پيلاتس و تمرینات تعادلی-قدرتی بر عملکرد، کیفیت زندگی و درد زنان میانسال مبتلا به استئوآرتروز زانو تأثیر دارد؟








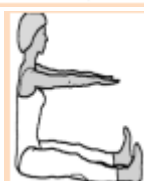


مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری تحقیق حاضر را زنان ۳۵-۴۵ سال مبتلا به استئوآرتروز زانو که معیارهای حضور در تحقیق را داشتند، تشکیل دادند. از میان جامعه آماری با روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس تعداد ۳۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه تمرین پيلاتس (۱۰ نفر)، تمرینات تعادلی-قدرتی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند.

2 Hsieh

3 Baltaci et al

جدول ۱. برنامه تمرینات پیلاتس

تصاویر	تعداد تکرار	ورزش اصلی	هفته
	۱۰ × ۳	Sid kick	اول
		One leg stretch	
		Shoulder bridge	
	۱۰ × ۳	تمرینات هفته اول به علاوه Hundred	دوم
	۱۲ × ۳	تمرینات هفته اول به علاوه پیشرفت کردن تمرینات	سوم
	۱۲ × ۳	مانند هفته سوم به علاوه Swimming	چهارم
	۱۴ × ۳	مانند هفته چهارم به علاوه Swan drive	پنجم
		مانند هفته پنجم به علاوه Roll up	
	۱۴ × ۳		ششم
		هفته ششم به اضافه ادامه حرکات با دقت و کنترل بیشتر روی اعضای بدن به علاوه Double arm stretch	هفتم
	۱۶ × ۳	One leg circle	
	۱۶ × ۳	هفته هفتم با پیشرفت بیشتر	هشتم

آنها قرار داده شد. در ابتدای هر جلسه مقدمات جلسه تمرین شامل چک کردن وضعیت بدنی (شامل لگن خاصره و ستون فقرات)، کنترل تنفس و نحوه درست ایستادن در کلاس پیلاتس توسط مربی آموزش داده شد. سپس حرکات کششی (حدود ۵ دقیقه)، تمرینات پیلاتس

آزمودنی‌های گروه پیلاتس به مدت ۸ هفته، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه در تمرینات پیلاتس شرکت کردند (۱۵). برای بیماران گروه آزمون، در اولین جلسه اصول پایه تمرینات پیلاتس توضیح داده شد و اطلاعات کلی از ورزش پیلاتس در اختیار

حرکات به صورت آهسته و کنترل شده به منظور افزایش هماهنگی و تسهیل فرآیند یادگیری به بیماران آموزش داده شد. تمرینات از سطح پایین شروع و به تدریج تا زمانی که آزمودنی‌ها قادر بودند ورزش را تحمل کنند ادامه می‌یافت. سرعت پیشرفت تمرینات برای آزمودنی‌ها به صورتی بود که به آنها گفته شد تمرینات را تا جایی که احساس ناراحتی ندارند، انجام دهند. همچنین یک دوره ۳۰ ثانیه‌ای استراحت، بین هر تمرین با تمرین بعدی در نظر گرفته شد. در صورتی که آزمودنی‌ها در حین انجام حرکات کنترل خود را از دست دهند یا نتوانند تکنیک را به طرز صحیح انجام دهند، به آنها توصیه شد که یک مرحله به عقب باز گشته تا به سطح پایه برسند. رعایت این مورد سبب توجه به تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها و جلوگیری از سرخوردگی آنها می‌شود.

(حدود ۵۰ دقیقه) و سرد کردن و برگشت به حالت اولیه (حدود ۵ دقیقه) انجام میشد. تعداد حرکات از ۱۰ تکرار شروع و در جلسات انتهایی به ۱۶ تکرار رسید (۱۶) (جدول ۱). انجام ورزش پيلاتس در گروه اول تجربی با توجه به تحقیقات در دو مرحله صورت گرفت. در چهار هفته اول تمرینات بر روی تشک و در چهار هفته دوم تمریناتی که قابلیت انجام در حالت ایستاده دارند، در حال ایستاده انجام شد (۱۷). در هر جلسه علاوه بر تمرینات جلسه قبل، تمرینات جدید نیز اضافه شد. این امر از یک طرف باعث ایجاد انگیزه در آزمودنی‌ها و از سوی دیگر سبب حفظ اصل اضافه در تمرینات می‌شود (۱۸). آزمونگر، هر تمرین را نمایش و سپس به صورت کلامی و به کمک یکی از بیماران، برای اطمینان از صحت یادگیری، آن را تکرار می‌کرد و در ادامه به نحوه اجرای بیماران نظارت و به آنان راهنمایی‌های لازم را انجام می‌داد. همچنین تمام

جدول ۲. برنامه تمرینات ترکیبی تعادلی- قدرتی

گرم کردن ۱۰-۵ دقیقه (پیاده روی، دویدن آرام و کشش)

انتخاب ورزش به مدت ۴۵-۳۵ دقیقه:

Sit-ups, Hip lift
Knee bending and lunging forward
Sliding Path, Step-board, Straddle-legged
Pulley exercises in four directions

دراز و نشست، بلند کردن باسن،
استپ تخته، خم شدن زانو، کشش پاها، تمرین کشش پا از
کنار، تمرینات چرخشی در چهار جهت

سرد کردن ۵ دقیقه (شبه گرم کردن اما با شدت کمتر)

قبل و بعد از آزمون، در سطح معنی داری $P \leq 0/05$ استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری این پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه 21 انجام شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های فردی آزمودنی‌ها از جمله سن، قد، وزن و توده بدنی در بعد از تقسیم بندی در جدول ۳ ارائه شده است.

برای بررسی تفاوت‌های درون گروهی نیز از آزمون تی وابسته استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ نشان داده شده است.

تمرینات تعادلی- قدرتی با هدف بهبود قدرت و کنترل عصبی است. گروه تمرینات تعادلی- قدرتی، تمرینات را به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت تقریبی ۶۰ دقیقه به تمرین پرداختند. انتخاب تمرینات و نحوه اجرای آن از ساده به مشکل بود به طوری که جلسات اولیه حرکات آسان تر و از شدت، تعداد تکرار و زمان کمتری برخوردار بود و آزمودنی‌ها حرکات را با زمان استراحت بیشتری انجام دادند. شدت تمرینات از طریق مقیاس بورگ کنترل شد، برای اندازه گیری شدت تمرین از آزمودنی‌ها خواسته شد که احساس واقعی خود را در مورد شدت فعالیت که انجام داده اند، بیان و سپس با استفاده از جدول طرح شده توسط مقیاس بورگ مقیاس آن را استخراج کنند (۱۹) (جدول ۲).

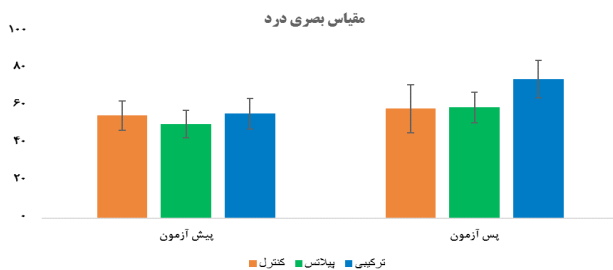
برای تجزیه و تحلیل آماری، ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون شاپیروویلیک بررسی و میانگین و انحراف استاندارد جهت توصیف اطلاعات استفاده شد. سپس از تحلیل آزمون کوواریانس و آزمون LSD برای بررسی نتایج بین گروهی استفاده شد. همچنین، از آزمون t وابسته برای مقایسه میانگین‌ها درون گروه در دو مرحله

جدول ۳. ویژگی‌های آزمودنی‌های شرکت کننده در پژوهش

گروه	پیلاتس	ترکیبی	کنترل
سن (سال)	۴۱/۵۰ ± ۲/۸۷	۴۱/۲ ± ۳/۲۵	۴۱/۹۰ ± ۲/۷۶
قد (cm)	۱۶۵/۳ ± ۴/۳۷	۱۶۱/۶ ± ۵/۸۷	۱۶۵/۱ ± ۸/۸۲
وزن (kg)	۶۳/۸ ± ۷/۱۶	۶۰/۴ ± ۴/۵۵	۶۴/۹ ± ۷/۲۹
توده بدنی (Kg/m ²)	۲۳/۲۸ ± ۱/۶۸	۲۳/۱۱ ± ۰/۹۶	۲۳/۷۴ ± ۰/۶۹

جدول ۴. نتایج حاصل از بررسی تفاوت‌های درون گروهی در دو مرحله پیش

گروه	متغیر	مقدار p
کنترل	مقیاس بصری درد	۰/۳۱
	عملکرد حرکتی	۰/۰۷
	کیفیت زندگی	۰/۱۶
پیلاتس	مقیاس بصری درد	۰/۰۳
	عملکرد حرکتی	۰/۰۲
	کیفیت زندگی	۰/۰۰۱
ترکیبی	مقیاس بصری درد	۰/۰۰۱
	عملکرد حرکتی	۰/۰۰۱
	کیفیت زندگی	۰/۰۰۱



شکل ۱. میانگین تغییرات مقیاس بصری درد در گروه‌های پژوهش

† تفاوت معنی‌دار با گروه پیلاتس ($P=0/01$) و با گروه کنترل ($P=0/003$).

تفاوتی در دو مرحله وجود نداشت. اما در گروه تمرینات پیلاتس و تمرینات تعادلی- قدرتی افزایش معنی داری در متغیرهای اندازه گیری شده مشاهده شد. این تغییرات در گروه تمرینات تعادلی- قدرتی بیش از گروه تمرینات پیلاتس بود (جدول ۴).

بحث

هدف اصلی تحقیق بررسی اثر هشت هفته تمرینات پیلاتس و تمرینات تعادلی- قدرتی بر عملکرد حرکتی، کیفیت زندگی و درد زنان میانسال مبتلا به استئوآرتریت زانو بود. به طور کلی، بر اساس یافته‌ها و آزمون فرضیه‌های تحقیق نتایج نشان داد که عملکرد حرکتی، عملکرد حرکتی در فعالیت‌های روزانه و ورزشی و کیفیت زندگی بعد از اجرای پروتکل به میزان معنی داری بهبود یافته بود.

نتایج حاصل از تحقیق با مطالعات جاودانه و همکاران، الماسی و همکاران، لی و همکاران (۲۲)، بالتاسی و همکاران (۲۳)، هینمن و همکاران (۲۴)، رودریگز و همکاران (۱۵) هم خوانی داشت اما با یافته‌های درد مطالعات عرفانی و همکاران (۲۵) هم خوانی نداشت. به نظر می‌رسد یکی از مهم ترین دلایل عدم همخوانی درد در این دو پژوهش نحوه اندازه گیری درد باشد؛ اما هر دو مطالعه در بهبود کیفیت زندگی در بیماران به دنبال تمرینات پیلاتس هم خوانی دارند. این همخوانی احتمالا به دلیل تاثیر منفی است که این بیماری باعث

نتایج حاصل از آزمون آنالیز کوواریانس (ANCOVA)، در رابطه با مقیاس بصری درد ($F=۶/۲۵$, $P=۰/۰۰۶$) تفاوت معنی داری بین گروه‌ها وجود داشت و آزمون تعقیبی LSD نیز نشان داد که بین گروه پیلاتس و تمرینات تعادلی- قدرتی ($P=۰/۰۱$) و گروه تمرینات تعادلی- قدرتی با گروه کنترل ($P=۰/۰۰۳$) افزایش معنی داری وجود دارد اما بین گروه تمرینات پیلاتس و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود ندارد ($P=۰/۶۸$). علاوه بر این، در رابطه با عملکرد حرکتی ($F=۲۱/۴۲$, $P=۰/۰۰۱$) تفاوت معنی داری وجود داشت و آزمون تعقیبی LSD نیز نشان داد که بین گروه پیلاتس و تمرینات تعادلی- قدرتی ($P=۰/۲۷$) تفاوت معنی داری وجود ندارد اما بین گروه تمرینات تعادلی- قدرتی با گروه کنترل ($P=۰/۰۰۱$) و گروه تمرینات پیلاتس و گروه کنترل ($P=۰/۰۰۱$) افزایش معنی داری وجود دارد.

همچنین، در رابطه با کیفیت زندگی ($F=۵/۲۹$, $P=۰/۰۱$) تفاوت معنی داری وجود داشت و آزمون تعقیبی LSD نشان داد که بین گروه پیلاتس و تمرینات تعادلی- قدرتی ($P=۰/۱۳$) و گروه تمرینات تعادلی- قدرتی با گروه کنترل ($P=۰/۰۷$) تفاوت معنی داری وجود ندارد اما گروه تمرینات پیلاتس و گروه کنترل ($P=۰/۰۰۳$) تفاوت معنی داری وجود دارد. متغیرهای اندازه گیری شده در گروه کنترل

کاهش قدرت، استقامت و کم تحرکی مفاصل مبتلایان به این بیماری ها می شوند که مجموع این موارد در دراز مدت میتواند منجر به کم تحرکی، کاهش کارایی جسمانی، افسردگی در این بیماران شود. تمامی موارد ذکر شده بیشترین اثر را بر کیفیت زندگی این بیماران می گذارد؛ تمرینات پيلاتس توانسته با افزایش قدرت، استقامت و بهبود دینامیک این مفاصل تأثیر مثبت بر کیفیت زندگی این بیماران مبتلا به بیماری استئوآرتریت بگذارد.

مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر تمرینات پيلاتس بر استئوآرتریت زانو محدود است. یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های مهربیان و همکاران (۲۶) در متغیرهای عملکرد حرکتی در فعالیت‌های روزانه، ورزشی، کیفیت زندگی همسو بوده اما در رابطه با شدت درد زانو ناهمسو است. شدت درد در بیماران گروه پيلاتس ۷/۲۲ درصد افزایش رو به بهبودی داشت ولی این حد به لحاظ آماری به سطح معناداری نرسید. از طرف دیگر شاید یکی از دلایل این ناهمسوئی ماهیت انجام تمرین باشد آنها از تمرینات آب درمانی استفاده کردند و در مطالعه حاضر از تمرینات پيلاتس استفاده شد. در یک مطالعه مروری بئل و همکاران، ادبیات پیرامون نقش ورزش در مدیریت علائم استئوآرتریت ران و زانو را مورد بررسی قرار دادند. با در نظر گرفتن یافته‌های مطالعات مختلف، محققان بیان کردند که ورزش، جزئی کلیدی در مدیریت علائم استئوآرتریت بوده و نشان داده شده است ورزش برای افراد با شدت‌های مختلف بیماری، سودمند می باشد. علاوه بر این پیشنهاد شد که برنامه‌های تمرینی باید با آموزش و راهبردهای رفتاری همراه شود تا موجب پیشبرد تغییرات مثبت در سبک زندگی و افزایش سطوح فعالیت بدنی گردد. در نهایت بیان کردند ورزش، در صورتی که با سایر مداخلات همچون کاهش وزن ترکیب شود، مضاعف خواهد شد (۲۷). مزیت ورزش پيلاتس این است که انجام این فعالیت‌ها، خطر بروز آسیب‌های ناشی از صدمات مفصلی و عضلانی را که در اثر انجام حرکات‌های پرتابی ایجاد می‌شوند- کاهش می‌دهد و در هر مکان (خانه، محل کار، باشگاه، اتاق و فضاهای باز و بسته دیگر) برای هر قشری از افراد جامعه از جمله بیماران با محدودیت‌های حرکتی و میان سال و سالمند نیز قابل اجرا می‌باشد (۱۴). نتایج مطالعه‌ای در آمریکا بررسی تأثیر ورزش پيلاتس بر سلامت عمومی و وضعیت فیزیکی زنان بالای ۴۰ سال نشان داد که انجام ورزش پيلاتس می‌تواند باعث افزایش سلامت عمومی و وضعیت فیزیکی و اضطراب افراد شود (۲۸). بهبود عملکرد عضلات اطراف زانو توسط تمرینات ورزشی موجب ثبات بیشتر مفصل و جذب بیشتر نیروهای وارده به مفصل توسط عضلات و به موجب آن کاهش شدت درد و افزایش عملکرد زانو می‌شود؛ چرا که عدم جذب مناسب نیروهای وارده به مفصل در طی فعالیت‌های روزمره و ورزشی-تفریحی موجب شکستگی‌های

ریز در بافت زیر غضروف می‌شود. این فرایند، خاصیت جذب ضربه بافت زیر غضروف را کاهش می‌دهد و موجب افزایش شدت درد و کاهش عملکرد زانو و کیفیت زندگی می‌شود (۲۴، ۲۹). علاوه بر این، فعالیت بدنی باعث آزاد شدن اندروفرین و در نتیجه افزایش مقاومت به آسیب‌های اسکلتی-عضلانی و افزایش آستانه درد می‌گردد (۳۰). رودریگز به بررسی تأثیر برنامه تمرینی پيلاتس بر استقلال شخصی، تعادل ایستا و کیفیت زندگی بر روی زنان سالمند، ۵۲ زن سالمند انتخاب و جهت انجام ارزیابی‌ها اعلام آمادگی کردند. ارزیابی استقلال عملکردی GDLAM، تعادل ایستا و کیفیت زندگی صورت گرفت. تمرینات پيلاتس دو بار در هفته و به مدت ۸ هفته انجام شد. نتایج آنها نشان داد که تمرینات پيلاتس، بهبود معناداری در استقلال شخصی، تعادل ایستا و کیفیت زندگی زنان سالمند دارد (۱۵). در این میان، نقش قدرت عضلانی، اساسی و مهم است. به طوری که طبق نظر انجمن طب سالمندان بریتانیا و آکادمی جراحان ارتوپد آمریکا، ضعف عضلانی و کاهش آمادگی جسمانی، خطر افتادن افراد را به میزان ۴ تا ۵ برابر افزایش می‌دهد (۳۱). لی و همکاران در بررسی درد و عملکرد حرکتی در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو که در معرض ۱۲ هفته تمرین قرار گرفتند، پرداختند. در یافته‌های این پژوهش که عملکرد و درد در ۱۲ هفته مداخله بررسی شد شرکت کنندگانی که در معرض پیشرفت ورزشی قرار گرفتند در عملکرد و درد بهبود داشتند (۲۲). که همسو با یافته پژوهش حاضر است. نکته مهم این است که انجام ورزش (تمرینی که در توانایی افراد مبتلا باشد) برای این بیماران می‌تواند مفید باشد. بخصوص اینکه انجام دو مدل تمرینی پيلاتس و تمرینات تعادلی-قدرتی اثرات مشابهی نسبت به بر روی بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو داشت. اما در مقام مقایسه تمرینات تعادلی-قدرتی مزیت بیشتری نسبت به تمرینات پيلاتس نشان دادند. تمرینات تعادلی-قدرتی که به صورت ترکیبی انجام می‌شود می‌تواند از مکانیسم‌های تعادلی و قدرتی بر بیماران مبتلا به استئوآرتریت موثر واقع شود. این در حالی است که ضعف عضلانی و کاهش حس عمقی در کاهش ثبات پاسچرال بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو نقش مهمی دارد (۳۲). تحقیقات نشان داده اند که با افزایش سن، قدرت عضلات کاهش می‌یابد. این کاهش قدرت نه تنها در عضلات رادیال مانند عضله دوقلو، بلکه در عضلات محوری تنه همچون عضلات ناحیه مرکزی بدن نیز سیر کاهشی دارند که موجب افزایش نوسان‌های بدن می‌شود و در نهایت احتمال دارد به ایجاد اختلالات تعادلی منجر شود (۳۲، ۳۳). افراد سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو علاوه بر ضعف عضلانی ناشی از افزایش سن، دچار نقص‌های پاتولوژیک زانو به صورت ضعف و آتروفی عضلات اطراف زانو (بخصوص عضلات چهار سر)، بی ثباتی مفصلی و کاهش دامنه حرکتی می‌باشند. بهبود عملکرد عضلات اطراف زانو

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر حاصل پایان نامه دانشجوی کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب ورزشی دانشگاه آزاد واحد جنوب با کد اخلاق شماره IR-KHU.KRC. ۱۴۰۰، ۱۰۰۰ بود. از تمامی دوستان و آزمودنی‌هایی که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

تعارض در منافع

نویسندگان اظهار کردند تناقض منافی وجود ندارد.

توسط تمرینات ورزشی موجب جذب بیشتر نیروهای وارده به مفصل توسط عضلات می‌شود (۲۹).

نتیجه نهایی تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته تمرینات پیلاتس و تمرینات تعادلی- قدرتی بر عملکرد حرکتی، کیفیت زندگی و درد زنان میانسال مبتلاء به استئوآرتریت زانو تاثیر معنی‌داری دارد اما تمرینات تعادلی- قدرتی نسبت به تمرینات پیلاتس اثرات بهتری دارند و مریبان، فیزیوتراپ‌ها، درمانگران مراکز درمانی میتوانند از این تمرینات جهت انجام مداخلات تمرینی مورد استفاده قرار دهند.

References

- Martel-Pelletier J, Lajeunesse D, Pelletier JP. Etiopathogenesis of osteoarthritis. *Arthritis and Allied Conditions: A Textbook of Rheumatology*. 2005;15:2199-226.
- Mehta B, MacKenzie CR, Paget S. The rheumatic diseases: a primer. In *Perioperative Care of the Orthopedic Patient 2020* (pp. 45-61). Springer, Cham.
- Goh SL, Persson MS, Stocks J, Hou Y, Welton NJ, Lin J, Hall MC, Doherty M, Zhang W. Relative efficacy of different exercises for pain, function, performance and quality of life in knee and hip osteoarthritis: systematic review and network meta-analysis. *Sports Medicine*. 2019 May;49(5):743-61.
- Lange AK, Vanwanseele B, Fiatarone singh MA. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2008 Oct 15;59(10):1488-94.
- McNair PJ, Marshall RN, Maguire K, Brown C. Knee joint effusion and proprioception. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1995 Jun 1;76(6):566-8.
- Hurley MV. The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 1999 May 1;25(2):283-98.
- Hirata RP, Arendt-Nielsen L, Shiozawa S, Graven-Nielsen T. Experimental knee pain impairs postural stability during quiet stance but not after perturbations. *European journal of applied physiology*. 2012 Jul;112(7):2511-21.
- Hsieh RL, Lee WC, Lo MT, Liao WC. Postural stability in patients with knee osteoarthritis: comparison with controls and evaluation of relationships between postural stability scores and international classification of functioning, disability and health components. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2013 Feb 1;94(2):340-6.
- Wallis JA, Webster KE, Levinger P, Singh PJ, Fong C, Taylor NF. A walking program for people with severe knee osteoarthritis did not reduce pain but may have benefits for cardiovascular health: a phase II randomised controlled trial. *Osteoarthritis and cartilage*. 2017 Dec 1;25(12):1969-79.
- Duman I, Taskaynatan MA, Mohur H, Tan AK. Assessment of the impact of proprioceptive exercises on balance and proprioception in patients with advanced knee osteoarthritis. *Rheumatology international*. 2012 Dec;32(12):3793-8.
- Gbiri CA, Okafor UA, Alade MT. Comparative Efficacy of Open-chain and Close-chain Kinematics on Proprioception, Muscles' Strength and Functional

Performances in Individual with Knee Osteoarthritis. *Occup Med Health Aff.* 2013;1(1):1-5.

12. Baltaci G, Tunay VB, Duzgun I, Ozer D, Yakut E. Comparison of strength, functional outcome and proprioceptive ability after pilates-based exercise program in women patients with knee osteoarthritis. Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation. 2006.

13. Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, Wilson CA, Kennedy KL. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of bodywork and movement therapies.* 2007 Jul 1;11(3):238-42.

14. Emery K, De Serres SJ, McMillan A, Côté JN. The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics.* 2010 Feb 1;25(2):124-30.

15. de Siqueira Rodrigues BG, Cader SA, Torres NV, de Oliveira EM, Dantas EH. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal of bodywork and movement therapies.* 2010 Apr 1;14(2):195-202.

16. Taghadosi M, Mirbagher N, Torabian M, Sedaghati P. Investigating the effect of Pilates exercises on anxiety in women with diabetes type II. *Cmja.* 2014;4(1):687-99.

17. Charkoudian N, Joyner MJ. Physiologic considerations for exercise performance in women. *Clinics in chest medicine.* 2004 Jun 1;25(2):247-55.

18. Bastani F, Haidarnia A, Vafaei M, Kazemnegad A, Kashanian M. Effect of relaxation training based on the synthesizing of the precede model with the health belief model and the self-efficacy theory on anxiety and pregnancy outcomes among pregnant women. Theses for ph D Degree of Tarbiat Modares University. 2004.

19. Safari bak M, khoshraftar yazdi N, Aghajani A. The Effect of Eight Weeks Selected Exercises

on Balance Indexes in Elderly Patients with Knee Osteoarthritis. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation.* 2017;6(2):86-97.

20. Javdaneh N, Hadadnezhad M. Comparison of the Effect of Stability Training and Muscle Energy Technique on Pain, Disability and Neck Range of Motion in People with Chronic Neck Pain. *J Saf Promot Inj Prev.* 2019; 7(2):78-87.

21. Almasi J, Jalalvand A, Anbarian M, Hamedani B, Ahanjan Sh. A Prophylactic Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Pain Intensity, Flexibility and Jump in Subjects with Exercise-Induced Muscle Damage. *J Saf Promot Inj Prev.* 2018; 6(3):163-72.

22. Lee AC, Harvey WF, Han X, Price LL, Driban JB, Bannuru RR, Wang C. Pain and functional trajectories in symptomatic knee osteoarthritis over up to 12 weeks of exercise exposure. *Osteoarthritis and cartilage.* 2018 Apr 1;26(4):501-12.

23. Baltaci G, Tunay VB, Duzgun I, Ozer D, Yakut E. 523 Comparison of strength, functional outcome and proprioceptive ability after Pilates-based exercise program in women patients with knee osteoarthritis and healthy women. *Osteoarthritis and Cartilage.* 2008(16):S223.

24. Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Physical therapy.* 2007 Jan 1;87(1):32-43.

25. Erfani M, Mehrabian H, Shojaedin S, Sadeghi H. Effects of pilates exercise on knee osteoarthritis in elderly male athletes. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences.* 2012;7(4):571.

26. Mehrabian H, Shojaedin SS, Barati AH, Ghasemi M. Effects of aquatic exercise on the pain, symptoms, motor performance and quality of life of elderly women with knee osteoarthritis. *Journal of*

- Research in Rehabilitation Sciences. 2012;8(2):337-.
27. Bennell KL, Hinman RS. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011 Jan 1;14(1):4-9.
28. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Gomes D, Bernardo LM, Kirkcaldy BD, Barbosa TM, Silva A. Effects of Pilates-based exercise on life satisfaction, physical self-concept and health status in adult women. *Women & health*. 2011 Apr 26;51(3):240-55.
29. Bosomworth NJ. Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard?. *Canadian Family Physician*. 2009 Sep 1;55(9):871-8.
30. Bruce B, Fries JF, Lubeck DP. Aerobic exercise and its impact on musculoskeletal pain in older adults: a 14 year prospective, longitudinal study. *Arthritis research & therapy*. 2005 Dec;7(6):1-8.
31. Taheri M, Mirmoezzi M, Sabbaghi M. Effects of Aquatic on Balance and Preventing of Fall among Healthy Elderly Men. *J Saf Promot Inj Prev*. 2018; 6(3):144 -51.
32. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Annals of the rheumatic diseases*. 2001 Jun 1;60(6):612-8.
33. Petrofsky JS, Batt J, Davis N, Lohman E, Laymon M, De Leon GE, Roark H, Tran TM, Ayson EG, Vigeland KM, Payken CE. Core muscle activity during exercise on a mini stability ball compared with abdominal crunches on the floor and on a swiss ball. *Journal of Applied Research in Clinical and Experimental Therapeutics*. 2007 Jan 1;7(3):255.

