



# مقایسه اثر تمرین ثبات دهنده مرکزی و قدرتی زانو بر درد، عملکرد و قدرت زانوی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت

محسن برغمادی<sup>۱\*</sup>، محمد عبدالله پور درویشانی<sup>۲</sup>، زهره بهبودی<sup>۳</sup>

۱. استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲. کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۳. پژوهشگر پسا دکتری، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

## چکیده

### زمینه و هدف:

استئوآرتریت، شایع‌ترین بیماری در مفاصل انسان‌ها می‌باشد، استئو آرتروز بر هر مفصلی اثر می‌گذارد، که به طور فراگیری در مفاصل زانو، لگن، کمر و گردن رخ می‌دهد. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات دهنده مرکزی و قدرتی زانو در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو بود.

### روش‌شناسی:

پژوهش حاضر به روش نیمه تجربی با طرح پیش آزمون، پس آزمون بود. در این پژوهش ۳۶ زن میانسال مبتلا به بیماری (میانگین سنی  $64/5 \pm 4/5$  سال و میانگین وزن  $70/71 \pm 10/52$  و میانگین قد  $156/34 \pm 6/12$ ) استئوآرتریت شرکت کردند و به طور تصادفی به سه گروه مساوی (۱۲ نفر)، برنامه تمرینی ثبات دهنده مرکزی، برنامه تمرینی قدرتی و کنترل تقسیم شدند. گروه تمرینی ثبات دهنده مرکزی و برنامه تمرینی قدرتی هشت هفته تمرین اختصاصی دریافت کردند و گروه کنترل هیچ تمرینی دریافت نکرد. برای جمع آوری داده‌ها از پرسشنامه دیداری (VAS)، پرسشنامه عملکردی (WOMAC)، دستگاه ترکیب بدن و دینامومتر استفاده شد. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از آمار توصیفی، آنالیز واریانس دو سویه، آزمون تی زوجی و آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شد.

### یافته‌ها:

نتایج پژوهش نشان داد تمرینات ثبات مرکزی به طور معنی‌داری باعث افزایش عملکرد ( $d=0/73$ ;  $P=0/001$ ) و قدرت عضلانی ( $d=0/80$ ;  $P=0/002$ ) و کاهش درد زانو ( $d=0/81$ ;  $P=0/036$ ) زنان مبتلا به استئوآرتریت شد. همچنین تمرینات قدرتی باعث افزایش عملکرد ( $d=0/90$ ;  $P=0/001$ ) و قدرت عضلات ( $P=0/041$ ) و کاهش درد زانو ( $d=0/73$ ;  $P=0/003$ ) زنان مبتلا به استئوآرتریت شد.

### نتیجه‌گیری:

به نظر می‌رسد که تمرینات قدرتی و ثبات دهنده مرکزی می‌تواند در کاهش درد و روند بهبودی و عملکردی بیماری استئوآرتریت درد زنان سالخورده نقش قابل ملاحظه‌ای داشته باشد.

### واژه‌های کلیدی:

استئوآرتریت، تمرین ثبات مرکزی، تمرین قدرتی، عملکرد زانو



## مقدمه

با گذشت زمان، جمعیت جهان به سمت سالمندی پیش می‌رود، به طوری که سازمان بهداشت جهانی این قرن را قرن سالمندان نامیده است و بیشترین مسایل و مشکلاتی که سیستم‌های بهداشتی حتی در کشورهای پیشرفته با آن رو به رو هستند، مربوط به این قشر از جامعه است (۲۲-۱۱). در ایران نیز بر اساس آخرین آمارها، هم‌اکنون ۷٪ از جمعیت کشور را قشر سالمند تشکیل می‌دهند (۶). افتادن یکی از علل مرگ و میر در میان سالمندان است. گزارش شده است که ۴۰ درصد از افراد بالای ۶۵ سال حداقل یک بار در سال می‌افتند و حدود ۱۵ درصد دو مرتبه یا بیشتر از آن در خطر افتادن هستند (۳۵). هزینه‌های مستقیم پزشکی مرتب با افتادن در کشور آمریکا به ۱۹ میلیارد دلار در سال می‌رسد (۳۴). به همین دلیل شناسایی عوامل خطر افتادن و پیدا نمودن شیوه‌های جهت کاهش آن از اهمیت بالایی برخوردار است (۲۸-۱۴). مهم‌ترین مشکلات این قشر مبتلا به بیماری‌های مزمن از جمله استئوآرتریت می‌باشد. استئوآرتریت یک بیماری غیر ملتهب مفصلی است که در مفاصل متحرک در اثر تخریب غضروف مفصلی همراه با استخوان سازی جدید در سطح و حاشیه مفاصل درگیر بروز می‌کند و عامل ناتوانی در جمعیت زیادی از سالمندان می‌باشد. این بیماری می‌تواند با کاهش عملکرد فیزیکی در نتیجه در کاهش کیفیت زندگی افراد تاثیر دارد (۷-۱). زنان شایع‌ترین محل استئوآرتریت پس از انگشتان و مهره‌ها می‌باشد؛ به طوری که یک سوم از جمعیت بالای ۶۵ سال دنیا دچار تغییرات رادیولوژیکی استئوآرتریت زانو هستند (۲۳). فرآیند پیری شامل تغییرات فرسایشی، تدریجی و برگشت‌ناپذیر سیستم‌های بدن است که باعث از دست رفتن عملکرد و کاهش کیفیت زندگی افراد سالمند می‌شود (۱۲). برخورداری از سبک زندگی سالم در تمامی گروه‌های سنی لازم و ضروری است. افراد ممکن است بر اثر عوامل گوناگونی از جمله وضعیت بدنی غلط، ضعف عضلانی، عادت‌های نادرست باعث ایجاد مشکلاتی در اندام‌شان شود (۲۴). روش‌های درمان دارویی، تغییر الگوی زندگی و کاهش وزن و جراحی برای درمان استئوآرتریت به کار می‌رود. با وجود روش درمانی متعدد مورد استفاده متأسفانه هیچ درمان قطعی برای این بیماری یافت نشده است (۴). از جمله روش‌های غیر دارویی که اخیراً در درمان این عارضه استفاده شده است تمرین درمانی است. تمرینات قدرتی، آب درمانی، تمرینات استقامتی، از جمله برنامه‌های تمرینی است که برای درمان این عارضه استفاده می‌شود. قدرت به عنوان یک فاکتور مهم در فعالیت‌های روزانه به شمار می‌رود که یک بخش مهم از فعالیت‌های توانبخشی افراد مسن با استئوآرتریت را تشکیل می‌دهد. مطالعات نشان دهنده تاخیر در تغییرات فیزیولوژیک مرتبط با سن، بهبود عملکرد و افزایش قدرت عضلات حمایت‌کننده مفاصل در افراد استئوآرتریت در نتیجه انجام تمرینات قدرتی بوده است (۳۲). تمرینات قدرتی به صورت

فعال بر استئوآرتریت موثر است زیرا ضعف عضلات چهارسر رانی، چاقی و نیروهای مفصلی غیر مکانیکی با شیوع و گسترش استئوآرتریت زانو در ارتباط است و به طور عملی به وسیله تمرینات قدرتی قابل اصلاح است. عدم استفاده از مفصل مبتلا به استئوآرتریت و در نتیجه درد منجر به آتروفی عضلانی می‌شود. امروز با توجه به اهمیت انجام تمریناتی که بتوان به راحتی و با کم‌ترین هزینه آن را انجام داد توجه محققین به سمت تمرینات ثبات دهنده‌ی مرکزی رفته است (۱۷). یاورودی مقدم و همکاران (۲۰۱۸) بیان می‌دارند که تمریناتی با هدف بهبود قدرت عضلانی از جمله تمریناتی است که برای افراد مبتلا به بیماری استئوآرتریت مفید می‌باشد (۸). در بخش فعالیت سیستم‌های ثبات دهنده‌ی مرکزی، گروه عضلات عمقی و سطحی فعالیت می‌کنند. از آنجا که هر چه بازوی اهرمی بلندتر باشد در تولید نیرو نقش کمتری دارد. از این رو به دلیل بازوی اهرمی کوتاه عضلات عمقی و چسبندگی سگمنتالی به مهره‌های کمری نقش بسیار مهمی در ثبات و حرکت دارد (۵). بنابراین هر گونه اختلال در این گروه از عضلات باعث افزایش درد و کاهش عملکرد فرد می‌شود. در این چند سال به دلیل افزایش ثبات موضعی کمری و عضلات ناحیه کمری لگنی و کاهش درد و افزایش عملکرد در این قسمت با استفاده از تاثیر بر روی عضلات همانند عرضی شکمی، مولتی فیدوس، دیافراگم لگنی و عضلات کف لگنی و مایل بوده که این عضلات نقش اساسی در قرارگیری لگن در وضعیت خنثی و افزایش عملکرد بهتر اندام تحتانی می‌شود. و این تمرینات به عنوان تمرینات ثبات دهنده‌ی مرکزی معرفی شده‌اند (۵). یار احمدی (۲۰۱۷) نشان دادند که تمرینات ثبات دهنده مرکزی بر کنترل درد و تعادل پویا در افراد دارای کمر درد موثر می‌باشد (۳۸). همچنین ابراهیمی و همکاران (۲۰۱۴) عنوان کردند تمرینات ثبات دهنده‌ی مرکزی باعث بهبود ناتوانی و قدرت عضلانی افراد مبتلا به کمر درد می‌شود (۱۰). قوی بودن ستون فقرات که همان باز کننده پشت می‌باشد برای حفظ وضعیت خنثی لگن و افزایش عملکرد ضروری است علاوه بر آن، قدرت مناسب عضلات شکم برای ایجاد توازن قدرت با عضلات پشتی بسیار مهم است و به عنوان حرکت دهنده اولیه‌ی ستون فقرات عمل می‌کند که در پایداری ستون فقرات نقش مهمی دارند (۱۹). علی‌خانی و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که تمرینات ثبات مرکزی برای بهبود تعادل پویا در افراد نوجوان مؤثر است (۳). یکی از اهداف تمرینات ثبات دهنده‌ی مرکزی آموزش بدن به استفاده صحیح از لایه‌های میانی و خارجی عضلات می‌باشد. این تمرینات برای همه افراد قابل اجراء است و فرض موجود آن است که عضلات اصلی را فعال کرده و منجر به بهبود پاسچر و کاهش فشار بارز بر ستون فقرات می‌شود (۲). تمرین‌های ثبات‌دهنده مرکزی به عنوان یک روش تمرینی نوین تاثیر زیادی بر عضلات ناحیه شکمی و کمری افراد دارد و نتایج پژوهش‌ها نشانگر کاهش میزان کمر درد افراد با اعمال این تمرین‌هاست (۳).

## روش‌شناسی

پژوهش حاضر به روش نیمه تجربی و از نوع کاربردی بود. جامعه آماری این پژوهش را زنان مبتلا به بیماری استئوآرتریت تشکیل می‌دادند. اندازه نمونه با استفاده از نرم افزار G\*Power محاسبه شد و با توجه به مطالعات انجام شده با سطح اطمینان ۹۵٪ و قدرت ۸۰٪، ۳۲ نفر محاسبه شدند. با توجه به احتمال ۱۰ درصد از دست دادن نمونه، ۳۶ نفر وارد مطالعه شدند و با توجه به اینکه شیوع استئوآرتریت زنان در زنان و در دامنه سنی ۴۵-۶۵ سال می‌باشد (۲)، آزمودنی‌ها از بین مراجعین به کلینیک‌های درمانی، توانبخشی و ارتوپدی شهر مشهد تعداد ۳۶ نفر از زنان مبتلا به استئوآرتریت، با دامنه‌ی سنی ۵۵-۷۰ سال به روش نمونه‌گیری در دسترس پس از تکمیل رضایت‌نامه، به صورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. آزمودنی‌هایی به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند که به مدت ۶ ماه یا بیشتر دارای درد مزمن بودند و بیماری استئوآرتریت آن‌ها از طریق علائم رادیولوژیک قابل تشخیص بود.

آزمودنی‌های پژوهش به صورت تصادفی در سه گروه برنامه تمرینی ثبات دهنده‌ی مرکزی، قدرتی و کنترل قرار گرفتند. قبل از اجرای پژوهش روش کار و ضوابط و معیارهای پژوهش برای بیماران توضیح داده شد و مراحل شناسایی بیماران با تمرینات ورزشی انجام شد. سپس بیماران رضایت‌نامه شرکت در تمرین را کامل کردند. جدول شماره ۱ ویژگی‌های ترکیب بدنی زنان مبتلا به استئوآرتریت را نشان داده است.

جدول شماره ۱: آماره‌های گرایش به مرکز و پراکنندگی ترکیب بدن زنان مبتلا به استئوآرتریت (N = ۳۶)

آماره	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدن (کیلوگرم / متر مربع)
تمرینات قدرتی	۶۵/۳ ± ۴/۲	۱۶۵/۳ ± ۵/۲	۶۶/۳ ± ۴/۲	۲۲/۳ ± ۲/۲
تمرینات ثبات دهنده مرکزی	۶۴/۳ ± ۴/۲	۱۶۵/۳ ± ۵/۲	۶۷/۳ ± ۳/۱	۲۴/۵ ± ۴/۲
کنترل	۶۳/۳ ± ۴/۲۳	۱۶۸/۳ ± ۶/۲	۷۰/۳ ± ۴/۲	۲۴/۳ ± ۳/۳۲۲

ثبات دهنده‌ی مرکزی و قدرتی استفاده شد که هر گروه به طور جداگانه هشت هفته تمرین اختصاصی دریافت کردند و گروه کنترل هیچ گونه تمرینی دریافت نکرد. تمرینات اختصاصی ثبات دهنده‌ی مرکزی شامل: تمرینات برای تقویت عضلات شکم، عضلات خلفی کمر و عضلات طرفی تنه بود. همچنین از تمرینات قدرتی شامل تمرینات تقویتی عضلات چهارسر ران و همسترینگ بود.

پروتکل تمرینی ثبات مرکزی: پروتکل تمرینی برگرفته از پروتکل تمرینی پارک هوس و همکاران (۲۰۱۱) بود که

وجود مرکز بدن قدرتمند در انجام دادن حرکات با شتاب بهینه، کم کردن شتاب و ثبات و پایداری تمام حرکات که به صورت زنجیره‌ای در خلال تمرین‌های پایه‌ای انجام می‌شود، بسیار موثر است. مرکز بدن بایستی به صورت مناسب، تمرین داده شود تا اینکه باعث توزیع موثر وزن بدن، جذب نیرو و انتقال نیروی عکس‌العمل در خلال حرکات کارکردی و پایه‌ای شود (۱۸). محدودیت مرکز بدن در قدرت و پایداری منجر به اجرای غیر موثر تکنیک ورزشی می‌شود و می‌تواند منجر به آسیب دیدگی می‌شود (۱۸). باراسولدی و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند مداخلات تمرینی قدرتی باعث بهبود قدرت اکستنسوری زنان در افراد استئوآرتریت شده است اما هیچ تاثیر بر درد و ناتوانی افراد دارای استئوآرتریت نداشته است (۵).

با توجه به مطالب گفته شده می‌توان بیان کرد که عملکرد مناسب عضلات مرکزی نقش اساسی در قرار گرفتن لگن در وضعیت خنثی دارد که منجر به قرارگیری استخوان ران و مفصل زانو در وضعیت طبیعی می‌شود. با توجه به این که استئوآرتریت زنان از رایج‌ترین بیماری‌های دوران سالمندی می‌باشد لذا شناسایی عوامل مؤثر بر ایجاد این آسیب از اهمیت بسیاری برخوردار است. بر همین اساس هدف از این تحقیق تاثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی و قدرتی زنان بر درد، عملکرد و قدرت زنان مبتلا به استئوآرتریت زنان می‌باشد.

برای بررسی میزان درد آزمودنی‌ها از پرسشنامه دیداری VAS با پایایی ۰/۸۰ و از پرسشنامه WOMAC با پایایی ۰/۸۶ برای بررسی عملکرد آزمودنی‌ها استفاده شد (۷). همچنین برای اندازه‌گیری میزان قدرت ایستای عضلات بازکننده زنان از دینامومتر ساخت انگلیس مدل (LTD) استفاده شد. از قد سنج و ترازوی مدل (SECA) ساخت کشور آلمان و از دستگاه سنجش ترکیب بدن مدل (OLYMPIA) ساخت کشور کره جنوبی برای ارزیابی ویژگی‌های تن سنجی آزمودنی‌ها استفاده گردید. در تحقیق حاضر از دو نوع پروتکل تمرین



کشتی و دویدن نرم، ۱۵ دقیقه تمرین و ۵ دقیقه سرد کردن) را انجام دادند. اصل اضافه بار برای تمرین در نظر گرفته شد (۳۲). جهت تجزیه و تحلیل داده‌های جمع آوری شده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ با کمک آمار توصیفی و استنباطی انجام شد. پس از بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون شاپیرو-ویلک، از آنالیز واریانس دو سویه، تی زوجی و آزمون تعقیبی بنفرونی برای بررسی مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

### یافته‌ها

بر اساس جدول ۲ نتایج آزمون تی زوجی نشان داد هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد ( $P=0/001$ ;  $d=0/73$ ) درد زانو ( $P=0/036$ );  $d=0/81$ ) کاهش معنی‌داری داشت. همچنین بر قدرت عضلانی اطراف زانو زنان مبتلا به استئوآرتریت افزایش معنی‌داری داشت. به علاوه تمرینات قدرتی بر عملکرد ( $P=0/001$ );  $d=0/90$ ) درد زانو ( $P=0/003$ ;  $d=1/52$ ) کاهش معنی‌داری داشت و بر قدرت عضلات ( $P=0/041$ ;  $d=0/73$ ) اطراف زانوی زنان مبتلا به استئوآرتریت افزایش معنی‌داری داشت.

شامل (حرکت پلانک کامل، پلانک طرفی، برد داگ، کرانچ مورب، پل شکمی، هاپیر شکمی معکوس) بود که به مدت ۸ هفته و سه جلسه در هفته به مدت ۲۵ دقیقه (۵ دقیقه گرم کردن با تمرینات کششی و دویدن نرم، ۱۵ دقیقه تمرین و ۵ دقیقه سرد کردن) را انجام دادند. تمرینات هر کدام بر مبنای سطح قبلی بوده و تا زمانی که تسلط کافی در سطح پایینی وجود نداشته باشد اجازه انجام حرکات سطوح بالاتر داده نمی‌شد. اصل اضافه بار و افزایش تدریجی هر تمرین با توجه به اجرای صحیح و فشار تمرین در جلسه قبلی کنترل و مشخص می‌گردید (۳).

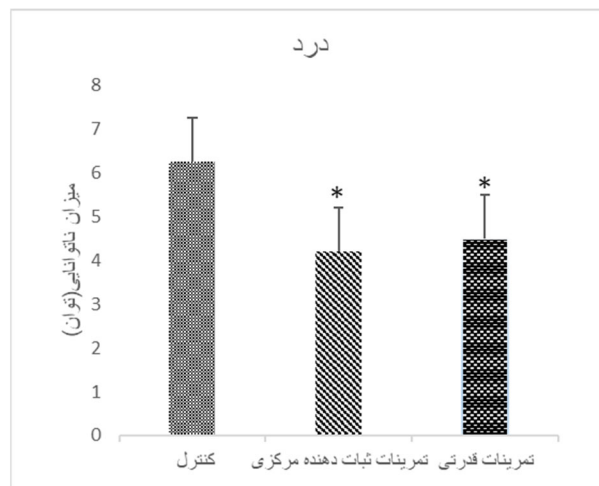
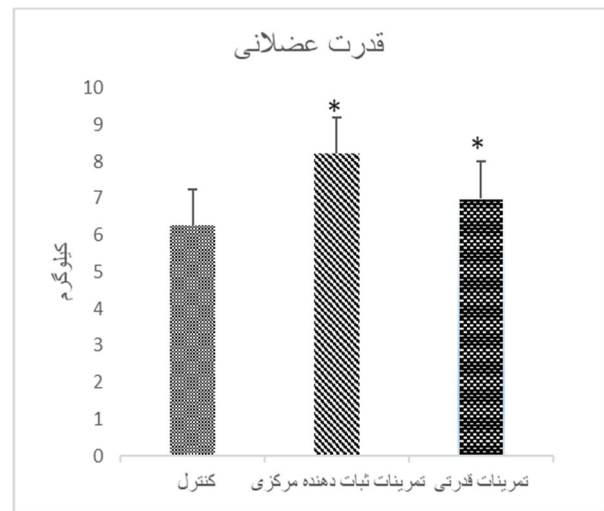
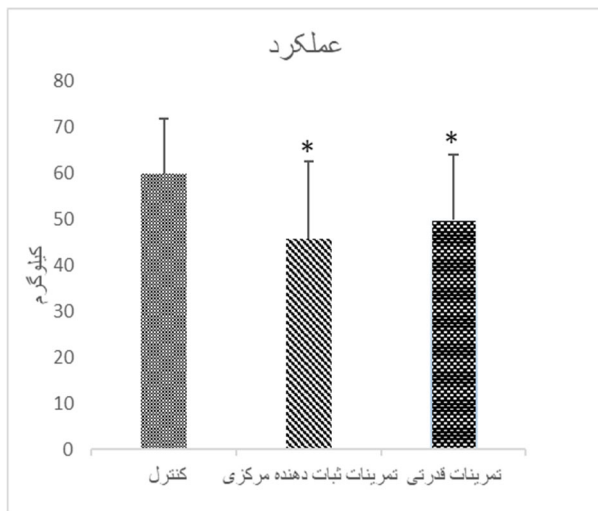
پروتکل تمرینی قدرتی: پروتکل تمرینی قدرتی به این صورت بوده است که افراد تمرینات قدرتی را جهت افزایش نیروی عضلانی اندام تحتانی خود بر روی دستگاه Leg Extension (عضلات چهارسر ران) و Leg Flexion (برای عضلات همسترینگ) به مدت ۸ هفته و سه جلسه در هفته به مدت ۲۵ دقیقه (۵ دقیقه گرم کردن با تمرینات

جدول ۲. مقایسه میانگین‌های پیش آزمون و پس آزمون درد، عملکرد و قدرت در دو گروه ثبات دهنده مرکزی، قدرتی

تمرینات	مولفه‌ها	پیش آزمون	پس آزمون	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
	درد	۵/۰±۱۰/۶۱	۳/۵۴±۱/۴۳	۰/۰۰۳	۱/۵۲
تمرینات ثبات دهنده مرکزی	عملکرد	۴۵/۶۳±۱۲/۷۴	۳۴/۰۹±۱۲/۷۸	۰/۰۰۱	۰/۹۰
	قدرت عضلانی	۴/۵۴±۲/۱۱	۶/۰۱±۱/۸۷	۰/۰۴۱	۰/۷۳
	درد	۴/۸۱±۲/۲۷	۳/۱۸±۱/۷۲	۰/۰۳۶	۰/۸۱
قدرتی	عملکرد	۴۱/۷۲±۱۷/۸۹	۲۸/۷۲±۱۷/۳۵	۰/۰۰۱	۰/۷۳
	قدرت عضلانی	۵/۸۱±۲/۲۳	۷/۵۳±۲/۰۲	۰/۰۰۲	۰/۸۰

( $p=0/023$ ,  $d=1/45$ ) و تمرینات ثبات دهنده مرکزی ( $p=0/003$ ,  $d=1/59$ ) معنی‌دار بود (نمودار ۱). به علاوه قدرت عضلانی بین گروه قدرتی و کنترل ( $p=0/042$ ,  $d=1/65$ ) و تمرینات ثبات دهنده مرکزی (نمودار ۱). همچنین عملکرد بین گروه تمرینات قدرتی و کنترل

نتایج آزمون آنالیز واریانس چند متغیره و تست تعقیبی بنفرونی نشان داد درد بین گروه قدرتی و کنترل ( $p=0/001$ ,  $d=1/88$ ) و تمرینات ثبات دهنده مرکزی و کنترل ( $p=0/001$ ,  $d=1/93$ ) معنی‌دار بود (نمودار ۱). همچنین عملکرد بین گروه تمرینات قدرتی و کنترل



نتیجه فرضیه تحقیق حاضر می‌باشد. از آنجا که یکی از دلایلی استئوآرتریت زانو عدم کارایی رباط صلیبی است با توجه به نتایج تحقیق می‌توان این طور بیان کرد که تمرینات ثبات دهنده مرکزی و تمرینات قدرتی باعث تقویت عضلات اصلی ثبات دهنده عضلات خلفی (راست کننده ستون فقرات و مربع کمری) و قدامی (راست شکمی، مایل خارجی، مایل داخلی و عرضی شکمی) ستون فقرات و عضلات اطراف زانو که باعث قرار گرفتن لگن در حالت طبیعی می‌شود که این خود باعث می‌شود شکم تنه و اندام تحتانی در وضعیت مناسب قرار گرفته و وضعیت خوب برای مفصل زانو حاصل شود در نتیجه باعث حمایت رباط صلیبی قدامی می‌شود (۱۷). چنانچه مفصل زانو در وضعیت مناسبی قرار گیرد، باعث کاهش فشارهای وارده بر غضروف مفصلی می‌شود با توجه به این که مفصل زانو بین دو اندام بالایی ران و اندام پایینی ساق قرار گرفته استحکام اندام تقویت اندام

## بحث

نتایج تحقیق نشان داد هشت هفته تمرینات ثبات دهنده مرکزی و قدرتی بر درد و عملکرد زانوی زنان مبتلا به استئوآرتریت تاثیر معنی‌داری دارد. بیشتر تحقیقات قبلی، از روش‌هایی غیر از تمرینات ثبات دهنده مرکزی برای بهبود درد و عملکرد بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو استفاده کرده‌اند. مطالعات پیشین نشان که، در سالیان اخیر عضلات ثبات‌دهنده یا به عبارتی عضلات مرکزی بدن بسیار مورد توجه واقع شده است. این توجه به ویژه در مقالات توانبخشی محسوس‌تر است. از جمله این تحقیقات می‌توان به سانگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۳)، ندلر<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۲)، جوادیان و همکاران (۲۰۰۸) اشاره کرد (۲۰-۳۶). این تحقیقات بهبود درد و عملکرد را در نتیجه تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی گزارش کردند. نتایج این مطالعات همسو با



زنجیره حرکتی عملکردی، شتاب‌گیری یا کاهش شتاب مناسب، تعادل عضلانی مناسب، تقویت ثبات پروگزیمال و قدرت عملکردی می‌شود (۳۰). این اثرات منجر به عملکرد مطلوب و افزایش قدرت عضلانی اندام تحتانی می‌شود که می‌تواند تثبیت عضلانی را مناسب‌تر انجام دهند و در نتیجه گشتاورهای تولید شده در حین عمل دستیابی را بهتر خنثی کند (۱۳). تمرینات قدرتی نیز به نظر می‌رسد با تقویت عضلات چهارسر ران و همسترینگ باعث افزایش قدرت در سالمندان می‌شود هر چند میکسکی<sup>۴</sup> و همکاران (۱۹۹۴) بیان می‌دارند که تقویت عضلات چهارسر ران برای زانوی سالم زیان آور است اما احتمالاً با توجه به نتایج تحقیق حاضر برای کاهش بیماری استئوآرتریت مفید است (۲۶).

پژوهش حاضر دارای محدودیت‌های بود که از آن جمله می‌توان، عدم وجود جنسیت مرد در نمونه آماری اشاره نمود.

### نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش و بررسی آن با پیشینه و تحقیقات مرتبط با آن می‌توان بیان کرد که عملکرد مناسب عضلات مرکزی نقش اساسی در قرار گرفتن لگن در وضعیت خنثی دارد. این حالت ممکن است بتواند منجر به قرارگیری استخوان ران در وضعیت طبیعی و در نتیجه منجر به وضعیت خوب مفصل زانو شود. در صورتی که مفصل زانو در وضعیت مطلوب قرار گیرد، باعث کاهش فشارهای وارده بر غضروف مفصلی شده و همچنین باعث کاهش درد و بهبود عملکرد مفصل زانو می‌شود. علاوه بر این چون مفصل زانو در بین دو استخوان بلند ران و درشت‌نی قرار گرفته است، استحکام اندام‌های بالایی و پایینی این مفصل در استحکام مفصل زانو بسیار تأثیر گذارتر از زمانی است که تنها به استحکام این مفصل پرداخته می‌شود.

بالایی و پایینی باعث ایجاد استحکام بیشتر مفصل زانو می‌شود که کاهش درد و افزایش عملکرد در زنان مبتلا به استئوآرتریت می‌شود. با توجه با این که ناحیه کمر، لگن و ران با عضلات اطراف آن به عنوان ناحیه مرکزی بدن خوانده می‌شود. در واقع ثبات ناحیه مرکزی تحت تأثیر سیستم‌های متفاوت قرار دارد که در ارتباط با یکدیگر هستند، به گونه ای که اگر یکی از آنها دچار اختلال شود سیستم‌های دیگر در تلاش برای جبران آن بر می‌آیند. ضعف در عضلات ثبات مرکزی می‌تواند در زنجیره بسته حرکتی باعث ایجاد حرکات درون مفصلی در مفصل زانو و بروز آسیب گردد و تقویت این عضلات می‌تواند از وقوع آسیب‌ها جلوگیری کند (۱۵). کیم بنل<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تمرینات به عنوان یک درمان برای استئوآرتریت زانو به این نتیجه رسیدند که تمرین قدرتی عضلات زانو و ران می‌تواند از پیشرفت استئوآرتریت زانو جلوگیری کند (۹). همچنین توپ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۲) انجام شد و به بررسی اثر تمرینات مقاومتی بر درد و عملکرد بیماران مبتلا استئوآرتریت زانو پرداختند، کاهش درد و بهبود عملکرد را در بیماران با استئوآرتریت گزارش کردند (۳۷). از دیگر نتایج تحقیق این بود هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی و قدرتی بر قدرت زانوی زنان مبتلا به استئوآرتریت تأثیر معنی‌داری دارد. تحقیقات گذشته نشان داده که استفاده از تمرینات قدرتی با کش می‌تواند همانند تمرینات قدرتی سنتی بر افزایش قدرت سالمندان تأثیرگذار باشد (۲۵-۲۷). جتی<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که ۳ تا ۶ ماه تمرین با کش با مقاومت‌های مختلف قدرت اندام تحتانی را ۶٪ تا ۱۲٪ افزایش می‌دهد و ناتوانی بیماران ۱۵٪ تا ۱۸٪ کاهش می‌دهد (۲۱). بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان این طور استنباط کرد که برنامه تمرینی ثبات دهنده‌ی مرکزی کارایی سیستم عصبی-عضلانی را بهبود می‌بخشد که موجب حرکت مطلوب مفاصل کمر، لگن و ران در طول

## منابع:

1. Akdur, H., Yigit, Z., Arabaci, Ü., Polat, M. G., Gürses, H. N., & Güzelsoy, D (2002). Comparison of cardiovascular responses to isometric (static) and isotonic (dynamic) exercise tests in chronic atrial fibrillation. *Japanese heart journal*, 43(6): 621-62 .
2. Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M (2008). Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*, 7(1): 39-44.
3. Alikhani, M., Norasteh, A., Ghorbani, A., Alikhani, H., & Mirza Aghajani, A, (2014). The effect of 8 weeks of core stability training with Swiss ball on the balance in 12 -15 year old soccer players. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport (JPSBS)*, 2(3): 47-59. [PERSIAN].
4. Apold, H., Meyer, H. E., Nordsletten, L., Furnes, O., Baste, V., & Flugsrud, G. B. (2014). Risk factors for knee replacement due to primary osteoarthritis, a population based, prospective cohort study of 315,495 individuals. *BMC musculoskeletal disorders*, 15(1): 217.
5. Bartholdy, C., Juhl, C., Christensen, R., Lund, H., Zhang, W., & Henriksen, M (2017). The Role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-regression analysis of randomized trails. Paper presented at the seminars in arthritis and rheumatism.
6. Bavardi, M. E., Rajabi, A., Valizade, A., & Shojaedin, S. S (2017). Exercise and Physical Functioning in Osteoarthritis Medical. University of Mohaghegh Ardebili Press, First Edition. [PERSIAN].
7. Bavardi, M. E., Rajabi, A., & Akbarnejad, A, (2017). The Effect of aquatic training and compare it with Traband training on the most widely used functional tests in old men with knee osteoarthritis. *Journal of Knowledge & Health*, 12(2): 49-58. [PERSIAN].
8. Bavardi, M. E., Ghanizadeh Hesar, N., & Shojaedin, S. S (2018). Surveying the Role of Therapeutic Exercise in Knee and Hip Osteoarthritis: A Review study. *Journal of Sport Biomechanics*, 4(1): 5-15. [PERSIAN].
9. Bennell, K, L, Bowles, K. A, Wang, Y, Cicuttini, F., Davies-Tuck, M., & Hinman, R. S (2011). Higher dynamic medial knee load predicts greater cartilage loss over 12 months in medial knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*, 70(10): 1770-1.
10. Ebrahimi, H., Blaouchi, R., Eslami, R., & Shahrokhi, M (2014). Effect of 8-week core stabilization exercises on low back pain, abdominal and back muscle endurance in patients with chronic low back pain due to disc herniation. *Physical Treatments-Specific*, 4 (1): 25-32. [PERSIAN].
11. Flugsrud, G.B., Nordsletten, L., Reinholt, F.P., Risberg, M.A., Rydevik, K., & Uhlig, T (2010). [Osteoarthritis]. *Tidsskr nor Laegeforen*, 130(21): 2136-40.
12. Granacher, U, Gollhofer, A, Hortobágyi, T, Kressig, R, W, & Muehlbauer, T (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports medicine*, 43(7): 627-641.
13. Gribble, P. A., Hertel, J., Denegar, C. R., & Buckley, W. E (2004). The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. *Journal of athletic training*, 39(4): 321.
14. Gu, Y, & Dennis, S. M (2017). Are, falls prevention programs effective at reducing the risk factors for falls in people with type-2 diabetes mellitus and peripheral neuropathy: A systematic review with narrative synthesis. *Journal of diabetes and its com.*
15. Haddadnezhad, M., Rajabi, R, & Alizadeh, M (2010). Is the core stability training on injury affects female athletes? *Research in Rehabilitation Sciences*, 6(2): 35-44. [PERSIAN]
16. Hertling, D., & Kessler, R. M. (2006). Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. Lippincott Williams & Wilkins.
17. Hemmati, S., Rajabi, R., & Karimi, N (2011). Effects of consecutive supervised core stability training on pain and disability in women with nonspecific chronic low back pain. *Koomesh*, 12(3): 244-252. [PERSIAN]





18. Hosseini, S. S., ASL, A. K., & Rostamkhany, H (2012). The effect of strength and core stabilization training on physical fitness factors among elderly people. *World Appl Sci J*, 16(4): 479-84. [PERSIAN].
19. Hudes, K (2007). Low Back Disorders: Evidence Based Prevention and Rehabilitation. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 51(2): 124.
20. Javadian, Y., Behtash, H., Akbari, M., Taghipour, M., & Zekavat, H (2008). The effects of stabilization exercise on pain, functional disability and muscle endurance in patients suspected. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 18(65): 63-73. [PERSIAN].
21. Jette, A. M., Lachman, M., Giorgetti, M. M., Assmann, S. F., Harris, B. A., Levenson, C., & Krebs, D. (1999). Exercise--it's never too late: the strong-for-life program. *American Journal of Public Health*, 89(1): 66-72.
22. Jordan, J. M., Linder, G. F., Renner, J. B., & Fryer, J. G: (1995). The impact of arthritis in rural populations. *Arthritis & Rheumatology*, 8(4): 242-250.
23. Kwoh, C., Ashbeck, E., Guermazi, A., Roemer, F., & Parthasarathy, S (2017). SAT0500 Sleep disturbance, knee inflammation, and symptoms in knee osteoarthritis: BMJ Publishing Group Ltd.
24. Levangie, P. K., & Norkin, C. C (2011). *Joint structure and function: a comprehensive analysis*: FA Davis.
25. McCartney, N, Hicks, A. L, Martin, J, & Webber, C. E (1996). A longitudinal trial of weight training in the elderly: continued improvements in year 2. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 51(6): 425-433.
26. Mikesky, A. E, Topp, R., Wigglesworth, J. K., Harsha, D. M., & Edwards, J. E: (1994). Efficacy of a home-based training program for older adults using elastic tubing. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 69(4): 316-320.
27. Meuleman, J, R., Brechue, W, F, Kubilis, P, S, & Lowenthal, D. T. (2000). Exercise training in the debilitated aged: strength and functional outcomes. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 81(3): 312-318
28. Moon, Y, & Sosnoff, J. J: (2017). Safe Landing Strategies during a fall: Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 98(4): 783-794.
29. Nadler, S, F, Malanga, G. A., Bartoli, L, A, Feinberg, J. H, Prybicien, M, & DePrince, M (2002). Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(1): 9-16.
30. Norris, C, M (2001). Functional load abdominal training: part 1. *Physical Therapy in Sport*, 2(1): 29-39.
31. Parkhouse, K, L, & Ball, N (2011). Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *Journal of bodywork and Movement Therapies*, 15(4): 517-524.
32. Rall, L, C, Meydani, S. N., Kehayias, J, J, Dawson-Hughes, B., & Roubenoff, R (1996). The effect of progressive resistance training in rheumatoid arthritis. Increased strength without changes in energy balance or body composition. *Arthritis & Rheumatology*, 9(3): 415-426. 3.
33. Sevick, M, A, Bradham, D, D, Muender, M, Chen, G. J, Enarson, C, Dailey, M, & ETTINGER JR, W, H (2000). Cost-effectiveness of aerobic and resistance exercise in seniors with knee osteoarthritis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(9): 1534-1540.
34. Stevens, J, A, Corso, P, S., Finkelstein, E, A, & Miller, T, R, (2006). The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. *Injury prevention*, 12(5): 290-295.
35. Stel, V, S, Smit, J, H, Pluijm, S, M, & Lips, P (2004). Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline. *Age and ageing*, 33(1): 58-65.
36. Sung, P, S, (2003). Multifidi muscles median frequency before and after spinal stabilization exercises. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(9): 1313-1318.
37. Topp, R, Woolley, S, Hornyak, J, Khuder, S, & Kahaleh, B (2002). The effect of dynamic versus isometric resistance training on pain and functioning among adults with osteoarthritis of the knee. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(9): 1187-1195.





38. Yarahmadi, Y (2017). The effect of core stabilization on pain control, Dynamic balance and lumbopelvic proprioception of subjects with non-specific chronic low back pain. *Anesthesiology and Pain*, 8(1): 54-66. [PERSIAN].

## The effect of core stability and strength training on knee pain and function in elderly women with osteoarthritis

Mohsen Barghamadi<sup>1\*</sup>, Mohammad Abdollahpour Darvishani<sup>2</sup>, Zohreh Behboodi<sup>3</sup>

1. Assistant Professor of Physical Education, Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. MSc Student of Physical Education, Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

3. Post Doc research Scholar of Physical Education, Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

### Abstract

#### Background:

Osteoarthritis is the most common chronic condition of the joints. Osteoarthritis can affect any joint, but it occurs most often in knees, hips, lower back and neck. The purpose of this experimental pretest-posttest study was to determine the effect of eight weeks' core stability and strength training on knee pain and function in elderly women with osteoarthritis.

#### Methodology:

Thirty-six elderly women with osteoarthritis (mean age,  $64/5 \pm 4/50$  years and mean weight of  $70/71 \pm 10/52$ , mean height  $156/34 \pm 6/12$ ) were participated and randomly divided into three equal groups (n=12): strength training program, core stabilization training and control groups. Strength training, core stabilization training groups received especial training for eight weeks and control group no received any training. To collect the data, Visual Analogue Scale (VAS), functional questionnaire (WOMAC) body composition and dynamometer were used. Normality of Data and homogeneity was tested by Shapiro–Wilk test. Descriptive statistics, two way ANOVA, paired sample t test and the bonferroni test were used to analyze the hypotheses. ( $P \leq 0.05$ ).

#### Results:

The results showed that, there was significant effect of eight weeks' exercises of core stability on, increase muscle strength ( $d=0.80$ ,  $p=0.002$ ) and function ( $d=0.81$ ,  $p=0.036$ ) and decrease knee pain ( $d=0.73$ ,  $p=0.001$ ). Also, there was significant effect of eight weeks' exercises of strength training on increase function ( $d=1.52$ ,  $p=0.003$ ) and muscle strength ( $d=0.73$ ,  $p=0.041$ ) and decrease knee pain ( $d=0.90$ ,  $p=0.001$ ).

#### Conclusion:

It seems, core stability and strength training can reduce the pain and help to rehabilitation of elderly women with osteoarthritis.

#### Keywords:

Osteoarthritis, core stability exercise, strength training, knee function

---

\* Corresponding Author: Email: barghamadi@uma.ac.ir, Tel: +989153058339