

تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر ترکیب بدنی، ریلاکسین و نیمرخ لیپیدی سطح سرم زنان یائسه

محمدحسین رضوانی^۱؛ سیده اکرم رویایی^۲

۱. استادیار دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه صنعتی شاهرود
۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه صنعتی شاهرود

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۳/۲۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۱۰/۲۶

چکیده

هدف پژوهش: شروع یائسگی با قطع هورمون‌های مختلف همراه بوده، زنان را مستعد ابتلا به بیماری‌های مختلف می‌نماید. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم کالری بر ریلاکسین، ترکیب بدنی و نیمرخ لیپیدی سطح سرم زنان یائسه بود. **روش پژوهش:** تعداد ۲۰ زن یائسه به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۱ نفر با سن $53 \pm 3/47$ سال) و گروه کنترل (۹ نفر با سن $56/67 \pm 2/87$ سال) قرار گرفتند. هر دو گروه از رژیم غذایی کم کالری پیروی نمودند. گروه تجربی به مدت ۸ هفته، هر هفته دو جلسه به مدت ۷۰-۴۵ دقیقه با شدت ۲۰ تا ۳۰ درصد ۱RM تمرینات با وزنه را در هشت ایستگاه انجام دادند، اما گروه کنترل تنها فعالیت‌های روزانه خود را انجام دادند. برای اثربخشی متغیر مستقل، ترکیب بدنی، ریلاکسین و نیمرخ لیپیدی سرم زنان یائسه، یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین در وضعیت ناشتایی اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون آماری تحلیل کواریانس و همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری $p \leq 0/05$ استفاده شد. **نتایج:** تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری باعث کاهش معنی‌دار وزن بدن، ریلاکسین و نیمرخ لیپیدی سرم شد، اما بر شاخص‌های چاقی شکمی (اندازه دور کمر، دور باسن و WHR) تأثیر معناداری نداشت. **نتیجه گیری:** زنان یائسه می‌توانند با تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری از کاهش وزن و بهبود ریلاکسین و نیمرخ لیپیدی سرم برخوردار شده، از عوارض یائسگی در امان بمانند.

کلیدواژه‌ها: تمرین مقاومتی، ترکیب بدنی، رژیم غذایی کم کالری، هورمون ریلاکسین، نیمرخ لیپیدی، زنان یائسه

The Effects of Eight Weeks Resistance Training and Low Caloric Diet on Body Composition, Serum's Relaxin and Lipid Profiles of Postmenopausal Women

Abstract

Purpose: The onset of menopause is associated with the discontinuation of various hormones and women are susceptible to various diseases. The aim of this study was to investigate the effect of resistance training and low-calorie diet on body composition and serum's Relaxin & lipid profiles in postmenopausal women. **Methods:** In this research 20 post-menopausal women were purposefully selected and randomly placed into experimental group (11 person by age 56.67 ± 2.87 yr) and control group (9 person by age 56.67 ± 2.87 yr). Both groups followed a low calorie diet. Experimental group training for 8 weeks, every week 2 days with the intensity of 20-30% 1RM In eight stations. The control group did their daily activities. The Relaxin, body composition and lipid profile in both groups was measured for effectiveness of the independent variable in postmenopausal women in 2-stage, one week before the start of the training program and 48 hours after the last training session in fasting state. The analysis covariance and dependent t test were used for data analysis at significance level of $p \leq 0.05$. **Results:** The resistance training and low-calorie diet significantly decreased body weight and serum's relaxin & lipid profiles. But had no significant effect on abdominal obesity indices (Waist Circumference, hip and WHR). **Conclusion:** The post-menopausal women can use resistance training and low-calorie diet for weight loss and improved serum's Relaxin and lipid profile and avoid the complications of menopause.

Key words: Resistance training, Body composition, Low calorie diet, serum's Relaxin, lipid profiles, post-menopausal

✉ نویسنده مسئول: محمدحسین رضوانی تلفن: ۰۲۳-۳۲۳۹۵۹۰۰

ایران، شاهرود، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده تربیت بدنی

پست الکترونیکی: hrezvani2000@yahoo.com

مقدمه

یکی از اقلشار آسیب‌پذیر جامعه زنانی هستند که به دوران یائسگی رسیده‌اند. یائسگی توقف فعالیت تخمدان و تولید هورمون‌های مربوط به آن است که به پایان یافتن دوران باروری در زنان می‌انجامد (۱). پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد تعداد زنان یائسه در سراسر جهان از ۴۶۷ میلیون نفر به ۱۲۰۰ میلیون نفر در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید، به طوری که سهم نسبی آن‌ها از جمعیت جهان از میزان ۹٪ در سال ۱۹۹۹ به میزان ۱۴٪ در سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت، ضمن آنکه سرعت افزایش تعداد زنان یائسه در جوامع در حال توسعه نسبت به جوامع صنعتی بیشتر است (۲).

یائسگی و چگونگی مدیریت آن به دلایل متعددی توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. سن امید به زندگی به طور پیش‌رونده‌ای از ۵۰ سالگی (تقریباً آغاز یائسگی) در قرن بیستم به ۸۰ سال در سال‌های اخیر رسیده است؛ بنابراین در حال حاضر زنان یک سوم عمر خود را در دوران یائسگی سپری می‌کنند (۳).

بنابراین پرداختن به این دوره از زندگی زنان ضروری می‌باشد. افزایش سن و سطوح هورمون‌ها بعد از یائسگی همراه با کاهش فعالیت جسمانی شرایط را برای توده چربی بدن و بروز تغییرات نامطلوب در ترکیب بدنی آماده می‌کند (۴).

علائم یائسگی شامل تغییر در تکرار یا حجم خون قاعدگی (قطع ناگهانی قاعدگی)، تحریک‌پذیری، گرگرفتگی، تعریق شبانه، مشکلات روحی، سردرد، افسردگی، اختلالات خواب و کاهش میل جنسی و تغییرات ترکیب بدنی است. عوامل زیادی بر شدت این علائم و زمان ظهور آن‌ها تأثیر می‌گذارد، از جمله رژیم غذایی نامناسب، استرس‌های روانی و بی‌تحرکی در درازمدت، باعث افزایش عوارض ناشی از یائسگی می‌شود؛ از این رو به نظر می‌رسد رژیم غذایی مناسب همراه با دریافت مکمل‌های غذایی و کنترل استرس می‌تواند باعث به تعویق انداختن و کاهش بروز این علائم شود (۵).

در این دوران مشکلات قلبی و عروقی نیز افزایش یافته

و تغییرات هورمونی، از جمله کاهش هورمون‌های آنابولیک و کاتابولیک، موجب کاهش قدرت بدنی، حجم عضلات و توان هوازی می‌شود (۶).

کاهش سطح این هورمون‌ها نیز زمینه‌ساز بسیاری از تغییراتی است که با افزایش سن در ترکیب بدنی رخ می‌دهد. این تغییرات شامل افزایش توده چربی و کاهش پیش‌رونده در توده عضلانی است، از طرف دیگر کاهش سطح استروژن بعد از یائسگی سرعت تغییرات تخریبی را افزایش می‌دهد (۷). عملکرد استروژن در سنین پیش از یائسگی با هورمونی به نام ریلکسین همراه است که علاوه بر کاهش انقباض رحم در دوران بارداری، اتساع لیگامنت‌های لگن و بافت پیوندی در ماهیچه‌ها را موجب می‌شود (۸) و همچنین موجب کاهش انعقاد و فشارخون شده و گشادکننده عروق نیز محسوب می‌شود و به طور کلی نقش مهمی در تنظیم دستگاه قلبی و عروقی دارد (۹).

استفاده از رژیم غذایی برای کاهش وزن و حفظ ترکیب بدن به ویژه در زنان یائسه رواج بسیاری دارد. هرچند استفاده از رژیم غذایی به تنهایی، باعث حفظ ذخایر چربی و تحلیل توده عضله اسکلتی می‌شود؛ در حالی که حفظ توده بدون چربی از طریق فعالیت بدن راهکاری مهم برای حفظ درازمدت کاهش وزن است (۱۰).

مطالعات نشان می‌دهند که فعالیت بدنی به تنهایی بر کاهش وزن اثر دارد، اما وقتی رژیم غذایی نیز به فعالیت بدنی اضافه شود، کاهش توده چربی معنی‌دارتر می‌شود (۱۱).

محدودیت کالری دریافتی به ویژه در افراد میانسال و مسن با تحلیل توده عضله اسکلتی همراه است؛ از این رو اضافه کردن فعالیت بدنی به رژیم غذایی می‌تواند این اثر منفی رژیم غذایی را مهار کند (۱۲). در این صورت تمرینات ورزشی با توجه به شدت و مدت اجرای آن‌ها، می‌تواند آثار متفاوتی داشته باشد (۱۳). آتکینسون و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای به بررسی اثرات تمرین هوازی با شدت متوسط بر متابولیت‌های استروژن که شامل ریلکسین نیز می‌باشد بر روی ۱۷۰ زن یائسه پرداختند و به این نتیجه رسیدند که ۱۲ ماه تمرین هوازی با شدت متوسط تأثیری بر متابولیت

۵. عدم استفاده از هورمون و مکمل به عنوان درمان،
۶. عدم مشارکت در فعالیت‌های ورزشی منظم حداقل در یک سال گذشته،
۷. نداشتن تغییرات وزن کمتر یا بیشتر از سه کیلوگرم در دو ماه گذشته،

۸. نداشتن رژیم غذایی مجزا و خارج از برنامه پژوهش. برای آگاهی از کیفیت سلامت، میزان فعالیت بدنی و رژیم غذایی، پرسشنامه‌های استاندارد مرتبط انتخاب و توسط آزمودنی‌ها تکمیل و طی جلسه‌ای با اهداف، نوع طرح و روش اجرای آن آشنا شدند و به آن‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات دریافتی از آن‌ها کاملاً محرمانه باقی خواهد ماند و جهت بررسی اطلاعات از روش کدگذاری استفاده خواهد شد؛ همچنین به آن‌ها اجازه داده شد تا در صورت عدم تمایل به همکاری، در هر مرحله از طرح انصراف دهند. سپس در ادامه روند پژوهش، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (نفر ۱۱) با سن $53/73 \pm 3/47$ سال، وزن $67/86 \pm 9/84$ کیلوگرم، شاخص توده بدن $29/10 \pm 4/19$ کیلوگرم بر مجذور قد به متر و گروه کنترل ۹ نفر با سن $56/67 \pm 2/87$ سال، وزن $75/03 \pm 5/78$ کیلوگرم، شاخص توده بدن $31/28 \pm 4/32$ کیلوگرم بر مجذور قد به متر تقسیم شدند. از شاخص‌های ترکیب بدن، آنتروپومتریکی، ریلکسین و نیمرخ لیپیدی سرم، یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی در مرحله پیش‌آزمون و در فاصله زمانی ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین به عنوان پس‌آزمون برای ارزیابی اثرپذیری متغیرهای تحقیق استفاده شد.

اندازه دور کمر در باریک‌ترین قسمت تنه بین آخرین دنده و تاج خاصره و دور باسن در قسمت برجسته آن و خار خاصره و دور شکم در قسمت ناف به وسیله متر نواری اندازه‌گیری شد و از تقسیم دور کمر به دور باسن WHR به دست آمد. ترکیب بدنی و مقادیر مربوط به وزن و BMI^۲ با استفاده از دستگاه بیوالکتریال ایمیدنس^۳ در حالت ناشتا و در بازه زمانی ۹-۱۰ صبح ارزیابی شد، و برای این کار کف انگشتان دست‌ها و پاهای آزمودنی‌ها با محلول الکترولیت (سدیم ۰/۹ درصد) آغشته و تمیز گردید؛ سپس از آزمودنی‌ها

های استروژن ندارد (۱۴)؛ در حالی که ابراهیم و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیق خود با عنوان «تأثیر هشت هفته فعالیت هوازی فزاینده بر میزان تغییرات هورمون استروژن»، که بر روی ۲۰ زن یائسه غیرفعال انجام شد، به این نتیجه رسیدند که فعالیت بدنی منظم و طولانی مدت به ویژه تمرین‌هایی که با تحمل وزن بدن همراه است، می‌تواند در افزایش هورمون استروژن مؤثر واقع شود (۱۵).

بنابراین از آنجا که برخی مطالعات چاره‌آسای برای کاهش عوارض یائسگی را تزریق استروژن معرفی نموده (۱۰، ۱۱) و توجه چندانی به عملکرد ریلکسین و استروژن در سنین پیش از یائسگی به عنوان عاملی برای پیشگیری از عوارض آن نشده است و با توجه به نتایج متناقض تحقیقات انجام‌شده در ارتباط با اثر تمرین بر استروژن، ریلکسین و نیز ترکیب بدنی از یک طرف و نیز به علت احتمال تأثیر رژیم غذایی کم‌کالری در بروز تغییرات مطلوب، در این پژوهش به بررسی تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و رژیم غذایی کم‌کالری بر ترکیب بدن و ریلکسین زنان یائسه پرداخته شده است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل زنان یائسه غیرفعال با سن $54/5 \pm 3/65$ دارای اضافه‌وزن و در دسترس شهر شاهرود بودند و نمونه آماری شامل تعداد ۲۰ نفر زن یائسه غیرفعال چاق با شاخص توده بدن ۲۵ یا بالاتر که پس از دو نوبت فراخوان توسط یکی از باشگاه‌های ورزشی بر اساس معیارهای هشت‌گانه زیر در مهر و آبان ۱۳۹۲ داوطلبانه در تحقیق شرکت نمودند:

۱. سپری شدن حداقل یک سال از آخرین عادت ماهانه،
۲. نداشتن سن بیش از ۶۰ سال،
۳. مصرف نکردن دخانیات،
۴. نداشتن مشکلات کمبود ویتامین D و نارسایی کلیه و ضعف عضلانی وابسته به اختلالات شناخته‌شده، مانند سکتة مغزی، سرطان و بیماری‌های قلبی-عروقی،

خواسته شد تا پاهای خود را به طور دقیق بر روی الکترودهای پایی قرار داده و بعد از قرار دادن انگشتان دست روی الکترودهای مخصوص، دست‌ها را در زاویه ۴۵ درجه از بدن دور کنند.

نمونه خونی افراد در دو مرحله یک هفته قبل از اولین جلسه (پیش‌آزمون) و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین (پس‌آزمون) در هفته هشتم و پس از ده تا دوازده ساعت ناشتایی انجام شد؛ بدین منظور از سیاهرگ دست چپ و در حالت استراحت ده میلی‌لیتر خون گرفته شد. ۲۴ ساعت قبل از اندازه‌گیری‌های تحقیق در مرحله پس‌آزمون از آزمودنی‌ها خواسته شد تا از انجام فعالیت شدید بدنی اجتناب کرده و پس از دوازده ساعت ناشتایی در آزمایشگاه جهت خون‌گیری حضور یابند و پس از جمع‌آوری، نمونه‌ها با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۵ دقیقه و در چهار درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شد. سرم‌های جدا شده تا زمان انجام آزمایش در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

برنامه تمرینی شامل تمرینات مقاومتی به مدت ۲ ماه بود که ۲ جلسه در هر هفته به مدت ۴۵ الی ۶۰ دقیقه بین ساعت ۹:۳۰-۸ صبح و با شدت ۳۰-۲۰ درصد یک تکرار بیشینه (IRM) زیر نظر کارشناس تربیت بدنی انجام شد. مدت زمان هر جلسه تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرین مقاومتی، ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. آزمودنی‌ها با استفاده از وسایل بدنسازی که شامل حرکات بالاتنه و پایین‌تنه بود به تمرین پرداختند. حرکات اصلی شامل اسکوات، قایقی، پرس شانه و جلو بازو بود که برای جلوگیری از آسیب‌های احتمالی و حمایت از ستون فقرات تمرینات در وضعیت نشسته انجام می‌شد. تعداد تکرار در هر نوبت تا مرز خستگی در نظر گرفته شد. تمرینات در شش هفته اول با ۶ نوبت با ۳۰ ثانیه استراحت بین آن‌ها انجام می‌شد و در دو هفته آخر با ۷ نوبت و ۳۰ ثانیه استراحت بین هر نوبت انجام می‌شد.

جلسات اولیه تمرین ورزشی شامل آموزش و آشنایی با

دستگاه‌ها بود و جلسه سوم آزمون یک تکرار بیشینه به منظور تعیین میزان شدت تمرین، از آزمودنی‌ها گرفته شد؛ بدین منظور از آن‌ها خواسته شد که حداکثر وزنه‌ای که می‌توانند فقط یک بار بلند کنند را انتخاب نمایند و به این وسیله، مقدار وزنه آزمودنی‌ها برای دستگاه‌های مختلف مشخص شد [۱۶].

داده‌های لازم در زمینه دریافت کالری غذایی با استفاده از پرسشنامه مذکور ۲۴ ساعته خوراک تهیه شد، به این صورت که در ابتدا به آزمودنی‌ها فرم مربوط ثبت مواد غذایی داده شد تا به مدت ۵ روز همه مواد غذایی که در طول شبانه‌روز مصرف می‌کنند را در آن ثبت کنند. لازم به ذکر است که قبل از توزیع پرسشنامه‌ها جلسه توجیهی در مورد تعریف واحدهای مواد غذایی مصرفی و نحوه تکمیل برگزار شد. در مرحله بعد برای آزمودنی‌ها یک برنامه با شش وعده غذایی بر اساس کاهش ۵۰۰ کیلوکالری از انرژی مورد نیاز روزانه و بر اساس عادت غذایی آن‌ها که شامل سه وعده غذای اصلی و سه میان‌وعده بود پیشنهاد شد، و علاوه بر گروه تجربی، گروه کنترل نیز ملزم به رعایت برنامه غذایی پیشنهادی بودند، با این تفاوت که گروه کنترل در طول مدت تحقیق تنها فعالیت روزانه خود را به طور معمول ادامه می‌دادند، اما گروه تجربی علاوه بر آن، برنامه تمرینات مقاومتی را به مدت هشت هفته انجام می‌دادند.

تحلیل آماری

پس از تأیید توزیع طبیعی داده‌ها توسط آزمون کلموگروف-اسمیرنوف به منظور بررسی اثر تمرین و رژیم غذایی کم‌کالری متعاقب هشت هفته تمرین مقاومتی بر سطح ریلکسین سرمی، از آزمون تحلیل کواریانس جهت مقایسه متغیرهای بین‌گروهی استفاده شد، و تغییرات درون‌گروهی از طریق آزمون t همبسته در سطح $p \leq 0.05$ بررسی شد، و عملیات آماری توسط نرم‌افزار spss نسخه ۱۸ انجام شد.

شکل ۱. تصویر انواع تمرینات با وزنه



جدول ۱. میانگین \pm انحراف معیار و شاخص های آنتروپولیک و ترکیب بدنی زنان یائسه قبل و بعد از شرکت در برنامه تمرینات مقاومتی و رژیم کم کالری اثر تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری بر وزن، درصد چربی و شاخص های مرتبط با چاقی شکمی گروه های تجربی و کنترل

متغیرها	گروه کنترل (n=9)		گروه تجربی تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری (n=11)	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
وزن بدن (Kg)	75/03 \pm 5/78	75/86 \pm 6/57	66/05 \pm 9/37	67/86 \pm 9/84**
توده چربی (Kg)	35/69 \pm 6/85	35/72 \pm 7/10	26/91 \pm 6/18	29/19 \pm 6/53**
توده خالص بدن (Kg)	45/63 \pm 3/87	45/61 \pm 4/17	40/79 \pm 2/54	40/33 \pm 2/53*
اندازه دور باسن (cm)	113/93 \pm 9/72	113/58 \pm 9/43	105/17 \pm 8/96	105/14 \pm 8/80**
درصد چربی %	43/38 \pm 4/85	43/24 \pm 4/65	36/96 \pm 4/90	41/07 \pm 5/66**
اندازه دور کمر (cm)	93/39 \pm 9/32	93/07 \pm 8/80	87/86 \pm 9/59	87/64 \pm 8/83**
BMI (Kg/m ²)	31/28 \pm 4/32	31/59 \pm 4/44	28/23 \pm 3/99	29/10 \pm 4/19**
WHR (cm)	0/81 \pm 0/06	0/82 \pm 0/05	0/83 \pm 0/06	0/83 \pm 0/05**

* تفاوت معنادار بین مقادیر قبل و بعد از مداخله در گروه تجربی ($p < 0/05$)

** تفاوت معنادار بین مقادیر قبل و بعد از مداخله در گروه تجربی ($p < 0/01$)

نتایج

تجزیه و تحلیل داده ها در جدول شماره ۱ نشان می دهد که بین میانگین شاخص های چاقی شکمی آزمودنی های گروه تجربی در پیش آزمون نسبت به پس آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد ($P < 0/05$). مقایسه شاخص های توده بدنی بین آزمودنی های گروه تجربی و کنترل در پس آزمون نیز نشان داد که تمرین مقاومتی به همراه رژیم غذایی کم کالری باعث کاهش معنادار وزن بدن ($F=15/43$, $P=0/001$)، توده چربی ($F=11/13$, $P=0/002$)، درصد چربی ($F=17/89$, $P=0/004$) می شود؛ این در حالی است که کاهش شاخص های مرتبط با چاقی شکمی (اندازه دور کمر، دور باسن و WHR) به لحاظ آماری معنی دار نبود ($P > 0/05$). برای گروه تجربی درصد تغییرات وزن بدن معادل با ۲/۷٪، درصد تغییرات توده چربی معادل با ۱۰٪، درصد تغییرات توده خالص بدن معادل با ۱۴٪ و درصد تغییرات BMI معادل با ۳٪ بود.

مقایسه شاخص های توده بدنی بین آزمودنی های گروه تجربی و کنترل در پس آزمون نیز نشان داد که تمرین مقاومتی به همراه رژیم غذایی کم کالری باعث کاهش معنادار وزن بدن ($F=15/43$, $P=0/001$)، توده چربی ($F=11/13$, $P=0/002$)، درصد چربی ($F=17/89$, $P=0/004$) می شود؛ این در حالی است که کاهش شاخص های مرتبط با چاقی شکمی (اندازه دور کمر، دور باسن و WHR) به لحاظ آماری معنی دار نبود ($P > 0/05$). برای گروه تجربی درصد تغییرات وزن بدن معادل با ۲/۷٪، درصد تغییرات توده چربی معادل با ۱۰٪، درصد تغییرات توده خالص بدن معادل با ۱۴٪ و درصد تغییرات BMI معادل با ۳٪ بود.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار ریلکسین و نیمرخ لیپیدی سرم زنان یائسه قبل و بعد از شرکت در برنامه تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری

گروه‌ها متغیرها	گروه کنترل (n=۹)		گروه تجربی برنامه تمرین مقاومتی و رژیم کم کالری (n=۱۱)	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
ریلاکسین (ng/l)	۱۷۰/۰۳±۱۶/۴۲	۱۷۰/۹۳±۱۶/۵۴	۱۷۴/۱۸±۱۹/۴۱*	۹۸/۱۰±۱۵/۸۷
کلسترول تام (mg/dl)	۲۰۸/۴۴±۲۹/۸۸	۲۱۴/۱۱±۴۳/۹۸	۲۰۶/۸۲±۴۶/۶۹*	۱۸۱/۲۷±۲۱/۸۹
تری گلیسرید (mg/dl)	۱۴۶/۷۸±۳۸/۲۳	۱۴۳/۷۹±۴۰/۶۰	۱۲۱/۵۵±۳۸/۷۴**	۸۷/۷۳±۲۸/۸۶
HDL (mg/dl)	۵۰/۰۰±۱۱/۱۳	۵۴/۲۲±۹/۳۵	۴۶/۸۲±۱۴/۱۵*	۵۷/۱۸±۹/۳۹
LDL (mg/dl)	۱۳۰/۷۸±۲۶/۳۰	۱۱۹/۳۳±۵/۹۲	۱۲۵/۴۵±۳۳/۲۸**	۹۸/۱۰±۱۵/۸۷

* تفاوت معنادار بین مقادیر قبل و بعد از مداخله در گروه تجربی ($p < 0.05$)** تفاوت معنادار بین مقادیر قبل و بعد از مداخله در گروه تجربی ($p < 0.01$)

مورد پیگیری قرار گرفتند همخوانی دارد و آن‌ها نیز به این نتیجه رسیدند که عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی و عروقی در زنانی که کمتر از دو سال از یائسگی آن‌ها می‌گذشت، افزایش یافته و پیشنهاد کردند اقدامات پیشگیرانه در اواخر دوره قاعدگی و اوایل یائسگی می‌تواند در کاهش بیماری‌های قلبی و عروقی مؤثر باشد، اما با نتایج خسروی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای که با عنوان «بررسی تأثیر یک هفته تمرین مقاومتی بر سطح نیمرخ چربی خون (سطح سرمی نیمرخ لیپید خون، HDL، LDL، کلسترول و تری گلیسرید) و شاخص‌های آنتروپومتریک در زنان یائسه کم‌تحرک» انجام شد مغایرت دارد و آن‌ها به این نتیجه رسیدند که تمرین مقاومتی تأثیر معنی‌داری بر سطوح تری‌گلیسرید، کلسترول HDL، LDL و شاخص‌های آنتروپومتریک ندارد که البته شاید علت تفاوت را بتوان به تعداد جلسات تمرین نسبت داد، زیرا یکی از عوامل مهم و اثرگذار در اثرپذیری تمرینات مقاومتی، تعداد تکرار جلسات تمرینی است (۱۷).

همچنین با نتایج ودیعی (۱۳۹۲) که به بررسی تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر نیمرخ لیپیدی (کلسترول تام، تری‌گلیسرید، HDL و LDL) زنان یائسه سالم ۴۸ تا ۶۲ سال، با BMI بیش از ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع به مدت هشت هفته تمرین مقاومتی (۸ ایستگاه؛ ۳ نوبتی ۱۲ تکراری با شدت ۴۰-۶۵ درصد یک تکرار بیشینه) پرداختند مغایرت دارد،

تجزیه و تحلیل داده‌های در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که بین میانگین متغیرهای لیپیدی و لیپوپروتئینی آزمودنی‌های گروه تجربی در پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$). مقایسه میانگین متغیرها در پس‌آزمون نیز نشان داد که تمرین مقاومتی به همراه رژیم غذایی کم‌کالری تأثیر معناداری بر کلسترول تام ($F=7/19$, $P=0/01$)، تری‌گلیسرید ($F=14/89$, $P=0/001$)، HDL ($P=0/002$)، LDL ($F=17/89$, $P=0/004$) و ریلکسین ($F=9/33$, $P=0/007$) دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر با نتایج کتاب پور و همکاران (۱۳۹۲) که به بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی منتخب در آب بر برخی عوامل خطرزای قلبی عروقی بر روی ۳۰ زن یائسه پرداختند، مطابقت دارد و آن‌ها نیز به این نتیجه رسیدند که تمرین هوازی در آب می‌تواند تأثیرات مثبتی بر کاهش برخی عوامل خطرزای قلبی عروقی زنان یائسه داشته و توسط متخصصین ورزشی و سلامت در زنان یائسه استفاده شود؛ همچنین با نتایج حسینی اصفهانی و همکاران (۱۳۹۰) که به بررسی اثر یائسگی بر تغییرات آنتروپومتریک و عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی ۷۸۷ زن ۳۵ تا ۵۵ ساله که به طور میانگین به مدت ۶/۷ سال

یائسه دارای اضافه‌وزن، از تمرینات مقاومتی توأم با رژیم غذایی کم‌کالری برای کاهش عوارض یائسگی و رسیدن به وزن مطلوب در برنامه زندگی روزمره خود استفاده کنند.

پی‌نوشت‌ها

1. Atkinson
2. Body Mass Index
3. Bioelectrical impedance
4. High-density lipoproteins
5. Low-density lipoprotein
6. Wegge

منابع

1. Shackelford, L. C., LeBlanc, A. D., Driscoll, T. B., Evans, H. J., Rianon, N. J., Smith, S. M., ... & Lai, D.. Resistance exercise as a countermeasure to disuse-induced bone loss. *Journal of Applied Physiology*, 2004; 97(1):p. 119-129.
2. Hussein, S. A., Compare the fat oxidation response to a session of aerobic exercise among menopausal and pre-menopausal women. [MSc thesis]. Shahrood Univ of Technology 2010.
3. Grady, D. Management of menopausal symptoms. *New England Journal of Medicine*, 2006 ;355(22): p. 2338-2347.
4. Gholamy, M., Gasm Begloo, N., Nikbakht, H., Islamian, F., Relationship between body composition and bone loss in postmenopausal women. *Nutritional Science*, 2012; 4 (2):p. 55-64.
5. Joseph zade, S. Evaluation of nutrition, lifestyle and exercise in postmenopausal women of Sabzevar city. *Journal of Medical Sciences of Sabzevar*. 2003; 2 (1): p. 66-72.
6. Al-Azzawi F, Palacios S Hormonal changes during menopause. *Maturitas*. 2009; 20; 63(2):p. 135-7.
7. Roghani t, Turkmen G, Mosaghi SH, Hedayati M, Gooshe B. Effects of Short-term strength walking on a treadmill on the relationship between body composition parameters and levels of estradiol, progesterone and cortisol in postmenopausal osteoporotic women, *Research in Rehabilitation Sciences*. 2012; 6(8): pp. 1158-1148.
8. Lebrun, C. E., van der Schouw, Y. T., de Jong, F. H., Grobbee, D. E., & Lamberts, S. W. Fat mass rather than muscle strength is the major determinant of physical function and disability in postmenopausal women younger than 75 years of age. *Menopause*, 2006; 13(3).p. 474-481.

زیرا محقق به این نتیجه رسید که هشت هفته تمرین مقاومتی تأثیر قابل توجهی بر بهبود سطوح لیپیدهای خون ندارد که شاید علت تفاوت را بتوان به میزان شدت تمرین به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار تمرینات مقاومتی نسبت داد (۱۸).

از طرفی نتایج تحقیق با نتایج ابراهیم و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر هشت هفته فعالیت هوازی فزاینده بر میزان تغییرات هورمون استروژن در زنان یائسه غیرفعال»، که هیچ فعالیت منظم ورزشی در برنامه روزانه خود نداشتند همخوانی دارد و آن‌ها نیز به این نتیجه رسیدند که هشت هفته فعالیت هوازی و فزاینده تغییر معنی‌داری در میزان هورمون استروژن ایجاد کرده و پیشنهاد دادند که فعالیت بدنی منظم و طولانی مدت، به ویژه تمرین‌هایی که با تحمل وزن بدن همراه است، می‌تواند در افزایش هورمون استروژن در زنان یائسه مؤثر باشد.

علاوه بر این در خصوص تأثیر رژیم غذایی و پیاده‌روی بر زنان یائسه دارای مشکل قلبی نیز تحقیقاتی انجام شده که از جمله می‌توان به نتایج تحقیق وگ و همکاران^۶ (۲۰۰۴) اشاره کرد که افراد مورد مطالعه رژیم غذایی کم‌چرب، تمرین ایروبیک و پیاده‌روی روزانه را انجام دادند، و پس از اندازه‌گیری چربی سرم، انسولین، گلوکز، اینترلوکین، آمیلوئید سرم و چسبندگی مولکولی عروق مشخص شد که بعد از دو هفته، کاهش قابل توجهی در BMI، گلوکز، انسولین و تمام چربی‌ها و کلسترول تام و HDL مشاهده شد، و آن‌ها شاهد بهبود سوخت و ساز بدن و نیمرخ لیپیدی، کاهش التهاب و کاهش چسبندگی مولکولی در زنان یائسه بدون محدودیت کالری بودند و این امر نشان‌دهنده تأثیر تمرین بدنی نسبت به رژیم غذایی به طور مستقل بر نیمرخ لیپیدی می‌باشد (۱۹).

در مجموع به نظر می‌رسد برای رسیدن به وزن مطلوب و کاهش عوارض مربوط به آن، و برخورداری از نیمرخ‌های خونی متعادل، اتخاذ رژیم کالریایی مناسب و مشاوره غذایی برای برقراری تعادل در مصرف مواد غذایی و انجام تمرین بدنی مقاومتی به منظور برخورداری از تغییرات بیوشیمیایی مثبت امری اجتناب ناپذیر است؛ از این رو پیشنهاد می‌شود که زنان

9. Azymyan jazi A, Mansouri S M. The Effect of eight weeks of resistance training on the estrogen hormone and body fat percentage in the sedentary postmenopausal women. *Elderly journal*. 2012; 7(20): p. 34-41.
10. Broom DR, Stensel DJ, Bishop NC, Burns SF, Miyashita M. Exercise-induced suppression of acylated ghrelin in humans. *Journal of applied physiology*. 2007; 1; 102(6):p. 2165-71.
11. Consitt LA, Copeland JL, Tremblay MS. Endogenous anabolic hormone responses to endurance versus resistance exercise and training in women. *Sports Medicine*. 2002; 1; 32(1):p. 1-22.
12. Bryner RW, Ullrich IH, Sauers J, Donley D, Hornsby G, Kolar M, Yeater R. Effects of resistance vs. aerobic training combined with an 800 calorie liquid diet on lean body mass and resting metabolic rate. *Journal of the American College of Nutrition*. 1999; 1; 18(2):p. 115-21.
13. Agah Heris M, Janbozorgi M, Najimi A, Alipour A, Noorbala A, Noohi S et al. A comparison between behavior-nutritional and Beck cognitive interventions in combination with dieting and physical activity on reduction of overweight and improvement of lipid profile in women. *daneshvarmed*. 2013; 20 (104):p. 51-60.
14. Atkinson C, Lampe JW, Tworoger SS, Ulrich CM, Bowen D, Irwin ML, Schwartz RS, Rajan BK, Yasui Y, Potter JD, McTiernan A. Effects of a moderate intensity exercise intervention on estrogen metabolism in postmenopausal women. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*. 2004; 1; 13(5):p. 868-74.
15. Ebrahim K, Ramezanpoor M, Sahraee AR. Effect of eight weeks of aerobic and progressive exercises on changes of estrogen hormone and effective factors on bone mass in menopausal sedentary women. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2010; 12(4):P. 401-8.
16. Ketabipoor S M, Koushkie-Jahromi M, Salesi M, Saboori A. Effect of 8 weeks of selected aquatic aerobic training on cystatine C and some other cardiac risk factors in menopause women: a randomized clicical trial. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2013; 15 (6):p. 109-116.
17. Khosravi N, Suri R, Rezaeian N. Effect of resistance training on the I-sICAM (molecules of intercellular adhesion molecules 1) concentration in obese sedentary postmenopausal women. 2011; 7(14): p.29-44.
18. Vadie, V. The effect of eight weeks of resistance training on lipid profile and insulin resistance in postmenopausal women. [MSc thesis]. Ferdowsi Univ of Mashhad. 2013.
19. Wegge JK, Roberts CK, Ngo TH, Barnard RJ. Effect of diet and exercise intervention on inflammatory and adhesion molecules in postmenopausal women on hormone replacement therapy and at risk for coronary artery disease. *Metabolism*. 2004. 31; 53(3):p. 377-81.