

Research Paper**The Effect of Core Stability Training on Body Composition and Lipoprotein in Menopausal Older Women*****Rahimeh Mehdizadeh¹**

1. Department of Exercise Biology, Faculty of Physical Education, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran.

Citation: Mehdizadeh R. [The Effect of Core Stability Training on Body Composition and Lipoprotein in Menopausal Older Women (Persian)]. Iranian Journal of Ageing. 2016; 10(2):156-163.

Received: 05 Feb. 2015

Accepted: 17 Apr. 2015

ABSTRACT**Objectives** Unfavorable changes occur in the body composition and lipoprotein that are related to the loss of estrogen levels after menopause. We aimed to study the effect of core stability training on body composition and lipoprotein in menopausal older women.**Methods & Materials** In this semi-empirical study, 23 older women living in a nursing home in Shahrood were selected purposively, during 2012 and divided randomly in to experimental (n=13) and control (n=10) groups. The participants underwent a supervised exercise protocol during 24 weeks (3 days/week, 45-60 min/day). In each session, core stability training (strength and endurance) was done for 25-30 minutes. Plasma lipoprotein and anthropometric indexes of obesity consisting of body weight, Body Mass Index (BMI) and Waist Circumference (WC) were measured before and after exercise training program.**Results** We found a significant difference in WC before and after the intervention in the experimental group (P=0.03). Moreover, after training, plasma total cholesterol level changed significantly between the two groups (P=0.007) and changes in other components of lipoprotein were not significant.**Conclusion** Core stability training could improve body composition and some components of lipoprotein in menopausal older women.**Keywords:**

Waist circumference, Body mass index, Blood sugar, Lipoprotein

*** Corresponding Author:****Rahimeh Mehdizadeh, PhD****Address:** Department of Exercise Biology, Faculty of Physical Education, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran.**Tel:** +98 (911) 499549**E-mail:** rahimeh.m@gmail.com

تأثیر تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی بر ترکیب بدنی و چربی خون زنان یائسه سالمند

* رحیمه مهدی زاده^۱

۱- گروه علوم زیستی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.

حکیده

تاریخ دریافت: ۱۶ بهمن ۱۳۹۳
تاریخ پذیرش: ۲۸ فروردین ۱۳۹۴

اهداف: کاهش سطح استروژن پس از یائسگی با تغییرات نامطلوب ترکیب بدنی و چربی خون ارتباط دارد. در این پژوهش اثر ۲۴ هفته تمرین قدرتی ثبات‌دهنده مرکزی بر ترکیب بدنی و چربی خون زنان یائسه‌ی سالمند بررسی شد.

مواد و روش‌ها: این تحقیق، یک مطالعه نیمه تجربی است که در سال ۱۳۹۱ انجام شد. ۲۳ زن یائسه سالمند مقیم آسایشگاه سالمندان شهر شاهرود به‌طور هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. برنامه‌ی تمرینی به مدت ۲۴ هفته، هفته‌ای ۳ روز و هر روز ۴۵ تا ۶۰ دقیقه زیر نظر مربی انجام شد. ۳۰-۲۵ دقیقه از هر جلسه تمرین به تمرینات ثبات مرکزی (قدرت و استقامت) اختصاص داده شد. چربی خون و شاخص‌های آنترپومتریکی چاقی (وزن بدن، شاخص توده بدن، اندازه دور کمر، قبل و بعد از برنامه‌ی تمرین اندازه‌گیری شد).

یافته‌ها: نتیجه آزمون t همبسته نشان داد بین اندازه دور کمر گروه تجربی قبل و بعد از تمرین اختلاف معناداری وجود داشت ($P=0/03$). نتیجه آزمون t مستقل نیز نشان داد فقط بین سطح کلسترول تام گروه تجربی و کنترل پس از تمرین اختلاف معناداری وجود داشت ($P=0/07$) و تغییرات در سایر اجزای چربی خون معنادار نبود.

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های پژوهش حاضر، تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی که شامل تمرینات قدرتی و استقامتی است، می‌تواند باعث بهبود ترکیب بدنی و برخی اجزای چربی خون زنان یائسه سالمند شود.

کلیدواژه‌ها:

دور کمر، شاخص توده بدنی، قند خون ناشتا، چربی خون

مقدمه

امروزه به دلیل ارتقاء کیفیت و کمیت خدمات بهداشتی، می‌توان افزایش جمعیت سالمند (افراد بالای ۶۰ سال) را در آینده نه چندان دور در جهان انتظار داشت. براساس نتایج پژوهش‌های اخیر، امید به زندگی و طول عمر در زنان افزایش یافته‌است [۱]. در این بین سالمندی و یائسگی، دو پدیده لاینفک در زندگی زنان محسوب می‌شود. به‌طوری که با افزایش طول عمر و ثابت ماندن سن یائسگی، زنان حدود یک سوم زندگی خود را در دوره یائسگی و با عوارض مرتبط با آن سپری می‌کنند. در این دوره به دلیل کاهش ترشح استروژن تخمدانی، عوارض پاتوفیزیولوژیک متعددی از جمله دیس‌لیپیدمی، فشار خون بالا، چاقی شکمی و مقاومت به انسولین که خود به نوعی عوامل خطرزا برای بیماری‌های قلبی-عروقی است، بروز می‌کند [۲].

کاهش سطح استروژن، با افزایش سطح کلسترول تام، تری

گلیسرید و LDL-C و کاهش سطح HDL-C پلازما ارتباط دارد [۳]. بنابراین در زنان یائسه سطح کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL-C و لیپو پروتئین A بیشتر و غلظت HDL-C، کمتر از زنان پیش از سن یائسگی است [۴]. شواهد نشان می‌دهد کاهش سطح فعالیت بدنی با افزایش سن در دوره یائسگی ارتباط دارد که این امر به نوبه خود تحمل عوارض مرتبط با یائسگی را مشکل‌تر کرده و نقش مهمی در پیشرفت بیماری‌های قلبی-عروقی ایفا می‌کند [۵]. با وجود تأثیر مطلوب فعالیت بدنی منظم در پیشگیری و کنترل بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، سرطان و افسردگی [۶، ۵]، فقط ۳۸/۶ درصد از بزرگسالان به‌طور منظم و روزانه فعالیت می‌کنند و زنان سالمند کم‌تحرک‌ترین افراد حتی در کشورهای توسعه‌یافته هستند [۷].

نقش فعالیت بدنی در کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی را می‌توان از طریق تأثیر بر عوامل خطرزای مؤثر بر این

* نویسنده مسئول:

دکتر رحیمه مهدی زاده

نشانی: شاهرود، بلوار دانشگاه، دانشگاه شاهرود، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه علوم زیستی ورزش.

تلفن: ۴۹۹۵۴۹ (۹۱۱) +۹۸

پست الکترونیکی: rahimeh.m@gmail.com

تام و تری گلیسرید به روش فوتومتري و سطح سرمی HDL-C به روش آنزیماتیک (کیت پارس آزمون، تهران، ایران) توسط دستگاه اتو آنالیزر تکنیکون ۱۰۰۰-RA (نیویورک، آمریکا) اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری سطح سرمی LDL-C با روش ایمونوتوربیدومتري به‌طور مستقیم صورت گرفت.

وزن در حالت ناشتا توسط ترازو با حداقل لباس و بدون کفش و با دقت ۰/۱ کیلوگرم و قد توسط متر نواری بدون کفش و با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. نمایه توده بدنی از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) محاسبه شد. دور کمر در حالت ایستاده و در باریک‌ترین قسمت تنه بین آخرین دنده و تاج خاصره توسط متر نواری غیرقابل ارتجاع اندازه‌گیری شد. برنامه تمرینی به مدت ۲۴ هفته، هفته‌ای ۳ روز و هر روز ۴۵ تا ۶۰ دقیقه زیر نظر مربی انجام شد. هر جلسه تمرین برای گروه تجربی شامل ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن (راه رفتن سریع، نرم دویدن و حرکات کششی عمومی)، ۳۰-۲۵ دقیقه تمرینات ثبات مرکزی (قدرت و استقامت مرکزی) و ۱۵-۱۰ دقیقه سرد کردن (حرکات کششی عمومی) بود. در زمینه ماهیت تمرینات برای افراد مختلف، پیشنهاد شده‌است که برای تمرینات مرکزی افراد غیرورزشکار (به ویژه در شروع برنامه تمرینی) باید از حرکات ایستا استفاده شود [۱۵]؛ در حرکات ایستا نیروی عضلانی بدون هیچ حرکت قابل رویتی در مفصل افزایش می‌یابد. در این روش تمرینی، مقاومت خارجی بیشتر از نیروی تولید شده توسط عضلات بوده و تنش عضله بدون تغییر در زاویه مفصل و طول عضله به تدریج افزایش می‌یابد [۱۶].

در پژوهش حاضر، نوع تمرینات ثبات دهنده عضلات مرکزی با در نظر گرفتن ملاحظات مذکور انتخاب شد (جدول شماره ۱). این تمرینات بر اساس تمرینات ثبات مرکزی پیشنهاد شده توسط جفری ارائه شده و شامل ۳ سطح است؛ تمرینات سطح ۱ شامل انقباضات ایستا در یک وضعیت ثابت، تمرینات سطح ۲ شامل انقباضات ایستا در یک محیط بی‌ثبات (توپ سوپس) و در نهایت تمرینات سطح ۳ شامل حرکات پویا در یک محیط بی‌ثبات هستند [۱۷]. اضافه‌بار و افزایش بار هر تمرین با توجه به اجرای صحیح و فشار تمرین برای هر فرد در جلسه قبلی کنترل و مشخص شد. در مورد انقباض ایستای عضلات، هدف ۳ برابر کردن زمان انقباض ابتدایی بود که در نهایت تمام تمرینات در ۳ ست و هر ست به مدت ۴۵ ثانیه اجرا شد. در مورد تمرینات پویا، تکرار تمرین در هر ست به ۱۵ تکرار رسید. گروه کنترل در طول دوره تمرینی از هر گونه فعالیت منظم ورزشی خودداری کردند. تمام اندازه‌گیری‌ها مجدداً پس از اتمام طول دوره تمرین تکرار شد.

پس از جمع‌آوری داده‌ها در دو مرحله قبل و بعد از تمرین، وضعیت داده‌ها از نظر نرمال بودن با استفاده از آزمون کلموگراف-اسمیرنوف بررسی شد و بر اساس نتایج آن از آزمون‌های آماری پارامتریک t مستقل جهت مقایسه متغیرها بین دو گروه تجربی

بیماری‌ها از قبیل فشار خون بالا، وضعیت نامطلوب چربی خون و چربی احشایی توجیه کرد [۸]. در زمینه تأثیر تمرینات هوازی و مقاومتی بر بهبود چربی خون اتفاق نظر وجود دارد [۹، ۱۰]، در حالی که تأثیر تمرینات ثبات‌دهنده عضلات مرکزی (شامل تمرینات قدرتی و استقامتی) بر عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته‌است. مجموعه عضلات مرکزی بدن همانند یک جعبه عضلانی عمل می‌کند که عضلات شکم در قسمت قدامی، بازکننده ستون فقرات و سرینی‌ها در بخش خلفی، دیافراگم در بالا و ساختار عضلانی کمر بند لگنی و عضله کف لگنی در پایین آن قرار دارند [۱۱].

نقش اصلی عضلات این ناحیه کمک به ثبات ستون فقرات و لگن در حرکات پایه و عملکردی است [۱۲]. اخیراً تمرینات ثبات‌دهنده عضلات مرکزی به‌طور گسترده در حیطه آمادگی جسمانی، سلامت و توانبخشی با ادعاهایی همچون بهبود عملکرد ورزشی، کاهش خطر آسیب‌دیدگی، کاهش کمر درد، افزایش سرعت برگشت به حالت اولیه، بهبود عملکرد سیستم قلبی-عروقی، کنترل فشار خون، افزایش جریان خون عضلات اسکلتی و بهبود چربی خون مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۳]. این تمرین‌ها با وجود این که بسیار ابتدایی و ساده به نظر می‌رسند، اما برای افرادی که سابقه انجام این تمرینات را ندارند یک چالش تمرینی مناسب بوده [۱۴] و برای افراد در هر گروه سنی و با هر ویژگی جسمانی قابل اجرا هستند. اما تأثیر این تمرینات بر متغیرهای فیزیولوژیکی هنوز به‌طور کامل شناخته نشده است. از این رو پژوهش حاضر در صدد بررسی تأثیر ۲۴ هفته تمرین ثبات‌دهنده مرکزی بر ترکیب بدنی و چربی خون زنان سالمند یائسه است.

روش مطالعه

این تحقیق، یک مطالعه نیمه تجربی مداخله‌ای از نوع پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل است که پاییز و زمستان سال ۱۳۹۱ در شهر شاهرود انجام شد. جامعه آماری تحقیق حاضر، کلیه زنان سالمند ساکن آسایشگاه سالمندان شهر شاهرود بودند. از بین ۶۴ زن سالمند ساکن آسایشگاه، ۲۳ نفر با دامنه سنی ۶۲-۸۵ سال که وابسته به تخت نبوده و از لحاظ ذهنی و جسمی به طور مستقل قادر به همکاری بودند به‌طور هدفمند به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. پس از انتخاب نمونه‌های واجد شرایط، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۳ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان با رضایت و آگاهانه در پژوهش شرکت کردند. پیش از شروع برنامه تمرین ورزشی، چربی خون (شامل سطح سرمی تری‌گلیسرید، کلسترول تام، HDL-C و LDL-C) و شاخص‌های آنتروپومتريکی چاقی (وزن بدن، شاخص توده بدن، دور کمر) اندازه‌گیری شد.

پس از انجام خون‌گیری در حالت ناشتا، سطح سرمی کلسترول

تجربی بود. نتیجه آزمون t همبسته نشان داد پس از ۲۴ هفته، فقط بین اندازه دور کمر گروه تجربی قبل و بعد از تمرین اختلاف معناداری وجود داشت ($P=0/03$). این درحالی است که براساس نتیجه آزمون t مستقل بین اندازه دور کمر گروه تجربی و کنترل در پایان ۶ ماه تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P=0/41$). بین میانگین وزن بدن قبل و بعد از تمرین در گروه‌های کنترل و تجربی و همچنین بین دو گروه در پایان مطالعه تفاوت معناداری مشاهده نشد.

اطلاعات جدول شماره ۳ نشان می‌دهد بین سطوح کلسترول تام، تری گلیسرید، HDL-C و LDL-C، گروه تجربی و کنترل در شروع مطالعه تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P>0/05$). این در حالی است که در پایان ۲۴ هفته سطوح کلسترول تام، تری گلیسرید، HDL-C و LDL-C در گروه کنترل بیشتر از گروه تجربی بود. نتیجه آزمون t مستقل نشان داد بین سطح کلسترول تام گروه تجربی و کنترل پس از تمرین اختلاف معناداری وجود داشت ($P=0/007$). همچنین براساس نتیجه آزمون t همبسته پس از ۲۴ هفته، سطح کلسترول تام گروه تجربی، قبل و بعد از تمرین، اختلاف معناداری وجود داشت ($P=0/007$). بین سطوح

و کنترل و t همبسته برای مقایسه متغیرها قبل و بعد از تمرین استفاده شد. کلیه عملیات آماری آزمون بر حسب اهداف ویژه تحقیق با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ انجام و سطح معنی‌داری $P<0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

جدول شماره ۲ برخی ویژگی‌های اولیه آزمودنی‌ها را بر اساس میانگین و انحراف استاندارد نشان می‌دهد. نتایج آزمون F نشان داد که بین میانگین سن ($P=0/86$ و $F_{obs}=0/03$)، وزن بدن ($P=0/80$ و $F_{obs}=0/07$)، اندازه دور کمر ($P=0/45$ و $F_{obs}=0/59$)، شاخص توده بدنی ($P=0/68$ و $F_{obs}=0/17$) و سطح پلاسمایی گلوکز گروه تجربی و کنترل در شروع مطالعه اختلاف معناداری وجود نداشت.

در تصویر ۱، تغییرات وزن بدن و اندازه دور کمر گروه‌های کنترل و تجربی، قبل و بعد از ۲۴ هفته برنامه مداخله‌ای تمرین ثبات‌دهنده ارائه شده است. بر اساس اطلاعات نمودار، وزن بدن و اندازه دور کمر گروه کنترل در پایان مطالعه بیشتر از گروه

جدول ۱. تمرینات قدرتی عضلات مرکزی.

تعداد تمرینات	شرح تمرینات
تمرین ۱	انقباض ایستای عضلات کمر و سرینی در وضعیت خوابیده به پشت بر روی زمین
تمرین ۲	پل زدن در وضعیتی که زانو خم و کف پاها بر روی زمین است
تمرین ۳	کرانچ (بالا آوردن بالا تنه و قفسه سینه و نزدیک کردن آن به لگن): دست‌ها به کنار گوش
تمرین ۴	بالا آوردن دست و پای مخالف در وضعیت خوابیده به پشت
تمرین ۵	حرکت گربه و انقباض عضلات شکم در این وضعیت
تمرین ۶	حرکت گربه و بالا آوردن دست و پای مخالف در این وضعیت
تمرین ۷	کرانچ معکوس: بالا آوردن پاها و لگن به سمت قفسه سینه
تمرین ۸	کرانچ طرفی یا متقاطع: چرخش به راست و چپ هنگام بالا آوردن بالا تنه و قفسه سینه و نزدیک کردن آن به لگن
تمرین ۹	پل زدن درحالی که پاها روی توپ سویس قرار دارند

سالمند

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد برخی ویژگی‌های اولیه آزمودنی‌ها به تفکیک گروه.

گروه تجربی (n=31)	گروه کنترل (n=10)	
۷۵/۲۳±۱۳/۴۸	۷۴/۲۰±۱۴/۷۷	سن (سال)
۶۰/۳۸±۲۳/۷۸	۶۲/۲۰±۲۴/۷۰	وزن بدن (Kg)
۹۶/۶۱±۲۱/۳۰	۱۰۲/۱۰±۱۸/۳۹	دور کمر (cm)
۲۸/۰۴±۱۰/۱۹	۲۸/۸۳±۱۰/۹۴	BMI (Kg/m ²)
۱۱۵/۸۵±۹۹/۷۷	۱۳۴/۲۰±۱۱۳/۷۰	قند خون ناشتا (mg/dl)

سالمند

جدول ۳. مقایسه نیم‌رخ چربی‌های خون قبل و بعد ۶ ماه تمرین (انحراف استاندارد \pm میانگین).

متغیرها	گروه کنترل (n= ۱۰)		گروه تجربی (n= ۱۳)	
	قبل از تمرین	بعد از تمرین	قبل از تمرین	بعد از تمرین
کلسترول تام (mg/dl)	۲۰۳/۹۰ \pm ۶۱/۹۷	۲۰۱/۹۰ \pm ۶۴/۴۹	۲۰۱/۶۹ \pm ۵۵/۹۸	۱۶۲/۲۸ \pm ۲۰/۳۹*
تری گلیسرید (mg/dl)	۱۲۸/۳۰ \pm ۵۵/۳۱	۱۲۴/۲۰ \pm ۴۸/۹۵	۱۳۳/۵۴ \pm ۴۹/۶۲	۱۱۳/۸۵ \pm ۴۵/۰۲
کلسترول LDL (mg/dl)	۱۱۹/۰۰ \pm ۴۵/۸۵	۱۱۹/۶۴ \pm ۵۲/۶۴	۱۱۷/۰۸ \pm ۴۱/۶۳	۱۰۵/۳۱ \pm ۲۱/۸۳
کلسترول HDL (mg/dl)	۵۴/۸۰ \pm ۱۶/۹۳	۳۸/۹۰ \pm ۲۸/۶۵	۵۱/۲۳ \pm ۱۶/۴۴	۳۶/۰۸ \pm ۱۰/۴۹

** تفاوت معنادار بین گروه تجربی و کنترل بعد از تمرین ($P < ۰/۰۱$)، † تفاوت معنادار در گروه تجربی قبل و بعد از تمرین ($P < ۰/۰۵$).

که عواملی از قبیل هورمون‌های در گردش خون، کاتکولامین‌ها، نسبت نوع تارهای عضلانی، تنظیم آدرنژیکی بسیج FFA و فعالیت لیپاز حساس به هورمون اکسیداسیون چربی را در مردان و زنان متمایز می‌سازد [۲۰]. این نکته، وجود تفاوت در میزان کاهش چربی احشایی را در اثر مداخلات مختلف در زنان و مردان توجیه می‌کند. براساس نتایج پژوهش‌های انجام شده، ورزش بدون کاهش کالری، نمی‌تواند موجب کاهش وزن بدن شود [۲۱] و در صورت کاهش وزن بدن متعاقب تمرینات ورزشی، چربی احشایی نیز باید به میزان قابل توجهی کاهش یابد. در این راستا رز و همکاران اظهار داشتند کاهش وزن بدن در اثر تمرین موجب کاهش ۲۶ درصدی چربی احشایی می‌شود [۲۱]. این در حالی است که کاهش چربی احشایی پس از یک دوره تمرین ورزشی بدون کاهش وزن بدن، ۱۷ درصد گزارش شده‌است که بررسی دلایل احتمالی عدم کاهش وزن بدن در پژوهش حاضر، حائز اهمیت است.

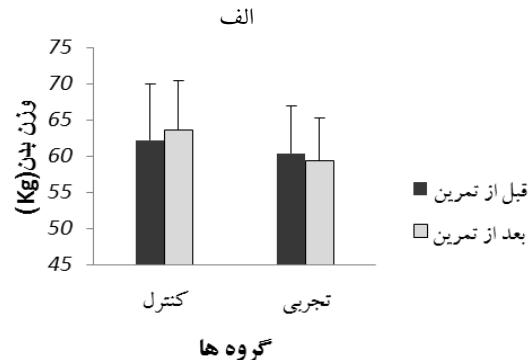
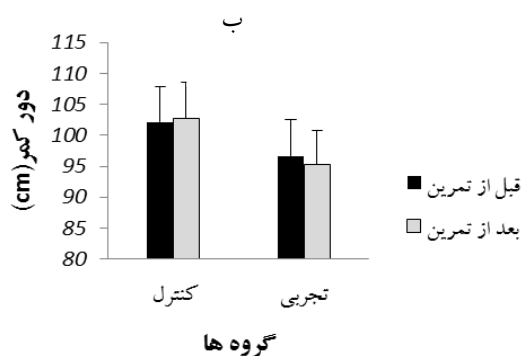
همان‌طور که در بخش یافته‌های تحقیق بیان شد، وزن بدن زنان یائسه سالمند پس از ۲۴ هفته تمرین ثابت‌دهنده کاهش نیافت. با توجه به کنترل میزان غذای مصرفی گروه تجربی در آسایشگاه، نمی‌توان عدم کاهش وزن گروه تجربی را به افزایش

تری گلیسرید، HDL-C و LDL-C قبل و بعد از تمرین در گروه‌های کنترل و تجربی و همچنین بین دو گروه در پایان مطالعه تفاوت معناداری مشاهده نشد.

بحث

بر اساس نتایج به دست آمده از این مطالعه، تمرینات ثابت‌دهنده مرکزی در زنان یائسه سالمند در مدت ۲۴ هفته بدون تغییر در وزن بدن، موجب کاهش اندازه دور کمر شد؛ اما این کاهش در مقایسه با گروه کنترل معنادار نبود. این یافته با نتایج تحقیقات گرین و همکاران و ابروین و همکاران که تغییرات مشابهی را در چربی احشایی زنان یائسه گزارش کردند، همخوانی دارد [۱۸، ۱۹].

مطالعات اخیر نشان داده‌اند هنگام استراحت و در شدت‌های زیر بیشینه فعالیت ورزشی، زنان به‌طور نسبی چربی بیشتر و کربوهیدرات کمتری در مقایسه با مردان مصرف می‌کنند. استروژن و پروژسترون احتمالاً از طریق افزایش لیپولیز و محدود کردن تولید و مصرف گلوکز، آثار مستقیمی بر این تفاوت‌ها می‌گذارند. همچنین در زنان در مقایسه با مردان در شدت‌های نسبتاً مشابه، گلیکوژن مصرفی کاهش می‌یابد. پیشنهاد شده‌است



سالمند

تصویر ۱: تفاوت میانگین الف- وزن بدن و ب- دور کمر در گروه‌های کنترل و تجربی، قبل و بعد از ۴۲ هفته برنامه مداخله‌ای تمرین ثابت‌دهنده؛ تفاوت معنادار قبل و بعد از تمرین در گروه تجربی ($P < ۰/۰۵$).

از ۲۴ هفته تمرین ثبات‌دهنده مرکزی کاهش معناداری مشاهده نشد. مطالعات زیادی نتیجه مشابهی را در رابطه با پاسخ غلظت تری‌گلیسرید پلازما به برنامه‌های تمرینی نشان داده‌اند. نتایج مطالعه رومرومورادلا و همکاران نشان داد سطح تری‌گلیسرید بعد از تمرین قدرتی و استقامتی به تنهایی (در گروه قدرتی و استقامتی) کاهش معناداری یافت. اما در گروهی که تمرین ترکیبی قدرتی و استقامتی انجام دادند، تغییر معناداری در سطح تری‌گلیسرید مشاهده نشد [۳۰].

این یافته همچنین نتایج مطالعات پیشین را مبنی بر اینکه کاهش وزن با بهبود معنادار چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های خون ارتباط دارد [۲۶]، تأیید می‌کند. گزارش شده‌است کاهش ۱۱ درصدی وزن بدن باعث کاهش ۲۲/۷ درصدی سطح تری‌گلیسرید می‌شود [۲۳]. این یافته با نتایج مطالعه حاضر مبنی بر عدم کاهش وزن بدن و سطح تری‌گلیسرید پلازما همخوانی دارد. شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که کاهش توده چربی می‌تواند باعث کاهش معنادار سطح تری‌گلیسرید شود [۲۷].

این در حالی است که علی‌رغم کاهش معنادار اندازه دور کمر در پژوهش حاضر که معرف آنترپومتریکی چربی احشایی است، کاهش در سطح تری‌گلیسرید پلازما مشاهده نشد. در این مطالعه، سطح کلسترول تام گروه تجربی در مقایسه با پیش از تمرین و همچنین در مقایسه با گروه کنترل در پایان تمرین به طور معنادار کاهش یافت. این یافته با نتایج برخی مطالعاتی که کاهش سطح کلسترول پلازما را پس از ۸ هفته تمرین بدون اصلاح رژیم غذایی گزارش کرده‌اند و معتقدند تمرین به تنهایی می‌تواند سطح کلسترول پلازما را کاهش دهد [۲۵]، همسواست. ایندرا حالی است که نتایج برخی مطالعات پیشین نشان می‌دهد سطح کلسترول پلازما به طور مستقیم با میزان چربی رژیم غذایی ارتباط دارد. لذا آن‌ها اصلاح رژیم غذایی در جهت کاهش چربی مصرفی را برای کاهش سطح کلسترول خون، ضروری می‌دانند [۲۸].

به‌طور کلی نتایج پژوهش‌های انجام گرفته در خصوص تغییر غلظت چربی‌های خون پس از ورزش به ویژه در دوره یائسگی و سالمندی متناقض است. برخی شواهد پژوهشی نشان می‌دهند ورزش حتی بدون کاهش میزان کالری یا کاهش وزن، نیم‌رخ چربی‌های خون را بهبود می‌بخشد و توده چربی بدن را کاهش می‌دهد [۲۳]. این در حالی است که نتایج آزمایشات بالینی که تأثیر ورزش را بر نیم‌رخ چربی‌های خون بررسی کرده‌اند، تغییراندک و در برخی مواقع حتی عدم تغییر را پس از ورزش بر چربی خون، گزارش شده‌است کاهش غلظت لیپوپروتئین‌های پلازما با کاهش توده چربی بدن ارتباط دارد؛ اما این کاهش، مستقل از تغییرات وزن بدن نیز اتفاق می‌افتد [۲۹].

جذب غذا در پاسخ به ورزش نسبت داد. استاکنت و همکاران با مروری بر یافته‌های ۶ گزارش پژوهشی اظهار داشتند هزینه انرژی موش‌های صحرایی نر و ماده پس از ورزش به یک میزان افزایش یافت؛ اما جذب انرژی موش‌های ماده در اثر تمرین بیشتر از موش‌های نر بود. آن‌ها همچنین اظهار داشتند وزن بدن موش‌های نر در اثر تمرین کاهش می‌یابد این در حالی است که ورزش به تنهایی نمی‌تواند وزن بدن موش‌های ماده را کاهش دهد لذا تعادل مثبت انرژی در موش‌های ماده تمرین کرده منجر به افزایش وزن بدن می‌شود [۲۲].

این یافته‌ها، نتایج پژوهش حاضر را در خصوص عدم کاهش وزن بدن گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بعد از ۶ ماه تمرین ورزشی تأیید می‌کند. از این رو می‌توان نتیجه‌گیری کرد که حجم تمرین ثبات‌دهنده ارائه شده در تحقیق حاضر، می‌تواند باعث کاهش بافت چربی احشایی شده و احتمالاً تغییرات متابولیکی مطلوب حتی بدون تغییر در وزن بدن ایجاد کند. یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر عدم اندازه‌گیری برخی از عوامل اثر گذار بر وزن بدن مانند توده عضلانی، تراکم مواد معدنی استخوان، هزینه انرژی و جذب کالری است. از آنجایی که تمرینات ورزشی به ویژه تمرینات مقاومتی باعث افزایش توده عضلانی و تراکم استخوان می‌شوند، از این رو برای بحث و نتیجه‌گیری دقیق‌تر در این خصوص، اندازه‌گیری این عوامل در تحقیقات آتی ضروری است.

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد تمرینات ثبات‌دهنده در مدت ۲۴ هفته فقط باعث بهبود معنادار سطح کلسترول تام شد؛ اما تغییر معناداری در سطوح HDL-C، LDL-C و TG پلازما مشاهده نشد. نتایج پژوهش‌های انجام گرفته در خصوص تغییر غلظت HDL-C پس از تمرینات ورزشی متفاوت است [۲۳]. به نظر می‌رسد تناقض در نتایج، ناشی از تأثیر تمرین ورزشی بر میزان کاهش وزن باشد. نتایج چندین مطالعه کوتاه مدت و بلند مدت نشان می‌دهد که کاهش وزن ناشی از کاهش مصرف چربی در رژیم غذایی، منجر به افزایش HDL-C می‌شود. پلکمن و همکاران نیز گزارش کردند کاهش وزن متعاقب برنامه‌های مداخله‌ای، منجر به افزایش HDL-C می‌شود و اگر وزن ثابت بماند، ممکن است HDL-C کاهش یابد [۲۴]. این نتیجه با یافته‌های مطالعه حاضر که تغییر معناداری در وزن بدن و HDL-C مشاهده نشد، همخوانی دارد.

عدم کاهش معنادار سطح LDL-C در پژوهش حاضر با نتایج مطالعاتی که معتقدند وقتی ورزش با کاهش چربی بدن همراه باشد، LDL-C کاهش می‌یابد، همخوانی دارد [۲۵]. با این حال کاهش غلظت LDL-C، مستقل از تغییرات ترکیب بدنی نیز گزارش شده‌است [۲۳]. از این رو به نظر می‌رسد ورزش توأم با رژیم غذایی کم‌چرب اثر بخشی بیشتری بر سطح LDL-C دارد. براساس نتایج این مطالعه در سطح تری‌گلیسرید پلازما نیز بعد

References

- اگر چه نوع تمرین ورزشی که باعث بهبود چربی خون می‌شود، هنوز به‌طور کامل شناخته نشده اما نتایج مطالعات نشان می‌دهد تمرین قدرتی با شدت بالا می‌تواند باعث بهبود چربی خون (کاهش سطح TG، LDL-C و کلسترول تام و افزایش سطح HDL-C) شود [۲۵]. در این راستا، اندرسن و همکاران بر اثر بخشی تمرینات قدرتی به ویژه درباره اثرات بلند مدت آن‌ها بر روی کاهش چربی و متعاقباً کاهش عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی عروقی مانند چربی خون و حساسیت به انسولین تاکید دارند [۳۰].
- نتیجه‌گیری نهایی**
- براساس یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود به منظور پیشگیری از بیماری‌های متابولیکی که با تغییرات نامطلوب ترکیب بدنی و چربی خون ارتباط دارند، تمرینات ثابت دهنده مرکزی که شامل تمرینات قدرتی و استقامتی است، به عنوان یک مداخله در برنامه روزانه زندگی زنان یائسه سالمند در نظر گرفته‌شود. زیرا این نوع تمرینات می‌توانند باعث کاهش چاقی شکمی شده و احتمالاً تغییرات متابولیکی مطلوب، حتی بدون تغییر در وزن بدن ایجاد نمایند.
- اگرچه نتایج پژوهش حاضر بیانگر آن است که بهبود در چربی خون ناشی از تمرین به تغییرات ترکیب بدنی وابسته نیست، اما انتظار می‌رود اگر مدت زمان اجرای این تمرینات بیشتر شود، تغییرات مطلوبی در چربی خون مشاهده شود. علاوه بر این، براساس مطالعه پیشینه پژوهشی، مطالعاتی که از پروتکلی مشابه پروتکل تحقیق حاضر استفاده کرده‌اند، بسیار محدود است، لذا برای بحث و نتیجه‌گیری دقیق‌تر درباره تأثیر این نوع تمرینات بر چربی خون تحقیقات بیشتری مورد نیاز است.
- [1] Nakamura E, Miyao K. Sex differences in human biological aging. *Journal of Gerontology Series A. Biological Sciences and Medical Sciences*. 2008; 63(9):936-44. doi: 10.1093/gerona/63.9.936
 - [2] You T, Ryan AS, Nicklas BJ. The metabolic syndrome in obese postmenopausal women: Relationship to body composition, visceral fat, and inflammation. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2004; 89(11):5517-22. doi: 10.1210/jc.2004-0480
 - [3] Moorthy K, Yadav UCS, Mantha AK, Cowsik SM, Sharma D, Basir SF, et al. Estradiol and progesterone treatment change the lipid profile in naturally menopausal rats from different age groups. *Biogerontol*. 2004; 5(6):411-9. doi: 10.1007/s10522-004-3190-7
 - [4] Sumino H, Ichikawa S, Yoshida A, Murakami M, Kanda T, Mizunuma H, et al. Effects of hormone replacement therapy on weight, abdominal fat distribution, and lipid levels in Japanese postmenopausal women. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorder*. 2003; 27(9):1044-51. doi: 10.1038/sj.ijo.0802371
 - [5] Bauman AE. Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-2003. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2004; 7(1):6-19. doi: 10.1016/s1440-2440(04)80273-1
 - [6] Slattery ML, Potter JD. Physical activity and colon cancer: confounding or interaction. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2002; 34(6):913-9. doi: 10.1097/00005768-200206000-00002
 - [7] Damirchi A, Mehdizade R, Ansari MM, Soltani B, Babaei P. Effects of aerobic exercise training on visceral fat and serum adiponectin concentration in ovariectomized rats. *Climacteric*. 2010; 13(2):171-8. doi: 10.3109/13697130903360234.
 - [8] O'Leary VB, Marchetti CM, Krishnan RK, Stetzer BP, Gonzalez F, Kirwan JP. Exercise-induced reversal of insulin resistance in obese elderly is associated with reduced visceral fat. *Journal of Applied Physiology*. 2006; 100(5):1584-9. doi: 10.1152/jappphysiol.01336.2005
 - [9] Behzade A, Gaeini AA, Mogharnasi M, Taherzadeh MJ, Seydahmadi M, Keavanloo F, et al. [Comparison of intermittence and continuative exercise methods on hs-CRP and lipids as predictors of coronary heart disease (Persian)]. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2012; 3(4):35-42.
 - [10] Etemad Z, Esmailnasab N. [The effects of strength exercise program of anterior muscles on body composition and serum lipids (Persian)]. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. 2010; 14(4):20-8.
 - [11] Richardson CA, Snijders C, Hides JA, Damen L, Pas MS, Storm J. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*. 2002; 27(4):399-405. doi: 10.1097/00007632-200202150-00015
 - [12] Faries MD, Greenwood M. Core training: Stabilizing the confusion. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2007; 29(2):10-25. doi: 10.1519/1533-4295(2007)29[10:ctstc]2.0.co;2
 - [13] Petrofsky JS, Batt J, Davis N, Lohman E, Laymon M, De Leon GE, et al. 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*. 2007; 7(3):255-272.
 - [14] Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance

- in runners? *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009; 23(1):133-40. doi: 10.1519/JSC.0b013e31818eb0c5.
- [15] Lehman GJ. Resistance training for performance and injury prevention in golf. *Journal of Canadian Chiropractic Association*. 2006; 50(1):27-42. PMID: PMC 1839980
- [16] Fleck SJ, Kraemer WJ. *Designing Resistance Training Programs*. 3rd ed.ampaign, IL: Human Kinetics; 2004.
- [17] Jeffreys I. Developing a progressive core stability program. *Strength and Conditioning Journal*. 2002; 24(5):65-73. doi: 10.1519/1533-4295(2002)024<0065:dapcsp>2.0.co;2
- [18] Green JS, Stanforth PR, Rankinen T, Leon AS, Rao DC, Skinner JS, et al. The effects of exercise training on abdominal visceral fat, body composition, and indicators of the metabolic syndrome in postmenopausal women with and without estrogen replacement therapy: The Heritage family study. *Metabolism*. 2004; 53(9):1192-6. doi: 10.1016/j.metabol.2004.04.008
- [19] Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM, Bowen D, Rudolph RE, Schwartz RS, et al. Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: A randomized controlled trial. *JAMA*. 2003; 289(3):323-30. doi: 10.1001/jama.289.3.323
- [20] Mohebi H, Damirchi A, Rouhani H, Shadmehri S. [Comparison of Maximal Fat Oxidation (MFO) in non-athletes collegiate male and female (Persian)]. *Olympic*. 2010; 18(2):43-52.
- [21] Ross R, Dagnone D, Jones PJ, Smith H, Paddags A, Hudson R, et al. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men: A randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*. 2000; 133(2):92-103. doi: 10.7326/0003-4819-133-2-200007180-00008
- [22] Stallknecht B. Influence of physical training on adipose tissue metabolism - with special focus on effects of insulin and epinephrine. *Danish Medical Bulletin*. 2004; 51(1):1-33.
- [23] Kelley GA, Kelley KS. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Preventive Medicine*. 2009; 48(1):9-19. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.10.010
- [24] Pelkman CL, Fishell VK, Maddox DH, Pearson TA, Mauger DT, Kris-Etherton PM. Effects of moderate-fat (from monounsaturated fat) and low-fat weight-loss diets on the serum lipid profile in overweight and obese men and women. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2004; 79(2):204-12.
- [25] Romero Moraleda B, Morencos E, Peinado AB, Bermejo L, Gómez Candela C, Benito PJ, et al. Can the exercise mode determine lipid profile improvements in obese patients? *Nutricion Hospitalaria*. 2013; 28(3):607-17. doi: 10.3305/nh.2013.28.3.6284.
- [26] Cengiz SS. The effects of eight-week core exercises on blood lipids in females. *Australian Journal Basic and Applied Sciences*. 2013; 7(10):209-214.
- [27] Arora E, Shenoy S, Sandhu JS. Effects of resistance training on metabolic profile of adults with type 2 diabetes. *Indian Journal of Meical Research*. 2009; 129(5):515-9. PMID: 19675378
- [28] Bhutani S, Klempel MC, Kroeger CM, Trepanowski JF, Varady KA. Alternate day fasting and endurance exercise combine to reduce body weight and favourably alter plasma lipids in obese humans. *Obesity*. 2013; 21(7):1370-9. doi: 10.1002/oby.20353.
- [29] Hsu YH, Venners SA, Terwedow HA, Feng Y, Niu T, Li Z, et al. Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteo-
- porotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2006; 83(1):146-54. PMID: 16400063
- [30] Andersen JL, Schjerling P, Andersen LL, Dela F. Resistance training and insulin action in humans: Effects of de-training. *Journal of Physiology*. 2003; 551(3):1049-58. doi: 10.1113/jphysiol.2003.043554