مقاله پژوهشی

فصلنامه علمی – پژوهشی طب مکمل، شماره۴، زمستان ۱۳۹۷

تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی با باندهای الاستیک به همراه مکمّل قهوهٔ سبز بر نیم‌رخ لیپیدی و شاخص آتروژنیک پلاسمای زنان چاق

زهرا رشیدی[۱*]، محمد فرامرزی[۲]، تینا جعفری[۳]

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی کاربردی، گروه علوم ورزشی، دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۲. دانشیار، دکترای فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۳. استادیار، دکترای تغذیهٔ بالینی، گروه علوم تغذیه، دانشکدهٔ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

تاریخ دریافت:۱۳۹۶/۰۶/۰۵ تاریخ پذیرش : ۱۳۹۷/۱۰/۱۲

چکیده

مقدمه: شاخص آتروژنیک پلاسما (AIP) می‌تواند به‌عنوان معیار پیش‌بینی‌کنندهٔ مهم بیماری‌های کرونری قلب در نظر گرفته شود. هدف این تحقیق، بررسی تأثیر یک دوره تمرین مقاومتی با باندهای الاستیک به همراه مکمّل قهوهٔ سبز بر شاخص آتروژنیک و نیم‌رخ لیپیدی زنان چاق بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه ۸۸ زن میان‌سال چاق با ۳۰≤ شاخص تودهٔ بدنی شرکت کردند. نمونه‌ها رضایت‌نامهٔ کتبی را امضا کردند و به‌طور تصادفی در ۴ گروه مکمّل قهوهٔ سبز، تمرین به همراه مکمّل قهوهٔ سبز ، تمرین با باند الاستیک و کنترل قرار گرفتند. آزمودنی-های گروه‌های تجربی روزانه ۴۰۰ میلی‌گرم کپسول حاوی عصارهٔ قهوهٔ سبز دریافت کردند و ۸ هفته با باند الاستیک تمرین کردند. برنامهٔ تمرین، ۳ جلسه در هفته هر جلسه ۱۰ تمرین مختلف در ۳ دوره بود. قبل و پس از دورهٔ تمرین، غلظت سرمی TG، TC، HDL-C، LDL-C و AIP نمونه‌ها ارزیابی شد. میانگین بین گروه‌ها با تحلیل واریانس دوطرفه مقایسه شد.

یافته‌ها: پس از ۸ هفته شاخص آتروژنیک پلاسما، TG، TC، LDL-C، وزن، BMI و درصد چربی بین گروه‌ها کاهش یافت اما تفاوت آن معنی‌دار نبود (p>۵٪). همچنین باوجود افزایش HDL-C و کاهش AIP تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مداخله وجود نداشت (p>۵٪).

نتیجه‌گیری: هشت هفته تمرین مقاومتی با باند الاستیک به همراه مصرف مکمّل قهوهٔ سبز بر روند تغییرات ترکیب بدن، نیم‌رخ لیپیدی و شاخص آتروژنیک پلاسما تأثیر مثبت داشت اما تأثیر آن معنی‌دار نبود.

کلیدواژه‌ها: شاخص آتروژنیک (Plasma Atherogenic Index)؛ تمرین مقاومتی با باند الاستیک؛ مکمّل قهوهٔ سبز؛ زنان چاق.

*نویسنده مسئول: E.mail: rashidizahra870@gmail.com

مقدمه

مشخص شده که چاقی خطر ابتلا به بیماری‌های ثانویه مانند بیماری‌های قلبی، دیابت نوع ۲ و انواع خاصی از سرطان را افزایش می‌دهد (۱). طبق برآوردهای اخیر ملی بیش از ٪۵۰ بزرگسالان ایرانی اضافه‌وزن دارند یا چاق‌اند (۲). برآورد شده سالانه حدود ٪۲۳/۵ مرگ‌ومیرها با بیماری‌های قلبی- عروقی ارتباط دارد و در ایران سالانه ۹۰ هزار مرگ به دلیل این بیماری‌ها رخ می‌دهد (۳). یکی از بیماری‌های مهلک و مهم قلبی بیماری آترواسکلروز است (۴). از مهم‌ترین عوامل خطرزای این بیماری در سطح سلولی می‌توان به بالا رفتن LDL-C، کلسترول تام، تری‌گلیسرید و کاهش HDL-C اشاره کرد (۵). این بیماری با تجمع غیرطبیعی لیپید در جدار رگ مشخص می‌شود و باعث انسداد، تنگی رگ و کاهش جریان خون به عضلهٔ میوکارد قلب می‌شود (۶). ذرات LDL کوچک بسیار آتروژنیک هستند و به‌راحتی به LDL اکسیدشده تبدیل می‌شوند (۸). دوبیاسوا و همکاران نشان دادند لگاریتم TG/HDL-C به‌عنوان یک شاخص آتروژنیک، نشانگر تعادل بین غلظت واقعی TG پلاسما و HDL-C است که مسیر انتقال کلسترول در داخل عروق را مشخص می‌کند (۹). با بالا رفتن نسبت TG/HDL-C، ذرات HDL به سمت اندازه‌های کوچک‌تر گرایش پیدا می‌کنند؛ بنابراین نسبت بالا بیانگر امکان توقف HDL-C و تضعیف انتقال معکوس کلسترول است (۱۰).

ورزش نقش کلیدی در پیشگیری و درمان اضافه‌وزن و درمان غیردارویی دیس‌لیپیدمی ایفا می‌کند (۱۱). آثار مثبت ورزش بر بیماری‌ها نشان داده آمادگی جسمانی افراد با دیس‌لیپیدمی رابطهٔ معکوس دارد و سبب کاهش LDL-C و تری‌گلیسرید می‌شود و به‌احتمال‌زیاد افزایش HDL-C عامل بهبود در نیم‌رخ لیپیدی ناشی از ورزش است؛ به‌نحوی‌که با افزایش قابل‌توجه فعالیت لیپوروتئین لیپاز هم‌زمان است (۱۲ ، ۱۳). افزون بر این، مطالعات نشان می‌دهد فعالیت ورزشی منظم به روش‌های گوناگون ازجمله افزایش HDL-C می‌تواند باعث آثار ضدالتهابی و درنتیجه اثر محافظت‌کنندگی در مقابل بیماری‌های قلبی – عروقی شود (۱۵). ازلحاظ نظری، تمرینات مقاومتی (تمرینات توسعهٔ قدرت با استفاده از مقاومت خارجی یا وزن بدن فرد) می‌تواند در دسترس‌ترین شکل فعالیت ورزشی برای افراد کم‌تحرک‌تر و جایگزینی برای تمرینات هوازی افراد پرتحرک‌تر قلمداد شود (۱۴). به‌طور مثال، وطنی و همکاران اثر ۶ هفته شدت‌های مختلف (متوسط و شدید) تمرین مقاومتی در سه جلسه در هفته را بر نیم‌رخ لیپیدی مردان سالم بررسی کردند و کاهش معنی‌دار LDL کلسترول، کلسترول تام و نسبت کلسترول تام به HDL را در دو گروه مشاهده کردند. بااین‌حال، این تفاوت در بین دو گروه معنی‌دار نبود (۱۶). فت و همکاران پس از دو ماه تمرینات مقاومتی دایره‌ای، کاهش معنی‌دار کلسترول تام و تری‌گلیسرید را گزارش کردند (۱۷). فلمن و همکاران نیز کاهش معنادار TC و LDL و بهبود HDL را پس از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی در مردان سالمند گزارش کردند (۱۸).

همان‌طور که گزارش شد در رابطه با تأثیر بر نیم‌رخ لیپیدی و سایر شاخص‌های متابولیک، بیشتر تمرینات مقاومتی تمرین‌های قدرتی سنّتی با وزنه‌های آزاد یا ماشین‌های مقاومتی بود و در مورد تأثیر شکل‌های جدید و ساده‌تر تمرین‌ها مانند تمرین‌های مقاومتی با باند الاستیک بر شاخص‌های متابولیک بررسی‌های بسیار اندکی انجام شده است. به‌عنوان جایگزین تمرینات مقاومتی سنّتی، اضافه‌بار عضلانی می‌تواند با باندهای الاستیک اعمال شود که بسته به ضخامت و مقدار کششی که اعمال می‌شود مقاومت‌های متغیری را نشان خواهد داد.

اضافه‌بار فزاینده می‌تواند با استفاده از باندهای ضخیم‌تر یا کشش بیشتر از طول استراحت به دست آید (۱۹)؛ بنابراین، می‌تواند راهبرد تمرینی جدیدی برای تمرینات سنّتی مقاومتی باشد. اگرچه تاکنون آثار فیزیولوژیکی و متابولیکی این نوع تمرینات به‌صورت گسترده بررسی نشده بااین‌حال، گزارش شده است اضافه‌بار عضلانی اعمال‌شده با تمرینات مقاومتی با باند الاستیک باعث کاهش معنی‌دار هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1c)، کاهش چاقی و کلسترول LDL و افزایش تعادل و قدرت می‌شود (۲۰). در تحقیق جدیدی، پارک و همکاران تأثیر ۱۲ تمرین مقاومتی با باندهای الاستیک را به‌صورت دو جلسه در روز و پنج روز در هفته در بیماران دیابتی نوع ۲ با سابقهٔ بیماری کوتاه و طولانی بررسی کردند. نتایج نشان داد این نوع تمرینات بهبود معنی‌داری را در هموگلوبین گلیکوزیله، سطوح انسولین و گلوکز و شاخص‌های ترکیب بدنی مانند وزن و درصد چربی بدنی و WHR هر دو گروه ایجاد کرد (۲۰).

قهوهٔ سبز به‌عنوان غنی‌ترین منبع اسیدکلروژنیک[1] معرفی شده و بیشترین اثر کاهندهٔ وزن قهوه مربوط به محتوی اسیدکلروژنیک آن است (۲۳). شواهد نشان می‌دهد اسیدکلروژنیک دارای آثار کاهشی بر قند خون و چربی است (۲۴ ، ۲۵). ازآنجاکه یک اثر سینرژیستی بین کافئین و اسیدکلروژنیک در عصارهٔ قهوهٔ سبز وجود دارد، این عصاره در مقایسه با کافئین یا اسیدکلروژنیک، به‌تنهایی جهت کاهش بهتر وزن بدن شناخته شده است (۲۶). بر اساس نظریه‌های علمی، مواد طبیعی موجود در قهوهٔ سبز سبب جلوگیری از افزایش وزن و تجمع چربی با مهار جذب چربی و افزایش متابولیسم چربی در کبد می‌شود. مطالعات نشان داده قهوهٔ سبز سوخت‌وساز بدن را افزایش می‌دهد و تولید چربی را با تنظیم منفی SREBP-1C[2] و مولکول‌های مربوط، کاهش می‌دهد و منجر به سرکوب تجمع چربی بدن می‌شود (۲۷). بر اساس نتایج تحقیقات، CGA به‌طور معنی‌داری وزن بدن، تودهٔ چربی احشایی، غلظت‌های تری‌گلیسرید در پلاسما، کبد و خون و کلسترول در پلاسما، بافت چربی و قلب را کاهش داده است (۲۴).

گزارش مطالعهٔ بالینی تام روی ۳۰ نفر مبتلا به اضافه‌وزن نشان داد مصرف قهوهٔ محلول غنی‌شده با اسیدکلروژنیک با دوز مصرفی ۲۰۰ میلی‌گرم در روز به مدت ۱۲ هفته موجب کاهش قابل‌توجه شاخص تودهٔ بدن و چربی بدن در مقایسه با گروه کنترل شد (۲۸). وانگ و همکاران نیز با مطالعهٔ تأثیر اسیدکلروژنیک در متابولیسم چربی موش‌های مبتلا به چربی خون بالا نشان دادند غلظت سرمی TC، TG و سطوح LDL-C و TC کبدی به‌طور معنادار کاهش پیدا کرد. بنابراین با توجه به موارد فوق، تا آنجا که بررسی شد تابه‌حال پژوهشی که تأثیر دریافت مکمّل قهوهٔ سبز بر شاخص آتروژنیک را بررسی کرده باشد یافت نشد. همچنین، باوجود اثر هم‌افزایی احتمالی مکمّل قهوهٔ سبز و تمرین مقاومتی با باند الاستیک بر شاخص‌های لیپیدی، تاکنون تأثیر هم‌زمان این دو بر پروفایل لیپیدی و شاخص آتروژنیک در زنان چاق بررسی نشده است؛ بنابراین، هدف این تحقیق، بررسی تأثیر یک دوره تمرین مقاومتی با باند الاستیک به همراه مصرف مکمّل قهوهٔ سبز بر شاخص آتروژنیک و نیم‌رخ لیپیدی زنان چاق است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی دو سو کور بود که روی ۸۸ نفر از زنان چاق شهر شهرکرد با محدودهٔ سنّی ۳۰ تا ۵۰ سال انجام شد. محقق با نصب آگهی فراخوان، آزمودنی‌ها را شناسایی کرد و اهداف و فواید و خطرات احتمالی شرکت در این مطالعه را برای آنان توضیح داد. همهٔ آزمودنی‌ها داوطلبانه فرم رضایت‌نامهٔ کتبی را امضاء کردند. از پرسش‌نامهٔ سابقهٔ پزشکی و پرسش‌نامهٔ آمادگی برای شروع فعالیت بدنی و آماده شدن افراد برای حضور

1. Chlorogenic Acid

2. Sterol regulatory element-binding protein

در برنامهٔ تمرین استفاده شد. این تحقیق دو سو کور بود. اطلاعات بیماران کدبندی شد و هرگز منتشر نمی‌شود. حجم نمونه، با نرم‌افزار NCSS با ضریب اطمینان ٪۹۵ و توان ٪۹۰ محاسبه شد. افراد به‌طور تصادفی به چهار گروه ۲۲ نفری مکمّل قهوهٔ سبز (Green Coffee)، تمرین مقاومتی با باند الاستیک (resistance band training)، تمرین به همراه مکمل (Band Resistance Training + Green Coffee) و دارونما (Control) تخصیص یافتند.

معیارهای ورود زنان به مطالعه عبارت بود از چاقی با BMI بیشتر از ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع و عدم حساسیت به قهوهٔ سبز. معیارهای خروج افراد از مطالعه عبارت بود از مصرف انسولین، ابتلا به بیماری‌های مزمن التهابی و قلبی – عروقی، داشتن سابقهٔ ابتلا به سرطان و پیروی از رژیم‌های کاهش وزن یا تغییرات وزن بیش از ۵ کیلوگرم در سه ماه گذشته و داشتن چرخهٔ قاعدگی نامنظم. نمونه‌ها رضایت‌نامه را تکمیل کردند و متغیرهای بدن‌سنجی آنان شامل وزن و قد برحسب سانتی‌متر با قدسنج آلمانی سکا با دقت ۱ میلی‌متر و محیط دور کمر و دور لگن با متر نواری و درصد چربی بدن با استفاده از کالیپر هارپندن (ساخت انگلستان) با فرمول‌های زیر اندازه‌گیری شد:

چگالی بدن= ۱/۰۹۹۴۹۲۱ – ۰/۰۰۰۹۹۲۹ (x)
(سن) – ۰/۰۰۰۱۳۹۲(x^2) + ۰/۰۰۰۰۰۲۳

درصد چربی = (۴/۹۵/چگالی بدن –۴/۵) ×۱۰۰

X= مجموعه ضخامت چربی زیرپوستی سه نقطهٔ ران، فوق خاصره و سه‌سر بازو برحسب میلی‌متر است.

جهت اندازه‌گیری متغیرهای بیوشیمیایی، در حالت ناشتا از آزمودنی‌ها خون‌گیری شد. پس‌ازآن، برنامهٔ تمرین به مدت ۸ هفته در سالن ورزشی آغاز شد. بعد از اتمام دورهٔ تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه، محقق و متخصص آزمایشگاه مجدداً اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک و آزمایشگاهی را در شرایط و زمان مشابه با آزمون‌های اولیه و با همان ابزار انجام دادند. شرکت‌کنندگان گروه‌های مکمّل و تمرین به همراه مکمّل، در طول ۸ هفته، روزانه یک عدد قرص ۴۰۰ میلی‌گرمی حاوی عصارهٔ دانهٔ قهوهٔ سبز استانداردشده حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم کلرژنیک‌اسید –محصول شرکت اسلیم‌تکس– را به‌تنهایی یا قبل از وعدهٔ اصلی غذا دریافت کردند (۲۹). روی هر بسته، نحوهٔ مصرف و شمارهٔ هفته و روز مصرف درج شده بود. درحالی‌که افراد گروه دارونما روزانه یک عدد کپسول حاوی آرد بودادهٔ گندم با شکل ظاهری مشابه مکمّل اصلی را مصرف کردند. برای کاهش تأثیر احتمالی رژیم غذایی آزمودنی‌ها، همهٔ آنان توجیه شدند که از توصیه‌های تغذیه‌ای سالم پیروی کنند. کارشناس تغذیه در ابتدای مطالعه به تمام شرکت‌کنندگان مشاوره داد. برای آشنایی بیشتر، علاوه بر توضیح شفاهی، نکات مربوط به تغذیهٔ سالم و نحوهٔ مصرف قهوهٔ سبز به‌صورت تایپ‌شده در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. جهت کنترل رژیم غذایی افراد و اطمینان از پیروی آنان از توصیه‌های تغذیه‌ای، در هفتهٔ اول و هشتم مطالعه، محقق برنامه غذایی سه‌روزه (۲ روز کاری و ۱ روز تعطیل) آنان را ثبت کرد. چک‌لیست‌های ۴۲ خانه‌ای برحسب هفته و روز در اختیار تمام افراد قرار گرفت و به آنان آموزش داده شد که با گذشت هر روز از دورهٔ مطالعه و رعایت توصیه‌های غذایی و یا مصرف قرص‌های قهوهٔ سبز در هر روز، خانهٔ مخصوص آن روز را در جدول پر کنند. کالری و مواد غذایی دریافتی با استفاده از داده‌های حاصل از ثبت غذایی در نرم‌افزار Nutritionist IV تجزیه‌وتحلیل شد و میزان کالری دریافتی کل برآورد شد.

برنامهٔ تمرین مقاومتی با باند الاستیک:

برنامهٔ تمرین شامل یک دورهٔ ۸ هفته‌ای تمرین مقاومتی با استفاده از باندهای کشی برای ۳ بار در هفته بود. برنامه شامل گرم کردن و سرد کردن در ابتدا و انتهای هر جلسه با استفاده از تمرینات کششی در ۲۰ دقیقه بود. هر جلسه شامل ۶۰ دقیقه تمرین مقاومتی با استفاده از باندهای کششی بود (۳۰). تمرینات مقاومتی شامل تمرین با عضلات بزرگ به‌صورت یک‌درمیان بالاتنه و پایین‌تنه بود. اضافه‌بار مقاومتی با استفاده از باندهای کشی اعمال شد. این نوع از باردهی مقاومتی به دلیل راحتی در اجرا و مناسب بودن برای افرادی که قبلاً بی‌تحرک بودند انتخاب شد. درجهٔ باردهی مقاومت از طریق باندهای کشی با درجات سفتی بر اساس کد رنگ آن‌ها (به‌ترتیب سفتی، رنگ زرد، قرمز، سبز و آبی) اعمال شد. بار مقاوم ابتدایی برای هر تمرین بر اساس انتخاب باندی بود که فرد می‌توانست ۱۵ تا ۲۰ تکرار را به‌طور کامل انجام دهد. هر دو هفته یک‌بار برنامهٔ تمرین بازنگری شد و چنانچه فرد توانست ۳۰ تکرار را انجام دهد از کش بعدی با سفتی بیشتر استفاده شد. هر جلسه تمرین مقاومتی با کش شامل ۱۰ تمرین «قایقی نشسته، چرخش ایستادهٔ تنه، پرس پا، اسکات زدن، کرانچ، جلوبازو با دو دست، فلکشن جانبی تنه، اکستنشن سه‌سر بازویی، پرس سینه و دورسی فلکشن مچ دو پا» بود. انجام ۱۰ تمرین بالا یک دایره محسوب می‌شد. برای هر ورزش، باند کشی تا ۱۰۰٪ طول زمان استراحت کشیده شد تا مقاومت استاندارد ایجاد شود. سرعت تمرین در هر فاز برون‌گرا و درون‌گرا ۴ ثانیه بود. در هر جلسه ۳ دایره انجام شد (۱۹).

برای توصیف داده‌های تحقیق از شاخص‌های آماری میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد استفاده شد. برای آزمون فرضیه‌های تحقیق پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف و جهت تعیین تفاوت‌های میزان تغییرات میان گروه‌ها از تحلیل واریانس دوطرفه استفاده شد. تغییرات درون‌گروهی (تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون) با آزمون تی وابسته ارزیابی شد. فرضیه‌های تحقیق در سطح آلفای ۵٪ آزمون شد.

یافته‌ها

شاخص‌های توصیفی و آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها در جدول شمارهٔ ۱ ارائه شده است. جدول شمارهٔ ۲ تغییرات ویژگی‌های آنتروپومتریکی و رژیم غذایی آزمودنی‌ها در درون گروه‌ها و بین گروه‌ها را نشان می‌دهد. طبق این تحقیق وزن، BMI و درصد چربی افراد در ۳ گروه مداخله پس از هشت هفته کاهش یافت اما این کاهش نسبت به گروه کنترل معنادار نبود (p=۰/۱۴۶) (p=۰/۱۵۳) (p =۰/۰۵۴). مقدار WHR در هیچ‌کدام از گروه‌ها و در بین گروه‌ها کاهش معنادار نداشت. با توجه به جدول شمارهٔ ۱ مقدار پس‌آزمون کالری دریافتی کل در گروه‌های تمرین مقاومتی با باند الاستیک و تمرین به همراه مکمّل در مقایسه با پیش‌آزمون کاهش معنادار یافت (P≤۵٪)؛ اما در سایر گروه‌ها تغییرات از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون معنادار نبود. کالری دریافتی کل در بین ۴ گروه تغییر معنادار نداشت (p=./۱۱۷).

جدول شمارهٔ ۲ تغییرات HDL-C، LDL-C، TG، TC و AIP در درون گروه‌ها و بین گروه‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، مقدار HDL-C نیز اگرچه در همهٔ گروه‌های مداخله افزایش یافت اما تفاوت آن بین گروه‌ها معنی‌دار نبود (p=۰/۳۳۴). شاخص آتروژنیک پلاسما (AIP) نیز در دو گروه تمرین به همراه مکمّل و تمرین مقاومتی با باند الاستیک کاهش معنی‌دار یافت؛ باوجوداین، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد (p=۰/۷۶۳).

بحث

در تحقیق حاضر پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی با باند کشی و مصرف مکمّل قهوهٔ سبز، اگرچه وزن و BMI و درصد چربی در سه گروه مداخله کاهش معنادار یافت ولی در تعامل مکمّل و تمرین تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج تحقیق حاضر با برخی تحقیقات همسو بود. وون و همکاران بهبود درصد چربی بیماران دیابتی نوع ۲ را تحت تأثیر ۱۲ هفته تمرین با تراباند در قالب ۳ جلسهٔ ۶۰ دقیقه‌ای در هفته گزارش کردند. در پژوهشی دیگر امینی و همکاران نشان دادند هشت هفته تمرینات مقاومتی با باند الاستیک، درصد چربی و نیز وزن چربی بدون تغییر در نمایهٔ تودهٔ بدنی زنان میان‌سال را به‌طور معنی‌داری کاهش داد (۳۱). نوری و همکاران هم با مقایسهٔ اثر ۶ هفته تمرین هوازی و مقاومتی بر ترکیب بدن مردان غیرفعال، کاهش معناداری را در کلیهٔ عوامل ترکیب بدن بعد از تمرین هوازی مشاهده کردند. درحالی‌که پس از برنامهٔ تمرین مقاومتی، افزایش معنادار را در تودهٔ بدون چربی بدن و BMI و کاهش معنادار را در درصد چربی بدن و تودهٔ چربی بدن مشاهده کردند (۳۲). شیمودا و همکاران اثر عصارهٔ دانهٔ قهوهٔ سبز در تجمع چربی و وزن بدن موش‌های نر چاق را بررسی کردند. نتایج نشان داد احتمالاً عصارهٔ دانهٔ قهوهٔ سبز در برابر افزایش وزن و تجمع چربی به‌واسطهٔ مهار جذب چربی و فعال شدن سوخت‌وساز چربی کبد مؤثر است (۳۳). دوجیلی و همکاران نیز در یک مطالعهٔ متقاطع تصادفی در ۲۰ نفر از افراد سالم که به‌طور منظم قهوهٔ سیاه و سبز را به مدت ۲ هفته مصرف کرده بودند، دریافتند مصرف هر دو قهوه به‌طور قابل‌توجهی وزن بدن و دور کمر افراد را کاهش داد (۳۴). تحقیق حاضر نیز نشان داد هرکدام از مداخله‌ها به‌صورت جداگانه بر بهبود وزن و شاخص تودهٔ بدنی و درصد چربی بدن تأثیر مثبت داشت؛ باوجوداین، مصرف مکمّل قهوهٔ سبز به همراه تمرین مقاومتی با باند الاستیک تفاوت معنی‌داری با سایر مداخله‌ها نداشت. دلیل این عدم تفاوت می‌تواند به کوتاه بودن طول دورهٔ تمرین یا دوز مصرفی مکمّل بستگی داشته باشد. به نظر می‌رسد برای مشاهدهٔ تأثیرپذیری چنین مداخله‌های طولانی به زمان بیشتری نیاز باشد و نیاز به تحقیقات با دوره‌های طولانی‌تر وجود دارد. همچنین ممکن است نوع تمرین نیز تأثیرگذار باشد.

نتایج این پژوهش نشان داد مقدار AIP و TG در گروه RBT و GC+RBT کاهش معنی‌دار یافت. مقدار HDL-C و TC نیز در گروه GC+RBT به‌ترتیب افزایش و کاهش معنی‌دار داشت. مقدار LDL-C نیز در گروه RBT کاهش معنی‌دار داشت. باوجوداین، مصرف مکمّل قهوهٔ سبز به همراه تمرین مقاومتی با باند الاستیک اثر متفاوتی با سایر مداخله‌ها نشان نداد. تا آنجا که در این مطالعه بررسی شد تحقیقی که تأثیر مکمّل قهوهٔ سبز به‌تنهایی یا در ترکیب با فعالیت ورزشی بر شاخص آتروژنیک را بررسی کرده باشد یافت نشد. بااین‌حال، تحقیقات دیگر از برخی مکمّل‌های غذایی دیگر استفاده کرده بودند. شیشه‌بر و همکاران اثر برنامهٔ غذایی سالم به همراه مصرف کنجد را بر شاخص آتروژنیک پلاسمای زنان دارای اضافه‌وزن و چاق مبتلا به سندرم متابولیک بررسی کردند و تفاوت معنی‌داری را بین گروه‌های تجربی و کنترل در شاخص آتروژنیک مشاهده نکردند (۳۵). قنبری-نیاکی و همکاران نیز پس از ۶ هفته تمرین استقامتی (۵ جلسهٔ ۹۰ دقیقه‌ای در هفته) در مقادیر کلسترول تام و شاخص آتروژنیک موش‌های صحرایی تغییر معنادار مشاهده نکردند (۳۶) که با نتایج تحقیق حاضر همسو است. از طرف دیگر، باتیستا و همکاران تأثیر ۱۲ هفته تمرینات هوازی دویدن روی نوارگردان و ورزش شنا را بر روی

موش‌های صحرایی بررسی و کاهش معنادار شاخص آتروژنیک را مشاهده کردند (۳۷). ها و همکاران با بررسی تأثیر ۱۲ هفته ترکیب ۳۰ دقیقه ورزش هوازی با ۳۰ دقیقه تمرین مقاومتی بر نیم‌رخ لیپیدی ۱۶ زن جوان در دور کمر، درصد چربی بدن و مقادیر فشارخون آزمودنی‌ها کاهش معنادار گزارش کردند و در نیم‌رخ لیپیدی، با کاهش در کلسترول تام و بهبود کلسترول LDL و تری‌گلیسیرید روبرو شدند (۳۸). نتایج تحقیق عابدی و همکاران نیز نشان داد تمرین مقاومتی به همراه چای سبز باعث کاهش معنی‌دار TG و افزایش معنی‌دار HDL در مردان دارای اضافه‌وزن و چاق شد (۳۹). در مطالعهٔ شیخ‌الاسلامی و همکاران نیز پس از یک دوره تمرین مقاومتی پرشدت در ۳۰ مرد سالم غیرورزشکار کاهش LDL و افزایش HDL گزارش شد.

در ارتباط با سطوح HDL مطالعات متعددی هم‌راستا با تحقیق حاضر نشان داد تمرین مقاومتی در مقدار لیپوپروتئین نسبت به گروه کنترل اثر معنادار نداشت (۴۰ – ۴۲). در خصوص شدت تمرین نیز نشان داده شد افزایش HDL-C عموماً در برنامهٔ تمرینی شدید روی می‌دهد و البته مطالعاتی نیز هم‌راستا با تحقیق حاضر وجود دارد که از این نظر حمایت نمی‌کند (۴۰ و ۴۳). نتایج تأثیر فعالیت ورزشی بر HDL-C بسته به ویژگی برنامهٔ فعالیت ورزشی مانند شدت، مدت و تکرار، متفاوت است (۴۴).

در ارتباط با مصرف مکمّل قهوهٔ سبز (GC) تحقیقاتی به‌طور مجزا بر عوامل پروفایل لیپیدی انجام شده است. وانگ و همکاران اثر کلروژنیک‌اسید را بر متابولیسم چربی موش‌های مبتلا به چربی خون بالا بررسی کردند و نشان دادند غلظت سرمی TC، TG و سطوح LDL-C و TC کبدی کاهش معنادار یافت (۴۵). در تحقیق دیگری دیلالیبرا گزارش داد مصرف روزانه ۲۰۰ میلی‌گرم عصارهٔ قهوهٔ سبز به مدت ۱۲ هفته باعث کاهش وزن آزمودنی‌ها با میانگین ۴/۹۷ کیلوگرم شد (۴۶). همچنین، رودریگز و همکاران در موش‌های چاق مبتلا به مقاومت به انسولین و چربی خون تحت درمان با کلروژنیک اسید (CGA) نشان دادند غلظت کلسترول و تری‌گلیسیرید ناشتای پلاسما به‌ترتیب ٪۴۴ و ٪۵۱ و غلظت تری‌گلیسیرید کبد نیز ٪۲۴ کاهش یافت (۲۵). در تحقیق حاضر نیز GC روی عامل پروفایل لیپیدی اثر مثبت داشت بااین‌حال اثر تعامل تمرین با مکمّل نسبت به گروه کنترل معنادار نبود (۴۷). البته در تحقیق حاضر اگرچه بین تعامل مکمّل و تمرین تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد مقایسهٔ تغییرات درون‌گروهی نشان داد میزان افزایش HDL-C و کاهش TG در گروه مصرف مکمّل قهوهٔ سبز و تمرین مقاومتی تقریباً بیشتر از سایر مداخله‌ها بود. بااین‌حال، شاید دلیل عدم تفاوت معنی‌دار بین مداخله‌ها دورهٔ تمرین نسبتاً کوتاه یا دوز تعیین‌شدهٔ مکمّل باشد. به نظر می‌رسد با مطالعهٔ نوع و شدت متفاوت تمرین و دوره‌های زمانی طولانی‌تر بتوان به نتایج متفاوتی رسید.

بر اساس مطالعات، مواد طبیعی موجود در قهوهٔ سبز سبب جلوگیری از افزایش وزن و تجمع چربی با مهار جذب چربی و افزایش متابولیسم چربی در کبد می‌شود. همچنین مکمّل حاوی پلی‌فنول‌های قهوه می‌تواند باعث از دست دادن وزن و کاهش چربی شکمی و تجمع چربی کبدی به‌وسیلهٔ مهار ماکروفاژهای نفوذکننده به بافت چربی شود (۲۷). طبق مطالعات، قهوهٔ سبز سوخت‌وساز بدن را افزایش و تولید چربی را با تنظیم منفی SREBP-1C[1] و مولکول‌های مربوط کاهش می‌دهد و به سرکوب تجمع چربی بدن منجر می‌شود (۴۸). همچنین اسیدکلروژنیک موجود در قهوهٔ سبز ممکن است از

[1]. Sterol regulatory element-binding protein

طریق کاهش LDL-C روی وضعیت خطر بیماری قلبی- عروقی تأثیر مطلوب داشته باشد (۴۹). مطالعات نشان می‌دهد فعالیت ورزشی منظم به روش‌های گوناگون ازجمله افزایش HDL-C می‌تواند آثار ضدالتهابی و درنتیجه آثار محافظت‌کنندگی در مقابل بیماری‌های قلبی – عروقی داشته باشد (۱۵). برخی دیگر از ویژگی‌های ضدالتهابی آن ممکن است با تعدیل آدیپوکاین‌های تولیدشده از بافت چربی همراه باشد. علاوه بر این، فعالیت ورزشی طولانی‌مدت موجب کاهش تولید آدیپوکین-های آتروژنیک می‌شود؛ درحالی‌که تولید آدیپوکین-های آنتی‌آتروژنیک را افزایش می‌دهد (۵۰).

عدم کنترل کامل رژیم غذایی آزمودنی‌ها به‌ویژه ثبت دقیق مواد غذایی روزانهٔ حاوی کافئین آنان و سایر فعالیت‌های بدنی خارج از پروتکل ورزشی آنان ازجمله محدودیت‌هایی بود که در این مطالعه به‌طور کامل کنترل نشد. پیشنهاد می‌شود محققان هنگام بررسی آثار این مکمّل، میزان کافئین دریافتی آزمودنی‌ها را کنترل کنند و از دوزهای متفاوت با مقدار استفاده‌شده در این تحقیق و دوره‌های زمانی طولانی‌تر جهت مشاهدهٔ آثار احتمالی این مکمّل استفاده کنند.

نتیجه‌گیری

هرکدام از مداخله‌های تمرین مقاومتی یا مصرف مکمّل قهوهٔ سبز، به‌صورت جداگانه، بر بهبود وزن و شاخص تودهٔ بدنی و درصد چربی بدن تأثیر مثبت داشت. باوجوداین، اثر مصرف مکمّل قهوهٔ سبز به همراه تمرین مقاومتی با باند الاستیک تفاوت معنی‌داری با سایر مداخله‌ها نداشت که دلیل آن می‌تواند به کوتاه بودن طول دورهٔ تمرین یا دوز مصرفی مکمّل مربوط باشد. به نظر می‌رسد در مورد تأثیر ترکیب مکمّل قهوهٔ سبز و تمرین مقاومتی یا سایر شیوه‌های تمرین، به مداخله‌های طولانی‌تر و دوره‌های متفاوت مکمّل قهوهٔ سبز نیاز است. همچنین بررسی نوع و شدت‌های مختلف تمرین در ترکیب با این مکمّل، ضروری به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان‌نامهٔ دانشجویی زهرا رشیدی در دورهٔ کارشناسی ارشد رشتهٔ فیزیولوژی ورزشی کاربردی به راهنمایی دکتر محمد فرامرزی با کد کارآزمایی بالینی ۲۰۱۷۰۹۰۴۱۹۹۹۵N۹ در دانشگاه شهرکرد استخراج شده است. از تمام افرادی که در این پژوهش یاریگر محققان بودند تشکر و قدرانی می‌شود.

جدول شمارهٔ (۱) آمارهای توصیفی ویژگی‌های جسمانی و آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها در چهار گروه

متغیر و گروه	میانگین ± انحراف معیار (قبل از مداخله)	میانگین ± انحراف معیار (بعد از ۸ هفته مداخله)	مقدار P درون گروهی*
		سن(سال)	
GC گروه	۳۹/۸۴±۶/۲۲	۳۹/۸۴±۶/۲۲	------
GC+RBT گروه	۳۵/۱۵۳±۵/۲۸	۳۵/۱۵۳±۵/۲۸	------
RBTگروه	۳۷/۴۶±۶/۷۰	۳۷/۴۶±۶/۷۰	------
C گروه	۳۹/۶۶±۵/۵۸	۳۹/۶۶±۵/۵۸	---------
ارزش P بین گروهی**	۰/۱۰۰		--------
		قد(متر)	
GC گروه	۱/۵۸±۰/۰۵۵	۱/۵۸±۰/۰۵۵	-------
GC+RBT گروه	۱/۵۷±۰/۰۶۱	۱/۵۷±۰/۰۶۱	-------
RBTگروه	۱/۵۷±۰/۰۶۲	۱/۵۷±۰/۰۶۲	--------
C گروه	۱/۶۱±۰/۰۴۰	۱/۶۱±۰/۰۴۰	-------
ارزش P بین گروهی	۰/۵۱۱		
		وزن بدن(کیلوگرم)	
GC گروه	۸۶/۰۳±۸/۴۶	۸۲/۴۸±۹/۰۱	*۰/۰۰۲
GC+RBT گروه	۸۶±۱۰/۰۸	۸۳/۰۹±۱۰/۰۸	*۰/۰۰۱
RBTگروه	۸۲/۵۵±۱۲/۷۲	۷۹/۷۳±۱۱/۷۸	*۰/۰۰۱
C گروه	۸۵/۷۲±۷/۲۶	۸۴/۷۸±۶/۴۶	۰/۱۴۱
ارزش P بین گروهی	مکمل ۰/۱۱۳	تمرین ۰/۶۲۵	تعامل مکمل و تمرین ۰/۱۴۶
		شاخص توده بدن (BMI)(کیلوگرم/مترمربع)	
GC گروه	۳۴/۰۷±۳/۴۳	۳۳/۶۶±۳/۵۷	*۰/۰۰۴
GC+RBT گروه	۳۴/۱±۳/۳۱	۳۲/۹۱±۳/۰۱	*۰/۰۰۱
RBTگروه	۳۳/۱۲±۴/۵۲	۳۲±۴/۳۰	۰/۰۶
C گروه	۳۳/۰۱±۳/۵۹	۳۲/۵±۳/۴۶	۰/۰۸۸
ارزش P بین گروهی	مکمل ۰/۰۹۲	تمرین ۰/۵۶۴	تعامل مکمل وتمرین ۰/۱۵۳
درصد چربی بدن		(BF%)	
GC گروه	۴۳/۶۱±۴/۸۳	۴۱/۹۹±۴/۴۸	*۰/۰۰۱
GC+RBT گروه	۴۴/۸۸±۴/۵	۴۲/۶۴±۴/۵۴	*۰/۰۰۱
RBTگروه	۴۴/۹۴±۴/۰۷	۴۲/۳۳±۴/۰۳	*۰/۰۰۱
C گروه	۴۳/۴۶±۳/۴۸	۴۲/۴۳±۲/۷۹	*۰/۰۵
ارزش P بین گروهی	مکمل ۰/۰۵۲	تمرین ۰/۳۱۶	تعامل تمرین و مکمل ۰/۰۵۴
		(WHR)محیط دور کمر به باسن	
GC گروه	۴۳/۶۱±۴/۸۳	۴۱/۹۹±۴/۴۸	*۰/۰۰۱
GC+RBT گروه	۴۴/۸۸±۴/۵	۴۲/۶۴±۴/۵۴	*۰/۰۰۱
RBTگروه	۴۴/۹۴±۴/۰۷	۴۲/۳۳±۴/۰۳	*۰/۰۰۱
C گروه	۴۳/۴۶±۳/۴۸	۴۲/۴۳±۲/۷۹	*۰/۰۵
ارزش P بین گروهی	مکمل ۰/۱۳۹	تمرین ۰/۰۰۵	تعامل تمرین و مکمل ۰/۰۵۷
		کالری دریافتی کل	
GC گروه	۱۸۹۰/۴±۱۰۸/۹	۱۷۰۲/۲±۸۵/۱۶	۰/۱۱۹
GC+RBT گروه	۱۸۶۸/۴±۷۴/۷۷	۹/۲۰۰±۱/۱۵	*۰/۰۰۲
RBTگروه	۱۸۱۶/۵±۹۲/۰۲	۱۶۲۹/۵±۵۴/۵۱	*۰/۰۳۲
C گروه	۱۹۰۲/۷±۱۰۳/۹	۱۹۴۹±۹۰/۹۲	۰/۴۷۰
ارزش P بین گروهی	مکمل ۰/۱۷۶	تمرین ۰/۱۸۰	تعامل تمرین و مکمل ./۱۱۷

*آزمون تی زوجی

جدول شمارهٔ (۲) تغییرات HDL-C،LDL-C،TC،TG و AIP در درون گروه‌ها و بین گروه‌ها

متغیر و گروه	میانگین ± انحراف معیار (قبل از مداخله)	میانگین ± انحراف معیار (بعد از ۸ هفته از مداخله)	ارزشP درون گروهی*
HDL-C (میلی گرم در دسی لیتر)			
GC	۴۲/۵۷±۴/۵۲	۴۳/۹۰±۵/۸۰	۰/۳۲
GC+RBT	۴۹/۵۰±۱۰/۱۶	۵۷/۵۲±۹/۹۱	*۰/۰۱
RBT	۴۸/۲۶±۴/۰۰	۵۱/۰۶±۳/۹۲	*۰/۰۰۷
C	۴۸/۳۲±۱۰/۱۰	۴۶/۷۰±۶/۸۱	۰/۴۳
ارزش P بین گروهی**		تمرین ۰/۰۲۹	تعامل تمرین و مکمل ۰/۳۳۴
تری گلیسرید(TG) (میلی‌گرم در دسی لیتر)			
GC	۱/۴۷±۵۳/۵۷	۱/۴۲±۵۱/۷۰	۰/۰۷۱
GC+RBT	۱/۶۱±۳۵/۳۳	۱/۴۸±۳۴/۴۵	*۰/۰۰۳
RBT	۱/۵۹±۴۳/۵۸	۱/۵۰±۴۰/۳۴	*۰/۰۱
C	۱/۵۱±۳۸/۶۰	۱/۵۰±۳۹/۸۱	۰/۹۴۲
ارزش P بین گروهی**			تعامل تمرین و مکمل ۹۹۴ /.
LDL-C(میلی‌گرم در دسی لیتر)			
GC	۹۰/۷۳±۲۴/۱۱	۸۵/۲۹±۲۱/۳۷	۰/۲۳۴
GC+RBT	۸۷/۸۵±۱۷/۷۴	۷۸/۰۵±۲۲/۲۸	۰/۰۷۴
RBT	۱/۰۷±۲۷/۰۳	۹۰/۶۴±۳۴/۱۱	*۰/۰۲۹
C	۱/۰۵±۳۸/۷۲	۱/۰۷±۳۵/۹۴	۰/۸۹۹
ارزش P بین گروهی**			تعامل تمرین و مکمل ۰/۳۳۹
کلسترول تام (TC) (میلی‌گرم در دسی لیتر)			
GC	۱/۶۶±۲۶/۷۱	۱/۶۰±۲۶/۳۶	۱/۹۶
GC+RBT	۱/۷۲±۲۷/۳۸	۱/۵۹±۲۴/۶۷	*۰/۰۱۲
RBT	۱/۸۸±۳۵/۳۳	۱/۷۸±۳۳/۳۷	۰/۰۶
C	۱/۸۳±۲۶/۴۱	۱/۹۲±۱۸/۳۹	*۰/۰۲
ارزش P بین گروهی**			تعامل تمرین و مکمل ۰/۱۴۶
(AIP) شاخص آتروژنیک پلاسما			
GC	۰/۵۱±۰/۱۸۱	۰/۴۸±۰/۱۸۶	۰/۰۹۷
GC+RBT	۰/۵۱±۰/۱۶۱	۰/۴۴±۰/۱۵۸	*۰/۰۰۳
RBT	۰/۵۰±۰/۱۵۴	۰/۴۴±۰/۱۴۴	*۰/۰۰۳
C	۰/۴۹±۰/۱۲۸	۰/۴۸±۰/۱۱۷	۰/۸۹۵
ارزش P بین گروهی**			تعامل تمرین و مکمل ۰/۷۶۳

*آزمون تحلیل واریانس دوطرفه

References:

1. Zhang Y, Liu J, Yao J, Ji G, Qian L, Wang J, et al. Obesity: pathophysiology and intervention. Nutrients.2014; 6(11), 5153-5183.
2. Janghorbani M, Amini M, Willett W. C, Gouya M. M, Delavari A, Alikhani S, & Mahdavi A. First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in Iranian adults. Obesity.2007; 15(11), 2797-2808.
3. Siahkoohyan M. Effects of aerobic exercise on apoB. apoA1 and LDL size in middle-aged men (Doctoral dissertation, Thesis: Tarbiat Modares University).2001.
4. Ghatreh Samani K, Roghani F, & Farrokhi E. Evaluation of correaltion between plasma homocysteine and oxidized low-density lipoprotein in patients with coronary artery disease. Journal of Birjand University of Medical Sciences.2009; 16(3), 47-53.
5. Gotto A. M. High-density lipoprotein cholesterol and triglycerides as therapeutic targets for preventing and treating coronary artery disease. American heart journal, 144(6), S33-S42.
6. Hansson, G. K. (2005). Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. New England Journal of Medicine.2002; 352(16), 1685-1695.
7. Nicholls S, & Lundman P. The emerging role of lipoproteins in atherogenesis: beyond LDL cholesterol. In Seminars in vascular medicine. 2004; 4 (02), 187-195.
8. Tribble D. L, Holl L.G, Wood P.D, & Krauss R.M. Variations in oxidative susceptibility among six low density lipoprotein subfractions of differing density and particle size. Atherosclerosis.1992; 93(3), 189-199.
9. Dobiášová lich J. The plasma parameter log (TG/HDL-C) as an atherogenic index: correlation with lipoprotein particle size and esterification rate inapoB-lipoprotein-depleted plasma (FER HDL). Clinical biochemistry. 2001; 34(7), 583-588.
10. Dobiasova M, & Frohlich J. Understanding the mechanism of LCAT reaction may help to explain the high predictive value of LDL/HDL cholesterol ratio. Physiol Res.1998; 47(6), 387-397.
11. Surmi B. K, & Hasty A. H. Macrophage infiltration into adipose tissue: initiation, propagation and remodeling. Future lipidology.2008; 3(5), 545-556.
12. Riedl I, Yoshioka M, Nishida Y, Tobina T, Paradis R, Shono N, et al. Regulation of skeletal muscle transcriptome in elderly men after 6weeks of endurance training at lactate threshold intensity. Experimental gerontology. 2010;45(11), 896-903.
13. Harrison M, Moyna N. M, Zderic T. W, O'Gorman D. J, McCaffrey N, Carson B. P, et al. Lipoprotein particle distribution and skeletal muscle lipoprotein lipase activity after acute exercise. Lipids in health and disease.2012; 11(1), 64.
14. Mann S, Beedie C, & Jimenez A. Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. Sports Medicine. 2014; 44(2), 211-221.

15. Zoppini G, Targher G, Zamboni C, Venturi C, Cacciatori V, Moghetti P, & Muggeo M. Effects of moderate-intensity exercise training on plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction in older patients with type 2 diabetes. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. 2006; 16(8), 543-549.
16. Vatani D. S, Ahmadi, Dehrashid K. A, & Gharibi F. MINERVA MEDICA COPYRIGHT®. The Journal of sports medicine and physical fitness. 2011; 51, 695-700.
17. Fett C. A, Fett W. C. R, & Marchini J. S. Circuit weight training vs jogging in metabolic risk factors of overweight/obese women. Arquivos brasileiros de cardiologia.2009; 93(5), 519-525.
18. Fahlman M. M, Boardley D, Lambert C. P, & Flynn M. G. Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.2002; 57(2), B54-B60.
19. Park B. S, Khamoui A.V, Brown L. E, Kim D.Y, Han K. A, Min K. W, et al. Effects of Elastic Band Resistance Training on Glucose Control, Body Composition, and Physical Function in Women With Short-vs. Long-Duration Type-2 Diabetes. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2016; 30(6), 1688-1699.
20. An K. H, Min K, & Han K. A. The effects of aerobic training versus resistance training in non-obese type 2 diabetics. The Journal of Korean Diabetes Association.2005; 29(5), 486-494.
21. Mohammadshahi M, Haidari F, Karandish M, Ebrahimi S, & Haghighizadeh M. A randomized clinical trial of nutrition education for improvement of diet quality and inflammation in Iranian obese women. Journal of nutrition and metabolism, 2014.
22. Van Dam R, & Hu F. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review. Jama 2005; 294(1), 97-104.
23. Watanabe T, Arai Y, Mitsui Y, Kusaura T, Okawa W, Kajihara Y, et al. The blood pressure-lowering effect and safety of chlorogenic acid from green coffee bean extract in essential hypertension. Clinical and experimental hypertension.2006; 28(5), 439-449.
24. Meng S, Cao J, Feng Q, Peng J, & Hu Y. Roles of chlorogenic acid on regulating glucose and lipids metabolism: a review. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2013.
25. de Sotillo D, & Hadley M. Chlorogenic acid modifies plasma and liver concentrations of: cholesterol, triacylglycerol, and minerals in (fa/fa) Zucker rats. The Journal of nutritional biochemistry. 2002; 13(12), 717-726.
26. Zheng G, Qiu Y, Zhang Q, & Li D. Chlorogenic acid and caffeine in combination inhibit fat accumulation by regulating hepatic lipid metabolism-related enzymes in mice. British Journal of Nutrition.2014; 112(6), 1034-1040.
27. Murase T, Misawa K, Minegishi Y, Aoki M, Ominami H, Suzuki Y, et al. Coffee polyphenols suppress diet-induced body fat accumulation by downregulating SREBP-1c and related molecules

in C57BL/6J mice. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism. 2011; 300(1), E122-E133.
28. Thom, E. (2007). The effect of chlorogenic acid enriched coffee on glucose absorption in healthy volunteers and its effect on body mass when used long-term in overweight and obese people. Journal of International Medical Research, 35(6), 900-908.
29. Onakpoya, I., Terry, R., & Ernst, E. (2011). The use of green coffee extract as a weight loss supplement: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. Gastroenterology research and practice, 2011.
30. Ha C, Swearingin B, Jeon Y. K, & Lee M. Effects of combined exercise on HOMA-IR, HOMA β-cell and atherogenic index in Korean obese female. Sport Sciences for Health.2015; 11(1), 49-55.
31. Amini H, Isanejad E, Hemati AR, Aghazade J, Kuhneshin B. The effects of exercise using Thera-band on body compositions in Middle-aged women. Qom Univ Med Sci J. 2015;9(1):53-58.[Persian].
32. Nouri Y, Rahmani nia F, Mirzaie B, Arazi H. The Effect of Resistance and Endurance Training on Resting Metabolic Rate and Body Composition in Sedentary Males. zumsj. 2013; 21 (89):51-63[persian]
33. Shimoda H, Seki E, & Aitani M. Inhibitory effect of green coffee bean extract on fat accumulation and body weight gain in mice. BMC complementary and alternative medicine. 2006; 6(1), 9.
34. Revuelta-Iniesta R, & Al-Dujaili E. Consumption of green coffee reduces blood pressure and body composition by influencing 11β-HSD1 enzyme activity in healthy individuals: a pilot crossover study using green and black coffee. BioMed research international. 2014.
35. Shishehbor F, Hojati N, Jahanshahi A, & Haghighizadeh M. Effects of Sesame Seed Consumption on Anthropometric Indices, Lipid Profile and Atherogenic Index of Plasma in Women with Metabolic Syndrome. 2015.[persian]
36. Ghanbari-Niaki A, Khabazian B, Hossaini-Kakhak S, Rahbarizadeh F, & Hedayati, M. Treadmill exercise enhances ABCA1 expression in rat liver. Biochemical and biophysical research communications.2007; 361(4), 841-846.
37. Talebi-Garakani E. The Effect of Resistance Training Intensity on Serum ApoA-I Concentration in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism.2013; 15(2), 183-189.
38. Ha C, & So W. Effects of combined exercise training on body composition and metabolic syndrome factors. Iranian journal of public health. 2012; 41(8), 20.
39. Abedi B, Poorfahkimi Abarghu J, Ghadami A, & Amini Rarani S. The Effects of Resistance Training and Green Tea Supplementation on Lipid Profile and Insulin Resistance in Obese and Overweight Men. Complementary Medicine Journal of faculty of Nursing & Midwifery.2017; 7(1), 1767-1776.
40. Smutok M, Reece C, Kokkinos P. F, Farmer C, Dawson P, Shulman R, et al. Aerobic versus strength training for risk factor

intervention in middle-aged men at high risk for coronary heart disease. Metabolism. 1993; 42(2), 177-184.
41. Kraus W. E, & Slentz C. A. Exercise training, lipid regulation, and insulin action: a tangled web of cause and effect. Obesity.2009; 17(S3).
42. Banz W. J, Maher M, Thompson W.G, Bassett D. R, Moore W, Ashraf M, et al. Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. Experimental Biology and Medicine.2003; 228(4), 434-440.
43. Marques E, Carvalho J, Soares J. M. C, Marques F, & Mota J. Effects of resistance and multicomponent exercise on lipid profiles of older women. Maturitas. 2009; 63(1), 84-88.
44. Kodama S, Tanaka S, Saito K, Shu M, Sone Y, Onitake F, et al. Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. Archives of internal medicine.2007; 167(10), 999-1008.
45. Wang J H, Liu Y, Li C, Yu J, Li X, Wang F. X, & Li Y. Effect of chlorogenic acid extracted from Eucommia Ulmoides Oliv on hyperlipemia of mice induced by high fat diet. Science and Technology of Food Industry.2012; 15, 360-362.
46. Dellalibera O, Lemaire B, & Lafay, S. Svetol, green coffee extract, induces weight loss and increases the lean to fat mass ratio in volunteers with overweight problem. Phytotherapie.2006; 4(4), 194-197.
47. Sheykholeslami Vatani D, Ahmadi S, Mojtahedi H, Marandi M, Ahmadi Deharshid K, Faraji H, et al. Effect of moderate and high intensity resistant exercises on cardiovascular risk factors in non-athlete university students. Kowsar Medical Journal.2011; 16(2), 115-121.
48. Henry-Vitrac C, Ibarra A, Roller M, Mérillon J, & Vitrac X. Contribution of chlorogenic acids to the inhibition of human hepatic glucose-6-phosphatase activity in vitro by Svetol, a standardized decaffeinated green coffee extract. Journal of agricultural and food chemistry. 2010; 58(7), 4141-4144.
49. Yukawa G. S, Mune M, Otani H, Tone Y, Liang X, Iwahashi H, et al. Effects of coffee consumption on oxidative susceptibility of low-density lipoproteins and serum lipid levels in humans. Biochemistry (Moscow). 2014; 69(1), 70-74.
50. Gielen S, Adams V, Möbius-Winkler S, Linke A, Erbs S, Yu J, et al. Anti-inflammatory effects of exercise training in the skeletal muscle of patients with chronic heart failure. Journal of the American College of Cardiology. 2003; 42(5), 861-868

Original Article

Investigating the Effect of Eight Weeks of Resistance Band Training along with Green Coffee Supplementation on Lipid profiles and Atherogenic Index of Plasma in Obese Women

Rashidi Z[1*], Faramarzi M [2], Jafari T [3]

1. MSc. in Exercise Physiology, Department of Sport Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
2. Associate Professor, PhD in Exercise physiology, Department of Sport Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.
3. Assistant Professor, PhD in Clinical Nutrition, Department of Nutrition, Faculty of Medicine, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.

Received: 27 August, 2017؛Accepted: 02 January, 2019

Abstract

Introduction: Atherogenic index of plasma (AIP) can be considered as an appropriate criterion predicting coronary heart disease. This study aimed to investigate the effect of eight weeks of resistance band training along with green coffee supplementation on lipid profiles and atherogenic index of plasma in obese women.

Methods: 88 obese women (BMI>30) at the age range of 30-50 years were selected after signing a written consent and randomly assigned to four groups of 22 participants: Green Coffee (GC), Resistance band training with Green Coffee (RBT+GC), resistance band training (RBT) and control (C) groups. The participants in the intervention group received a 400-mg capsule containing green coffee extract per day and performed resistance band training three sessions a week for eight weeks and ten different exercises were performed in each session. The concentrations of TG, TC, HDL-C, LDL-C and AIP were assessed before and after the training period. Two-way analysis of variance was used to compare the means of the groups.

Results: The results showed that after 8 weeks, the AIP, TG, TC, LDL-C, weight, BMI, and body fat percentage decreased in all three intervention groups (GC, RBT + GC and RBT). However, there was no significant difference among the groups (p>5%). AIP showed a significant decrease in both RBT + CG and RBT groups. However, there was no significant difference between the groups (p>5%).

Conclusion: Although eight weeks of resistance band training with green coffee supplementation had a positive effect on change processes of body composition, lipid profiles and atherogenic index of plasma, the effect was not significant.

Keywords: Atherogenic Index of Plasma (AIP), Resistance Band training, Green Coffee Supplementation, Obese Women.

*Corresponding author: E.mail: rashidizahra870@gmail.com