



اثر همزمان هشت هفته تمرین مقاومتی متابولیک و مصرف مکمل CGA بر کاهش وزن و نیمرخ لیپیدی زنان دارای اضافه وزن

مریم تختی: دانشجوی دکتری نوخصی رشته فیزیولوژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

فرشاد غزالیان: دانشیار، گروه فیزیولوژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (*نویسنده مسئول) phdghazalian@gmail.com

شهرام سهیلی: استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

حسرو ابراهیم: استاد، گروه علوم ورزشی و تدرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

کلیدواژه‌ها

تمرینات مقاومتی متابولیک،

قهوه سبز،

زنان چاق و دارای اضافه وزن،

نیمرخ لیپیدی سرم

زمینه و هدف: چاقی و اضافه وزن امروزه به یکی از معضلات اصلی سلامت عمومی در جوامع مدرن و در حال توسعه تبدیل شده است. پاسخ موقیت آمیز به چالش‌های مرتبط با چاقی نیازمند اطلاعات به موقع، معابر و جامع برای طراحی مداخلات موثر با هدف تعدیل بار بیماری‌های ناشی از شاخص توده بدنی بالا می‌باشد. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر همزمان هشت هفته تمرین مقاومتی متابولیک و مصرف مکمل CGA بر کاهش وزن و پروفایل چربی زنان دارای اضافه وزن بود.

روش کار: مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی بود که در سال ۱۴۰۰ بر روی نمونه‌ای از زنان دارای اضافه وزن انجام شد. افراد شرکت کننده در مطالعه به صورت تصادفی دو گروه مداخله شامل یک دوره ۸ هفته‌ای تمرین MRT و مکمل CGA بود و گروه کنترل تقسیم شدند تعداد جلسات تمرینی ۳ جلسه در هفته بود و مدت زمان هر جلسه نیز ۴۵ دقیقه بود. مکمل مورد استفاده نیز ۴۰۰ میلی گرم/ روز CGA استخراج شده از دانه قهوه سبز بود.

یافته‌ها: مداخله تمرین MRT و مکمل CGA به طور معناداری منجر به کاهش شاخص توده بدنی، HDL کلسترول تام و تری‌گلیسرید در مقایسه با گروه کنترل شده بود و این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($P=0.001$). می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات مقاومتی متابولیک همراه با مکمل CGA منجر به کاهش وزن در افراد مبتلا به اضافه وزن می‌شود و می‌تواند تغییرات چشمگیری بر نیم رخ پروفایل چربی این تواند تغییرات چشمگیری بر نیم رخ پروفایل چربی این افراد نیز داشته باشد.

نتیجه‌گیری: به طوری کلی و طبق یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات مقاومتی متابولیک همراه با مکمل CGA منجر به کاهش وزن در افراد مبتلا به اضافه وزن می‌شود و می‌تواند تغییرات چشمگیری بر نیم رخ پروفایل چربی این افراد نیز داشته باشد. با این حال برای اثربخشی بیشتر لازم است که این مداخلات همراه با اصلاح رژیم غذایی افراد صورت گیرد.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Takhty M, Ghazalian F, Sohili S, Ebrahim K. Simultaneous Effect of Eight Weeks of Metabolic Resistance Training and CGA Supplementation on Weight Loss and Fat Profile of Overweight Women. Razi J Med Sci. 2022;29(7):23-32.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/) صورت گرفته است.



Original Article

Simultaneous Effect of Eight Weeks of Metabolic Resistance Training and CGA Supplementation on Weight Loss and Fat Profile of Overweight Women

Maryam Takhty: PhD Student, Department of Physiology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Farshad Ghazalian: Associate Professor, Department of Physiology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (* Corresponding author) phdghazalian@gmail.com

Shahram Soheili: Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Science, Shahre-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Khosro Ebrahim: Professor, Faculty of Sport Sciences and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Abstract

Background & Aims: Obesity and being overweight is one of the major public health challenges all around the world. The prevalence of being overweight has been increasing over the past decade and it is estimated that more than 2 million people are overweight now. Obesity is associated with an increased risk of some chronic diseases like diabetes, cardiovascular diseases, and cancers. Several different approaches like exercise training have already been introduced to combat obesity and overweight. According to previous studies, comprehensive approaches including training exercises, dietary supplements, and medications could provide the best outcome. Metabolic resistance training has been shown as a promising approach to weight loss with higher efficacy compared with other types of exercise training. Moreover, such effects have also been reported for Chlorogenic Acid (CGA). In the current study, we aimed to compare the simultaneous effects of 8 weeks of MRT and CGA on weight loss and lipid profile of overweight women.

Methods: We performed an open-label randomized clinical trial on 40 women with overweight. Study participants were women with body mass index (BMI) between 25 to 28 who were physically active over the past 6 months before the study. We used a balanced block randomization method for case assignment. The study participants were randomly assigned to either the intervention group or a control group. The intervention given to the study participants was a combination of MRT and CGA supplements. Each MRT training session was 45 minutes including 10 minutes of warm-up, 30 minutes of MRT, and 5 minutes of cool-down. They also received CGA supplements as a form of green coffee extract (400 mg per day). We collected data on age, weight, height, BMI, medical history, and volume of physical activity for each participant. Data on lipid profiles including HDL, LDL, total cholesterol, and triglyceride were also collected for each participant at baseline using blood samples. Study participants were asked not to have vigorous exercise two in the last two days leading to blood sampling. Blood sampling was performed from the participant's right-hand vein at 8 AM and all study participants were fasting in the last 12 hours. The same procedures were also repeated after 8 weeks of intervention.

We provided and mean and standard deviation for each continuous variable. The mean comparison between intervention and control groups was performed using an independent t-test. Within group variability of lipid profile was investigated using paired t-test. We also used a multiple linear regression model to assess the effect of CGA+MRT intervention on the lipid profile of overweight women adjusted for possible confounders. All statistical analysis was performed using Stata 17.0 software and P-values <0.05 were considered significant.

Keywords

Metabolic Resistance Training,
Green Coffee,
Fat and Overweight Women,
Serum lipid profile

Received: 01/08/2022

Published: 01/10/2022

Results: We compared baseline characteristics and observed no statistically significant difference between the intervention and control groups regarding age, weight, and BMI. Lipid profile at baseline was also compared between these groups and there was no statistically significant difference ($P > 0.05$). The average BMI change in the control group was 0.4 kg/m^2 , while it was 0.7 kg/m^2 in the intervention group. We also observed a significant decrease in HDL, TC, and TG in the intervention group over the study period ($P < 0.05$). However, no significant change was observed in the control groups regarding the investigated outcomes ($P > 0.05$). The linear regression model showed that after adjustment for the potential confounders the average BMI reduction in the control group was 0.6 kg/m^2 higher in the intervention group than the control group and the observed association was statistically significant ($P < 0.05$). We also observed that MRT and CGA intervention has led to more reduction in HDL level on average (Regression coefficient= -8.9, 95% CI= -10.9, -7.0). The effect of the intervention on TG and TC was also statistically significant and the intervention significantly reduced the level of TG and TC in comparison to the control group ($P < 0.05$).

Conclusion: The present study was conducted to investigate the effect of eight weeks of metabolic resistance training and CGA supplement extracted from coffee beans on the body weight and lipid profile of overweight women. We showed that MRT and CGA supplementation could lead reduce body weight and body mass index in the intervention group. The observed difference compared to the control group was also statistically significant. We also observed a significant effect of the intervention on the level of HDL, TG, and TC. According to our data level of HDL, TG, and TC in the intervention group reduced over the study period and the observed difference was statistically significant compared to the control group.

We showed that simultaneous CGA and MRT could reduce body weight and body mass index in overweight women. Such findings were supported by many previous researches. Haghghi et al. showed in a study that participating in eight weeks of aerobic exercise and consuming green tea supplements significantly reduced body weight and body mass index. These findings were similarly repeated in the study of Kanha et al. and they showed that consuming CGA for eight weeks leads to weight loss in mice with a high-fat diet and also improves lipolysis pathways. In a systematic review study by Gerji et al., it was shown that the consumption of CGA supplements and coffee extract can lead to weight loss in overweight and obese people. According to previous studies, participating in MRT courses could effectively increase energy consumption and consequently increase fat burning which leads to weight loss. We also observed that MRT and CGA modified the lipid profile of overweight women. According to our findings, women in the intervention group had a lower level of HDL, TG, and TC after 8 weeks of MRT training and CGA supplementation. Their results were consistent with previous studies. Ghasemi et al, in line with the findings of the present study, showed that participating in metabolic resistance exercises with CGA supplementation leads to positive regulation of the lipid profile of overweight people. Animal studies also showed that MRT training and CGA supplementation could significantly reduce the level of TG, TC, and HDL in rats. Several mechanisms including the effect of CGA on LDL receptors and inhibition of mass absorption were introduced to justify these findings. According to our findings, MRT and CGA supplementation could lead to weight loss and reduced BMI in overweight women with a significant positive change in their lipid profile.

Conflicts of interest: None

Funding: None

Cite this article as:

Takhty M, Ghazalian F, Sohili S, Ebrahim K. Simultaneous Effect of Eight Weeks of Metabolic Resistance Training and CGA Supplementation on Weight Loss and Fat Profile of Overweight Women. Razi J Med Sci. 2022;29(7):23-32.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

مقدمه

می شود (۹). ویژگی بارز این تمرینات حجم بسیار کم آنها می باشد با این حال نشان داده شده است که اجرای چنین تمریناتی منجر به افزایش فعالیت آنزیم های هوایی و بی هوایی افراد می شود و حجم آنزیم های اکسایشی و گلیکوژنیک نیز در اثر شرکت در این برنامه های تمرینی به طور قابل توجهی افزایش می یابد (۱۰). همانطور که پیشتر عنوان شد استفاده از رویکردهای ترکیبی شامل ورزش، رژیم های تغذیه ای و درمان دارویی بیشترین میزان اثربخشی را دارد. کلورژنیک اسید (Chlorogenic acid) یا CGA یکی از این موادی است که شواهدی در خصوص اثر آن در متابولیسم گلوکز و تشکیل چربی ها گزارش شده است و نشان داده است که این ماده می تواند به عنوان یک مکمل تغذیه ای منجر به تسريع فرآیند کاهش وزن در افراد با شاخص توده بدنی بالا شود و تاثیرات مثبتی نیز بر پروفایل چربی افراد دچار اضافه وزن داشته باشد (۱۱). کاهش وزن همراه با اصلاح پروفایل چربی به طور موثری منجر به افزایش کیفیت زندگی افراد چاق و همچنین کاهش خطر بروز بیماری های قلبی - عروقی در آنها می شود.

شناسایی مکانیسم های کاهش وزن و اثر مداخلات صورت گرفته بر روی این مکانیسم ها یکی از مواردی است که در بر سی رویکردهای کاهش وزن مورد توجه پزشکان و محققان قرار دارد. شناسایی این مکانیسم ها و عوامل موثر در تسريع آنها می تواند منجر به طراحی مداخلات اثربخش تر شده و اقبال عمومی برای کاهش وزن را افزایش دهد. مداخلات در مانی موثر منجر به تغییر پروسه چربی سوزی و مصرف انرژی در افراد مبتلا به اضافه وزن شده و تمایل افراد به استفاده از آنها را افزایش می دهد. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر همزمان هشت هفته تمرین مقاومتی متابولیک و مصرف مکمل CGA بر کاهش وزن و پروفایل چربی زنان دارای اضافه وزن بود. یافته های حاصل از این مطالعه می تواند مورد استفاده پزشکان، متخصصان تغذیه و همچنین مردمان ورزشی و بیماران مبتلا به چاقی قرار گیرد و منجر به افزایش اثربخشی مداخلات آنها برای کاهش وزن شود.

چاقی و اضافه وزن به صورت تجمع غیرعادی و بیش از حد چربی در بدن تعريف شده است که منجر به می تواند سلامتی انسان را به خطر بیندازد (۱). چاقی و اضافه وزن امروزه به یکی از معضلات اصلی سلامت عمومی در جوامع مدرن و در حال توسعه تبدیل شده است. گذار جمعیتی، افزایش امید به زندگی، تغییر بافت جمعیتی و افزایش افراد میانسال و مسن، کاهش فعالیت فیزیکی و افزایش الگوهای غذایی نامناسب منجر به افزایش چشمگیر شیوع چاقی و اضافه وزن در میان افراد بزرگسال در جوامع مختلف شده است (۲). اضافه وزن و چاقی به عنوان عامل خطر مستقل چندین بیماری نظری بیماری های قلبی - عروقی، پرفشاری خون، سرطان ها و دیابت نوع دو می باشد (۳). مطالعه بار جهانی بیماری ها در سال ۲۰۱۷ نشان داد که چاقی مسئول ۲/۴ میلیون مرگ و ۷۰/۷ میلیون دالی در زنان بوده است. این مقادیر برای مردان به ترتیب ۲/۳ میلیون مرگ و ۷۷ میلیون دالی بود (۴). همچنین نتایج مطالعات اپیدمیولوژیک نشان می دهد که مشکلات مربوط به چاقی و اضافه وزن تنها در آمریکا سالانه بیش از ۱۱۳ میلیارد دلار هزینه مستقیم بر نظام سلامت تحمیل می کند (۵، ۶).

پاسخ موفقیت آمیز به چالش های مرتبط با چاقی نیازمند اطلاعات به موقع، معتبر و جامع برای طراحی مداخلات موثر با هدف تعديل بار بیماری های ناشی از شاخص توده بدنی بالا می باشد. این مداخلات می تواند شامل دارو درمانی، اصلاح رژیم های غذایی و تمرین های ورزشی و یا ترکیبی از این روش ها باشد (۷).

تمرین های ورزشی یکی از اصلی ترین رویکردها در کاهش وزن افراد با شاخص توده بدنی بالا می باشد. نتایج مطالعات مختلف نشان می دهد که تمرین های هوایی و استقامتی به طور موثری می توانند منجر به کاهش وزن در افراد شوند (۸). با این حال در سال های اخیر مطالعات صورت گرفته اثربخشی قابل توجهی برای تمرینات مقاومتی متابولیک نشان داده اند. این تمرینات رویکردی ترکیبی از سیستم های هوایی و بی هوایی می باشد. تمرینات MRT به ترکیب تمرینات مقاومتی می باشد. تمرینات Resistance training (Resistive training) و تمرینات اینترووال (بازه های متناوب فعالیت شدید و استراحت فعال) (HIIT) اطلاق

جسمی شدید انجام ندهند. خونگیری در ساعت ۱۰-۸ صبح و از سیاهرگ دست راست آزمودنی انجام شد. برای این کار آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت قرار می‌گرفت و ۵ میلی لیتر خون از فرد گرفته شد. سپس افراد شرکت کننده در مطالعه بسته به نوع گروه تخصیص داده شده تحت مداخله تمرین MRT و مکمل قرار گرفتند. طول مدت مداخله ۸ هفته بود و مرحله دوم خونگیری ۴۸ ساعت پس از پایان مطالعه در شرایط مشابه انجام شد. اندازه گیری LDL، HDL، با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون و با روش فوتومتر یک انجام شد. کلسیتروول تمام نیز با روش آنژیماتیک و کیت شرکت پارس آزمون اندازه گیری شد (۱۳).

بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف انجام شد. سپس از شاخص‌های توصیفی نظیر میانگین و انحراف معیار برای توصیف داده‌ها استفاده شد. بررسی اختلاف بین دو گروه مداخله و کنترل در ابتدای مطالعه با استفاده از آزمون تی زوجی انجام شد. همچنین برای بررسی تغییرات در هر گروه و مقایسه تغییرات قبل و بعد از مطالعه از آزمون تی زوجی استفاده شد. در نهایت برای حذف اثر متغیرهای مخدوش کننده از رگرسیون خطی چندگانه استفاده شد. تمامی آزمون با استفاده از نرم افزار SPSS و در سطح معنی داری <0.05 P-value انجام شد.

مکمل مورد استفاده نیز CGA استخراج شده از دانه قهوه سبز بود. هر کدام از افراد گروه مصرف مکمل Green روزانه ۴۰۰ میلی گرم عصاره قهوه سبز (Coffee Extract) دریافت کردند (۱۲). پیش از شروع مطالعه متغیرهای پایه افراد شرکت کننده در هر گروه نظیر سن، شاخص توده بدنی و همچنین پروفایل چربی گردآوری شد و افراد از نظر متغیرهای مورد بررسی مورد مقایسه اولیه قرار گرفتند. اطلاعات فردی، سوابق پزشکی و میزان فعالیت‌های جسمانی افراد شرکت کننده در مطالعه با استفاده از یک پرسشنامه گردآوری شد (جدول ۱).

روش کار

مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی بود که در سال ۱۴۰۰ بر روی نمونه‌ای از زنان دارای اضافه وزن انجام شد. افراد شرکت کننده در مطالعه بصورت داوطلبانه و بصورت فراخوان انتخاب شدند. شاخص توده بدنی در زنان شرکت کننده در مطالعه بیشتر ۲۵ و کمتر از ۲۸ بود.

افراد شرکت کننده طی شش ماه گذشته دارای فعالیت بدنی با هدف حفظ سلامت بودند. افرادی که تمایل به شرکت در مطالعه نداشتند، از مطالعه خارج شدند.

عدم مصرف مکمل‌های موثر بر متغیرهای مورد مطالعه، نداشتن بیماری‌های زمینه‌ای موثر و عدم مصرف داروهای موثر نیز نداشتن هیچگونه بیماری ریوی و بالینی با رعایت کلیه موارد اخلاقی و نیز سایر معیارهای ورود به مطالعه بودند.

افراد شرکت کننده در مطالعه به صورت تصادفی دو گروه مداخله شامل یک دوره ۸ هفته‌ای تمرین MRT (Metabolic Resistance Training) و مکمل عصاره قهوه سبز بود و گروه کنترل تقسیم شدند. تعداد جلسات تمرینی ۳ جلسه در هفته بود و مدت زمان هر جلسه نیز ۴۵ دقیقه بود که به صورت ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۵-۳۰ دقیقه تمرین مقاومتی متابولیک (MRT) و ۵ دقیقه سرد کردن انجام شد. شدت تمرین‌ها ۷۰-۶۰ حداکثر ضربان قلب فرد بود (۹).

مکمل مورد استفاده نیز CGA استخراج شده از دانه قهوه سبز بود. هر کدام از افراد گروه مصرف مکمل Green روزانه ۴۰۰ میلی گرم عصاره قهوه سبز (Coffee Extract) دریافت کردند (۱۲). اطلاعات فردی، سوابق پزشکی و میزان فعالیت‌های جسمانی افراد شرکت کننده در مطالعه با استفاده از یک پرسشنامه گردآوری شد. بررسی پروفایل چربی افراد شرکت کننده در مطالعه با استفاده از خونگیری انجام شد. خونگیری در دو مرحله قبل از شروع تمرینات و در پایان مطالعه پس از ۸ هفته انجام تمرینات و مصرف مکمل انجام شد. در ابتدای مطالعه از افراد شرکت کننده در مطالعه خواسته شده در دو روز منتهی به خونگیری هیچ فعالیت

جدول ۱- پروتکل تمرین MRT مورد استفاده در این مطالعه

تمرین	استراحت	هفته اول- دوم، ۶۰ ثانیه	هفته سوم- چهارم، ۴۵ ثانیه	هفته پنجم- هشتم، ۳۰ ثانیه استراحت
Skipping	۲ تکرار، ۲ ست	۳ تکرار، ۲ ست (۳)	۴ تکرار، ۳ ست (۵)	۴ تکرار، ۳ ست (۴)
Nordian Chaboki	۲ تکرار، ۲ ست	۲ ست (۴)	۳ ست (۶)	۳ ست (۶)
Barbell clean and press 15 Kg	۵ تکرار، ۲ ست	۸ تکرار، ۲ ست (۳)	۱۰ تکرار، ۳ ست (۵)	۱۰ تکرار (۶)
Moves the mountain	۱ تکرار، ۲ ست	۱ تکرار، ۲ ست (۳)	(۴) ۳	۳ ست (۴)
TRX bodyweight row	۵ med ball/ DBs	۶ med ball/DBs	۱۰ تکرار	8 med ball/DBs
Med ball overhead slam 8-lb med ball	۵ تکرار	۸ تکرار	۱۰ تکرار	۳ ست (۶)
Bike Sprint	۴ تکرار (۱)، ۵ تکرار (۲)	۶ تکرار (۳)، ۷ تکرار (۴)	۵ تکرار (۵)، ۶ تکرار (۶)	۳ ست (۵)، ۴ ست (۶)
Workload (2)	۱ کیلو گرم، ۱۰ ثانیه رکاب / ۱۵ ثانیه رکاب /	۱ کیلو گرم	ورک لود = ۲ کیلو گرم	ورک لود = ۲ کیلو گرم
استراحت	۳۰ ثانیه استراحت	استراحت	استراحت	استراحت

یافته‌ها

میانگین سن افراد گروه کنترل $39/6 \pm 4/6$ سال و گروه مداخله $40/4 \pm 5/8$ سال بود و اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($P=0/633$). میانگین وزن افراد گروه کنترل $67/1$ کیلوگرم و گروه مداخله نیز $68/3$ کیلوگرم بود. میانگین شاخص توده بدنی در دو گروه کنترل و مداخله به ترتیب $26/5$ و $26/1$ سال بود. اختلاف معنی داری در ابتدای مطالعه بین دو گروه در این خصوص مشاهده نشد (جدول ۲).

در جدول ۳ میانگین شاخص توده بدنی، HDL، LDL، کلسترول تام و تری گلیسرید در ابتداء و انتهای مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. میانگین شاخص توده بدنی در گروه کنترل از $26/5$ کیلوگرم بر متر مربع به $26/1$ کیلوگرم بر متر مربع رسانید که این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبود ($P=0/214$). در حالیکه در گروه مداخله میانگین توده بدنی در ابتدای مطالعه $26/1$ بود که پس از ۸ هفته دوره مطالعه به $25/4$ کیلوگرم بر متر مربع رسید ($P=0/001$). میانگین HDL در گروه مداخله $1/0$ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش یافت و از $65/3$ در ابتدای مطالعه به $64/3$ میلی گرم بر دسی لیتر در انتهای مطالعه رسید. این کاهش از نظر آماری معنی

دار نبود. در گروه مداخله این میانگین در طول مطالعه $10/6$ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش یافت. میانگین HDL در گروه مداخله در ابتدای مطالعه $63/9$ میلی گرم بر دسی لیتر بود و در پایان مطالعه به $53/3$ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش یافت. این تغییرات از نظر آماری معنی دار بود ($P=0/001$). میانگین LDL در گروه کنترل و مداخله به ترتیب $2/2$ و $2/0$ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش یافته بود و در هیچکدام از دو گروه میزان کاهش از نظر آماری معنی دار نبود ($P>0/05$). میانگین تری گلیسرید در گروه کنترل در ابتدای مطالعه $117/3$ میلی گرم/ دسی لیتر بود و در انتهای مطالعه به $106/1$ رسید و این کاهش از نظر آماری معنی دار نبود. در گروه مداخله میانگین تری گلیسرید در طول مطالعه $10/3$ میلی گرم/ دسی لیتر کاهش یافت و این کاهش از نظر آماری معنی دار بود ($P=0/03$). (جدول ۳).

نتایج مدل رگرسیون خطی چندگانه نشان داد که پس از حذف اثر متغیرهای مخدوش کننده میانگین کاهش شاخص توده بدنی در گروه مداخله $0/6$ کیلوگرم بر مترمربع بیشتر از گروه کنترل بود. همچنین مداخله تمرین مقاومتی و عصاره CGA منجر به کاهش میانگین

جدول ۲- مقایسه سن، وزن و شاخص توده بدنی بین دو گروه مداخله و کنترل در ابتدای مطالعه

P-value	مداخله، میانگین (انحراف معیار)	کنترل، میانگین (انحراف معیار)	متغیر
.۰/۶۳۳	(۵/۸) ۴۰/۴	(۴/۶) ۳۹/۶	سن
.۰/۳۵۴	(۱/۲) ۲۶/۱	(۱/۴) ۲۶/۵	شاخص توده بدنی
.۰/۳۹۳	(۳/۴) ۶۸/۳	(۱/۵) ۶۷/۱	وزن

جدول ۳- میانگین شاخص توده بدنی، LDL، HDL و کلسترول تام در ابتدا و انتهای مطالعه در دو گروه مداخله و کنترل

P-value	مداخله			کنترل			متغیر	
	اختلاف	پایان مطالعه	شروع مطالعه	P-value	اختلاف	پایان مطالعه	شروع مطالعه	
.۰/۰۰۱	(۰/۴) ۰/۷	(۱/۳) ۲۵/۴	(۱/۲) ۲۶/۱	.۰/۲۱۴	(۰/۵) ۰/۰۴	(۱/۰) ۲۶/۴	(۱/۴) ۲۶/۵	شاخص توده بدنی
.۰/۰۰۱	(۳/۸) ۱۰/۶	(۷/۱) ۵۳/۳	(۹/۱) ۶۳/۹	.۰/۱۱۸	(۰/۶) ۱/۰	(۷/۴) ۶۴/۳	(۶/۶) ۶۵/۳	HDL
.۰/۶۸۷	(۲۱/۸) -۲/۰	(۴۳/۸) ۱۰/۵/۵	(۵۶/۰) ۱۰/۳/۵	.۰/۲۳۴	(۸/۱) -۲/۲	(۱۶/۳) ۱۰/۲/۱	(۱۹/۴) ۹۹/۹	LDL
.۰/۰۰۱	(۱/۳/۲) ۱۲/۴	(۵۲/۹) ۱۸۵/۲	(۵۷/۰) ۱۹۷/۶	.۰/۱۲۶	(۹/۷) -۳/۵	(۲۷/۹) ۱۹۲/۴	(۳۰/۹) ۱۸۷/۹	کلسترول
.۰/۰۰۳	(۱۳/۵) ۱۰/۳	(۵۷/۸) ۱۲۳/۸	(۵۷/۲) ۱۳۴/۱	.۰/۳۷۸	(۷/۴) ۱/۵	(۳۷/۵) ۱۱۵/۸	(۳۳/۱) ۱۱۷/۳	تری گلیسرید

جدول ۴- بررسی اثر مداخله تمرین مقاومتی متابولیک و مصرف مکمل CGA بر روی شاخص پروفایل چربی افراد شرکت کننده در مطالعه پس از حذف اثر سن و وزن

P-value	%۹۵ اطمینان	ضریب رگرسیون	متغیر
.۰/۰۰۱	-۷/۰ ، -۱۰/۹	-۸/۹	HDL
.۰/۵۵۷	۷/۰ ، -۱۲/۷	-۲/۸	LDL
.۰/۰۰۱	-۱۲/۵ ، -۲۵/۰	-۱۸/۷	کلسترول
.۰/۰۱۰	-۲/۳ ، -۱۶/۴	-۹/۴	تری گلیسرید
.۰/۰۰۱	-۰/۳ ، -۰/۸	-۰/۶	شاخص توده بدنی

تمرین مقاومتی متابولیک و مکمل CGA استخراج شده از دانه قهوه بر وزن بدن و پروفایل چربی زنان دارای اضافه وزن انجام شد. یافته های این مطالعه نشان داد که مداخله تمرین مقاومتی و مکمل CGA به طور معنی داری منجر به کاهش وزن و شاخص توده بدنی در گروه مداخله شده بود. اختلاف مشاهده شده در مقایسه با گروه کنترل نیز از نظر آماری معنی دار بود. یافته های این مطالعه همراستا با پژوهش های پیشین صورت گرفته در داخل و خارج کشور می باشد. حقیقی و همکاران در مطالعه ای نشان دادند که شرکت در دوره هشت هفته ای تمرین هوایی و مصرف مکمل چای سبز به طور معنی داری منجر به کاهش وزن و توده بدنی شده بود (۸). این یافته های در مطالعه کانها و همکاران نیز مشابه تکرار شد و آنها نشان دادند که مصرف هشت هفته CGA منجر به کاهش وزن موش های دارای رژیم پرچربی می شود و مسیرهای لیپولیزی را نیز بهبود

HDL به مقدار ۸/۹- میلی گرم بر دسی لیتر در مقایسه با گروه کنترل شده بود (فاصله اطمینان = ۱۰/۹- ۷/۰). این رابطه نیز از نظر آماری معنی دار بود ($P = 0/001$). تفاوتی معناداری در کاهش LDL بین دو گروه مداخله و کنترل مشاهده نشد. همچنین میانگین کلسترول در گروه مداخله ۱۸/۷- میلی گرم/دسی لیتر بیشتر از گروه کنترل کاهش یافته بود و این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ($P = 0/001$). کاهش میانگین تری گلیسرید نیز در گروه مداخله به طور معنی دار بیشتر از گروه کنترل بود. میانگین کاهش تری گلیسرید در گروه مداخله ۹/۴- بیشتر از گروه کنترل بود و این اختلاف نیز از نظر آماری معنی دار بود ($P = 0/10$). (جدول ۴).

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر دوره هشت هفته ای

گرفته بر نمونه‌های جانوری نیز مشابه تکرار شده است و این مطالعات نشان داده اند که تمرینات هوایی و مصرف مکمل CGA منجر به کاهش تری گلیسرید، LDL و کلسترول تام در موش‌های دیابتی می‌شود (۱۸). براساس یافته‌های حاصل از این مطالعات اپی کاتچین موجود در قهوه سبز منجر به مهار جذب توده ای شده و افزایش دفع کلسترول، تری گلیسرید و LDL را به همراه دارد (۱۸). این مکانیسم از طریق افزایش فعالیت گیرنده‌های LDL صورت می‌گیرد. چندین مطالعه دیگر نظری مطالعه Paoli و همکاران و همچنین مطالعه نادری و همکاران یافته‌های مشابه با پژوهش حاضر را در خصوص اثر تمرینات ورزشی و مکمل CGA بر تغییرات پروفایل لیپیدی موش‌های صحرایی گزارش کردند (۲۰، ۱۹).

با این حال در مطالعه حاضر میزان HDL به طور معناداری در گروه مداخله کاهش یافته بود که این یافته در تضاد با پژوهش‌های پیشین می‌باشد. تفاوت در دوز مکمل CGA و همچنین تفاوت در نوع تمرینات یکی از اصلی ترین علت ناهمگونی یافته‌های مطالعه حاضر با پژوهش‌های پیشین می‌باشد. علاوه بر این، در این مطالعه مداخله‌ای در خصوص رژیم غذایی افراد شرکت کننده در مطالعه ایجاد نشد و کاهش میزان HDL می‌تواند به دلیل افزایش دفع آن در اثر انجام تمرینات ورزشی و عدم جذب آن در رژیم غذایی افراد شرکت کننده در مطالعه باشد.

اگرچه مطالعات بسیاری نشان داده اند که شرکت در تمرینات ورزشی و مصرف مکمل CGA منجر به بهبود پروفایل چربی افراد مبتلا به اضافه وزن می‌شود. با این حال در برخی مطالعات نشان داده شده است که چنین مداخلاتی اثری بر سطح پروفایل لیپیدی این افراد ندارد. در یک مطالعه بر روی ۱۲ مرد جوان نشان داده شده که تمرینات HIIT تاثیری بر میزان کلسترول، LDL و تری گلیسرید این افراد نداشت (۲۱). مطالعه حقیقی و همکاران نیز در تضاد با یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد تمرینات هوایی و مصرف مکمل چای سبز تاثیری بر پروفایل چربی مردان مبتلا به اضافه وزن نداشت (۸). تفاوت در نوع مداخلات ورزشی، نوع مکمل استفاده

می‌بخشد (۱۴). همچنین در یک مطالعه مروری نظاممند توسط گرجی و همکاران نشان داده شد که مصرف مکمل CGA و عصاره قهوه می‌تواند منجر به کاهش وزن افراد دارای اضافه وزن و چاقی شود (۱۵). نتایج این مروری نظاممند همچنین نشان داد که شاخص توده بدنی افراد نیز در اثر مصرف مکمل عصاره قهوه کاهش می‌یابد که این نتایج در تایید یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد (۱۵). چنین یافته‌هایی در مطالعه حسینی و همکاران نیز تکرار شده بود و آنها نیز نشان دادند، شرکت در تمرینات هوایی- مقاومتی می‌تواند به طور معنی داری منجر به کاهش وزن بدن و متعاقب آن شاخص توده بدنی افراد شود (۱۶). مطالعات صورت گرفته در این زمینه از نظر روش انجام کار و مداخلات صورت گرفته به شدت ناهمگن بودند، با این حال نتایج این مطالعات همراستا با یکدیگر نشان می‌دهد شرکت در تمرینات ورزشی اعم از مقاومتی و هوایی همراه با مصرف مکمل CGA می‌تواند منجر به کاهش وزن افراد مبتلا به اضافه وزن و چاقی شود. انجام این تمرینات به طور موثری منجر به افزایش کالری مصرفی افراد شده و از این راه می‌تواند فرآیندهای چربی سوزی و کاهش وزن بدن را تسريع بخشد. در خصوص CGA نیز به نظر می‌رسد این ماده به عنوان یک مکمل اکسایشی قوی در کنترل چاقی نقش موثر دارد (۱۷).

بررسی اثر تمرین MRT و مکمل قهوه سبز بر پروفایل چربی زنان دارای اضافه وزن یکی دیگر از اهداف پژوهش حاضر بود، که مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که هشت هفته مداخله تمرین مقاومتی متابولیک و مکمل قهوه سبز منجر به کاهش معنی کلسترول تام و کاهش تری گلیسرید و LDL در گروه مداخله شد. با این حال تاثیری بر میزان LDL نداشت. کاهش معنی دار کلسترول و تری گلیسرید در چندین مطالعه دیگر نظری مطالعه قاسمی و همکاران همراستا با یافته‌های شده بود. قاسمی و همکاران همراستا با یافته‌های پژوهش حاضر نشان دادند که شرکت در تمرینات مقاومتی متابولیک همراه با مکمل CGA منجر به تنظیم مثبت پروفایل لیپیدی افراد مبتلا به اضافه وزن می‌شود (۱۷). چنین یافته‌هایی در مطالعات صورت

Rehm J, Murray CJ, et al. The preventable causes of death in the United States: comparative risk assessment of dietary, lifestyle, and metabolic risk factors. *PLoS Med.* 2009 Apr 28;6(4):e1000058.

7. Wilfley DE, Hayes JF, Balantekin KN, Van Buren DJ, Epstein LH. Behavioral interventions for obesity in children and adults: Evidence base, novel approaches, and translation into practice. *Am Psychol.* 2018 Nov. 73(8): 981-93.

8. Haghghi AH, Yaghoubi M. The effect of eight weeks aerobic training and green tea supplementation on body fat percentage and serum lipid profiles in obese and overweight women. *Med J Mashhad Univ Med Sci.* 2013;56(4):211-8 (Persian).

9. Jett M, Swank AM. Metabolic Resistance Training: A Strategy to Add "Play" to Our Clinical Programs. *ACSM's Health Fit J.* 2013;17(2):31-3.

10. Nowzad MA, Anami V, Aghajani M, Farhadi M, M. H. Effect of HIT training on body weight. *Int J Sci Res Sci Technol Russia.* 2016.

11. Sudhakar M, Sasikumar SJ, Silambanan S, Natarajan D, Ramakrishnan R, Nair AJ, et al. Chlorogenic acid promotes development of brown adipocyte-like phenotype in 3T3-L1 adipocytes. *J Func Food.* 2020;74:104161.

12. Roshan H, Nikpayam O, Sedaghat M, Sohrab G. Effects of green coffee extract supplementation on anthropometric indices, glycaemic control, blood pressure, lipid profile, insulin resistance and appetite in patients with the metabolic syndrome: a randomised clinical trial. *Br J Nutr.* 2018;119(3):250-8.

13. Wang H, Wen Y, Du Y, Yan X, Guo H, Rycroft JA, et al. Effects of catechin enriched green tea on body composition. *Obesity.* 2010;18(4):773-9.

14. Cunha CA, Lira FS, Rosa Neto JC, Pimentel GD, Souza GI, da Silva CMG, et al. Green tea extract supplementation induces the lipolytic pathway, attenuates obesity, and reduces low-grade inflammation in mice fed a high-fat diet. *Meditate Inflamm.* 2013;2013:635470.

15. Gorji Z, Varkaneh HK, Nazary-Vannani A, Clark CC, Fatahi S, Rahmani J, et al. The effect of green-coffee extract supplementation on obesity: A systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytomedicine.* 2019;63:153018.

16. Hosseini Kakhk A, Khalegh Zadeh H, Nematy M, Hamed Nia M. The effect of combined aerobic-resistance training on lipid profile and liver enzymes in patients with non-alcoholic fatty liver under nutrition diet. *Sport Physiol.* 2015;7(27):65-84. (In persian).

17. Ghasemi E, Afzalpour ME, Zarban A. Effect of a 10 week high intensity interval training supplemented with green tea on lipid profiles and

شده و دوز آن، شدت تمرینات، طول مدت مداخله و همچنین تفاوت در ویژگی های دموگرافیک نظیر سن و جنس آزمودنی ها اصلی ترین دلایلی است که منجر به ایجاد نتایج متفاوت در مطالعات مختلف شده است. قاسمی و همکاران اینگونه مطرح کرده اند که مصرف مکمل هایی نظیر قهوه سبز از طریق کوپرسولفاتها (CuSO₄) موجب مهار اکسیدا سیون LDL و در نتیجه مهار سنتز کلسترول می شوند. دفع کلسترول از طریق مدفعه و کاهش جذب کلسترول مکانیسم دیگری است که برای کاهش میزان کلسترول در نتیجه مصرف این مکمل ها عنوان شده است (۲۲).

نتیجه گیری

به طوری کلی و طبق یافته های این مطالعه می توان نتیجه گرفت که تمرینات مقاومتی متابولیک همراه با مکمل CGA منجر به کاهش وزن در افراد مبتلا به اضافه وزن می شود و می تواند تغییرات چشمگیری بر نیم رخ پروفایل چربی این افراد نیز داشته باشد. با این حال برای اثربخشی بیشتر لازم است که این مداخلات همراه با اصلاح رژیم غذایی افراد صورت گیرد.

References

- Smith U. Abdominal obesity: a marker of ectopic fat accumulation. *J Clin Investig.* 2015;125(5):1790-2.
- James WPT. Obesity: a global public health challenge. *Clin Chem.* 2018;64(1):24-9.
- Ding D, Rogers K, van der Ploeg H, Stamatakis E, Bauman AE. Traditional and Emerging Lifestyle Risk Behaviors and All-Cause Mortality in Middle-Aged and Older Adults: Evidence from a Large Population-Based Australian Cohort. *PLoS Med.* 2015 Dec;12(12):e1001917.
- Dai H, Alsalhe TA, Chalghaf N, Riccò M, Bragazzi NL, Wu J. The global burden of disease attributable to high body mass index in 195 countries and territories, 1990-2017: An analysis of the Global Burden of Disease Study. *PLoS Med.* 2020 Jul;17(7):e1003198.
- Tsai AG, Williamson DF, Glick HA. Direct medical cost of overweight and obesity in the USA: a quantitative systematic review. *Obes Rev.* 2011 Jan;12(1):50-61.
- Danaei G, Ding EL, Mozaffarian D ,Taylor B,

body composition in overweight women. *J Birjand Univ Med Sci.* 2016;23(3):198-210. (Persian).

18. Hovanloo F, Shahvali Koohshoori Y, Teimoorian M, Saadati M, Fallah Huseini H. The effect of aerobic training combined and green tea (*Camellia sinensis L.*) extract consumption on blood glucose and lipid profile in streptozotocin induced diabetic rats. *J Med Plant.* 2014;13(51):84-92. (Persian).

19. Paoli A, Pacelli QF, Moro T, Marcolin G, Neri M, Battaglia G, et al. Effects of high-intensity circuit training, low-intensity circuit training and endurance training on blood pressure and lipoproteins in middle-aged overweight men. *Lipids Health Dis.* 2013;12(1):1-8.

20. Naderi GH, Bakhtiari S, Almasi A, Javanbakhti S, R. M. Comparative effects of selenium dioxide and effective material of green tea on serum lipids in rats. *J Med Plant.* 2006;5(17):16-20. (Persian)

21. Elmer D. Effect of 8 weeks of high-intensity interval training versus traditional endurance training on the blood lipid profile in humans: Alabama; 2013.

22. Onakpoya I, Spencer E, Heneghan C, Thompson M. The effect of green tea on blood pressure and lipid profile: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2014;24(8):823-36.