

## مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

پاییز و زمستان ۱۳۹۶  
 سال چهارم، شماره دوم؛  
 صفحات ۱۸-۲۳

مقاله پژوهشی

### تاثیر مصرف کوتاه مدت قهوه سبز بر میزان چربی سوزی حین فعالیت ورزشی در زنان چاق

مهشادالسادات شریفی<sup>۱</sup>، دکتر هادی روحانی<sup>۲\*</sup>، دکتر محمد شریعت زاده جنیدی<sup>۲</sup>، سپیده وکیل محلاتی<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۱۲

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۸/۰۱

چکیده



با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت [www.jahssp.azaruniv.ac.ir/](http://www.jahssp.azaruniv.ac.ir/) مشاهده کنید.

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

۲- استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران  
 \*نویسنده مسؤل:

ایمیل: h\_rohani7@yahoo.com

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر مصرف کوتاه مدت قهوه سبز بر میزان چربی سوزی زنان چاق در حین فعالیت ورزشی بود. بدین منظور، ۱۰ زن چاق بزرگسال با BMI بالای ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع به روش در دسترس انتخاب شدند آزمودنی‌ها به مدت ۷ روز، روزانه به میزان ۸۰۰ میلی گرم قهوه سبز مصرف کردند. قبل و بعد از دوره مصرف مکمل، یک آزمون فزاینده ورزشی روی تردمیل انجام دادند و FATmax، حداکثر اکسیداسیون چربی (MFO) و همچنین گلیسرول پلازما اندازه گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t همبسته و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر تجزیه و تحلیل شد. تفاوت معنی‌داری در میانگین FATmax و MFO بین قبل و بعد از مصرف مکمل قهوه سبز وجود نداشت ( $p > 0.05$ ). گلیسرول پلازما پس از فعالیت ورزشی در وضعیت عدم مصرف مکمل، کاهش غیر معنی‌دار اما در وضعیت مصرف مکمل، افزایش غیر معنی‌دار داشت ( $p > 0.05$ ). پاسخ گلیسرول به فعالیت ورزشی، در وضعیت مصرف مکمل تفاوت معنی‌داری با وضعیت عدم مصرف مکمل داشت ( $p < 0.05$ ). به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف قهوه سبز همراه با فعالیت ورزشی در زنان چاق تأثیری بر FATmax و MFO ندارد یعنی، چربی سوزی را افزایش نمی‌دهد اما با تأثیر بر گلیسرول پلازما، به نظر می‌رسد خاصیت چربی‌شکنی دارد و چون از فعالیت فزاینده در این مطالعه استفاده شد، به نظر می‌رسد سوختن چربی‌های شکسته شده با محدودیت مواجه شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: مکمل قهوه سبز، فعالیت ورزشی، چربی سوزی، زنان چاق

تمامی حقوق این مقاله بازمتن برای دانشگاه شهید مدنی آذربایجان محفوظ است.

**نحوه ارجاع:** شریف مهشادالسادات، روحانی هادی، شریعت زاده جنیدی محمد، وکیل محلاتی سپیده. تاثیر مصرف کوتاه مدت قهوه سبز بر میزان چربی سوزی حین فعالیت ورزشی در زنان چاق. دو فصلنامه مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش ۱۳۹۶؛ ۴(۲): ۱۸-۲۳

**Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology**

Autumn/winter2017

Volume 4, Number 2  
18-23

**Original Article**

**Effect of Short-Term Green Coffee Supplementation on Fat Oxidation during Exercise in Obese Women**

Mahshad Sharifi<sup>1</sup>, Hadi Rohani<sup>2</sup>, Mohammad Shariat-Zadeh Joneidi<sup>2</sup>, Sepideh Vakil Mahallati<sup>1</sup>

Received 23 Oct 2018; Accepted 2 May 2019

**Abstract**

The aim of the present study was to investigate the effect of short-term green coffee supplementation on fat oxidation during exercise. For this, 10 adult obese women with BMI>30 kg/m<sup>2</sup> were selected. Subjects consumed 800 mg/day green coffee for 7 days. They performed an incremental exercise test on a treadmill before and after the supplementation period; Fatmax and maximum fat oxidation (MFO) were assessed during exercise, as well as, plasma glycerol before and immediately after each test. Data were analyzed using t-test and ANOVA with repeated measures. There was no significant difference in the mean of Fatmax and MFO before and after the green coffee supplementation period (p>0.05). In the non-supplementation situation, plasma glycerol has a non-significant decrease after exercise but in the supplementation situation, it has a non-significant increase (p>0.05). Glycerol response to exercise had been significantly affected by green coffee supplementation (p<0.05). Generally, the results showed that green coffee supplementation in obese women has no effect on Fatmax and MFO during exercise i.e. has no effect on fat burning but, it seems it has an effect on lipolysis as seen some change in plasma glycerol; using an incremental exercise in this study may had restricted the oxidation of broke down fats.

**Keywords:** Green Coffee Supplementation, Exercise, Fat oxidation, Obese Woman

All rights are reserved for Azarbaijan Shahid Madani University.



Scan this QR code to see the accompanying video, or visit

[jahssp.azaruniv.ac.ir](http://jahssp.azaruniv.ac.ir)

1. Msc of Exercise Physiology, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran

2- Assistant Professor of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran  
 Corresponding Author:  
 Email: h\_rohani7@yahoo.com

*cite as:* Sharifi Mahshad, Rohani Hadi, Shariat-Zadeh Joneidi Mohammad, Vakil Mahallati Sepideh. Effect of Short-Term Green Coffee Supplementation on Fat Oxidation during Exercise in Obese Women Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology. 2017; 4(2): 18-23.

## مقدمه

در زندگی روزمره انسان افراد زیادی مشاهده می شوند که از لحاظ بدنی دارای وضعیت نامناسبی اند و شاید اغلب آن ها از وضعیت غیر طبیعی خود آگاه نیستند و حتی به آن اهمیت نمی دهند. در این میان می توان به اضافه وزن و ناهنجاری های متعاقب آن اشاره داشت. افراد چاق در معرض خطر بسیاری از عوامل تهدیدکننده سلامتی از قبیل حمله های قلبی، سکنه مغزی، پر فشاری خون، دیابت و بیماری های ریوی قرار دارند، در نتیجه در عصر ماشینیسم کنونی، شیوع چاقی، ناهنجاری ها و بیماری های متعاقب آن امری انکارناپذیر است. لذا بسیاری از پژوهشگران اندازه گیری شاخص های پیکر سنجی را راهی کاربردی و ساده برای ارزیابی چاقی و احتمال خطر ابتلاء به بیماری های قلبی-عروقی عنوان کرده اند (۱). امروزه رژیم غذایی نامناسب و بی تحرکی از مهم ترین عوامل بروز اضافه وزن و چاقی هستند که خود از فاکتورهای زمینه ساز بیماری های غیر واگیردار محسوب می شود. پژوهش های پیشین نشان داده اند که هم چربی مطلق کل بدن و هم توزیع مرکزی چربی که شامل چربی احشایی شکمی می باشد، ارتباط تنگاتنگی با بیماری های دیابت، پر فشاری خون، افزایش چربی های خون و بیماری های قلبی-عروقی دارند. هر چند برخی از پژوهش ها اهمیت بیشتری برای توزیع مرکزی چربی قائل هستند، مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی-عروقی در میان مردان و زنان چاق سه برابر بیشتر از دیگر افراد جامعه است. همچنین به ترتیب ۲۱ و ۲۸ درصد مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی-عروقی در مردان و زنان به اضافه وزن و چاقی نسبت داده می شود. با این حال زمینه ژنتیکی نیز می تواند سهم مهمی در پیشرفت چاقی در افراد مختلف داشته باشد (۲).

طبق تحقیقات انجام شده بهترین روش برای درمان چاقی و کاهش لیپوپروتئین های خون استفاده از رژیم غذایی مناسب توأم با ورزش می باشد (۳). اندازه گیری ترکیب بدن انسان نقش مهمی در سلامت، وضعیت تغذیه ای، وضعیت بیماری، مداخلات درمانی و مداخلات رفتاری ایفا می کند (۴). ترکیب بدن با توجه به جنس، رژیم غذایی، فعالیت های ورزشی و شیوه زندگی تغییر می کند که این تغییر از اهمیت زیادی برای فرایند تصمیم گیری در مراقبت های تغذیه ای، مدیریت بیماری، پیری و توانبخشی برخوردار است (۴). برای کاهش وزن، مکمل های ترکیبی زیادی مورد آزمایش قرار گرفته است. برای مثال بر اساس یافته ها، پژوهشگران ترکیب مرکبات ترش با چای و کافئین همراه با یک رژیم غذایی و برنامه ورزشی را در کاهش وزن و کاهش چربی مردان دارای اضافه وزن و سالم، مؤثر دانسته اند (۵). احتمال مفید بودن داروهای ضد چاقی و جراحی ها در سال های اخیر بیشتر شده اما داده های حاصل از اطلاعات دراز مدت هنوز بطور قطع مشخص نشده است. مطالعات اولیه نشان دادند که این داروهای جدید احتمالاً تأثیر کمتری روی کاهش وزن داشته و در عوض اثرات جانبی زیادتری به همراه خواهند داشت (۶و۷).

تحقیقات نشان داده اند که قهوه ی سبز از طریق مکانیسم های گوناگون بر کاهش چاقی و افزایش چربی سوزی کمک می کند (۴). قهوه سبز دو تا ماده مؤثره در موضوع متابولیسم دارد که اسید کلروژنیک و کافئین می باشد. اسید کلروژنیک موجود در قهوه سبز، علاوه بر کاهش ۴۵ درصدی جذب چربی موجود در غذا، سوخت و ساز را نیز تحریک می کند. آنتی اکسیدان اصلی در عصاره قهوه سبز یعنی اسید کلروژنیک، در آزاد شدن آنزیم G6P نقش دارد که آنزیم کلیدی در مسیر گلیکولیز و تعیین کننده فرایند سوخت و ساز مواد سوختی در سلول است (۹). کافئین، دیگر ماده مؤثره در قهوه سبز نیز بر سوخت و ساز

چربی تأثیر دارد. وسترپ و همکاران (۱۷)، مطالعه ای به منظور بررسی اثر مخلوط کافئین-چای سبز بر حفظ وزن بدن بعد از کاهش وزن، در افراد با چاقی متوسط انجام دادند. نتایج آنها نشان داد که مصرف مخلوط چای سبز-کافئین (۲۷۰ میلی گرم اپی گالوکاتچین گالات (EGCG) و ۱۵۰ میلی گرم کافئین روزانه) منجر به کاهش ۹/۵ کیلوگرمی (۷ درصدی) وزن بدن شد. کولک و همکاران (۱۲) نشان دادند که آزمودنی هایی که کافئین بیشتری را مصرف کرده بودند، به طور قابل توجهی کاهش بیشتری در وزن، توده چربی و اندازه دوره کمر خود نسبت به دیگران داشتند.

استفاده از فعالیت های ورزشی برای کاهش وزن نیز در صورتی می تواند موثر باشد که نوع مناسب و با شدت مناسب باشد. به بیان دیگر، نوعی از فعالیت ورزشی در کاهش چربی بدن موثر است که بتواند بیشترین چربی سوزی را در بدن ایجاد نماید. بیشترین میزان اکسیداسیون چربی، در فعالیت های ورزشی با شدت تقریباً ۳۱ تا ۶۵ درصد  $VO_{2peak}$  رخ میدهد. این شدت فعالیت،  $Fat_{max}$  نامیده می شود؛ بنابراین به نظر میرسد، فعالیت های بدنی در شدت های زیر بیشینه و در حدود  $Fat_{max}$  بتواند تأثیر بیشتری در کاهش درصد چربی بدن داشته باشد (۳). موضوع دیگری که در این زمینه مهم است، سوزاندن بیشترین چربی در همین شدت  $FAT_{max}$  است. بیشترین میزان چربی که فرد میتواند در جریان فعالیت بدنی جهت تولید انرژی بسوزاند، حداکثر اکسیداسیون چربی (MFO) نامیده می شود (۱۱). اگر مداخله ای بتواند، این دو شاخص (یعنی  $FAT_{max}$  و MFO هر دو) را افزایش دهد، می تواند به عنوان یک راهبرد موثر در کاهش وزن و چاقی معرفی شود. بنابراین، هدف مطالعه حاضر، بررسی اثر مصرف کوتاه مدت قهوه سبز بر میزان چربی سوزی در حین فعالیت ورزشی در زنان چاق بود.

## روش پژوهش

نمونه آماری تحقیق حاضر را ۱۰ نفر زن چاق غیر ورزشکار تشکیل دادند که طی فراخوانی، داوطلب شرکت در این پژوهش شدند. پس از محاسبه BMI، افرادی که دارای BMI بالاتر و مساوی ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع بودند، انتخاب شدند. پس از غربالگری افراد مبتلا به بیماری های خاص و افرادی که دارو مصرف می کردند، حذف شده و در نهایت تعداد ۱۰ نفر انتخاب شدند. کلیه آزمودنی ها انتخاب شده جهت ورود به مطالعه از سلامت جسمانی برخوردار بوده و سابقه هیچ گونه بیماری استخوانی، قلبی عروقی، تنفسی، کبدی، کلیوی، مغزی و هورمونی را نداشتند. در سرتاسر دوره پژوهش به آنان این اختیار داده شد که هر وقت و به هر دلیلی قصد ترک مطالعه و لغو آن را داشته باشند، مختارند و هیچ اجباری در این زمینه نداشتند. همچنین طی دوره پژوهش شرایط حمل و نقل و جابجایی، تغذیه مناسب روز فعالیت آنان توسط پژوهشگر تامین شد. همچنین پس از دوره ی پژوهش این امکان در اختیار آزمودنی داده شد که از پروتکل پژوهش پس از فعالیت استفاده کنند و مشاوره های رایگان در اختیار آنان گذاشته شد. در جدول شماره ۱ ویژگی آزمودنی ها ارائه شده است.

جدول ۱- ویژگی آزمودنی ها

متغیر	میانگین و انحراف استاندارد
سن (سال)	۳۷±۳/۸
قد (سانتی متر)	۱۵۹/۸±۷/۰
وزن (کیلوگرم)	۸۴/۰±۱۵/۷
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۳۲/۷±۴/۷
چربی بدن (درصد)	۴۱/۶±۵/۶

## تاثیر مصرف کوتاه مدت قهوه سبز بر میزان چربی سوزی حین فعالیت ورزشی در زنان چاق □ ۲۱

همزمان افزایش یافت و حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق داده های نرم افزار دستگاه گاز آنالایزر اندازه گیری شد (۴). در طول آزمون با استفاده از دستگاه گاز آنالایزر حجم اکسیژن مصرفی و دی اکسید کربن دفعی به شیوه نفس به نفس اندازه گیری و ثبت شد. میانگین  $VO_2$  و  $VCO_2$  در ۱ دقیقه پایانی هر مرحله محاسبه شد. سپس با این فرض که میزان نیتروژن ادراری ناچیز است با استفاده از معادلات عنصرستجی که در زیر آمده است میزان اکسایش چربی محاسبه شد.

$$1.695 * VO_2 - 1.701 * VCO_2 = \text{میزان اکسایش چربی (گرم در دقیقه)}$$

سپس با ترسیم نمودار اکسایش چربی - شدت فعالیت (براساس  $VO_2$  و HR) در هر فرد MFO و Fatmax تعیین شد

به منظور بررسی طبیعی بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد همچنین برای مقایسه درون گروهی میانگین پارامترهای غیر خونی از آزمون آماری t وابسته و جهت بررسی تغییرات گلیسرول سرمی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد.

### یافته‌ها

تغییر معنی داری در میانگین FATmax در اثر مصرف مکمل قهوه سبز مشاهده نشد ( $p=0/16$ ). همچنین، MFO نیز تغییر معنی داری در اثر مصرف مکمل قهوه سبز نداشت ( $p=0/56$ ). مصرف قرص قهوه سبز و همچنین انجام فعالیت ورزشی، تاثیر معنی داری بر مقدار گلیسرول پلاسما نداشت، با این حال، اثر تعاملی بین این دو فاکتور معنی دار بود گلیسرول پلاسما پس از فعالیت ورزشی در وضعیت عدم مصرف مکمل، کاهش غیرمعنی دار اما در وضعیت مصرف مکمل، افزایش غیرمعنی دار داشت. اگر چه این تغییرات از نظر آماری غیرمعنی دار بودند اما چون جهت تغییرات آنها برخلاف یکدیگر بود مقایسه این دو نوع تاثیر، تفاوت معنی داری را نشان داد.

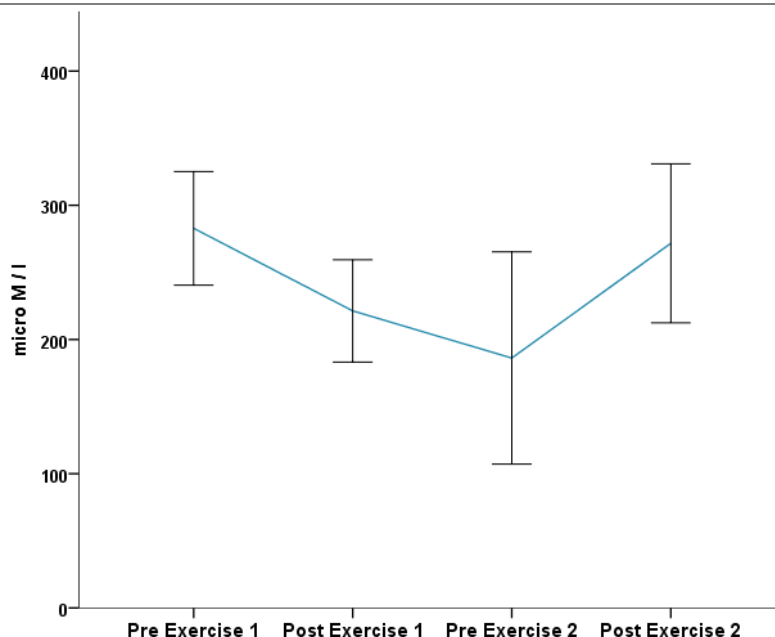
آزمودنی‌ها به مدت ۷ روز، روزانه مقدار ۸۰۰ میلی گرم مکمل قهوه سبز (تولیدی شرکت بنیان سلامت کسری، ایران) را در دو وعده قبل از وعده نهار و شام به صورت کپسول‌های ۴۰۰ میلی گرمی مصرف کردند. قبل و ۲۴ ساعت بعد از دوره مصرف مکمل، از آزمودنی‌ها خواسته شد به آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی مراجعه و آزمون فزاینده روی نوار گردان اجرا کردند. همچنین، در هر مرحله، قبل و بلافاصله بعد از آزمون فزاینده، خونگیری از آنها به عمل آمد. نمونه خون اولیه به میزان ۵ سی سی از ورید قدامی بازویی آزمودنی‌ها توسط تکنسین آزمایشگاه گرفته شد. برای جداسازی سرم، خون در لوله‌های استریل در دمای اتاق (۲۳ درجه سانتیگراد) به مدت ۵ دقیقه قرار داده شد و سپس در داخل دستگاه سانتریفیوژ قرار داده شد و به مدت ۱۰ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. پس از آن، سرم توسط سمپلر برداشت و در داخل میکروتیوپ‌های دیگری قرار داده شد و تا زمان اندازه‌گیری گلیسرول، در دمای منهای ۲۰ درجه سانتی گراد نگه‌داری شد. گلیسرول سرم با استفاده از کیت تجاری (شرکت زلیبو کشور آلمان) و به روش الایزا اندازه‌گیری شد.

نحوه اندازه‌گیری MFO و FATmax

میزان اکسایش چربی با روش کالری سنجی غیرمستقیم و با استفاده از دستگاه گاز آنالایزر (ZAN600، ساخت آلمان) در ساعت ۹-۱۱ صبح و پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه اندازه‌گیری شد. آزمودنی‌ها، یک آزمون فزاینده دویدن روی نوارگردان تا سرحد خستگی را با مراحل ۳ دقیقه انجام دادند. فعالیت دویدن با سرعت ۳/۵ km/h و با شیب ۱ درصد شروع شد. در هر ۳ دقیقه سرعت دستگاه به میزان ۱ km/h افزوده شد تا زمانی که به سرعت ۷/۵ km/h رسید. پس از آن هر ۳ دقیقه سرعت ثابت بود و بر شیب دستگاه به اندازه ۲ درصد افزوده شد تا زمانی که  $1=RER$  شد. پس از آن تا زمان رسیدن به سرحد خستگی سرعت و شیب هر یک دقیقه، به ترتیب، به میزان ۱ کیلومتر بر ساعت و ۲ درصد به طور

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش

متغیر	قبل از مصرف مکمل	بعد از مصرف مکمل
شدت FATmax (% $VO_2max$ )	۵۴/۴ ± ۱۵/۳	۶۳/۹ ± ۱۱/۳
حداکثر اکسیداسیون چربی (گرم در دقیقه)	۰/۳۱ ± ۰/۱۲	۰/۳۸ ± ۰/۲۵
گلیسرول قبل از آزمون ورزشی (میکرومول در لیتر)	۲۸۲/۹ ± ۴۲/۳	۱۸۶/۲ ± ۷۹/۱
گلیسرول بعد از آزمون ورزشی (میکرومول در لیتر)	۲۲۱/۳ ± ۳۸/۱	۲۷۱/۷ ± ۵۹/۳



## نمودار ۱- تغییرات گلیسرول پلاسما

پوستی را در گروهی که عصاره چای سبز مصرف کرده بودند در مقایسه با گروه کنترل مشاهده کردند (۱۴). وانگ و همکاران (۲۰۰۹) نیز در مطالعه خود اثر ترکیبی تمرین تناوبی و مصرف کوتاه مدت چای سبز (۱۲۵ میلی گرم کاتچین و ۲۰ میلی گرم کافئین) را بر اکسیداسیون چربی زنان بررسی کردند. آنها افزایش گلیسرول ۱۵ دقیقه بعد از فعالیت ورزشی را در اثر مصرف چای سبز مشاهده کردند (۱۶) که با نتایج مطالعه حاضر همسو است.

مطالعه حاضر، به صورت مداخله کوتاه مدت طراحی شده بود و نتایج مطالعه ما نمی تواند تایید کند که آیا مصرف قهوه سبز منجر به کاهش وزن و چربی بدن می شود یا خیر اما، تاثیر آن بر پیش فرض های کاهش چربی بدن، یعنی افزایش چربی سوزی مورد بررسی قرار گرفت که تاثیر در این باره مشاهده نشد. در مقابل، تغییرات گلیسرول پلاسما در مطالعه حاضر نشان دهنده افزایش چربی شکنی پس از مصرف کوتاه مدت قهوه سبز در حین فعالیت ورزشی (و نه در حالت استراحت) می شود. اما این چربی شکنی لزوماً منجر به چربی نشده است. در مسیر اکسیداسیون چربی، یکی از گام های کلیدی، انتقال اسیدهای چرب رها شده از فرآیند لیپولیز، به داخل میتوکندری و قرار گرفتن در مسیر بتا اکسیداسیون است که با میانجیگری کارنیتین در غشاء میتوکندری صورت می پذیرد. بر این اساس، بسیاری از مطالعات با هدف افزایش ظرفیت انتقال اسیدهای چرب به داخل میتوکندری، مکمل سازی کارنیتین را مورد بررسی قرار داده اند. به عنوان مثال، ویلیانی و همکاران (۲۰۰۰) به بررسی مصرف مکمل ال کارنیتین همراه با تمرین هوازی بر کاهش وزن در زنان چاق پرداختند. اما، آنها تغییرات معنی داری در وزن بدن، توده چربی و میزان اکسیداسیون چربی در زمان استراحت مشاهده نکردند (۱۵). بنابراین، اثربخشی مکمل سازی کارنیتین در کاهش چربی و وزن بدن افراد چاق هنوز جای تردید و ابهام دارد.

به طور کلی، به نظر می رسد مصرف کوتاه مدت قهوه سبز به میزان ۸۰۰ میلی گرم در روز، تأثیر چندانی بر چربی سوزی و اکسیداسیون چربی زنان چاق ندارد. با توجه به اینکه در تحقیق انجام شده فعالیت ورزشی به همراه مصرف مکمل اثر تعاملی داشته و گلیسرول خون معنادار شده به این نتیجه می رسم که لیپولیز (چربی شکنی) وجود داشته ولی به چربی سوزی منجر نشده است. در مطالعه حاضر، با توجه به ماهیت هدف پژوهش مجبور بودیم از یک فعالیت ورزشی به صورت فزاینده استفاده کنیم تا دو شاخص FATmax و MFO را اندازه گیری نماییم؛ آنچه که مشخص است، این است که چربی سوزی در یک فعالیت فزاینده فقط تا اواسط فعالیت رخ می دهد و حداقل نیمی از طول زمان فعالیت، صرفاً سوختن کربوهیدرات رخ می دهد. بنابراین، مطالعات بعدی در این زمینه می توانند، از فعالیت های زیربیشینه و مستمر در شدت FATmax برای بررسی تاثیر این مکمل روی میزان چربی سوزی در حین یک فعالیت زیربیشینه استفاده نمایند.

## تشکر و قدردانی

از کلیه افرادی که به عنوان آزمودنی در این پژوهش شرکت کردند صمیمانه سپاسگزاری می شود.

## منابع

- ۱- ادینگتون، ادگرتون. (۱۳۷۲). بیولوژی فعالیت بدنی، ترجمه نیکبخت، حجت اله. انتشارات سمت، تهران.
- ۲- حسنی، زیور، ایزدوست، فاطمه، شعبانی، رامین (۱۳۹۶). اثر شش هفته تمرین ترکیبی هوازی- مقاومتی همراه با مصرف قهوه سبز بر اضطراب

## بحث و نتیجه گیری

بطور کلی بر اساس یافته های پژوهش حاضر به نظر میرسد مصرف کوتاه مدت قرص قهوه سبز احتمالاً تاثیری بر میزان چربی سوزی زنان چاق ندارد. همچنین این مطالعه نشان داد مصرف کوتاه مدت قرص قهوه سبز تاثیر معناداری بر FATmax و MFO زنان چاق ندارد. مصرف قرص قهوه سبز و همچنین انجام فعالیت ورزشی، به تنهایی تاثیر معنی داری بر مقدار گلیسرول پلاسما نداشت. با این حال، اثر تعاملی بین این دو فاکتور معنی دار بود. در واقع، مصرف مکمل به همراه فعالیت ورزشی باعث افزایش گلیسرول پلاسما شد.

فاریاس-پیرا و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی به بررسی تاثیر عصاره قهوه سبز و اسید کافئیلکینیک (شکل اصلی اسید کلروژنیک موجود در قهوه سبز) در تنظیم متابولیسم چربی پرداخته و به این نتایج دست یافتند که مصرف این عصاره منجر به کاهش وزن می شود. آنها گزارش کردند که مصرف عصاره قهوه سبز و اسید کافئیلکینیک باعث کاهش سطح تری گلیسرید پلاسما به ترتیب به میزان ۲۳ و ۲۹ درصد در مقایسه با گروه کنترل شد. آنها نتیجه گیری کردند که اسیدکلروژنیک موجود در عصاره قهوه سبز، مسئول کاهش چربی است (۱۰). وینسون و همکاران (۲۰۱۲) نیز عنوان کرده اند که عصاره قهوه سبز حاوی غلظت بالایی از اسیدهای کلروژنیک است که برای اثرات سلامتی و تاثیر بر متابولیسم چربی و قند شناخته شده است (۱۴).

دانلی و همکاران (۱۹۹۲) در تحقیق تاثیر مصرف ۱۰-۵ میلی گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن را بر میزان اکسیژن مصرفی اضافی بعد از تمرین در زنان تمرین نکرده بررسی کردند. نتایج آنها افزایش اکسیژن مصرفی و بسیج چربی را در طول یک ساعت بازیافت پس از ۹۰ دقیقه تمرین زیر بیشینه نشان داد. همچنین نشان داده شده است که مصرف کافئین به مقدار ۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موجب کاهش نسبت تبادل تنفسی (یعنی تغییر سوخت به سمت مصرف چربی بیشتر در سوخت و ساز) می شود (۹). در مقابل، الکینا و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقی به بررسی اثر مصرف ۵ میلی گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بر منحنی کامل اسید چرب در مردان تمرین نکرده در طول ۳۰ دقیقه دوچرخه سواری ثابت با شدت ۷۵ درصد VO2max پرداختند. نتایج آنها نشان داد که مصرف کافئین هیچ مزیت متابولیکی مشخصی ایجاد نمی کند و بین گروه کافئین و دارونما در RER تفاوت معناداری وجود ندارد (۱۳).

نادری و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیقی تحت عنوان مقایسه تاثیر هشت هفته تمرین ترکیبی و مصرف مکمل قهوه سبز بر سطح سرمی آدپسین و مقاومت به انسولین زنان چاق به این نتایج رسیدند که فعالیت ورزشی و قهوه سبز با تاثیر بر روی ترشح آدیپوکین ها باعث کاهش سطح آدیپسین، کاهش مقاومت به انسولین و کاهش وزن می شود. بنابراین زنان چاق می توانند به منظور کاهش وزن از این نوع تمرین و مکمل قهوه سبز در کنار هم استفاده کنند (۸).

مواد دیگری مانند قهوه سبز نیز به عنوان مکمل های تسهیل کننده کاهش وزن و چاقی یا مکمل های لاغری در جامعه استفاده می شود و در پژوهش های مختلفی نیز مورد بررسی قرار گرفته اند. به عنوان مثال، ناجاو و همکاران (۲۰۰۷) تاثیر مصرف عصاره چای سبز بر کاهش چربی بدن پرداختند؛ آنها کاهش بیشتر وزن بدن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، توده چربی بدن، دور کمر، دور باسن، مقدار چربی احشایی و سطح چربی زیر

catechin green tea beverage on body weight. *Eur J Clin Nutr. Obesity*. volume18, 773-779

17- Yazdan Foroutan<sup>۱</sup> Naser Behpour<sup>۲</sup> Saeid Daneshyar. The effect of strength training with different rest intervals between sets on the bench press and leg press strength, power moves in consecutive periods. *Biannual Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. Volume 3, Issue 1, Autumn and Winter, 2015, p. 56-72.

و افسردگی زنان دارای اضافه وزن و چاق، دو ماهنامه علمی-پژوهشی فیض، ۲۱(۵):۴۵۹-۴۵۰.

۳-دمیرچی، ارسلان، رحمانی نیا، فرهاد، میرزایی، بهمن، حسن نیا، صادق، ابراهیمی، محسن (۱۳۸۷). بررسی اثر مصرف کافئین بر فشار خون در هنگام فعالیت زیر بیشینه و استراحت در افراد دارای اضافه وزن، مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید بهشتی، ۱۰(۶):۶۲۸-۶۲۳.

۴-روحانی هادی، دمیرچی ارسلان، حسن نیا صادق، (۱۳۸۹)، مقایسه میزان اکسایش چربی در دامنه شدت های فعالیت دویدن دانشجویان پسر غیرورزشکار، فصل نامه المپیک، ۱۷(۱):۳۳-۴۲.

۵-رولاند، توماس. دبلیو. (۱۳۷۹). فیزیولوژی ورزشی دوران رشد، ترجمه گائینی، عباسعلی. انتشارات دانش افروز، تهران

۶-صفری موسوی، سیدصالح، محبی، حمید، دمیرچی، ارسلان، هوانلو، فریبرز. (۱۳۹۱). اثر کاهش محتوای گلیکوژن عضله بر  $Fat_{max}$  و MFO هنگام فعالیت ورزشی در مردان تمرین نکرده، فصلنامه سوخت و ساز فعالیت ورزشی، ج ۲، ش ۲، صص ۱۲۳-۱۱۳.

۷- لوسی بیل، سندی جی. کوویلون، جوان کلارک، کاهش وزن بی خطر. ترجمه الهام شریف، انتشارات نسل نواندیش، تهران، ۱۳۹۱.

۸-نادری لاله، شریفی غلامرضا. مقایسه تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی و مصرف مکمل قهوه سبز بر سطح سرمی آدیپسین و مقاومت به انسولین زنان چاق. *ارمغان دانش*. ۱۳۹۶؛ ۲۲ (۵): ۶۲۳-۶۳۶

9-Donnelly, K., McNaughton, L. (1992). The effect of two levels of caffeine ingestion on excess postexercise oxygen consumption in untrained women. *Eur J Appl Physiol.*, Vol. 65(5): 459-63.

10- Farias-Pereira, R., Oshiro, J., Kim, K. H., & Park, Y. (2018). Green coffee bean extract and 5-O-caffeoylquinic acid regulate fat metabolism in *Caenorhabditis elegans*. *Journal of Functional Foods*, 48, 586-593.

11- Johansson, K., Neovius, M., & Hemmingsson, E. (2013). Effects of anti-obesity drugs, diet, and exercise on weight-loss maintenance after a very-low-calorie diet or low-calorie diet: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials-. *The American journal of clinical nutrition*, 99(1), 14-23.

12- Eghbal Mosavi Far<sup>۱</sup> Khosro Jahan Seir. Compare of resting levels of Visfatin in professional karate's and non-athletes, with two different doses of omega-3 supplementation along with intense physical activity. *Biannual Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. Volume 3, Issue 1, Autumn and Winter, 2015, p. 115-128.

13-Olcina, G. J., Timon, R., Munoz, D., Caballero, M. J., Maynar, J. I., Cordova, A., et al. (2006). "Effect of caffeine on oxidative stress during maximum incremental exercise". *Journal of sport Science and Medicine.*, 5:621-628.

14- Nagao T, Hase T, Tokimitsu I. A green tea extract high in catechins reduces body fat and cardiovascular risks in humans. *Obesity*. 2007 Jun;15(6):1473-83.

15- Narges Ali Niya<sup>۱</sup> Ramin Shabani<sup>۲</sup> Abdolreza Ali Akbari. Comparison of plyometric and resistance circuit training on body mass index and physical fitness of male teenage student volleyball players. *Biannual Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. Volume 3, Issue 1, Autumn and Winter, 2015, p. 104-114.

16-Wang M, Wen Y, Du Y, Yan X, Wei Guo H, Rycroft J et al.(2010). The effects of 90 days consumption of a high-