ORIGINAL ARTICLE

Effect of 8 Weeks Aerobic Exercises and Green Coffee Supplement on Serum Myonectin, Meteorin-like, and Insulin Resistance in Obese Women

Asiyeh Almasi Zefreei[1],
Farzaneh Taghian[2],
Khosro Jalali Dehkordi[3]

[1] MSc in Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
[2] Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
[3] Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch , Islamic Azad University, Isfahan, Iran

(Received April 6, 2020; Accepted June 22, 2020)

Abstract

Background and purpose: The purpose of this research was to compare the effects of aerobic exercises and green coffee consumption as a supplement on serum meteorin-like, myonectin level, and insulin resistance in obese women in Isfahan, Iran.

Materials and methods: A clinical trial was performed in 40 women who were randomly divided into four groups, including aerobic exercises (5 sessions per week/30-45 min/ 8 weeks), green coffee supplement (400 mg/daily), aerobic exercises (5 sessions per week/30-45 min/ 8 weeks) and green coffee supplement (400 mg/ 8 weeks), and control groups. Forty eight hr after the last exercise session, blood samples were collected (after a 12-hr overnight fast) to measure the serum meteorin-like, myonectin, insulin, and glucose levels. Data analysis was done applying dependent t-test and ANOVA.

Results: The participants' mean weight, height, and BMI were 81.71±6.79 kg, 161.01±6.72 cm, and 32.4±4.6, respectively. ANOVA test showed significant differences in serum levels of myonectin (P=0.001), meteorin-like (P= 0.007), insulin (P = 0.005), fasting glucose (P= 0.001) and insulin resistance (P=0.001) between the groups studied. Aerobic exercises and green coffee intake significantly increased serum myonectin and meteorin-like levels, compared to aerobic exercises (P= 0.001) and green coffee consumption alone (P= 0.001).

Conclusion: Green coffee intake and periodic exercises can affect some glycemic indices. Current study confirms the role of serum meteorin-like and myonectin level in preventing obesity and insulin resistance.

(Clinical Trials Registry Number: IRCT20170510033909N5)

Keywords: aerobic exercises, myonectin, meteorin-like, obesity, insulin resistance, green coffee

J Mazandaran Univ Med Sci 2020; 30(187): 58-67 (Persian).

*** Corresponding Author: Farzaneh Taghian -** Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran (E-mail: f_taghian@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی ام شماره ۱۸۷ مرداد سال ۱۳۹۹ (۶۷-۵۸)

تاثیر ۸ هفته تمرین تناوبی هوازی و مصرف مکمل قهوه سبز بر سطح مایونکتین سرم، هورمون شبه متیورین سرم و مقاومت به انسولین در زنان چاق

آسیه الماسی زفره ئی[1]
فرزانه تقیان[2]
خسرو جلالی دهکردی[3]

چکیده

سابقه و هدف: هدف از پژوهش حاضر مقایسه تاثیر ۸ هفته تمرین تناوبی هوازی و مصرف قهوه سبز بر سطح مایونکتین سرم، هورمون شبه متیورین و مقاومت به انسولین در زنان چاق بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی ۴۰ نفر آزمودنی به صورت تصادفی در چهار گروه (قهوه سبز و تمرین تناوبی، قهوه سبز، تمرین و کنترل) تقسیم شدند. تمرین تناوبی هوازی به مدت ۸ هفته، ۵ جلسه در هفته و با ۳۰ تا ۴۵ دقیقه فعالیت اجرا شد. قهوه سبز را به مدت ۸ هفته و روزانه ۴۰۰ میلی گرم دریافت کردند. نمونه خونی پس از ۱۲ ساعت ناشتایی و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین جهت اندازه گیری غلظت متیورین لایک، مایونکتین، گلوکز، انسولین و مقاومت به انسولین گرفته شد. اطلاعات بدست آمده با استفاده از آزمون t همبسته و آنالیز واریانس یکطرفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معناداری P <۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: شرکت کنندگان در مطالعه شامل ۴۰ نفر با میانگین وزنی ۶/۷۹±۸۱/۷۱ کیلوگرم، قد ۶/۷۲±۱۶۱/۰۱ سانتی متر، شاخص توده بدنی ۴/۶±۳۲/۴ بودند. نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد تفاوت معنی‌داری در سطوح مایونکتین (P=۰/۰۰۱)، متیورین لایک (P=۰/۰۰۷)، انسولین (P=۰/۰۰۵)، گلوکز ناشتا (P=۰/۰۰۱) و مقاومت به انسولین (P=۰/۰۰۱) گروه‌های چهارگانه تحقیق وجود دارد. در گروه تمرین هوازی همراه با مصرف قهوه سبزسطح مایونکتین و متورین لایک به طور معنی‌داری نسبت به گروه تمرین هوازی (P=۰/۰۰۱) و گروه مصرف قهوه سبز (P=۰/۰۰۱) افزایش یافته است

استنتاج: مصرف قهوه سبز و تمرین تناوبی می تواند بر برخی شاخص‌های گلایسمیک اثر گذار باشد. این یافته‌ها ممکن است بیانگر نقش مایونکتین و متیورین لایک در جلوگیری از چاقی و مقاومت به انسولین باشد.

شماره ثبت کارآزمایی بالینی : IRCT۲۰۱۷۰۵۱۰۰۳۳۹۰۹N۵

واژه های کلیدی: تمرین تناوبی، مایونکتین، هورمون شبه متیونین، چاقی، مقاومت انسولینی، قهوه سبز

مقدمه

چاقی با عوامل زیادی که باعث مرگ و میر می‌شوند، از جمله فشارخون، مقاومت انسولینی و بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت در ارتباط است(۳،۲،۱). مهم‌ترین راه کاهش وزن برای افراد دارای اضافه وزن ایجاد یک تعادل منفی در انرژی، بوسیله کاهش دریافت غذا و افزایش فعالیت ورزشی است(۵،۴). عامل اصلی

مولف مسئول: فرزانه تقیان– اصفهان: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان) E-mail: f_taghian@yahoo.com
۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران
۲. دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران
۳. استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان) ، اصفهان، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۹/۱/۱۸ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۳۹۹/۱/۳۱ تاریخ تصویب : ۱۳۹۹/۴/۲

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

تنظیم متابولیسم، توده بدون چربی و به ویژه توده عضلانی است(۷،۶). عضلهٔ اسکلتی از طریق ترشح هورمون هایی که به‌عنوان مایوکاین شناخته می شوند، با سایر بافت‌ها در ارتباط است(۹،۸). برخی هورمون‌های مترشحه از بافت‌های محیطی در بدن شامل اینترلوکین‌ها IL6, IL15, IL7,IL8 ، آیریزین، مایواستاین (MCP-1)، مایونکتین، عامل نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)، عامل رشد شبه انسولینی(IGF-1) می‌باشد(۳، ۱۲-۱۰).

Seldin و همکاران (۲۰۱۲) نشان داده‌اند که گرسنگی منجر به سرکوب مایونکتین و تغذیه مجدد به‌طور چشمگیری، سطوح mRNA و سرم آن را افزایش می‌دهد(۱۲،۱۰). مایونکتین سبب کاهش وزن، افزایش مصرف اکسیژن، بهبود هموستاز گلوکز و حساسیت به انسولین می‌شود(۱۵-۱۳). متیونین لایک توسط بافت چربی، بیان شده و توسط عضلات در حین ورزش ترشح می شود و باعث تبدیل سلول‌های بافت چربی به بافت قهوه‌ای می‌گردد، این فعال شدن و تبدیل چربی سفید به قهوه‌ای از نتایج اثر مستقیم متیونین لایک بر آنوزینوفیل در بافت چربی سفید است(۱۶). با فعالیت بدنی، PGC-1a که فعال‌کننده اصلی ترشح متیونین لایک به داخل خون می‌باشد افزایش می‌یابد، پس نقش فعالیت بدنی در افزایش این مایوکاین مورد توجه است(۱۷،۱۱،۱۰). به نظر می‌رسد با توجه به نتایج تحقیقاتی که تاکنون بر بیان ترشح هورمون شبه متیونین (meteorin) در اثر فعالیت ورزشی انجام شده است فاکتور اثرگذار در افزایش ترشح هورمون شبه متیونین آسیب عضلانی ناشی از فعالیت ورزشی باشد. زیرا هورمون شبه متیونین در فراخوانی سلول‌های ایمنی درگیر در ترمیم آسیب بافتی (ائوزینوفیل‌ها) نقش دارند(۱۷). Donnelly و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تمرین تناوبی هوازی با افزایش ترشح متیونین لایک در تودهٔ عضله، هزینهٔ انرژی را نیز افزایش می‌دهد(۱۸). در واقع متیونین لایک را می‌توان در کاهش چربی مایوکاین‌های مرتبط با تمرین هوازی معرفی کرد. اما در مطالعه متناقضی علیزاده و همکاران (۱۳۹۶)، مشاهده کردند که تمرین مقاومتی نمی‌تواند سطح سرمی هورمون شبه متیونین را افزایش و شاخص مقاومت به انسولین و ترکیب بدنی را در پسران نوجوان دارای اضافه وزن بهبود بخشد(۱۶). کاهش وزن می‌تواند به بهبود ناهنجاری‌های متابولیک کمک کند. در این زمینه Gamas و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که بیان و ترشح مایونکتین احتمالا متاثر از مقاومت انسولینی است و مایونکتین با تنظیم متابولیسم گلوکز و لیپید می‌تواند موجب پیشگیری از توسعه مقاومت انسولینی شود(۱۹،۱۸). از سوی دیگر مطالعات جدید نشان دادند پلی‌فنول‌ها، به‌عنوان متابولیسم ثانویه گیاهان، با اثرات آنتی اکسیدانی خود با کاهش سطح رادیکال‌های آزاد عضله به عنوان یکی از عوامل مداخله‌گر در آتروفی عضلانی، بر کاهش تخریب پروتئین‌ها و در نتیجه تاخیر در آتروفی عضلانی دخالت دارند(۲). فرم گلیکوزیله پلی‌فنول (کلروژنیک اسید CGE) مهم‌ترین پلی‌فنول در قهوه سبز می‌باشد که استره کافئیک اسید و کوئینیک اسید است. قهوه حاوی مقادیر بالایی از پلی‌فنول‌ها می‌باشد(۲۱،۲۰). با توجه به نقش مایونکتین و قهوه سبز در کنترل متابولیسم بدن و این‌که مطالعات کمی در این زمینه انجام شده است، بنابراین محقق برآن شده که به مقایسه تاثیر ۸ هفته تمرین تناوبی هوازی ومصرف مکمل قهوه سبز برسطح مایونکتین سرم، هورمون شبه متیونین و مقاومت به انسولین در زنان چاق بپردازد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده همراه با گروه کنترل می باشد.

آزمودنی ها

پس از نصب پوستر و فراخوان شرکت در تحقیق در مرکز خدمات جامع سلامت رستمیان در شهر اصفهان، ۲۰۰ نفر زن چاق برای شرکت در مطالعه مراجعه کردند. ابتدا پرسشنامه‌ای جهت دریافت اطلاعات فردی و پیشینه

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

پزشکی تهیه و در اختیار مراجعه‌کنندگان قرار داده شد. معیار ورود به مطالعه شامل: سن ۳۰ تا ۳۵ سال، BMI بزرگ‌تر از ۳۰ و عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، کلیوی، هورمونی و مفصلی بود. از بین ۵۲ فرد مراجعه‌کننده تعداد ۴۰ نفر از زنان چاق در دسترس انتخاب شدند. همچنین کلیه آزمودنی‌ها برای ارزیابی رژیم غذایی، پرسشنامه یادآور غذایی ۲۴ ساعته را تکمیل نمودند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در چهار گروه آزمودنی شامل گروه اول تجربی (مکمل قهوه سبز و تمرین هوازی تناوبی)، گروه دوم تجربی (مکمل قهوه سبز)، گروه تجربی سوم (تمرین هوازی تناوبی) و گروه چهارم (کنترل) قرار گرفتند. معیار خروج از مطالعه غیبت بیش از ۳ جلسه در تمرینات هوازی بود. همچنین به همه آن‌ها اعلام شد که تمام این پژوهش علمی است و هیچ نام و مشخصاتی به‌صورت عمومی مطرح نخواهد شد. این مطالعه در کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان با کد IR.IAU.KHUISF.REC.1397.233 و کد کارآزمایی بالینی (IRCT20170510033909N5) به ثبت رسیده است.

اندازه گیری بیوشیمیایی

خونگیری در دو مرحله و قبل از شروع اولین جلسه تمرین و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین در هفته هشتم پس از ۱۲ ساعت ناشتایی از ورید دست چپ به میزان ۱۰ میلی لیتر انجام شد. جهت اندازه گیری غلظت سرمی هورمون میتونین لایک، غلظت سرمی مایونکتین به روش الایزا و با استفاده از کیت مخصوص شرکت هانگزو استیوفرم ساخت کشور چین با حساسیت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری گلوکز کیت مخصوص شرکت پارس آزمون و سطح انسولین از کیت مخصوص شرکت دیامترا ساخت کشور ایتالیا استفاده شد. اندازه‌گیری شاخص مقاومت به انسولین با استفاده از روش ارزیابی مدل هموستازی (HOMA IR) بر طبق فرمول زیر به‌دست آمد(۱۱) :

$$HOMA-IR=\frac{\text{گلوکز ناشتا }(\frac{mmol}{L})\times\text{انسولین ناشتا }(\frac{\mu U}{mL})}{22.5}$$

پروتکل تمرینی

آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در چهار گروه آزمودنی شامل گروه اول تجربی (مکمل قهوه سبز و تمرین هوازی تناوبی)، گروه دوم تجربی (مکمل قهوه سبز)، گروه تجربی سوم (تمرین هوازی تناوبی)، گروه چهارم (کنترل) قرار گرفتند. تمرینات هوازی از ۳۰ دقیقه در روز با شدت ۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه در هفته اول شروع و به ۴۵ دقیقه با شدت ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه در هفته هشتم پیشرفت داده شد . قبل از اجرای برنامه تمرینی ۱۰ دقیقه گرم کردن شامل (دویدن آرام: ۲ تا ۳ دقیقه، اجرای حرکات کششی: ۵ دقیقه، دویدن آرام: ۲تا دقیقه) و در پایان فعالیت مشابهی برای سرد کردن در نظر گرفته شد(۲۲).

مصرف قهوه سبز

قهوه سبز مورد تایید سازمان غذا و دارو از فروشگاه های قهوه معتبر خریداری و با آسیاب مخصوص پودر شد و سپس پودر تهیه شده درون کپسول های خالی با دوز ۲۰۰ میلی‌گرم پر شد و در روز به‌صورت دو کپسول ۲۰۰ میلی‌گرمی قبل از صبحانه و قبل از ناهار به مدت ۸ هفته به شرکت‌کنندگان داده شد(۲۳).

گروه کنترل در این مدت فقط پیگیری شدند و مداخله‌ای دریافت نکردند. پس از ۸ هفته تمام متغیرها در هر چهار گروه مجدد اندازه‌گیری شد.

روش آماری

اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و به منظور تعیین وجود تاثیر معنی‌دار از آزمون t همبسته، آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد. سطح معنی‌داری برای آنالیز واریانس یکطرفه $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌های شرکت کننده در پژوهش در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

جدول شماره ۱: ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها در پیش آزمون

گروه / متغیر	تمرین هوازی	مکمل قهوه سبز	تمرین هوازی و مکمل قهوه سبز	کنترل	سطح معنی داری
سن(سال)	۷/۱۷ ۳۱/۶±	۳۱/۷۰±۶/۳۱	۳۲/۱۲±۷/۸۶	۳۲/۳۴±۷/۰۳	۰/۶۳
قد(سانتی متر)	۱۶۰/۴۰±۸/۲۷	۱۶۱/۴۰±۶/۳۸	۱۶۱/۲۲±۶/۳۸	۱۶۱/۰۰±۵/۵۹	۰/۵۸
وزن(کیلوگرم)	۸۱/۸۳±۹/۰۴	۸۱/۵۸±۸/۱۷	۸۱/۶۶±۴/۴۳	۸۱/۷۵±۵/۵۲	۰/۷۱
نمایه توده بدن (kg/m2)	۳۲/۸۷±۴/۶۲	۳۲/۸۱±۳/۸۳	۳۲/۸۲±۴/۴۳	۳۲/۸۵±۵/۵۲	۰/۶۹

نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد تفاوت معنی‌داری در سطوح مایونکتین (P=۰/۰۰۱)، متیونین لایک (P=۰/۰۰۷)، انسولین (P=۰/۰۰۵)، گلوکز ناشتا (P=۰/۰۰۱) و مقاومت به انسولین (P=۰/۰۰۱) گروه‌های چهارگانه تحقیق وجود دارد (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: نتایج آزمون آنالیزواریانس یک طرفه و t وابسته جهت بررسی تغییرات مایونکتین، متیورین لایک و شاخص های گلایسمیک گروه های چهارگانه تحقیق

متغیر	گروه	زمان اندازه گیری	میانگین±انحراف استاندارد	وابسته	آنالیزواریانس یک طرفه
مایونکتین (ng/ml)	تمرین هوازی	پیش آزمون	۰/۴۸ ± ۰/۱۱	P=۰/۰۰۱	
		پس آزمون	۱/۲۱ ± ۰/۱۲		
	مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۰/۰±۴۷/۱۱	P=۰/۰۰۱	
		پس آزمون	۱/۰±۱۸/۱۲		P=۰/۰۰۱
	تمرین هوازی و مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۰/۰±۵/۱۳	P=۰/۰۰۱	
		پس آزمون	۱/ ۰±۸۶/۳۵		
	کنترل	پیش آزمون	۰/۰±۴۹/۱۱	P=۰/۱۹	
		پس آزمون	۰/۰±۸۴/۱۲		
متیورین لایک (ng/ml)	تمرین هوازی	پیش آزمون	۰/۰±۵۱/۰۹	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۷
		پس آزمون	۰/۰±۶۹/۱۳		
	مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۰/۰±۵۳/۱۰	P=۰/۰۱	
		پس آزمون	۰/۰±۶۷/۱۳		
	تمرین هوازی و مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۰/۰±۵۲/۱۳	P=۰/۰۱	
		پس آزمون	۰/۰±۸۳/۴۴		
	کنترل	پیش آزمون	۰/۰±۵۲/۱۱	P=۰/۶۲	
		پس آزمون	۰/۰±۵۱/۱۲		
انسولین (میکروگرم/ میلی‌لیتر)	تمرین هوازی	پیش آزمون	۱۴/۴±۱۲/۵۹	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۵
		پس آزمون	۱۱/۵۷±۱۷/۴		
	مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۱۴/۴±۱۱/۴۳	P=۰/۰۰۱	
		پس آزمون	۱۱/۴±۲۴/۰۷		
	تمرین هوازی و مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۱۴/۵±۱۶/۲۱	P=۰/۰۰۷	
		پس آزمون	۱۰/۶±۸۹/۱۷		
	کنترل	پیش آزمون	۱۵/۶±۳۰/۵۲	P=۰/۸	
		پس آزمون	۱۵/۶±۲۰/۴۵		
گلوکز (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)	تمرین هوازی	پیش آزمون	۸۷/۶±۳۳/۷۴	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱
		پس آزمون	۷۹/۴±۵۰/۹۹		
	مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۸۷/۷±۸۰/۶۱	P=۰/۰۳	
		پس آزمون	۸۱/۶±۱۰/۷۹		
	تمرین هوازی و مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۸۷/۶±۸۳/۲۹	P=۰/۰۰۳	
		پس آزمون	۷۸/۷±۸۳/۱۷		
	کنترل	پیش آزمون	۳/۱±۱۸/۳۳	P=۰/۲	
		پس آزمون	۲/۱±۹۵/۴۵		
مقاومت به انسولین (HOMA-IR)	تمرین هوازی	پیش آزمون	۳/۱±۲۱/۱۸	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱
		پس آزمون	۲/۱±۱۸/۱۷		
	مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۳/۱±۲۴/۱۷	P=۰/۰۳	
		پس آزمون	۲/۱±۱۴/۳۱		
	تمرین هوازی و مصرف قهوه سبز	پیش آزمون	۳/۱±۲۷/۴۹	P=۰/۰۱	
		پس آزمون	۲/۱±۱۲/۳۲		
	کنترل	پیش آزمون	۳/۵±۲۰/۵۲	P=۰/۹	

نتایج آزمون تعقیبی در جدول شماره ۳ نشان داد، سطوح مایونکتین در گروه تمرین هوازی، قهوه سبز و تمرین هوازی همراه با قهوه سبز به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است (P=۰/۰۰۱)، در گروه تمرین هوازی همراه با قهوه سبز به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه تمرین هوازی (P=۰/۰۰۱) و گروه قهوه سبز (P=۰/۰۰۱) افزایش یافته است و همچنین در گروه تمرین هوازی به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه قهوه سبز افزایش یافته است (P=۰/۰۰۱). همچنین سطوح متیونین لایک در گروه تمرین هوازی، قهوه سبز و تمرین هوازی همراه با قهوه سبز به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است (P=۰/۰۰۱)، در گروه تمرین هوازی همراه با قهوه سبز به طور معنی‌داری نسبت به گروه تمرین هوازی (P=۰/۰۰۱) و گروه مصرف قهوه سبز (P=۰/۰۰۱) افزایش یافته است، همچنین در گروه تمرین هوازی به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه قهوه سبز افزایش یافته است (P=۰/۰۰۱). سطوح انسولین در گروه تمرین هوازی، قهوه سبز و تمرین هوازی همراه با قهوه سبز به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل کاهش یافته است (P=۰/۰۰۱)، در گروه تمرین هوازی همراه با مصرف قهوه سبز به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه تمرین هوازی (P=۰/۰۰۱) و گروه مصرف قهوه سبز (P=۰/۰۰۱) کاهش یافته است و همچنین در گروه تمرین هوازی به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه قهوه سبز کاهش یافته است (P=۰/۰۰۱). سطوح گلوکز ناشتا در گروه تمرین هوازی (P=۰/۰۰۱)، مصرف قهوه سبز (P=۰/۰۱) و تمرین هوازی همراه با قهوه سبز (P=۰/۰۰۱) به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل کاهش یافته است(P=۰/۰۰۱)، در گروه تمرین هوازی همراه با مصرف قهوه سبز به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه تمرین هوازی (P=۰/۰۱) و گروه قهوه سبز (P=۰/۰۱) کاهش یافته است و همچنین در گروه تمرین هوازی به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه قهوه سبز کاهش یافته است (P=۰/۰۰۱).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

جدول شماره ۳: نتایج آزمون تعقیبی جهت مقایسه تغییرات مایونکتین، متیونین لایک و شاخص‌های گلایسمیک بین گروه‌های چهارگانه تحقیق

متغیر	گروه	قهوه سبز	تمرین هوازی همراه با قهوه سبز	کنترل
مایونکتین (ng/ml)	تمرین هوازی	M=۰/۰۴۴ و P=۰/۹۸	M=۰/۶۳ و P=۰/۴۵	M=۰/۴۲ و P=۰/۰۳
	قهوه سبز	———	M=۰/۶۶ و P=۰/۰۴	M=۰/۳۸ و P=۰/۰۴
	تمرین هوازی همراه با قهوه سبز	———	———	M=۱/۰۳۴ و P=۰/۰۰۱
متیورین لایک (ng/ml)	تمرین هوازی	M=۰/۰۵۰ و P=۱	M=۰/۱۱۸ و P=۱	M=۰/۱۹۷ و P=۰/۰۳
	قهوه سبز	———	M=۰/۱۶۸ و P=۰/۳	M=۰/۱۴۷ و P=۰/۰۴
	تمرین هوازی همراه با قهوه سبز	———	———	M=۰/۳۱۵ و P=۰/۰۰۴
انسولین (µU/ml)	تمرین هوازی	M=۰/۰۷۱ و P=۱	M=۰/۲۷ و P=۱	M=۳/۹۷ و P=۰/۰۱
	قهوه سبز	———	M=۰/۳۵ و P=۱	M=۳/۹۰ و P=۰/۰۲
	تمرین هوازی همراه با قهوه سبز	———	———	M=۳/۲۵ و P=۰/۰۱
گلوکز	تمرین هوازی	M=۱/۶۶ و P=۱	M=۱/۵۰ و P=۱	M=۷/۶۶ و P=۰/۰۰۸
	قهوه سبز	———	M=۳/۱۶ و p=۰/۸	M=۶/۰۰ و P=۰/۰۴
	تمرین هوازی همراه با قهوه سبز	———	———	M=۹/۱۶ و P=۰/۰۰۱
مقاومت به انسولین	تمرین هوازی	M=۰/۰۴ و P=۱	M=۰/۱۱۶ و P=۱	M=۱/۰۱ و P=۰/۰۰۱
	قهوه سبز	———	M=۰/۰۷۶ و P=۱	M=۱/۰۵ و P=۰/۰۰۱
	تمرین هوازی همراه با قهوه سبز	———	———	M=۱/۱۲ و P=۰/۰۰۱

بحث

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد سطوح سرمی مایونکتین و متیونین لایک در دو گروه فعالیت هوازی و گروه مکمل قهوه سبز به‌طور معناداری افزایش یافت. همچنین سطوح سرمی مایونکتین و متیونین لایک در گروه ترکیبی نسبت به گروه کنترل و گروه مصرف قهوه سبز با افزایش معنی‌داری همراه بود، هر چند نسبت به گروه فعالیت هوازی تفاوت معناداری مشاهده نشد. نتایج برخی از مطالعات گذشته با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد؛ صفرزاده و همکاران(۱۳۹۵)، افزایش سطوح پلاسمایی مایونکتین در مردان چاق با انجام یک دوره تمرین مقاومتی دایره‌ای را نشان دادند(۱۶).

وسدی و همکاران (۱۳۹۵) افزایش معنی‌داری در مقادیر بیان ژن مایونکتین و همچنین کاهش مقاومت به انسولین را پس از ۴ هفته فعالیت ورزشی استقامتی، در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل را مشاهده کردند(۱۲) و در بر اساس مطالعه Gamas و همکاران (۲۰۱۵)، بیان و ترشح مایونکتین احتمالاً متاثر از مقاومت انسولینی است و مایونکتین با تنظیم متابولیسم گلوکز و لیپید می‌تواند موجب پیشگیری از توسعه مقاومت انسولینی شود(۱۹). Pedersen و همکاران(۲۰۱۴) در مطالعه خود مشاهده کردند که ۹ هفته فعالیت ورزشی استقامتی بیان ژن مایونکتین را در هر دو مدل موش کاهش اما سطح مایونکتین عضلانی را افزایش می‌دهد(۹).

مایونکتین نوترکیب باعث فسفری شدن AMPK، افزایش فراخونی سطح سلولی Glut4، بهبود سرعت جذب گلوکز و تحریک اکسیداسیون اسید چرب می‌شود، بنابراین افزایش تراوش مایونکتین که به وسیله انقباض به وجود می‌آید می‌تواند گذرگاه پیام‌رسانی را فعال نماید که موجب افزایش درخواست انرژی در حین انقباض می‌شود(۲۶-۲۴). بنابراین کاهش سطح گلوکز خون با انجام تمرینات ورزشی در عضله اسکلتی نیز از طریق حرکت دادن Glut 4 به غشای پلاسمایی تحریک می‌شود(۱۷). مایونکتین یا CTRP 15 مایوکینی است که بیان آن به وسیله فعالیت ورزشی و تغذیه تحت تاثیر قرار می‌گیرد و می‌تواند باعث افزایش برداشت اسید چرب آزاد پلاسمایی توسط بافت چربی و کبد از طریق افزایش بیان انتقال دهنده‌های اسید چرب شود(۱۰،۳).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد سطوح سرمی مایونکتین و متیونین لایک در گروه ترکیبی نسبت به گروه کنترل و گروه مصرف قهوه سبز با افزایش معناداری همراه بود. مصرف مکمل قهوه سبز و شرایط تغذیه ای مناسب به ترشح این مایوکاین از عضله اسکلتی کمک خواهد کرد، بر این اساس که مصرف قهوه سبز می‌تواند با جذب روده‌ای گلوکز و چربی از افزایش بی‌رویه چربی و گلوکز در خون جلوگیری کند. با توجه به نقش مایونکتین در کنترل متابولیسم بدن و به‌عنوان رابطی بین عضله اسکلتی، بافت چربی، کبد و قلب این مایوکین می‌تواند با کاهش یافتن چربی و گلوکز در گردش خون افزایش یافته باعث کاهش وزن بهتر و جلوگیری از مقاومت به انسولین شود(۲۱).

در رابطه با هورمون متیونین لایک نیز نتایج مطالعه حاضر با برخی از تحقیقات گذشته همخوانی داشته است. در مطالعه Löffler و همکاران (۲۰۱۷)، مشاهده شد که بیان هورمون شبه متیونین لایک در

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

آدیپوسیت‌های کودکان چاق در مقایسه با کودکان لاغر بالاتر است و با سن و شاخص توده بدنی کودکان همبستگی مثبت دارد(۲۷). Rao و همکاران (۲۰۱۴) درمطالعه خود به این نتیجه رسیدند که هورمون شبه میتورین ارتباط بافت عضله اسکلتی- چربی جهت افزایش بیان ژن‌های مرتبط با قهوه‌ای شدن ذخایر چربی بافت چربی سفید را میانجیگری می‌کند(۲۸).

مطالعه صفرزاده و همکارانش (۱۳۹۵) با مطالعه حاضر همسویی نداشت، یافته‌های این پژوهش نشان داد شش هفته تمرین مقاومتی ایستگاهی نمی‌تواند سطح سرمی شبه متیونین را افزایش و شاخص مقاومت به انسولین و ترکیب بدنی را در پسران نوجوان دارای اضافه وزن را بهبود بخشد(۱۶)، علت این نا همسویی احتمالا به دلیل شدت، مدت، زمان، حجم و نوع تمرینات می‌باشد. بر اثر تمرین، هورمونی از عضله اسکلتی به نام متیونین لایک ترشح می‌شود و سبب کاهش وزن، افزایش مصرف اکسیژن، بهبود هموستاز گلوکز و حساسیت به انسولین می‌شود(۱۷). همچنین بر مبنای نظریهٔ Spegelman و همکاران (۲۰۱۲)، که تغییر فنوتیپ بافت چربی از چربی سفید به قهوه‌ای را مطرح کرده‌اند و نیز با توجه به تأثیر مثبت تمرینات ورزشی در کاهش وزن چربی بدن و نقش گرمازایی زیاد این نوع تمرینات، این فرضیه در ذهن شکل می‌گیرد که تمرینات ورزشی می‌توانند تأثیر بارزی بر تغییر فنوتیپ بافت چربی داشته باشند(۱۶).

در همین راستا محققان دیگری نشان دادند که مقدار چربی قهوه‌ای به‌طور معنی‌داری در افراد چاق کم‌تر است و بین بافت چربی قهوه‌ای ودرصد چربی و شاخص توده بدنی در افراد غیر فعال ارتباط منفی وجود دارد. با ورزش و فعالیت بدنی PGC-1a که فعال‌کننده اصلی ترشح متیونین لایک به داخل خون می‌باشد افزایش می‌یابد. به نظر می رسد با توجه به نتایج تحقیقاتی که تا کنون بر بیان ترشح هورمون شبه متیونین در اثر فعالیت ورزشی انجام شده است فاکتور اثرگذار در افزایش ترشح هورمون شبه متیونین آسیب عضلانی ناشی از فعالیت ورزشی باشد. زیرا هورمون شبه متیونین در فراخوانی سلول‌های ایمنی درگیر درترمیم آسیب بافتی(ائوزینوفیل‌ها) نقش دارند(۱۷). ماهیت فعالیت‌های ورزشی که منجر به افزایش بیان و سطوح در گردش هورمون شبه متیونین شدند، با آسیب عضلانی همراه هستند(۲۶).

در مطالعه Rao و همکاران (۲۰۱۴) نوع فعالیت ورزشی موش‌ها دویدن در سراشیبی بود که با انقباض برون‌گرا و بیش‌ترین آسیب عضلانی همراه است و سبب افزایش بیان هورمون شبه متیورین (Meteorin-like Hormone) در عضله همسترینگ شد، همچنین فعالیت مقاومتی اکستنشن در آزمودنی‌های انسان سبب افزایش بیان هورمون شبه متیورین در عضله پهن خارجی ران گردید، زیرا در زمان پائین آوردن وزنه، عضله پهن خارجی به طور برون‌گرا منقبض و احتمال آسیب عضلانی بیش‌تر می‌شود(۱۷).

در ارتباط با کاهش سطح گلوکز، انسولین و مقاومت به انسولین با تمرین مقاومتی در افراد چاق Gamas و همکاران(۱۹) و علیزاده و همکاران(۱۶) در مطالعه خود مشاهده کردند که شش هفته تمرین مقاومتی ایستگاهی نمی تواند سطح سرمی هورمون شبه متیونین را افزایش و شاخص مقاومت به انسولین و ترکیب بدنی را در پسران نوجوان دارای اضافه وزن بهبود بخشد. با توجه به پارامترهای حاصل از مطالعه به نظر می‌رسد فعالیت ورزشی استقامتی می‌تواند موجب افزایش متابولیسم بدن از طریق ترشح مایونکتین شود(۱۲). در این زمینه Gamas و همکاران(۲۰۱۵) گزارش کردند که بیان و ترشح مایونکتین احتمالا متاثر از مقاومت انسولینی است و مایونکتین با تنظیم متابولیسم گلوکز و لیپید می‌تواند موجب پیشگیری از توسعه مقاومت انسولینی شود. همچنین نتایج مطالعه حاضر با تحقیقات نادری و همکاران(۲۱) در ارتباط با تاثیر مثبت تمرین ترکیبی و مکمل قهوه سبز بر گلوکز، انسولین، شاخص مقاومت به انسولین و شاخص توده بدن، ناهمسو است. علت ناهمسو بودن نتایج پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات پیشین احتمالا در

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

انتخاب نوع فعالیت با شدت بالا و کم، به صورت مداوم یا متناوب بودن تمرینات و مکان تمرین، تغذیه افراد، سن و جنس آزمودنی‌ها می‌باشد. همچنین علت اختلاف در پژوهش‌های مذکور با پژوهش حاضر در مورد تأثیر ورزش، احتمالاً تفاوت در شدت، مدت و نوع برنامه تمرینی، مکان تمرین، تغذیه افراد، سن و جنس آزمودنی‌ها را می‌توان از علل بروز اختلافات موجود دانست. از آن‌جایی‌که رژیم غذایی بر نتایج این تحقیق بسیار موثر است، کنترل دقیق و کامل رژیم غذایی با توجه به انسانی بودن نمونه‌های مورد مطالعه، امکان پذیر نبود.

با مشاهده رابطه منفی موجود بین سطوح مایونکتین و میتورین لایک با مقاومت به انسولین این احتمال می‌رود که تغییرات اعمال شده بر سطح متیورین لایک و مایونکتین در اثر تمرین و مصرف مکمل قهوه سبز ممکن است با تاثیرگذاری بر متابولیسم گلوکز و حساسیت به انسولین در کنترل چاقی موثر باشد. این یافته‌ها ممکن است بیانگر نقش مایونکتین و متیونین لایک در جلوگیری از چاقی و مقاومت به انسولین باشد.

سپاسگزاری

این پژوهش به عنوان بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد.از اساتید، پزشکان و تمام کسانی که در انجام این مطالعه ما را یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

تعارض منافعنویسندگان اعلام می‌دارند که در این پژوهش هیچ گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

References

1. Ranjbar L, Taghian F, Hedayati M. The comparison effects of 10 week of aerobicexercise and use vitamin D on plasma apelin and insulin resistance in overweight women. Iranian Journal of Diabetes and Metabolism 2018; 17(4): 206-213 (Persian).
2. Saket A, Izadoost F, Sha'bani R. The Effect of Combine Training and Green Coffee Consumption on the Serum Level of Testosterone, IGF-1 and Cortisol Hormone in Overweight and Obese Women.J Neyshabour Univ Med Sci 2017 ; 5(2) :65-76. (persian)
3. Alizadeh M, Asad MR, Faramarzi M, Afroundeh R. Effect of Eight-Week High Intensity Interval Training on Omentin-1 Gene Expression and Insulin-Resistance in Diabetic Male Rats. Ann Appl Sport Sci 2017; 5 (2) :29-36. (persian)
4. Soori R, Khosravi N, Jafarpour S, Ramezankhani A. Effect of aerobic exercise and caloric restriction on serum chemerin levels and insulin resistance index in women with type 2 diabetes. Iranian Journal of Diabetes and Metabolism 2017; 16(2): 111-120 (Persian).
5. Bray GA. Medical consequences of obesity. J Clin Endocrinol Metab 2004; 89(6): 2583-2589.
6. Hillebrand JJ, De Wied D, Adan RAH. Neuropeptides, food intake and body weight regulation: A hypothalamic focus. Peptides 2002; 23(12): 2283-2306.
7. Woods SC, Benoit SC, Clegg DJ, Seeley RJ. Clinical endocrinology and metabolism. Regulation of energy homeostasis by peripheral signals. Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism. 2004; 18(4): 497-515.
8. Polyzos SA, Kountouras J, Shields K, Mantzoros CS. Irisin: a renaissance in metabolism? Metabolism 2013; 62(8): 1037-1044.
9. Pedersen B K. A muscular twist on the fate of fat. N Engl J Med 2012; 366(16): 1544-1545.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

10. Toloza FJK, Mantilla Rivas1 JO, Pérez Matos MC, Ricardo Silgado ML, Morales Alvarez MC, Pinzón Cortés JA, et al. Plasma levels of Myonectin But not Myostatin or Fibroblast-Derived growth Factor 21 are associated with insulin resistance in adult humans without Diabetes Mellitus. Front Endocrinol (Lausanne) 2018; 9: 5.
11. Kamiński M, Kippen J, Gomulska A, Smyrak J, Karolewski M, Bielawska L, et al. Myonectin serum concentration changes after short-term physical activity among young, healthy people.Medical Research Journal 2019; 4(1): 41-45.
12. Vosadi E , Ravasi AA, Soori R, Mazaheri Z, Shabkhiz F, Barzegar H. The Effect of Four Weeks of Endurance Exercise on the Expression of Muscle Myonectin Levels and Insulin Resistance in the Adult Rat. Pathobiology Research 2016-2017; 19(2): 89-97 (Persian).
13. Seldin MM, Lei X, Tan SY, Stanson KP, Wei Z, Wong GW. Skeletal muscle-derived myonectin activates the mammalian target of rapamycin (mTOR) pathway to suppress autophagy in liver. J Biol Chem 2013; 288(50): 36073-36082.
14. Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. J physiol 2012; 590(5): 1077-1084.
15. Tang JE, Hartman JW, Phillips SM. Increased muscle oxidative potential following resistance training induced fibre hypertrophy in young men. Appl Physiol Nutr Metab 2006; 31(5): 495-501.
16. Alizadeh H, Safarzadeh A, Talebi Garakani E. Effect of Resistance Training on Serum Meteorin-like Hormone Level and Insulin Resistance Index in Overweight Adolescent Boys. J Arak Uni Med Sci 2017; 20(7): 54-64 (Persian).
17. Rao RR, Long JZ, White JP, Svensson KJ, Lou J, Lokurkar I, et al. Meteorin-like is a hormone that regulates immune-adipose interactions to increase beige fat thermogenesis. Cell 2014; 157(6): 1279-1291.
18. Donnelly JE, Smith B, Jacobsen DJ, Kirk E, DuBose K, Hyder M, et al. The role of exercise for weight loss and maintenance. Best Pract Res Clin Gastroenterol 2014; 18(6): 1009-1029.
19. Gamas L, Matafome P, Seiça R. Irisin and myonectin regulation in the insulin resistant muscle: Implications to adipose tissue: Muscle crosstalk. J Diabetes Res 2015; 2015: 1-8.
20. King GL, Park K, Li Q. Selective Insulin Resistance and the Development of Cardiovascular Diseases in Diabetes: The 2015 Edwin Bierman Award Lecture. Diabetes 2016; 65(6): 1462-1471.
21. Naderi L, Sharifi GH. Comparison of the effect of 8 weeks concurrent training and green coffee supplementation on serum adipsin and Insulin resistance in obese women. Armaghan-e-Danesh 2017; 22(5): 623-636 (Persian).
22. Ilkhani B, Fathei M, Hejazi K, Jafari Ghaleh SA. The effects of aerobic interval training on adiponectin, hemoglobin A1c, and insulin resistance index in men with type 2 diabetes. Nursing Journal of the Vulnerable 2017; 4(10): 1-12 (Persian).
23. Dujaili E, Abu hajleh MN, Al Turk W. Effect of green coffee bean extract consumption on blood pressure and anthropometric measures in healthy volunteers: a pilot crossover placebo controlled study.Jordan Journal of Pharmaceutical Sciences 2016; 9(3): 181-191.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

24. Bostrom P, Wu J, Jedrychowski MP, Korde A, Ye L, Lo JC, et al. A PGC1- α-dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. Nature 2012; 481(7382): 463-468.
25. Huh JY, Panagiotou G, Mougios V, Brinkoetter M, Vamvini MT, Schneider BE, et al. FNDC5 and irisin in humans: I. Predictors of circulating concentrations in serum and plasma and II. mRNA expression and circulating concentrations in response to weight loss and exercise. Metabolism 2012; 61(12): 1725-1738.
26. Heredia JE, Mukundan L, Chen FM, Mueller AA, Deo RC, Locksley RM, Rando TA, Hawla A. Type 2 innate signals stimulate fibro/adipogenic progenitors to facilitate muscle regeneration. Cell J 2013; 153(2): 376-388.
27. Löffler D, Landgraf K, Rockstroh D, Schwartze JT, Dunzendorfer H, Kiess W, et al. Meteorin-Like hormone decreases during adipogenesis and inhibits adipocyte differentiation leading to adipocyte hypertrophy in humans. Int J Obes 2017; 41(1): 112-119.
28. Rao RR, Long JZ, White JP, Svensson KJ, Lou J, Lokurkar I, et al. Meteorin-like is a hormone that regulates immune-adipose interactions to increase beige fat thermogenesis. Cell 2014; 157(6): 1279-1291.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]