مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی بیست و یکم، شماره‌ی ۲، صفحه‌های ۹۱ ـ ۸۳ (خـرداد ـ تیـــر ۱۳۹۸)

مقاله‌ی پژوهشی

تاثیر مکمل‌یاری زنجبیل به تنهایی و همراه با تمرینات تناوبی با شدت بالا (HIIT) بر شاخص‌های تن‌سنجی و سطوح آیریزین سرم در مردان چاق

محمد بخشی[۱]، دکتر مریم رف‌رف[۲]، سیمین حق‌روان[۱]، دکتر محمد اصغری جعفرآبادی[۳]، دکتر افشار جعفری[٤]

۱) کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران، ۲) مرکز تحقیقات تغذیه، دانشکده‌ی تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران، ۳) مرکز تحقیقات پیشگیری از حوادث ترافیکی جاده‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران، ٤) دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** تبریز، خیابان دانشگاه، خیابان عطار نیشابوری، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده‌ی تغذیه و علوم غذایی، دکتر مریم رف‌رف؛ e-mail: rafrafm@tbzmed.ac.ir

چکیده

مقدمه: چاقی یک عامل بسیار مهم در بسیاری از بیماری‌های مزمن می‌باشد. از جمله راه‌های کنترل وزن و چاقی انجام فعالیت بدنی منظم و استفاده از برخی گیاهان دارویی است. مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین تاثیر مکمل‌یاری زنجبیل به تنهایی و همراه با تمرینات تناوبی با شدت بالا (HIIT) بر شاخص‌های تن‌سنجی و سطوح آیریزین سرم در مردان چاق انجام گرفت. مواد و روش‌ها: ۶۴ مرد چاق در سنین ۲۰ تا ۳۵ سال به‌طور تصادفی در ۴ گروه (گروه دریافت‌کننده‌ی ۱) مکمل زنجبیل، ۲) مکمل زنجبیل+ تمرین، ۳) تمرین+ دارونما و ۴) دارونما) به‌مدت ۱۰ هفته مورد مطالعه قرار گرفتند: افراد در گروه‌های دریافت‌کننده‌ی زنجبیل و زنجبیل+ تمرین، روزانه سه عدد کپسول ۱ گرمی زنجبیل و افراد در گروه تمرین+ دارونما و گروه دارونما روزانه به مقدار مشابه کپسول دارونما (حاوی یک گرم نشاسته) به همراه هر وعده غذایی دریافت کردند. افراد در گروه زنجبیل+ تمرین و تمرین+ دارونما، در یک پروتکل تمرینی HIIT به مدت ۱۰ هفته شرکت کردند. داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی، سطوح آیریزین سرم و دریافت غذایی در ابتدا و انتهای مطالعه جمع‌آوری شد. یافته‌ها: مداخله‌ی زنجبیل به تنهایی موجب کاهش معنادار درون‌گروهی درصد چربی بدن شد (P=۰/۰۰۱). در گروه‌های زنجبیل+ تمرین و تمرین+ دارونما کاهش معنادار شاخص‌های تن‌سنجی شامل وزن، درصد چربی بدن، دور کمر، نسبت دور کمر به قد، نسبت به گروه دارونما مشاهده گردید (P<۰/۰۵). تفاوت معناداری در سطوح سرمی آیریزین در هیچ‌کدام از گروه‌های مورد مطالعه در پایان مداخلات مشاهده نشد (P>۰/۰۵). نتیجه‌گیری: تمرینات HIIT به تنهایی و همراه با زنجبیل در بهبود شاخص‌های تن‌سنجی موثر بودند.

واژگان کلیدی: چاقی، مردان، زنجبیل، تمرینات HIIT، شاخص‌های تن‌سنجی، آیریزین

دریافت مقاله: ۹۸/۲/۲۲ـ دریافت اصلاحیه: ۹۸/٤/۲۳ ـ پذیرش مقاله: ۹۸/٤/۲۳

مقدمه

چاقی مشکل اصلی بهداشت عمومی و یک عامل زمینه‌ای در بسیاری از بیماری‌های مزمن و اختلالات مختلف می‌باشد.[۱،۲] طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۱٤، ۳۹ درصد بزرگسالان دارای اضافه وزن و بیش از ۱۳ درصد آنان چاق بودند.[۳] شیوع اضافه وزن و چاقی در ایران، در افراد ۱۵ تا ٦۵ساله نزدیک به ۵۰ درصد گزارش شده است.[٤]

در سال‌های اخیر، تعامل بین بافت‌های چربی و عضله به‌طور فزاینده‌ای شناسایی شده که مربوط به آدیپوکین‌های مترشحه از بافت چربی و میوکین‌های مترشحه از عضلات

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]

است و نقش مهمی در تنظیم وزن و چاقی دارند.[۵] فعالیت بدنی باعث تحریک تولید میوکین‌ها می‌شود که دارای عملکردهای مختلفی در عضله اسکلتی، بافت چربی و رگ‌های خونی هستند.[۶-۸] آیریزین یک میوکین جدید و محصول ژن FNDC5 [i] است که به‌طور عمده در عضلات تولید و توسط PGC-1α [ii] تنظیم می‌شود و به عنوان فاکتور میانجی اثرات مفید تمرین‌های ورزشی بر متابولیسم شناخته می‌شود که دارای خودتنظیمی مثبت می‌باشد.[۹] همچنین آیریزین می‌تواند با بهبود متابولیسم لیپید[۱۰] و گلوکز و افزایش مصرف انرژی موجب کاهش وزن شود.[۱۱]

رویکردهایی نظیر فعالیت بدنی منظم، رژیم غذایی سالم، مکمل‌های غذایی و جراحی برای کنترل چاقی اعمال می‌شود.[۱۲،۱۳] در افرادی که رعایت رژیم غذایی مورد پذیرش قرار نمی‌گیرد، فعالیت بدنی منظم به عنوان یک اصل مهم برای پیشگیری و درمان چاقی در نظر گرفته می‌شود.[۱۴] اخیرا مزایای ورزش‌های تناوبی با شدت بالا(HIIT)[iii] که شامل دوره‌هایی با حرکت‌های انفجاری سریع و شدت بالا، سپس دوره‌های استراحتی است، مورد توجه قرار گرفته است.[۱۵-۱۷] در یک مطالعه توسط زائر قدسی[iv] و همکاران، ۸ هفته تمرینات HIIT توسط زنان دارای اضافه وزن و چاق و غیر فعال موجب کاهش در شاخص‌های تن‌سنجی مانند وزن بدن، درصد چربی بدن و دور کمر نسبت به ابتدای مطالعه شد.[۱۸]

علاوه بر ورزش، استفاده از گیاهان دارویی در پیشگیری از چاقی مطرح است.[۱۹] از جمله این مواد، گیاه زنجبیل با نام علمی zingiber officinale از خانواده‌ی zingiberaceae است.[۲۰] جینجرول[v] یکی از ترکیبات مهم و فعال زنجبیل است که دارای اثرات کاهنده‌ی چاقی با تغییر در فعالیت و بیان برخی از آنزیم‌های دخیل در متابولیسم مواد مغذی می‌باشد.[۲۱] در مطالعه‌ای، مکمل‌یاری ۲ گرم زنجبیل به مدت ۱۲ هفته در زنان چاق موجب کاهش معنادار در تمام شاخص‌های آنتروپومتریک شد.[۲۲] در مطالعه دیگری، مکمل‌یاری زنجبیل به میزان ۱/۶ گرم در روز در بیماران دیابتی تغییری در میزان وزن و دیگر شاخص‌های آنتروپومتری ایجاد نکرد.[۲۳] از طرفی در یک مطالعه اثر مکمل‌یاری زنجبیل به تنهایی و توام با تمرینات مقاومتی به مدت ۱۰ هفته در مردان مبتلا به اضافه وزن و چاقی بررسی شد. طبق نتایج، در گروه تمرین+ زنجبیل کاهش معناداری در برخی شاخص‌های تن‌سنجی مشاهده گردید.[۱۹] با توجه به مطالب ذکر شده، به نظر می‌رسد مکمل‌یاری زنجبیل همراه با انواع تمرینات ورزشی ممکن است موجب اثر هم‌افزایی در کاهش خطر ابتلا به چاقی گردند. با این حال، مطالعات در مورد اثرات توام این دو نوع مداخله محدود است. از سوی دیگر، مطالعات اندکی در مورد اثر مصرف زنجبیل در مردان چاق وجود دارد و تاکنون هیچ مطالعه‌ای در مورد اثر توام مکمل‌یاری زنجبیل و تمرینات HIIT بر شاخص‌های تن‌سنجی و سطوح آیریزین سرم در مردان انجام نشده است؛ لذا مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین تاثیر مکمل‌یاری زنجبیل به تنهایی و همراه با تمرینات HIIT بر شاخص‌های تن‌سنجی شامل وزن، دور کمر (WC)[vi]، نسبت دور کمر به قد [vii] (WHtR)، نمایه توده‌ی بدن (BMI)[viii] و درصد چربی بدن (%BF) [ix] و سطوح آیریزین سرم در مردان چاق انجام شد.

مواد و روش‌ها

نوع مطالعه و حجم نمونه

مطالعه‌ی حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی بوده که توسط کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز مورد تایید قرار گرفت و با شماره IRCT20100408003664N20 در سامانه مطالعات کارآزمایی بالینی ایران ثبت شد. حجم نمونه با استفاده از مطالعه آتشک[x] و همکاران[۱۹] با در نظر گرفتن اطمینان ۹۵ درصد، توان آزمون ۸۰ درصد، آزمون دو دنباله‌ای، با احتساب حدود ۲۰ درصد تغییر در متغیرهای مورد نظر و با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$n=[(Z_{1-\alpha/2}+Z_{1-\beta})^2\times(SD_1^2+SD_2^2]\ /\ (Mean_1-Mean_2)^2$$

حداقل حجم نمونه در هر گروه برابر با ۱۳ مورد به‌دست آمد. با احتساب ۲۵ درصد ریزش، حجم نمونه به ۱۶ مورد در هر گروه افزایش یافت.

i - Fibronectin type 3 domain-containing protein 5
ii - peroxisome proliferator-activated receptor gamma co-activator 1α
iii- High-Intensity Interval Training
iv- Zaer Ghodsi
v- gingerol

vi - Waist Circumference
vii - Waist-to-Height Ratio
viii - Body Mass Index
ix - Body Fat Percentage
x -Atashak et al

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]

روش نمونه‌گیری

نمونه‌گیری به‌صورت روش نمونه‌گیری آسان و در دسترس با استفاده از فراخوان عمومی صورت گرفت. معیارهای ورود به مطالعه شامل: جنس مذکر، تمایل به همکاری و امضای فرم رضایت آگاهانه، گروه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال و BMI ۳۰ تا ٤۰ (کیلوگرم بر مجذور متر) و معیارهای خروج از مطالعه شامل پیروی از رژیم‌های غذایی خاص در ٦ ماه گذشته، استفاده از داروهایی نظیر کاهنده‌ی گلوکز، استاتین‌ها، گلوکوکورتیکوئیدها و غیره یا مکمل‌های غذایی، شرکت کردن در هرگونه فعالیت ورزشی منظم، استعمال دخانیات، آلرژی غذایی، افراد مبتلا به بیماری دیابت، بیماری قلبی‌عروقی، بیماری تنفسی، پرکاری یا کم‌کاری تیروئید، بیماری‌های کبدی کلیوی، بیماری گوارشی و یا بیماری‌های دیگر بود.

روش اجرا

افراد انتخاب شده با استفاده از بلوک‌های تصادفی با حجم ٤ که به‌وسیله نرم‌افزار STATA14 تولید شد، به گروه‌های مورد مطالعه اختصاص داده شدند. در حین اختصاص تصادفی افراد در گروه‌ها، از نظر متغیرهای سن و BMI همسان سازی شده و در گروه‌های زیر قرار گرفتند: گروه دریافت‌کننده‌ی ۱) مکمل زنجبیل، ۲) مکمل زنجبیل+ تمرین HIIT، ۳) دارونما+ تمرین HIIT، ٤) دارونما. برای هر فرد پرسش‌نامه‌ی اطلاعات عمومی و فردی شامل سن، داروی مصرفی، شغل، میزان تحصیلات، ابتلا به بیماری‌های خاص و غیره، با مصاحبه تکمیل گردید و همچنین فعالیت فیزیکی پایه توسط پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت فیزیکی (IPAQ) [i] (در ابتدا و انتهای مطالعه) ارزیابی شد. افراد در دو گروه دریافت‌کننده‌ی زنجبیل و زنجبیل+ تمرین HIIT، روزانه ۳g زنجبیل (به صورت سه کپسول ۱ گرمی) به همراه وعده‌های غذایی مصرف نمودند. افراد در دو گروه دریافت‌کننده‌ی دارونما+ تمرین و دارونما نیز روزانه سه کپسول ۱g نشاسته به همراه هر وعده‌ی غذایی در مدت ۱۰ هفته دریافت کردند. برای انجام تمرینات HIIT از یک پروتکل ورزشی تحت نظارت پژوهشگر و کارشناس فیزیولوژی ورزشی و مربی رسمی آمادگی جسمانی استفاده شد. این پروتکل شامل برنامه‌ی تمرینی HIIT به مدت ۱۰ هفته (هر هفته ۳ جلسه و در مجموع ۳۰ جلسه) بود. در ابتدای هر جلسه ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی بدن انجام شد. سپس تمرین اصلی HIIT به مدت ۲۷ دقیقه (شامل پنج نوبت سه دقیقه‌ای با هشتاد و پنج درصد توان هوازی و چهار نوبت سه دقیقه‌ای استراحت فعال در فواصل تمرین) و در آخر، ٥ دقیقه سرد کردن بدن انجام گرفت. تمرین HIIT به صورت دویدن در دورهای ۱۰۰ متری انجام شد. هنگام شروع تمرینات از شرکت‌کنندگان خواسته شد با حداکثر توان شروع به دویدن کنند، پس از پایان دور اول (سه دقیقه تمرین شدید) از آن‌ها خواسته شد که از سرعت دویدن خود کم کنند و در عین حال از ثابت ماندن و ایستادن بپرهیزند (سه دقیقه استراحتی فعال). این توالی شدتی در هر جلسه شامل ٥ دوره تمرینی شدید و ٤ دوره استراحت در فواصل آن، تا پایان دوره تمرینی انجام شد. لازم به ذکر است که دوره تمرینی از یک تناوب ورزشی (یک دوره تمرین شدید و یک دوره استراحت) در جلسات اول شروع و در نهایت، در پایان هفته دوم به پروتکل اصلی تمرین رسید.

جهت بررسی دریافت غذایی، در ابتدا و انتهای مطالعه، پرسش‌نامه‌ی ثبت غذایی شامل دو روز عادی و یک روز تعطیل توسط شرکت‌کنندگان تکمیل شد. نحوه‌ی تکمیل پرسش‌نامه از پیش به افراد آموزش داده شد. جهت تحلیل داده‌های موجود در پرسش‌نامه‌های ثبت غذایی، پس از تبدیل مقادیر موجود در فرم‌ها به گرم، از نرم‌افزار تجزیه و تحلیل مواد غذایی Nutritionist IV (First version 4.1, 1997; DataBank, The Hearst corporation, San Bruno, CA) متناسب‌سازی شده برای غذاهای ایرانی استفاده شد و میزان روزانه‌ی مصرف انرژی، پروتئین و کربوهیدرات محاسبه گردید.

اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی

اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی برای همه افراد در ابتدا و انتهای مطالعه انجام شد. وزن افراد با لباس سبکی که بر تن داشتند و با ترازوی سکا (ساخت کشور آلمان) با دقت ۱۰۰ گرم و قد آن‌ها با متر نواری نصب شده بر دیوار با دقت ۱۰ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. BMI از تقسیم وزن بدن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر محاسبه شد. دور کمر در ناحیه فاصله میانی بین ستیغ ایلیاک و دنده آخر یا زائده خنجری با استفاده از متر نواری محاسبه گردید.

i - International Physical Activity Questionnaire

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]

اندازه‌گیری ستبرای چین پوستی در ناحیه‌ی شکم و در ناحیه‌ی ران (بین کلاهک زانو و چروک بالایی ران) و در ناحیه سینه توسط کالیپر (Pondenral-Huidplooidiktemeter Nederland) با دقت ۰/۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. مقدار درصد BF نیز از رابطه‌ی زیر محاسبه گردید:[۲۴]

BD=۱/۱۰۹۳۸–(۰/۰۰۰۸۲۶۷x مجموع۳ ناحیه)+(۰/۰۰۰۰۰۱۶x(مجموع ۳ ناحیه)^{۲})–(۰/۰۰۰۲۵۷٤ xسن)

%BF=(٤٩٥/BD) - ٤٥٠

اندازه‌گیری بیوشیمیایی

برای انجام آزمایش بیوشیمیایی،۵ میلی‌لیتر نمونه‌ی خون وریدی ناشتا از تمام افراد در ابتدا و انتهای مطالعه اخذ و سرم آن‌ها جداسازی شد. اندازه‌گیری آیریزین سرم به روش الایزا (ELISA)[i] و با استفاده از کیت (BioassayTechnology Laboratory، چین)، با حداکثر جذب نوری در nm ٤٥٠ انجام گرفت.

آنالیز آماری

برای انجام تجزیه و تحلیل آماری داده‌های مورد مطالعه از نسخه ٢٤ نرم‌افزار SPSS (Inc, IL، امریکا) استفاده شد. جهت بررسی نحوه‌ی توزیع متغیرها از آزمون کولموگروف–اسمیرنوف استفاده شد. داده‌های کمی نرمال به‌صورت میانگین± انحراف معیار (Mean±SD) و داده‌های کمی غیرنرمال به‌صورت Geo mean (Max و Min) گزارش شدند.

در ابتدای مطالعه، برای مقایسه متغیرهای کمی بین گروه‌های مطالعه از آزمون واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) و برای مقایسه متغیرهای کمی پیش و پس از مداخله در هر گروه از آزمون تی زوجی استفاده شد. مقایسه میانگین متغیرهای کمی بین ٤ گروه پس از مداخله با آزمون تحلیل کوواریانس (ANCOVA) با تعدیل مقادیر پایه و همچنین تغییرات وزن، کالری و درصد BF انجام شد و آزمون تعقیبی سیداک (Sidak) برای مقایسه‌های دو تایی بین چهار گروه مورد استفاده قرار گرفت. جهت بررسی متغیرهای کمی با توزیع غیرنرمال با تبدیل لگاریتمی از این آزمون‌ها استفاده شد. در کلیه‌ی آزمون‌ها P<۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

جدول ۱ میانگین متغیر سن و وضعیت فعالیت فیزیکی افراد شرکت‌کننده را در ابتدای مطالعه به تفکیک گروه‌ها نشان می‌دهد. طبق آنالیز واریانس یک طرفه بین گروه‌ها از نظر میانگین سن تفاوت آماری معناداری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). همچنین اکثریت افراد مورد مطالعه دارای فعالیت فیزیکی در حد متوسط بودند و از این نظر تفاوت آماری معناداری بین گروه‌ها وجود نداشت (P>۰/۰۵).

جدول ۱- اطلاعات عمومی افراد مورد مطالعه به تفکیک گروه‌ها در ابتدای مطالعه

متغیر	گروه				P
	زنجبیل (n=۱۴)	زنجبیل+ تمرین (n=۱۴)	تمرین+ دارونما (n=۱۳)	دارونما (n=۱۴)	
سن (سال)*	۲۲/۸٦ ± ۲/۸٦	۲۲/۷۹ ± ۳/٤۲	۲٤/٦۹ ± ٤/۵۷	۲۲/۳٦ ± ۳/۱	۰/۳۳ ‡
فعالیت فیزیکی†					۰/۷٦۸ §
خفیف	۳ (۲۱/٤)	۲ (۱٤/۳)	٤ (۳۰/۸)	۳ (۲۱/٤)	
متوسط	۱۱ (۷٦/۸)	۱۲ (۸۵/۷)	۹ (٦۹/۲)	۱۱ (۷٦/۸)	

*مقادیر به‌صورت (انحراف معیار± میانگین) گزارش شده‌اند.†مقادیر به صورت تعداد (درصد) ارائه شده‌اند. ‡ مقدار P بر اساس آزمون One-Way ANOVA به‌دست آمده است.
§مقدار P بر اساس آزمون Chi-square به‌دست آمده است.

داده‌های مربوط به میانگین دریافت روزانه‌ی انرژی و درشت مغذی‌ها در تمامی گروه‌های مورد مطالعه پیش و پس از مطالعه، در جدول ۲ آورده شده است. بر طبق آنالیز واریانس یک‌طرفه در ابتدای مطالعه، تفاوت معناداری از نظر میانگین دریافت انرژی و درشت مغذی‌ها بین گروه‌های مورد مطالعه وجود نداشت (P>۰/۰۵). همچنین بر طبق آزمون تی زوجی، تغییر معناداری در دریافت انرژی و درشت مغذی‌ها در طول مطالعه در گروه‌های مورد مطالعه مشاهده نشد (P>۰/۰۵). بر اساس نتایج تحلیل کوواریانس نیز در پایان

i- Enzyme-linked immunosorbent assay

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]

مطالعه بین چهار گروه از نظر متغیرهای فوق تفاوت معناداری وجود نداشت (P>۰/۰۵).

داده‌های مربوط به میانگین شاخص‌های تن‌سنجی در تمام گروه‌های مورد مطالعه در ابتدا و انتهای مطالعه در جدول ۳ آمده است. طبق آنالیز واریانس یک‌طرفه در ابتدای مطالعه تفاوت آماری معناداری از نظر میانگین شاخص‌های تن‌سنجی در گروه‌های مورد مطالعه وجود نداشت (P>۰/۰۵). بر طبق آزمون تی زوجی تغییرات پس از مداخله در مقایسه با پیش از آن در متغیرها در هر گروه مداخله به‌طور مجزا به‌دست آمد. بدین ترتیب در گروه زنجبیل+ تمرین و گروه تمرین+ دارونما، کاهش معناداری در کلیه‌ی شاخص‌ها شامل میانگین وزن، BMI، درصد BF، WCو WHtR در پایان مطالعه در مقایسه با پیش از شروع مطالعه مشاهده شد (P<۰/۰۵). تغییرات در سایر شاخص‌ها در گروه زنجبیل و دارونما معنادار نبودند (P>۰/۰۵). نتایج تحلیل کوواریانس با تعدیل اثر مقادیر پایه و دریافت کالری در پایان مطالعه، تفاوت معنادار بین گروه‌ها از نظر میانگین شاخص‌های وزن، BMI، درصد BF، WC و WHtR نشان داد (P<۰/۰۵). طبق آزمون تعقیبی سیداک، تفاوت معنادار در شاخص وزن در گروه زنجبیل+ تمرین نسبت به گروه زنجبیل (P=۰/۰۲۹) و گروه دارونما (P=۰/۰۰۱) و در گروه تمرین + دارونما نسبت به گروه زنجبیل (P=۰/۰۳۳) و گروه دارونما (P=۰/۰۰۱) مشاهده شد. تفاوت شاخص BMI نیز درگروه زنجبیل+ تمرین نسبت به گروه زنجبیل (P=۰/۰۲۹) و گروه دارونما (P=۰/۰۱۳) و در گروه تمرین + دارونما نسبت به گروه زنجبیل (P=۰/۰۴۹) و گروه دارونما (P=۰/۰۲) معنادار بودند.

همچنین با آزمون فوق، تفاوت معنادار در شاخص درصد BF در گروه زنجبیل+ تمرین نسبت به گروه زنجبیل (P=۰/۰۴۵) و گروه دارونما (P=۰/۰۰۱) و در گروه تمرین+ دارونما نسبت به گروه دارونما (P=۰/۰۰۲) مشاهده شد. شاخص WC نیز در گروه تمرین+ دارونما نسبت به گروه دارونما (P=۰/۰۳۶) و شاخص WHtR در گروه زنجبیل+ تمرین نسبت به گروه دارونما (P=۰/۰۳۹) تفاوت معنادار داشتند.

میانگین سطوح سرمی آیریزین در تمام گروه‌های مورد مطالعه در ابتدا و انتهای مطالعه در جدول ۳ آورده شده است. نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که در ابتدای مطالعه تفاوت معناداری از نظر میانگین آیریزین بین گروه‌های مورد مطالعه وجود نداشت (P>۰/۰۵). افزایش آیریزین سرم در گروه‌های زنجبیل و با مقادیر بیشتری در گروه‌های زنجبیل+ تمرین و تمرین+ دارونما مشاهده شد که این تغییرات بر اساس آزمون تی زوجی در گروه‌های مورد مطالعه معنادار نبود (P>۰/۰۵). نتایج تحلیل کوواریانس با تعدیل اثر مقادیر پایه و تغییرات وزن، دریافت کالری و درصد BF نشان داد که تفاوت معناداری از نظر میانگین سرمی آیریزین بین گروه‌های مورد مطالعه، در پایان مطالعه وجود نداشت (P>۰/۰۵).

جدول۲- میانگین و خطای معیار دریافت انرژی و درشت مغذی‌ها در گروه‌های مورد مطالعه پیش و پس از مداخله

متغیر	مرحله مطالعه	گروه: زنجبیل (n=۱۴)	زنجبیل + تمرین (n=۱۴)	تمرین+ دارونما (n=۱۳)	دارونما (n=۱۴)	P
انرژی	شروع مطالعه	۳۶۳٤/۲۱ ± ۱۱۹/٤٤	۳٦۸۳ ± ۹۵/۲۱	۳٦٦۹/۹۲ ± ۱۲۹/٦۲	۳٦۸٤ ± ۱٤۷/۷۳	۰/۹۷۱‡
(کیلوکالری در روز)*	پایان مطالعه	۳۵٦۷/۰۷ ± ۱۰۹/٤٦	۳٤۱٤/۵۱ ± ۸۰/۵۳	۳۳٦۳/٦۲ ± ۱۳۲/۲۰	۳۵٦۲/۷۱ ± ۱۱۳/۲۸	۰/۱۳ §
	P †	۰/۷۰۱	۰/۱٦۹	۰/۲۰۳	۰/۹٦۳	
کربوهیدرات	شروع مطالعه	۸٤/۵۳ ± ۲۷/۳۵	۵۳۰/۸۸ ± ۲۰/۸٤	۵۱۷/۵۹ ± ۲٤/۵٤	۵۲۳/۰٦ ± ۲۱/۸۹	۰/۹۷۱‡
(گرم در روز)*	پایان مطالعه	۵۱۰/٤۹ ± ۱۷/۲٦	٤٦۷/۸۸ ± ۱۵/٤۱	٤٦٤/۵۱ ± ۲۳/۷٦	۵۱۹/۲۷ ۱۷/۱٦	۰/۱۳§
	P †	۰/۷۰۱	۰/۱٦۹	۰/۲۰۳	۰/۹٦۳	
پروتئین	شروع مطالعه	۱۲۰/۷۷ ± ۷/۳۳	۱۲۳/۰۵ ± ٤/۹۱	۱۲۵/۸۵ ± ٦/۷۲	۱۱۹/۲۲ ± ٦/۸۱	۰/۹۰۱‡
(گرم در روز)*	پایان مطالعه	۱۲۹/۵۳ ± ٦/۲۲	۱۱٦/۰۸ ± ۳/۷۷	۱۲٦/۲٤ ± ۷/۰۵	۱۲۱/٤۲ ± ۷/۹٦	۰/٤۸۵§
	P †	۰/۵٤۸	۰/٦٦۷	۰/۷۰٤	۰/۹۸۷	
چربی	شروع مطالعه	۱۱۲/۵۹ ± ۷/۵۲	۱۳۱/۷۲ ± ۸/٤۳	۱۲٦/۹۱ ± ٦/٤۱	۱۲۱/۵۷ ± ۸/۵٦	۰/۳٤۸‡
(گرم در روز)*	پایان مطالعه	۱۱۹/۷۵ ± ۷/٦۹	۱۰٦/۵۳ ± ۷/۰۱	۱۳٤/۹۹ ± ۲۰/۷۷	۱۰۹/۵۸ ± ۲۷/٤۷	۰/۳٤٦§
	P †	۰/٦٦۵	۰/۱۲۹	۰/۷۹۱	۰/۵۰٤	

* مقادیر به‌صورت (انحراف معیار ± میانگین) گزارش شده‌اند. † مقدار P بر اساس آزمون تی زوجی به‌دست آمده است. ‡ مقدار P بر اساس آزمون ANOVA One-way به‌دست آمده است. § مقدار P بر اساس آزمون ANCOVA و با تعدیل اثر مقادیر پایه گزارش شده است.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار شاخص‌های تن‌سنجی و آیریزین سرم در گروه‌های مورد مطالعه پیش و پس از مداخله

متغیر	مرحله مطالعه	گروه: زنجبیل (n=۱۴)	زنجبیل + تمرین (n=۱۴)	تمرین+ دارونما (n=۱۳)	دارونما (n=۱۴)	P
وزن (کیلوگرم)	شروع مطالعه	۱۰۲/۹۷ ± ۵/۶	۱۰۱/۷۷ ±۶/۲	۱۰۳/۹۳ ± ۶	۱۰۵/۱۱ ± ۵/۳	۰/۴۸*
	پایان مطالعه	۱۰۲/۲۲ ± ۴/۸۷	۹۹/۳ ± ۵/۵۷	۱۰۰/۹۸ ± ۶/۳۱	۱۰۵/۲۵ ± ۵/۶۳	۰/۰۰۱‡
	P†	۰/۰۶۶	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۸۱۱	
BMI (کیلوگرم بر مجذور متر)	شروع مطالعه	۳۳/۱۴ ± ۱/۹۴	۳۲/۴۵ ± ۲/۳	۳۲/۹۸ ± ۲/۳	۳۲/۹۸ ± ۱/۸	۰/۳۰۵*
	پایان مطالعه	۳۲/۹ ± ۱/۷	۳۰/۱ ± ۱/۹	۳۲/۱۷ ±۲/۳	۳۳/۹۳ ± ۲	۰/۰۲۳‡
	P†	۰/۸۸	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۵۰۴	
%BF	شروع مطالعه	۳۳/۵۴ ± ۳/۳	۳۳/۱۴ ± ۲/۳	۳۴/۴۳ ±۳/۴	۳۴/۵۵ ± ۲/۸	۰/۲۳۰*
	پایان مطالعه	۳۲/۴۷ ± ۳/۲	۳۰/۱ ± ۱/۹	۳۲/۲۳ ± ۳/	۳۴/۳۵ ± ۲/۴	۰/۰۰۱‡
	P†	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۶۰۲	
WC (سانتی‌متر)	شروع مطالعه	۱۱۳/۶۲ ± ۵/۱	۱۱۲/۷۵ ± ۵	۱۱۵/۶۲ ± ۳/۷	۱۱۴/۲۲ ± ۵/۶	۰/۴۸۵*
	پایان مطالعه	۱۱۳/۰۳ ± ۵/۱	۱۱۰/۵۷ ±۴/۴	۱۱۳/۲ ± ۱/	۱۱۳/۹ ± ۵/۷	۰/۰۰۹‡
	P†	۰/۲۸۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۴۲۰	
WHtR	شروع مطالعه	۰/۶۴ ± ۰/۰۳	۰/۶۳ ± ۰/۰۳	۰/۶۴ ± ۰/۰۲	۰/۶۳ ± ۰/۰۳	۰/۷۰۳*
	پایان مطالعه	۰/۶۳ ± ۰/۰۳	۰/۶۱ ± ۰ /۰۲	۰/۶۳ ± ۰/۰۲	۰/۶۳ ± ۰/۰۳	۰/۰۲‡
	P†	۰/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۲۶	
آیریزین (نانوگرم/ میلی‌لیتر)	شروع مطالعه	۷/۷۶ (۳/۲-۶۰/۵)	۶/۴۷ (۲/۱-۷/۳۱)	۵/۳۷ (۲/۴-۲۶/۸)	۸/۸۷ (۲/۳-۶۳/۱)	۰/۵۳۹*
	پایان مطالعه	۸/۲ (۲/۵-۶۲/۸)	۱۰/۸۲ (۳/۸-۶۲/۵)	۶/۸۷ (۳/۸-۶۳/۶)	۸/۰۵ (۳/۴-۳۱/۸)	۰/۳۹۹‡
	P†	۰/۸۸۸	۰/۲۶۳	۰/۵	۰/۷۴۸	

* مقدار P بر اساس آزمون ANOVA One-way برای مقایسه مقادیر پایه متغیرها (مقادیر قبل از مداخله) بین چهار گروه به دست آمده است. † مقدار P بر اساس آزمون تی زوجی (برای مقایسه مقادیر پس از مداخله در مقایسه با پیش از مداخله برای هر متغیر در هر گروه به‌طور مجزا) به‌دست آمده است. ‡ مقدار P بر اساس آزمون ANCOVA و با تعدیل اثر مقادیر پایه، دریافت کالری برای مقایسه مقادیر متغیرها (مقادیر پس از مداخله) بین چهار گروه گزارش شده است. (سطح معناداری P<۰/۰۵).

بحث

براساس یافته‌های جداول ۱ و ۲، چهار گروه مورد مطالعه از نظر دریافت روزانه انرژی و درشت مغذی‌ها در شروع و پایان مطالعه، تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند. همچنین، از نظر سطح فعالیت فیزیکی در ابتدای مطالعه تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود نداشت. به این ترتیب متغیرهای فوق به عنوان عوامل مخدوشگر در تفسیر نتایج بعدی محسوب نمی‌گردند.

براساس یافته‌های جدول ۳، مداخله به صورت زنجبیل به تنهایی موجب کاهش معنادار درون‌گروهی شاخص درصد BF گردید. مداخلات به‌صورت زنجبیل+ تمرین و تمرین+ دارونما کاهش معنادار در کلیه‌ی شاخص‌های تن‌سنجی شامل وزن، درصد BF، WC وWHtR در مقایسه با گروه دارونما ایجاد کردند.

نتایج مطالعات در مورد اثر احتمالی زنجبیل بر شاخص‌های تن‌سنجی متفاوت است. در مطالعه‌ی شیدفر[i] و همکاران نیز در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲، شاخص‌های تن‌سنجی پس از مکمل‌یاری زنجبیل به میزان ۳ گرم و به مدت ۳ ماه، تغییری مشاهده نشد.[۲۵] از سوی دیگر در مطالعه عطاری[ii] و همکاران مکمل‌یاری زنجبیل به میزان ۲ گرم در مدت ۱۲ هفته در زنان مبتلا به اضافه وزن و چاقی تنها موجب کاهش معنادار BMI نسبت به گروه دارونما شد.[۲۶]

از جمله ساز و کارهای احتمالی مطرح شده در مورد تاثیر احتمالی زنجبیل بر شاخص‌های تن‌سنجی می‌توان به افزایش گرمازایی و مصرف انرژی از طریق آزادسازی کاته‌کولامین‌ها، تجزیه‌ی سلول‌های چربی در بافت چربی سفید و مهار آنزیم لیپاز لومن روده و در نتیجه کاهش جذب چربی دریافتی اشاره کرد.[۲۷-۲۹]

در خصوص اثر تمرینات ورزشی بر شاخص‌های تن‌سنجی نیز برخی مطالعات انجام شده نشان داده‌اند که هم تمرینات HIIT و هم انواع تمرینات هوازی و مقاومتی موجب کاهش محسوس در شاخص‌های تن‌سنجی می‌شوند.[۳۰] نتایج مطالعه حاضر در مورد تمرینات HIIT برای شاخص‌های

i - Shidfar et al

ii - Attari et al

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]

تن‌سنجی همسو با برخی مطالعات می‌باشد. مطالعه‌ی مارتینز[i] و همکاران نشان داد ۱۲ هفته تمرینات HIIT در مردان چاق موجب کاهش معنادار وزن، WC و WHR شد.[۳۲] در مطالعه دیگر، انجام تمرینات تناوبی شدید بر روی زنان چاق به مدت زمان ۱۲ هفته، موجب کاهش معنادار وزن بدن، درصد BF در افراد شرکت کننده گردید.[۳۰] به نظر می‌رسد تمرینات ورزشی از طریق افزایش مصرف انرژی و گرمازایی ناشی از فعالیت، القای ساز و کارهای آنزیمی در مسیرهای تجزیه‌ی قندها و لیپیدها و همچنین تجزیه سلول‌های چربی در بافت چربی سفید، بر شاخص‌های تن‌سنجی اثر می‌گذارند.[۳۲،۳۳]

مطالعات در ارتباط با اثرات توام مصرف زنجبیل به همراه تمرینات ورزشی بر شاخص‌های تن‌سنجی بسیار محدود است. نتایج مطالعه‌ی حاضر در مورد اثر این دو نوع مداخله تا حدودی هم‌راستا با مطالعه‌ی آتشک[ii] و همکاران می‌باشد که در آن مکمل‌یاری زنجبیل به میزان ۱ گرم در روز به مدت ۱۰ هفته در مردان چاق به تنهایی هیچ تغییری در شاخص‌های تن‌سنجی آن‌ها ایجاد نکرد ولی همراه با تمرینات مقاومتی موجب کاهش درصد BF، WHR، توده چربی بدن و همچنین افزایش در توده لخم (توده بدون چربی) بدنی شد.[۲۰] در مطالعه‌ی حاضر، مکمل زنجبیل به تنهایی نیز موجب کاهش درصد BF در گروه زنجبیل در انتهای مطالعه شد که هم‌سو با مطالعه یاد شده، نبود.

مقایسه نتایج تن‌سنجی بین هر یک از گروه‌ها با گروه‌های دیگر در جدول ۳ نشان می‌دهد که تفاوت میانگین وزن و همچنین BMI در گروه زنجبیل+ تمرین و نیز در گروه تمرین+ دارونما نسبت به گروه زنجبیل به تنهایی و دارونما به تنهایی معنادار بودند، لذا کاهش وزن و BMI مشاهده شده در گروه زنجبیل+ تمرین به طور عمده ناشی از اثر تمرین HIIT می‌باشد. تغییرات شاخص درصد BF در گروه زنجبیل+ تمرین نسبت به گروه زنجبیل به تنهایی و دارونما نیز معنادار بود. از آنجایی که در گروه تمرین+ دارونما، تغییرات تنها نسبت به گروه دارونما معنادار بود، لذا به نظر می‌رسد در گروه زنجبیل+ تمرین، مکمل‌یاری زنجبیل نیز تا اندازه‌ای در کاهش درصد BF موثر بوده است. نتایج مطالعه‌ی حاضر موید این مطلب است که تمرینات HIIT به تنهایی و همراه با زنجبیل اثرات مطلوبی بر شاخص‌های تن‌سنجی در افراد مورد مطالعه داشته‌اند.

براساس یافته‌های جدول ۳، مداخلات، تغییر معناداری در سطوح آیریزین سرم در گروه‌های مورد مطالعه ایجاد نکردند. تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با بررسی اثرات احتمالی زنجبیل بر سطوح آیریزین سرمی در دسترس نمی‌باشد و مطالعات در مورد اثرات احتمالی تمرینات ورزشی بر سطوح آیریزین سرم نیز محدود می‌باشد. در برخی مطالعات نشان داده شده است که زنجبیل و مواد فعال موجود در آن به خصوص جینجرول می‌تواند موجب افزایش PGC-1α شود و از این نظر ممکن است بر سطوح آیریزین سرم موثر باشد.[۳۴،۳۵] در مطالعه‌ی حاضر تاثیر معناداری از مکمل‌یاری زنجبیل بر سطوح آیریزین سرم مشاهده نشد. به نظر می‌رسد میزان آزاد سازی مواد موثر زنجبیل و تاثیر آن بر ساز و کارهای احتمالی ذکر شده در تغییر سطوح آیریزین، کافی نبوده است.

در ارتباط با اثر تمرینات ورزشی در یک مطالعه، ۸ هفته تمرینات تناوبی در زنان سالم و چاق، تغییر معناداری در میزان آیریزین سرم ایجاد نکرد.[۳۶] از سوی دیگر، در یک مطالعه‌ی حیوانی بر روی رت‌های ویستار سالم، تمرینات ورزشی به مدت ۸ هفته منجر به افزایش سطوح آیریزین شد.[۳۷] حصول چنین نتایج متفاوتی در مورد اثر تمرینات ورزشی بر سطوح آیریزین سرم موید این مطلب است که تنظیم میزان آیریزین سرم از مسیرهای متعددی صورت گرفته و نیازمند بررسی‌های دیگری جهت دستیابی به ساز و کارهای مربوطه می‌باشد. لذا مطالعات دیگری لازم است تا اثر تمرینات HIIT را در مدت زمان و شدت متفاوت در افراد با وضعیت‌های متابولیک و گروه سنی مختلف بررسی کند.

علاوه بر این به نظر می‌رسد زمان خون‌گیری، یک فاکتور مهم در بررسی سطوح در گردش آیریزین سرم باشد. گفته می‌شود سطوح در گردش آیریزین در فاصله زمانی ۱۵ تا ۳۰ دقیقه پس از پایان جلسه تمرینی در بالاترین سطح خود است و پس از گذشت این زمان به سطوح اولیه خود باز می‌گردد؛[۳۶،۳۸] در حالی که در مطالعه حاضر خون‌گیری در پایان مطالعه و یک روز پس از آخرین جلسه تمرینی به صورت ناشتا انجام گرفت.

طبق نتایج حاصل در گروه زنجبیل+ تمرین نیز تفاوت معناداری از نظر شاخص آیریزین سرم در پایان مطالعه در

i - Martinez et al
ii- Atashak et al

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]

مقایسه با سایر گروه‌ها مشاهده نشد؛ لذا این دو نوع مداخله توام با هم نیز در تغییر سطوح آیریزین سرم موثر نبود.

از جمله محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر می‌توان به عدم امکان اندازه‌گیری دوره‌ای در فواصل هر هفته جهت بررسی روند تغییرات آیریزین برای هر شرکت‌کننده، حجم نمونه کم و همچنین عدم اندازه‌گیری فاکتور PGC-1α جهت بررسی دقیق‌تر تاثیر تمرینات ورزشی بر سنتز آیریزین سرم، اشاره کرد.

پیشنهاد می‌شود به‌منظور تعیین دقیق اثرات تمرین ورزشی بر سطوح آیریزین سرم در صورت امکان خون‌گیری بلافاصله پس از پایان جلسه تمرینی و مطالعات با حجم نمونه بیشتر انجام شود. همچنین جهت بررسی اثرات زنجبیل بر شاخص‌های مورد مطالعه، مطالعات دیگری با دوز و مدت زمان استفاده متفاوت در مردان چاق با سنین مختلف صورت گیرد.

نتیجه‌گیری: از نتایج مطالعه حاضر چنین برمی‌آید که تمرینات ورزشی HIIT به‌تنهایی و نیز همراه با زنجبیل اثرات مطلوبی بر شاخص‌های تن‌سنجی افراد دارد.

سپاسگزاری: بدین‌وسیله از مرکز تحقیقات تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز جهت تصویب این طرح و تمامی شرکت‌کنندگان در این مطالعه تشکر و قدردانی می‌گردد. نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

1. Zou C, Shao J. Role of adipocytokines in obesity-associated insulin resistance. J Nutr Biochem 2008; 19: 277-86.
2. Batsis JA, Nieto-Martinez RE, Lopez-Jimenez F. Metabolic syndrome: from global epidemiology to individualized medicine. Clin Pharmacol Ther 2007; 82: 509-24.
3. Fact sheet: world health organization 2016. Available from: URL: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/.
4. Janghorbani M, Amini M, Willett WC, Gouya MM, Delavari A, Alikhani S, et al. First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in Iranian adults. Obesity 2007; 15: 2797-808.
5. Patel S, Hoehn K, Lawrence R, Sawbridge L, Talbot N, Tomsig J, et al. Overexpression of the adiponectin receptor AdipoR1 in rat skeletal muscle amplifies local insulin sensitivity. Endocrinology 2012; 153: 5231-46.
6. Febbraio MA, Pedersen BK. Contraction-induced myokine production and release: is skeletal muscle an endocrine organ? Exerc Sport Sci Rev 2005; 33: 114-9.
7. Pedersen BK. A muscular twist on the fate of fat. N Engl J Med 2012; 366: 1544-5.
8. Pedersen BK, Febbraio MA. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. Nat Rev Endocrinol 2012; 8: 457-65.
9. Boström 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: 463-8.
10. Barberá MJ, Schlüter A, Pedraza N, Iglesias R, Villarroya F, Giralt M. Peroxisome proliferator-activated receptor alpha activates transcription of the brown fat uncoupling protein-1 gene. A link between regulation of the thermogenic and lipid oxidation pathways in the brown fat cell. J Biol Chem 2001; 276: 1486-93.
11. Arias-Loste MT, Ranchal I, Romero-Gómez M, Crespo J. Irisin, a link among fatty liver disease, physical inactivity and insulin resistance. Int J Mol Sci 2014; 15: 23163-78.
12. Maraki M, Tsofliou F, Pitsiladis Y, Malkova D, Mutrie N, Higgins S. Acute effects of a single exercise class on appetite, energy intake and mood. Is there a time of day effect? Appetite 2005; 45: 272-8.
13. Dixon JB. Obesity in 2015: Advances in managing obesity. Nat Rev Endocrinol 2016; 12: 65-6.
14. Sene-Fiorese M, Duarte FO, Scarmagnani FR, Cheik NC, Manzoni MS, Nonaka KO, et al. Efficiency of intermittent exercise on adiposity and fatty liver in rats fed with high-fat diet. Obesity 2008; 16: 2217-22.
15. Arias-Loste MT, Ranchal I, Romero-Gómez M, Crespo J. Irisin, a link among fatty liver disease, physical inactivity and insulin resistance. Int J Mol Sci 2014; 15: 23163-78.
16. Elliott AD, Rajopadhyaya K, Bentley DJ, Beltrame JF, Aromataris EC. Interval training versus continuous exercise in patients with coronary artery disease: a meta-analysis. Heart Lung Circ 2015; 24: 149-57.
17. Swick AG, Orena S, O'Connor A. Irisin levels correlate with energy expenditure in a subgroup of humans with energy expenditure greater than predicted by fat free mass. Metabolism 2013; 62: 1070-3.
18. Zaer Ghodsi N, Zolfaghari MR, Fattah A. The impact of high intensity interval training on lipid profile, inflamematory markers and anthropometric parameters in inactive women. Medical Laboratory Journal 2016; 10: 56-60.
19. Atashak S, Peeri M, Jafari A, Azarbayjani MA. Effects of ginger supplementation and resistance training on lipid profiles and body composition in obese men. Journal of Medicinal Plants Research 2011; 5: 3827-32.
20. Webb GP. An Overview of Dietary Supplements and Functional Food. Dietary Supplements and Functional Foods.1d ed 2006: 1-35.
21. Saravanan G, Ponmurugan P, Deepa MA, Senthilkumar B. Anti-obesity action of gingerol: effect on lipid profile, insulin, leptin, amylase and lipase in male obese rats induced by a high-fat diet. J Sci Food Agric 2014; 94: 2972-7.
22. Ebrahimzadeh Attari V, Asghari Jafarabadi M, Zemestani M, Ostadrahimi A. Effect of Zingiber officinale Supplementation on Obesity Management with Respect to the Uncoupling Protein 1-3826A> G and ß3-adrenergic Receptor Trp64Arg Polymorphism. Phytother Res 2015; 29: 1032-9.
23. Arablou T, Aryaeian N, Valizadeh M, Sharifi F, Hosseini A, Djalali M. The effect of ginger consumption on glycemic status, lipid profile and some inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus. Int J Food Sci Nutr 2014; 65: 515-20.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]

24. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. British Journal of Nutrition 1978; 40: 497-504.
25. Shidfar F, Rajab A, Rahideh T, Khandouzi N, Hosseini S, Shidfar S. The effect of ginger (Zingiber officinale) on glycemic markers in patients with type 2 diabetes. Journal of Complementary and Integrative Medicine 2015; 12: 165-70.
26. Ebrahimzadeh Attari V, Ostadrahimi A, Asghari Jafarabadi M, Mehralizadeh S, Mahluji S. Changes of serum adipocytokines and body weight following Zingiber officinale supplementation in obese women: a RCT. Eur J Nutr 2016; 55: 2129-36.
27. Malik Z, Sharmaa P. Attenuation of high-fat diet induced body weight gain, adiposity and biochemical anomalies after chronic administration of ginger (Zingiber officinale) in wistar rats. Int J Pharmacol 2011; 7: 801-12.
28. Ahn E-K, Oh JS. Inhibitory effect of galanolactone isolated from Zingiber officinale roscoe extract on adipogenesis in 3T3-L1 cells. Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry 2012; 55: 63-8.
29. Fujisawa F, Nadamoto T, Fushiki T. Effect of intake of ginger on peripheral body temperature. Journal of Japanese Society of Nutrition and Food Science (Japan). 2005; 58: 3-9.
30. Racil G, Ben Ounis O, Hammouda O, Kallel A, Zouhal H, Chamari K, et al. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. Eur J Appl Physiol 2013; 113: 2531-40.
31. Martins C, Kazakova I, Ludviksen M, Mehus I, Wisloff U, Kulseng B, et al. High-intensity interval training and isocaloric moderate-intensity continuous training result in similar improvements in body composition and fitness in obese individuals. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 2016; 26: 197-204.
32. Achten J, Jeukendrup AE. Optimizing fat oxidation through exercise and diet. Nutrition 2004; 20: 716-27.
33. Achten J, Gleeson M, Jeukendrup AE. Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. Med Sci Sports Exerc 2002; 34: 92-7.
34. Toda K, Takeda S, Hitoe S, Nakamura S, Matsuda H, Shimoda H. Enhancement of energy production by black ginger extract containing polymethoxy flavonoids in myocytes through improving glucose, lactic acid and lipid metabolism. J Nat Med 2016; 70: 163-72.
35. Suk S, Kwon GT, Lee E, Jang WJ, Yang H, Kim JH et al. Gingerenone A, a polyphenol present in ginger, suppresses obesity and adipose tissue inflammation in high-fat diet-fed mice. Mol Nutr Food Res 2017; 61.
36. 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: 1725-38.
37. Shirvani H, Arabzadeh E. Metabolic cross-talk between skeletal muscle and adipose tissue in high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training by regulation of PGC-1α. Eat Weight Disord 2018: 1-8.
38. Pekkala S, Wiklund PK, Hulmi JJ, Ahtiainen JP, Horttanainen M, Pöllänen E, et al. Are skeletal muscle FNDC5 gene expression and irisin release regulated by exercise and related to health? J Physiol 2013; 591: 5393-400.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]

Original Article

The Effect of Ginger Supplementation and High Intensity Interval Training (HIIT) on Anthropometric Indices and Serum Level of Irisin in Obese Men

Bakhshi M[1], Rafraf M[2], Haghravan S[1], Asghari Jafarabadi M[3], Jafari A[4]

[1]Student Research Committee, Faculty of Nutrition and Food Science, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran, [2]Nutrition Research Center, Faculty of Nutrition and Food Science, Tabriz University of Medical Science, Tabriz, Iran,[3]Road Traffic Injury Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran, [4]Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, I.R. Iran

e-mail: rafrafm@tbzmed.ac.ir

Received: 12/05/2019 **Accepted**: 14/07/2019

Abstract

Introduction: Obesity is a very important cause of many chronic diseases. One of the ways to control weight and obesity is to have regular physical activity and the use some medicinal herbs. The purpose of this study was to investigate the effects of ginger supplementation per se and in combination with high intensity interval training (HIIT) on the anthropometric indices and serum levels of irisin in obese men. Materials and Methods: Sixty-four obese men, aged 20 to 35 years were randomly assigned into 4 groups for 10 weeks: Group 1) ginger supplement, Group 2) ginger supplement+training, Group 3) training+placebo, and Group 4) placebo. Individuals in groups 1 and 2 (ginger and ginger+training), received three ginger capsules (1 g daily) and subjects in groups 3 and 4 (training group+placebo) and placebo groups received the same amount of placebo capsules with each meal. Participants in the ginger+training and training+placebo groups participated in a HIIT protocol for 10 weeks. Data on anthropometric measurements, serum irisin levels and dietary intakes were collected at the beginning and at the end of the study. Results: The ginger intervention per se, reduced body fat percentage within groups (P=0.001). In ginger+training and training+placebo groups significant decreases were observed in anthropometric indices including weight, body fat percentage, waist circumference, waist-to-height ratio, compared to the placebo group (P<0.05). No significant difference was observed in serum levels of irisin in any of the studied groups at the end of interventions (P>0.05). Conclusion: HIIT exercises alone and in combination with ginger were effective in improving anthropometric indices.

Keywords: Obesity, Men, Ginger, High-Intensity Interval Training, Anthropometric indices, Irisin

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-11-05]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1398.21.2.3.5]