تأثیر یک دوره مصرف طولانی مدت زنجبیل (*Zingiber officinale* Roscoe) و تمرینات مقاومتی بر پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین در مردان چاق

سیروان آتشک[1]*، محمدعلی آذربایجانی[2]، مقصود پیری[3]، افشار جعفری[4]

۱- استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، مهاباد
۲- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران
۳- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران
٤- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز
*آدرس مکاتبه: آذربایجان غربی، مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی
تلفن: ۱۰ – ۲۳۳۸٦۰۸ (۰٤٤۲)، نمابر: ۲۲۳۳۰۰۰ (۰٤٤۲)
پست الکترونیک: S.Atashak@iau-Mahabad.ac.irAtashak_sirvan@yahoo.com ,

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۸ **تاریخ تصویب:** ۹۰/۲/۲۰

چکیده

هدف: هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر یک دوره مصرف طولانی مدت زنجبیل همراه با تمرینات مقاومتی بر پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین در مردان چاق بود.

روش بررسی: در یک کارآزمایی نیمه تجربی دو سویه کور، ۳۲ مرد چاق (BMI≥۳۰) ۳۰ - ۲۰ سال، انتخاب و به طور تصادفی در ٤ گروه، ۱- زنجبیل، ۲- تمرین مقاومتی با مصرف دارونما، ۳- تمرین مقاومتی با مصرف زنجبیل و ٤- دارونما قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه ۱ و ۳ روزانه یک گرم کپسول زنجبیل (زینتوما) را به مدت ۱۰ هفته دریافت کردند. آزمودنی‌های دو گروه ۲ و ۳ هم یک پروتکل مقاومتی پیشرونده را که شامل ۸ حرکت ورزش مقاومتی بود به مدت ۱۰ هفته اجرا نمودند. قبل از شروع برنامه تمرینی و بعد از ۱۰ هفته نمونه‌های خونی از ورید پیش آرنجی جمع‌آوری شد. غلظت مالون دی‌آلدئید به روش اسپکتوفتومتری و تست اسید تیوباربیتیوریک و مقاومت به انسولین با روش HOMA محاسبه شد.

نتایج: بعد از ۱۰ هفته از مداخلات، کاهش معنی‌داری در غلظت مالون دی‌آلدیئد در تمامی گروه‌ها به جزء گروه دارونما مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). به علاوه، شاخص مقاومت به انسولین در دو گروه تمرینات مقاومتی با دارونما و تمرینات مقاومتی با زنجبیل کاهش معنی‌دار یافت ($p<۰/۰۵$). در حالی که این شاخص در دو گروه دارونما و زنجبیل بدون تغییر باقی ماند ($p>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌شود مصرف طولانی مدت زنجبیل و تمرینات مقاومتی می‌تواند شیوه درمانی مؤثری برای تغییرات مطلوب در پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین در مردان چاق باشد.

گل‌واژگان: پراکسیداسیون لیپیدی، مقاومت به انسولین، زنجبیل، تمرینات مقاومتی

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]

مقدمه

در شرایط طبیعی توازون بین تولید گونه‌های فعال اکسیژن - نیتروژن و دفاع ضداکسایشی در افراد سالم وجود دارد. در صورتی که این توازون از بین رود، فشار اکسایشی (Oxidative stress) ایجاد می‌شود که باعث آسیب ماکرومولکول‌های زیستی مانند اسیدهای هسته‌ای (Nucleic acids)، غشای فسفولیپیدی و پروتئین‌های داخل و خارج سلولی و در نهایت بروز بیمارهای استحاله‌ای مختلف (بیماری‌های قلبی - عروقی، دیابت قندی، سرطان‌ها، آلزایمر، پارکینسون، آب مروارید و ...) و پیری می‌شود [۱،۲]. گزارش شده چاقی با افزایش استرس اکسیداتیو میوکاردیال [۳] و افزایش پراکسیداسیون لیپیدی (افزایش مالژن دی آلدئید ((Malondialdehyde (MDA)) همراه است [٤]. همچنین مشخص شده تجمع چربی و نمایه توده بدن (BMI) همبستگی بالایی با شاخص‌های استرس اکسایشی سیستمیک دارند [۵]. به خوبی ثابت شده شایع‌ترین علت مقاومت به انسولین چاقی بوده [۸] و مقاومت به انسولین ناشی از چاقی با پیشرفت بیماری‌های مختلف از قبیل فشار خون بالا (Hypertension)، اختلال لیپیدی خون (Dyslipidemia)، IGT، استئاتوزیس کبدی (Hepatic steatosis) و سندرم متابولیک (که ترکیبی از عوامل فوق است) همراه است.

با این حال، استرس اکسایشی و مقاومت به انسولین ناشی از چاقی متعاقب شرکت در فعالیت‌های ورزشی و به کارگیری مداخله‌های تغذیه‌ای کاهش می‌یابد [۱۰،۱۱،۱۲]. به طوری که استفاده از طب گیاهی به عنوان یک شیوه درمانی در افزایش شرایط ضداکسایشی و یا پاکسازی رادیکال‌های آزاد و افزایش مقاومت به انسولین توجه فراوانی را به خود معطوف ساخته است [۲،۱۳،۱٤]. یکی از این مکمل‌های گیاهی که دارای خواص ضداکسایشی [۱۵،۱٦] بوده و از دیرباز جهت مقاصد درمانی از آن استفاده می‌شود، زنجبیل (Ginger) است [۱۷،۱۸]. زنجبیل گیاهی دارویی است که به طور گسترده در سراسر جهان به عنوان یک ادویه مهم و گیاه سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۹،۲۰] و برای قرن‌های متمادی از اجزاء مهم طب گیاهی چین، هند و یونان برای درمان بیماری‌های مختلف به شمار می‌رود [۱۵]. کوتا و همکاران (۲۰۰۸) اثرات یک ماه مصرف پودر زنجبیل را بر پراکسیداسیون لیپیدی و آنزیم‌های ضداکسایشی موش‌ها مورد ارزیابی قرار داده و بیان کردند زنجبیل باعث افزایش معنی‌داری در فعالیت آنزیم سوپراکسیددسموتاز و کاهش معنی‌دار در مالژن دی‌آلدئید موش‌های تیمار شده با زنجبیل در مقایسه با گروه کنترل شد [۲]. در همین راستا افشاری و همکاران (۲۰۰۷) گزارش نمودند زنجبیل باعث کاهش پراکسیداسیون چربی و افزایش ظرفیت ضداکسایشی در موش‌ها می‌شود [۱]. کاهش مقاومت به انسولین پس از مصرف زنجبیل گزارش شده است [۲۱]، در نتیجه زنجبیل دارای اثرات ضددیابتی می‌باشد [۲۲].

با وجود اینکه مطالعات متعددی افزایش دفاع آنتی‌اکسیدانی درونزاد (Endogenous) و کاهش تولید گونه‌های فعال اکسیژن را متعاقب تمرینات هوازی نشان داده‌اند، اطلاعات محدودی در ارتباط با مزیت‌های تمرینات مقاومتی بر استرس اکسایشی وجود دارد [۲۳]. اما اثرگذاری تمرینات مقاومتی در کاهش فشار اکسایشی افراد چاق مبتلا به دیابت نوع دوم گزارش شده است [۲٤]. بلومر و همکاران (۲۰۰۸) در بیماران مبتلا به پارکینسون کاهش ۱۵ و ۱٦ درصدی در غلظت مالون دی‌آلدئید و هیدروژن پراکسیداز را متعاقب هشت هفته تمرینات مقاومتی گزارش نمودند [۲۳]. همچنین افزایش حساسیت به انسولین در مردان بزرگسال چاق پس از ۱٦ هفته تمرینات مقاومتی مشاهده شده است [۲۵].

لذا با توجه به عدم وجود مطالعات جامع در ارتباط با اثر همزمان تمرینات مقاومتی و مصرف زنجبیل بر شاخص‌های اکسایشی و مقاومت به انسولین، مطالعه حاضر به منظور بررسی یک دوره مصرف طولانی مدت زنجبیل همراه با تمرینات مقاومتی بر پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین مردان چاق طراحی و اجرا شده است.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]

مواد و روش‌ها

در یک کار آزمایی نیمه تجربی ۳۲ مرد چاق به صورت هدفمند و داوطلبانه از بین افراد ذی‌صلاح (بر اساس برخی از شاخص‌های دموگرافیک از قبیل BMI≥ ۳۰، جنس مذکر، گروه سنی ۳۰ – ۲۰ سال) انتخاب شدند. شرایط ورود شرکت‌کنندگان به این مطالعه شامل عدم شرکت در برنامه‌های ورزشی منظم، عدم ابتلا به بیماری خصوصاً، بیماری‌های تنفسی، متابولیکی، قلبی – عروقی، کلیوی، کبدی، عدم مصرف دخانیات و عدم مصرف مکمل‌های ضداکسایشی در مدت ٦ ماه قبل بود. پس از انتخاب شرکت‌کنندگان، شرح کامل اهداف و اقداماتی که در طول دوره جهت جمع‌آوری اطلاعات انجام می‌شد طی جلسه‌ای به شرکت‌کنندگان توضیح داده شد و آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه کتبی را امظاء نمودند. سپس آزمودنی‌ها با استفاده از یک طرح دوسویه‌کور، به صورت تصادفی در ٤ گروه، زنجبیل (۸ نفر)، دارونما (۸ نفر)، تمرینات مقاومتی با دارونما (۸ نفر) و تمرینات مقاومتی با مصرف زنجبیل (۸ نفر) جایگزین شدند. گروه‌ها بر اساس وضعیت جسمانی، سن، درصد چربی بدن و شاخص تود بدن (Body Mass Index) (BMI) همگن شدند. لذا افرادی که در گروه مصرف‌کننده زنجبیل قرار گرفتند (گروه زنجبیل و گروه تمرینات مقاومتی با زنجبیل) روزانه یک گرم کپسول زنجبیل (زینتوما) را در دوزهای ۲۵۰ گرمی، ٤ وعده در روز به مدت ۱۰ هفته دریافت کردند. افراد دو گروه دیگر (گروه دارونما و گروه تمرینات مقاومتی با دارونما) نیز قرص دارونما (مالتودکسترین طعم داده شده) به همین شکل دریافت کردند. کپسول‌های زنجبیل (زینتوما) از شرکت فرآورده‌های دارویی گیاهی گل دارو با مجوز بهداشتی IRC ۱۲۲۸۰۲۲۷۷۷ از اداره کل نظارت بر مواد غذایی وزارت بهداشت تهیه شد. به علاوه افرادی که در گروه تمرینات ورزشی قرار گرفتند پروتکل ورزشی زیر را به مدت ۱۰ هفته تحت نظارت پژوهشگر و همکارانش در سالن آمادگی جسمانی و بدنسازی دانشگاه انجام دادند.

برنامه تمرینات مقاومتی مورد استفاده در این مطالعه قبلاً در مطالعات دیگر به کار رفته بود [٢٦]. برنامه تمرینات مقاومتی، ۱۰ هفته (۳ جلسه در هفته) با ریکاوری ۷۲ – ٤۸ ساعته بین جلسات تمرینی برای مردان چاق بود که شدت تمرینات با استفاده از یک تکرار بیشینه (1-RM) تعیین شد. تمرینات مقاومتی به صورت ایستگاهی و دایره‌ایی اجرا شد. بدین‌ترتیب شرکت‌کنندگان پس از ۱۵ – ۱۰ دقیقه گرم کردن به ترتیب به اجرای فعالیت در ایستگاه‌های زیر پرداختند. پرس پا (Leg Press)، پرس سینه (Chest Press)، سیم‌کش (Let pull)، پشت بازو (Triceps push-down)، باز کردن زانو با دستگاه (Knee Extention)، حرکت پارویی (Seated row)، جلو بازو با هالتر (Biceps curl) و دراز و نشت (Abdominal crunch). شرکت‌کنندگان در طی ۲ هفته اول هر ایستگاه را ۳ – ۲ دوره (Set) با ۲۰ – ۱۵ تکرار در شدت 1-RM ۵۰ – ٤۰ درصد انجام دادند، از هفته ٦ – ۳ هر ایستگاه را ۳ دوره با ۱۲ – ۱۵ تکرار و شدت 1-RM ۷۵ – ۵۰ درصد، و در مدت ٤ هفته آخر ایستگاه‌ها را با تکرارها ۱۲ – ۸ و با شدت 1-RM ۸۵ – ۷۵ درصد اجرا کردند. به منظور رعایت اصل اضافه بار 1-RM آزمودنی‌ها در تمامی ایستگاه‌ها هر ۳ هفته یک‌بار دوباره مورد محاسبه قرار می‌گرفت و در هر جلسه بار تمرینی به دقت کنترل می‌شد. همچنین از کلیه افراد خواسته شد که در طول مطالعه، رژیم غذایی معمول خود را پیروی کنند و بسته به گروهی که در آن بودند فعالیت بدنی خود را تغییر ندهند و یا در فعالیت‌های ورزشی دیگر شرکت ننمایند. به علاوه، با استفاده از پرسشنامه تغذیه‌ای ٢٤ ساعته قبل و پس از نمونه‌گیری خونی اولیه و انتهایی و همچنین پرسشنامه‌ی تغذیه‌ای هفتگی در حین اجرای مطالعه تغذیه‌ی آزمودنی‌ها پایش شد تا اثر عوامل مزاحم ثبت و حذف شود.

برای بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی و مصرف زنجبیل بر میزان غلظت مالون دی آلدئید (MDA) به عنوان شاخص اصلی پراکسیداسیون لیپیدی ۷۲ – ٤۸ ساعت قبل و پس از اجرای پروتکل، از تمام آزمودنی‌ها نمونه‌های خونی از محل ورید پیش‌آرنجی در حالت ناشتا گرفته شد. سپس به منظور سنجش میزان MDA سرمی از تست اسید تیوباربیتیوریک

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]

(Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS)) و روش اسپکتوفتومتری استفاده شد [۲۷]. همچنین قند خون ناشتا به روش اسپکتروفوتومتری و میزان انسولین از طریق کیت مخصوص و با استفاده از روش ELISA اندازه‌گیری شده و مقاومت انسولین از طریق روش HOMA محاسبه شد.

در راستای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمـون کلموگروف - اسمیرنوف و بررسی تجانس واریانس از آزمون لوین استفاده شد. سپس با توجه به هدف پژوهش، نوع آزمون، حجم نمونه و مقیاس اندازه‌گیری عوامل پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین از روش آماری تحلیل واریانس دو طرفه استفاده شد. در ادامه مقایسات میانگین‌های بین گروهی با استفاده از آزمون تعقیبی توکی (Tukey Post Hoc) بررسی شدند. کلیه محاسبات آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه شانزدهم انجام شد.

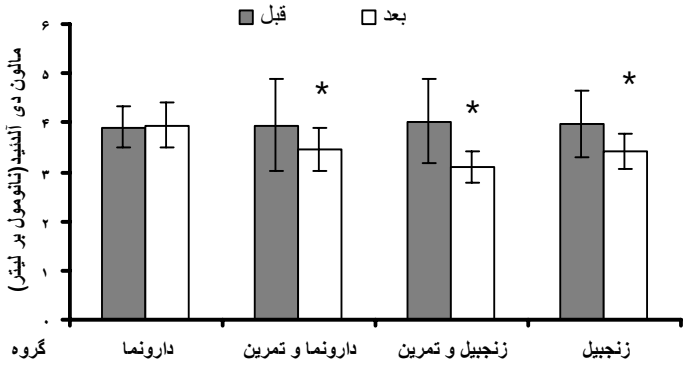
نتایج

در جدول شماره ۱ مشخصات عمومی آزمودنی‌ها در گروه‌های چهارگانه به تفکیک ارایه شده است. اطلاعات این جدول نشان می‌دهد تفاوت آماری معنی‌داری در مقادیر BMI، درصد چربی بدن، سن، قد و وزن در ابتدای پژوهش بین گروه‌ها مشاهده نشد (p>۰/۰۵). در نتیجه گروه‌ها با یکدیگر همگن بودند.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به غلظت مالون دی‌آلدئید قبل و بعد از برنامه تمرینات مقاومتی و مصرف زنجبیل بیانگر تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها بود (p=۰/۰۱۷). میزان غلظت این شاخص در تمامی گروه‌ها (p<۰/۰۵) به استثنای گروه دارونما (p>۰/۰۵) پس از گذشت ده هفته کاهش معنی‌داری یافت (شکل شماره ۱). بنابراین

جدول شماره ۱- میانگین و انحراف معیار مشخصات فیزیولوژیکی آزمودنی‌های پژوهش به تفکیک چهار گروه

متغیر / گروه	تمرین مقاومتی با دارونما	تمرین مقاومتی با زنجبیل	زنجبیل	دارونما
تعداد	۸	۸	۸	۸
سن (سال)	۲۳/۷۱ ± ۳/۸۱	۲۳/٦٥ ± ٤/٤٢	۲۳/٦٦ ± ۳/۳۹	۲٥/۳۸ ± ۲/۳۳
وزن (kg)	۱۰۱/۹۷ ± ۸/٦۲	۹۸/۹٥ ± ۹/٦٥	۹۳/٥۱ ± ٤/٤۹	۹۷/۹۳ ± ۸/۹۷
قد (cm)	۱۷۷/۰۱ ± ۳/۷۰	۱۷٤/۲٥ ± ۳/۸۸	۱۷۲/۹٥ ± ۲/۹۹	۱۷٤/۲۸ ± ٦/۸٦
BMI (kg/m^2)	۳۲/۸۱ ± ۲/۱۰	۳۲/٥٦ ± ۲/۳۷	۳۱/۲٤ ± ۰/٦۷	۳۲/۲۰ ± ۲/۳۳
درصد چربی بدن	۲٦/٦۸ ± ۳/٥۹	۲۷/۷۸ ± ۳/٦۰	۲٥/٦۲ ± ۲/۲۰	۲٦/۰۳ ± ۲/۹٦



شکل شماره ۱- مقایسه غلظت مالون دی‌آلدئید چهار گروه قبل و بعد از مطالعه.

*نشانه تفاوت معنی‌دار نسبت به قبل از دوره در سطح (p<۰/۰۵).

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]

جدول شماره ۲- شاخص مقاومت به انسولین همه گروه‌ها قبل و بعد از تمرین مقاومتی و مصرف زنجبیل

گروها / شاخص‌ها	تمرین + دارونما		تمرین + زنجبیل		زنجبیل		دارونما	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
مقاومت به انسولین								
قند خون (mg/dl)	۸۶/۶±۱۲/۱	۸۵/۷±۹/۱	۸۶/۳۷±۷/۵	۸۵/۰±۸/۷	۹۲/۸±۶/۷	۹۱/۲±۷/۳	۸۷/۳±۱۰/۸	۸۸/۷±۱۰/۶
انسولین ناشتا (µIu /ml)	۲۱/۱±۹/۵	۱۵/۲±۱۰/۹*	۲۲/۷±۴/۴	۱۵/۷±۵/۹*	۲۰/۶±۶/۸	۱۷/۵±۳/۲	۲۳/۵±۳/۵	۲۴/۹±۳/۶
شاخص مقاومت به انسولین	۴/۴±۲/۱	۳/۱±۱/۹*	۴/۸±۱/۲	۳/۳±۱/۴*	۴/۶±۱/۳	۳/۹±۰/۹	۵/۱±۱/۲	۵/۵±۱/۳

* در سطح (p<۰/۰۵) معنی‌دار است. اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

مشخص شد ۱۰ هفته تمرینات مقاومتی پیشرونده و مصرف زنجبیل تاثیر معنی‌داری بر غلظت مالون دی‌آلدئید به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپیدی در آزمودنی‌های چاق دارد.

همچنین غلظت انسولین پلاسما و شاخص مقاومت به انسولین در گروه‌های تمرین مقاومتی با دارونما و تمرین مقاومتی با زنجبیل به طور معنی‌داری کاهش یافت (p<۰/۰۵) در حالی که در گروه زنجبیل کاهش معنی‌دار مشاهده نشد (p>۰/۰۵).

بحث

اضافه وزن و چاقی فاکتورهایی هستند که می‌توانند باعث توسعه شرایط استرس اکسایشی در بدن شوند از طرفی استرس اکسایشی نقش مهمی در پاتوژنز و توسعه بیماری‌ها و عوارض ناشی از چاقی به ویژه آترواسکلرز، دیابت و افزایش مقاومت به انسولین خواهد داشت [۲۸]. با این حال، تمرینات ورزشی و مصرف مکمل‌های غنی از آنتی‌اکسیدان‌ها ممکن است سهم عمده‌ای در کاهش پراکسیداسیون لیپیدی و افزایش دفاع ضداکسایشی در موجودات زنده داشته باشد. لذا مطالعه حاضر تأثیر یک دوره مصرف طولانی مدت زنجبیل همراه با تمرینات مقاومتی را بر پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین مردان چاق مورد بررسی قرار داد. یافته‌های این مطالعه نشان داد میزان مالون دی‌آلدئید (MDA)، به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپیدی، به دنبال تمرینات مقاومتی و مصرف طولانی مدت زنجبیل به طور معنی‌داری در مردان چاق کاهش می‌یابد (p=۰/۰۱۷).

نتایج پژوهش‌های صورت گرفته حاکی از آن است که زنجبیل از طریق بهبود سیستم‌های ضداکسایشی و حذف رادیکال‌های آزاد پلاسما [۱] دارای ویژگی‌های ضداکسایشی نیرومندی است [۱۵]. نتایج پژوهش حاضر نشان داد مصرف طولانی مدت زنجبیل باعث کاهش معنی‌دار مالون دی‌آلدئید (MDA)، به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپیدی در مردان چاق می‌شود که این یافته‌ها با نتایج حاصل از مطالعات برخی از پژوهشگران همسو می‌باشد [۱]. هیبا و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند به دنبال ٤ هفته مصرف زنجبیل فعالیت مالون دی‌آلدئید به طور معنی‌داری در موش‌های ویستار کاهش می‌یابد به علاوه، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی افزایش می‌یابد [۲۹]. اگر چه آزمودنی‌های پژوهش مذکور حیوانات آزمایشگاهی بودند و با آزمودنی‌های پژوهش حاضر کاملاً متفاوت بودند، با این حال جهت شناسایی مکانیسم‌های مؤثر در این زمینه می‌تواند ارزشمند باشد. همچنین اخیراً مانجو و نالینی (۲۰۱۰) تأثیر ۱۵ هفته مصرف زنجبیل را بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و شاخص پراکسیداسیون لیپیدی موش‌های دارای سرطان کولون مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که سطوح TBARS به عنوان شاخص پراکسیداسیون

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]

لیپیدی در موش‌های تیمار شده با زنجبیل کاهش معنی‌داری پیدا کرد [۳۰]. در مطالعه‌ی دیگر مالیکارجونا و همکاران (۲۰۰۸) نیز اظهار داشتند ٤ هفته مصرف زنجبیل در بافت کبدی موش‌ها، اثرات ضداکسایشی خود را از طریق فعال کردن آنزیم‌های ضداکسایشی و کاهش مالون دی‌آلدئید پلاسما اعمال می‌کند [۳۱]. به نظر می‌رسد یکی از مکانیزم‌های عمل احتمالی که از طریق آن مصرف زنجبیل می‌تواند باعث کاهش سطوح مالون دی‌آلدئید و TBARS شود کاهش چربی‌های بافت کبد و خون به دنبال مصرف پودر زنجبیل باشد [۱]. به علاوه، مصرف زنجبیل احتمالاً از طریق بالا بردن فعالیت آنزیم‌های ضداکسایشی موجود در خون می‌تواند باعث بالا رفتن ظرفیت ضداکسایشی بدن و بنابراین حذف و پاکسازی رادیکال‌های آزاد و استرس اکسایشی ارگانیسم شود.

اما علی‌رغم مطالعات زیادی که تأثیر تمرینات هوازی را بر وضعیت استرس اکسایشی و پراکسیداسیون لیپیدی مورد بررسی قرار داده‌اند، پژوهش‌های انجام شده در ارتباط با اثر تمرینات مقاومتی محدود و نتایج آنها ضد و نقیض می‌باشد. به طوری که، فنینگ و همکاران (۲۰۰۸) گزارش دادند که ۱۲ هفته برنامه تمرینات مقاومتی در خانه باعث کاهش معنی‌دار شاخص‌های فشار اکسایشی مالؤن دی‌آلدئید و نیتریک اکساید در افراد چاق دارای دیابت نوع دوم می‌شود [٢٤]. البته آزمودنی‌های پژوهش فوق را افراد دیابتی تشکیل می‌داد که با آزمودنی‌های پژوهش حاضر متفاوت بود. به علاوه، افشاری و همکاران (۲۰۰۷) در گزارش نتایج خود اعلام داشتند زنجبیل باعث کاهش پراکسیداسیون چربی و افزایش ظرفیت ضداکسایشی موش‌های تیمار شده با زنجبیل شد [۱]. نتایج مطالعه‌ی پارایز و همکاران (۲۰۰۵) نیز همسو با یافته‌های پژوهش حاضر است چرا که آنها دریافتند که ١٤ هفته تمرینات مقاومتی منظم باعث کاهش پراکسیداسیون لیپیدی و افزایش معنی‌دار فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی می‌شود [۳۲]. از جمله مکانیزم‌های بالقوه برای کاهش استرس اکسایشی و پراکسیداسیون لیپیدی به دنبال تمرینات مقاومتی می‌توان به فرا تنظیمی (Up-regulation) فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی ناشی از انقباضات عضلانی و بنابراین پاکسازی و کاهش مالون دی‌آلدئید اشاره نمود [۳۳]. با این حال، نتایج پژوهش حاضر با نتایج مطالعه رال و همکاران (۲۰۰۰) مغایر است. آنها مشاهده کردند ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی فزاینده باعث ایجاد تغییرات معنی‌داری در شاخص استرس اکسایشی سالمندان دارای بیماری روماتوئید آرتریت نمی‌شود [٣٤]. در همین راستا مکانولتی و همکاران (۲۰۰۵) اثرات تمرینات مقاومتی و مصرف کربوهیدرات را بر شاخص‌های استرس اکسایشی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما (با استفاده از روش FRAP) مردان مسن مورد بررسی قرار دادند و در پایان مشاهده کردند که تمرینات مقاومتی تأثیر معنی‌داری بر وضعیت استرس اکسایشی این افراد نداشت [۳۵]. همچنین دسته دیگری از محققان تأثیر ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی پیشرونده را بر روی فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی سالمندان مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد تمرینات مقاومتی پیشرونده تغییری در شاخص پراکسیداسیون لیپیدی به وجود نمی‌آورد ولی باعث افزایش معنی‌دار فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی می‌شود [۳۲]. شاید بتوان دلایل تناقض این یافت‌ها را در سن، وضعیت جسمانی و مقادیر متفاوت BMI آزمودنی‌ها، شدت و مدت تمرینات و شاخص‌های متفاوت مورد اندازه‌گیری در تحقیقات ذکر کرد.

یکی دیگر از یافته‌های مهم این پژوهش کاهش شاخص مقاومت به انسولین در اثر تمرینات مقاومتی بود. بهبود شاخص مقاومت به انسولین بر اثر تمرینات مقاومتی با یافته‌های برخی از محققان همخوانی است. برای مثال احمدی‌زاد و همکاران (۲۰۰۷) مشاهده کردند شاخص مقاومت به انسولین در مردان دارای اضافه وزن بعد از ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی و هوازی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد [٣٦]. همسو با مطالعه حاضر بروکس و همکاران (۲۰۰۷) و گردن و همکاران (۲۰۰٦) گزارش دادند در آزمودنی‌هایی که ١٦ هفته تمرینات مقاومتی با شدت متوسط و بالا (٦٠ تا ٨٠ درصد 1-RM) انجام دادند غلظت انسولین ناشتا کاهش و شاخص مقاومت به انسولین بهبود می‌یابد [۳۷،۳۸]. در مقابل گلبرگ و همکاران (۲۰۰٦) دریافتند ۸ هفته تمرینات مقاومتی باعث تغییر معنی‌داری در

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]

مقاومت به انسولین بیماران دیابتی نمی‌شود [۳۹]. شاید دلیل اصلی تناقض یافته این محققان با یافته حاضر شدت و مدت تمرین مقاومتی مورد استفاده باشد. به طوری که شدت تمرینات آنها متوسط (۶۰ – ۵۰ درصد 1-RM) و مدت زمان تمرینات آنها کمتر از مطالعه حاضر و مطالعات بروکس و گردن بود. اما مکانیزم‌های عمل احتمالی برای اثرگذاری سودمند تمرینات مقاومتی بر شاخص مقاومت به انسولین می‌تواند بدین قرار باشد: ۱- افزایش بیان انتقال دهنده نوع چهارم گلوکز (GLUT4) در غشاهای سلولی از طریق فعال کردن مسیر انتقال پیام‌های درون سلولی بعد از انقباضات عضلانی ناشی از تمرینات مقاومتی [۴۰،۴۱] ۲- افزایش گیرنده‌های انسولین، گلیکوژن سنتتاز و پروتئین کیناز – B [۳۶] ۳- فرا تنظیمی اجزای درگیر در آبشار سیگنالینگ انسولین [۲۵].

اما علی‌رغم اینکه گزارش شده مصرف زنجبیل می‌تواند باعث بهبود شاخص مقاومت به انسولین شود [۴۲،۴۳] در مطالعه حاضر با وجود اینکه سطوح انسولین و مقاومت به انسولین کاهش یافت ولی این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود. شاید یکی از دلایل احتمالی برای تناقض یافته‌های این محققان با نتایج این پژوهش تفاوت در دوز زنجبیل مصرفی و طول دوره مصرف آن باشد. به طوری که اکثر مطالعاتی که اثرات مصرف زنجبیل را بر سطوح گلوکز و انسولین پلاسمایی مورد بررسی قرار داده‌اند دوز بالای این دارو را تجویز کرده‌اند [۴۲]، در حالی که، در پژوهش حاضر از دوز پایین این دارو استفاده شده است.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر نتیجه‌گیری می‌شود، انجام ۱۰ هفته تمرینات مقاومتی باعث بهبود معنی‌داری در شاخص پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین و جلوگیری از آسیب‌های ناشی از آن در مردان چاق می‌شود. به علاوه، مصرف زنجبیل باعث کاهش معنی‌دار مالون دی‌آلدئید به عنوان شاخص اصلی پراکسیداسیون لیپیدی در افراد چاق شد. بنابراین به طور کلی هر چند مصرف زنجبیل در دوز یک گرمی نتوانست باعث بهبود معنی‌دار مقاومت به انسولین شود اما به نظر می‌رسد با توجه به اینکه عوارض جانبی کمتری نسبت به داروهای غیراستروئیدی دارد می‌تواند داروی مؤثری برای کاهش عوارض چاقی باشد. در نتیجه به افراد جوان چاق پیشنهاد می‌شود می‌توانند با مصرف طولانی مدت زنجبیل و تمرینات مقاومتی تغییرات مطلوبی در پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین را تجربه نمایند.

تشکر و قدردانی

از همکاری تمامی افرادی که در مطالعه حاضر شرکت داشتند و همچنین جناب آقای دکتر قاسم‌زاده، کاوه بتوراک و ابراهیم احمدیان که در انجام این مطالعه نگارندگان را یاری نمودند قدردانی می‌شود.

منابع

1. Afshari AT, Shirpoor A, Farshid A, Saadatian R, Rasmi Y, Saboory E et al. The effect of ginger on diabetic nephropathy, plasma antioxidant capacity and lipid peroxidation in rats. *Food Chem.* 2007; 101: 148 – 53.

2. Kota N, P Krishna, K Polasa. Alterations in antioxidant status of rats following intake of gingerthrough diet. *Food Chem.* 2008; 106: 991 - 6.

3. Vincent HK, Powers SK, Stewart DJ, Shanely RA, Demirel H, Nalto H. Obesity is associated with increased myocardial oxidative stress. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord* 1999; 23: 67 - 74.

4. Dobrian AD, Davies MJ, Prewitt RL, Lauterio TJ. Development of hypertension in a rat model of diet-induced obesity. *Hypertension* 2000; 35: 1009 - 15.

5. Hubert H, Guinhouya CB, Allard L, Durocher A. Comparison of the diagnostic quality of body mass index, waist circumference and waist-to – height ratio in screening skinfold – determined

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]

obesity among children. *J. Sci. and Medicine in Sport* 2009; 12: 449 – 51.

6. Thomas JA, Shils M, Shike M, Olson J, Ross C. Oxidative stress and oxidant defense. In Nutrition in health and disease. 10th ed. New York: editors. Modern Lippincott Williams & Wilkins 2006, p: 685 - 92.

7. Walter MF, Jacob RF, Jeffers B, Chandanfar MM, Preston GM, Buch J. Serum levels of thiobarbituric acid reactive substances predict cardiovascular events in patients with stable coronary arthery disease: *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 44 (10): 1996 - 2002.

8. Rahilly SO. Human obesity and insulin resistance: lessons from experiments of Nature. *Biochemical Society Transactions* 2007; 35 (1): 33 – 6.

9. Chiarelli F, Marcovecchio ML. Insulin resistance and obesity in childhood. *European J. Endocrinol.* 2008; 159: S67 – 74.

10. Karolkiewicz J, Michalak E, Pospieszna B, mielecka ES, Nowak A, Pilaczyn L and et al. Response of oxidative stress markers and antioxidant parameters to an 8-week aerobic physical activity program in healthy, postmenopausal women. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2009; 49: 67 – 71.

11. Klimcakova E, Polak J, Moro C, Hejnova J, Majercik M, Viguerie N, Berlan M and et al. Dynamic strength training improves insulin sensitivity without altering plasma levels and gene expression of adipokines in subcutaneous adipose tissue in obese men, *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2006;10: 380 - 2.

12. Roberts CK, Sindhu KK. Oxidative stress and metabolic syndrome. *Life Sci.* 2009; 84: 705 – 12.

13. Klemens J. Herbs That Lower Blood Sugar. *The Online Journal for the American Association of Integrative Medicine* 2006.

14. Mallikarjuna K, Chetan PS, Reddy KS, Rajendra W. Ethanol toxicity: Rehabilitation of hepatic antioxidant defense system with dietary ginger. *Fitoterapia* 2008; 79: 174 – 8.

15. Badreldin HA, Gerald B, Musbah O, Nemmar A. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (Zingiber officinale Roscoe): A Review of Recent Research. *Food and Chemical Toxicol.* 2008; 46: 409 – 20.

16. Thomson M, Al-Qattan SM, Al-Sawan M, Alnaqeeb A, Khan A, Ali M. The use of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential FattyAcids* 2002; 67 (6): 475 - 8.

17. Grzanna R, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger - An Herbal Medicinal Product with Broad Anti-Inflammatory Actions. *J. Medicinal Food* 2005; 8 (2): 125 – 32.

18. Ahui KBA, Champy P, Ramadan A, Van LP, Araujo L, et al. Ginger prevents Th2-mediated immune responses in a mouse model of airway inflammation. *International Immunopharmacol.* 2008; 8: 1626 – 32.

19. Zhou Hl, Deng YM, Xie QM. The modulatory effects of the volatile oil of ginger on the cellular immune response in vitro and in vivo in mice. *J. Ethnopharmacol.* 2006; 105: 301 – 5.

20. Isa Y, Miyakawa Y, Yanagisawa M, Goto T, Kang MS, Kawada T, Morimitsu M and et al. 6-Shogaol and 6-gingerol, the pungent of ginger, inhibit TNF-a mediated downregulation of adiponectin expression via different mechanisms in 3T3-L1 adipocytes. *Biochemical and Biophysical Res. Communications* 2008; 373: 429 – 34.

21. Sekiya K, Ohtani A, Kusano S. Enhancement of insulin sensitivity in adipocytes by ginger. *BioFactors* 2004; 22: 153 - 6.

22. Ojewole JA. Analgesic, anti-inflammatory and antidiabetic effects of Zingiber officinale in mice and rats. *Phytother Res.* 2006; 20 (9): 764 – 72.

23. Bloomer RJ, Schilling BK, Karlage RE, Ledoux MS, Pfeiffer RF, Callegari J. Effect of

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]

resistance training on blood oxidative stress in Parkinson disease. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2008; 40 (8): 1385 - 9.

24. Fenning A, Voss A, Nabtiollahi F, Reaburn P. The Reduction of Oxidative Stress and Inflammation in Obese, Type II Diabetic Patients Following Resistance Training. *Heart, Lung and Circulation* 2008; 17: 219 – 41.

25. Shaibi GQ, Cruz M, Ball GC, Weigensberg MJ, Salem GJ, Crespo NC, Goran MI. Effects of Resistance Training on Insulin Sensitivity in Overweight Latino Adolescent Males. *Medicine & Sci. in Sports & Exercise* 2006; 1209 - 15.

26. Levinger I, Goodman C, Peake J and et al. Inflammation, hepatic enzymes and Resistance training inindividuals with metabolic risk factors. *Diabet Med*. 2009; 26: 220 – 7.

27. Prazny M, Skrha J, Hilgertova J. Plasma malondialdehyde and obesity is there a relationship?. *Clin. Chem. Lab. Med.* 1999; 37: 1129 – 30.

28. Stefanovic A, Stevuljevic JK, Spasic, S, Stanojevic NB, Bujisic N. The influence of obesity on the oxidative stress status and the concentration of leptin in type 2 diabetes mellitus patients. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2008; 79: 156 – 63.

29. Heebaa GH, Abd-Elghany MI. Effect of combined administration of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and atorvastatin on the liver of rats. *Phytomedicine* 2010; Article in Press.

30. Manju V, Nalini N. Effect of ginger on lipid peroxidation and antioxidant status in 1, 2-dimethyl hydrazine induced experimental colon carcinogenesis. *J. Biochem. Tech.* 2010; 2 (2): 161 - 7.

31. Mallikarjuna K, Chetan PS, Reddy KS, Rajendra W. Ethanol toxicity: Rehabilitation of hepatic antioxidant defense system with dietary ginger. *Fitoterapia* 2008; 79: 174–178, 2008.

32. Parise G, Phillips SM, Kaczor JJ, Tarnopolsky M.A. Antioxidant enzyme activity is up-regulated after unilateral resistance exercise training in older adults. *Free Radical Biology & Medicine* 2005; 39: 289 – 295.

33. Vincent KR, Vincent HK, Braith RW, Lennon SL, Lowenthal DT. Resistance exercise training attenuates exercise-induced lipid peroxidation in the elderly. *Eur J Appl Physiol* 2002; 87: 416–423.

34. Rall LC, Roubenoff R, Meydani SN, Han SN, Meydani M. Urinary 8-hydroxy-20-deoxyguanosine (8-OHdG) as a marker of oxidative stress in rheumatoid arthritis and aging: effect of progressive resistance training. *J. Nutr. Biochem.* 2000; 11: 581 – 4.

35. McAnulty SR, McAnulty LS, Nieman DC, Morrow JD, Utter AC, Zumke CL. Effect of resistance exercise and carbohydrate ingestion on oxidative stress. *Free Radical Res.* 2005; 39: 111219 – 1224.

36. Ahmadizad S, Haghighi AH, Hamedinia MR. Effects of resistance versus endurance training on serum adiponectin and insulin resistance index. *European J. Endocrinol.* 2007; 157 (5): 625 - 31.

37. Brooks N, Layne JE, Gordon PL, Roubenoff R, Nelson ME, Castaneda-Sceppa C. Strength training improves muscle quality and insulin sensitivity in Hispanic older adults with type 2 diabetes. *Int. J. Med. Sci.* 2007; 4: 19 – 27.38.

38. Gordon PL, Vannier E, Hamada K, Layne J, Hurley BF, Roubenoff R, Castaneda-Sceppa C. Resistance training alters cytokine gene expression in skeletal muscle of adults with type 2 diabetes. *Int. J. Immunopathol. Pharmacol*. 2006; 19: 739 - 49.39.

39. Colberg SR, Parson HK, Nunnold T, Herriott MT, Vinik AI. Effect of an 8-week resistance training program on cutaneous perfusion in type 2 diabetes. *Microvasc. Res.* 2006; 71: 121 - 7.

40. Dela F, Kjaer M. Resistance training, insulin sensitivity and muscle function in the elderly. *Essays Biochem.* 2006; 42: 75 - 88.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]

41. Kwon HR, Han KA, Ku UA, Ahn HJ, Koo BK, Kim HC, Min KW. The Effects of Resistance Training on Muscle and Body Fat Mass and Muscle Strength in Type 2 Diabetic Women. *Korean Diabetes J.* 2010; 34: 101 - 10.

42. Hafez DA. Effect of Extracts of Ginger Goots and Cinnamon Bark on Fertility of Male Diabetic Rats. *J. Am. Sci.* 2010; 6 (10): 940 - 6.

43. Akhani SP, Vishwakarma SL, Goyal RK. Anti-diabetic activity of Zingiber officinale in Streptozotocin-induced type I diabetic rats. *J. Pharmacy and Pharmacol.* 2004; 56: 101 - 5.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2012.11.42.17.5]