Semnan University of Medical Sciences

KOOMESH

Journal of Semnan University of Medical Sciences

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

Volume 21, Issue 1 (Winter 2019), 1-204

ISSN: 1608-7046

Full text of all articles indexed in:
Scopus, Index Copernicus, SID, CABI (UK), EMRO, Iranmedex, Magiran, ISC, Embase

تأثیر طولانی‌مدت تمرین مقاومتی و مکمل زنجبیل بر شاخص مالون دی‌آلدئید و ترکیب بدن در بیماران دیابت نوع۲

حمزه محمدی(M.Sc)،سید محسن آوندی*(Ph.D)

گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده‌ی علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۷۹۰۵۵۳۸ m.avandi@semnan.ac.ir

تاریخ دریافت: تاریخ پذیرش:

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل زنجبیل بر مالون‌دی‌آلدئید و ترکیب بدن بیماران دیابت نوع ۲ بود.

مواد و روش‌ها: بدین منظور دریک کارآزمایی نیمه‌تجربی دوسویه کور، ۴۴ بیمار دیابت نوع دو (گلوکز ناشتا>۱۲۶ mg/dl)(با میانگین قد ۷/۲۰±۱۶۹/۹۲ سانتی‌متر، وزن ۶/۳۴±۸۲/۴۱ کیلوگرم، سن ۷/۰۱±۵۳/۴۹ سال و ترکیب بدن ۲/۰۷±۲۸/۵۷ درصد) به‌صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و با آرایش تصادفی به چهار گروه، زنجبیل، تمرین مقاومتی با دارونما، تمرین مقاومتی با زنجبیل و دارونما قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه زنجبیل روزانه یک گرم زنجبیل و گروه‌های تمرین،یک پروتکل تمرینی را به مدت ۸ هفته دریافت کردند. را اجرا نمودند. قبل و ۴۸ ساعت بعد از هشت هفته تمرین، نمونه‌های خونی از ورید پیش آرنجی جمع‌آوری شد. غلظت MDA به روش اسپکتوفتومتری و آزمون اسید تیوباربیتیوریک و ترکیب بدن با استفاده از دستگاه کالیپر محاسبه گردید.

یافته‌ها: غلظت MDA در همه گروه‌ها به جزء گروه دارونما کاهش معنی‌داری نشان داد و شاخص توده بدنی و چربی بدن در گروه‌های تمرین تفاوت معنی‌داری مشاهده شد، ولی در گروه‌های زنجبیل و دارونما تغییری مشاهد نشد (p≥۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: در نهایت بر اساس نتیجه به‌دست‌آمده مصرف طولانی‌مدت مکمل زنجبیل و تمرین مقاومتی، سطوح سرمی MDA و ترکیب بدن را کاهش داده است، بنابراین انجام طولانی‌مدت تمرینات مقاومتی به همراه مکمل زنجبیل می‌تواند عامل مؤثری برای تغییرات مطلوب در شاخص استرس اکسایشی و ترکیب بدن بیماران دیابت نوع دو باشد.

واژه‌های کلیدی:تمرین مقاومتی، مالون‌دی‌آلدئید، ترکیب بدن، زنجبیل، دیابت نوع دو

مقدمه

دیابت مجموعه‌ای از ناهنجاری‌های متابولیکی است که در اثر اختلال در عملکرد و ترشح انسولین ایجادشده و منجر به افزایش قندخون می‌شود [۲،۱]. شیوع دیابت نوع دو در منطقه خاورمیانه بالاست و این میزان در ایران ۷/۷ درصد گزارش‌شده است. شیوع دیابت نوع دو در یزد از سن ۳۰ سالگی به بالا ۱۴/۲ درصد ارزیابی‌شده است که بالاترین شیوع دیابت در ایران است [۱]. دیابت نوع ۲ یک اختلال در سوخت وساز بدن است که با افزایش قند خون مشخص می‌شود و قند خون طولانی‌مدت منجر به افزایش استرس اکسایشی که با عوارض دیابت همراه است [۳].

در شرایط طبیعی توازون بین تولید گونه‌های فعال اکسیژن–نیتروژن و دفاع ضداکسایشی در افراد سالم وجود دارد. درصورتی عدم توازون، فشار اکسایشی ایجاد شده و باعث آسیب ماکرومولکول‌های زیستی مانند اسیدهای هسته‌ای، غشا فسفولیپیدی و پروتئین‌های داخل و خارج سلولی و در نهایت بروز بیماری‌های استحاله‌ای مختلف (بیماری‌های قلبی–عروقی، دیابت قندی، سرطان‌ها، آلزایمر، پارکینسون، آب مروارید و...) و پیری می‌شود [۵،۴]. استرس اکسایشی نقش مهمی در آسیب سلولی ناشی از قند خون ایفا می‌کند و سطح قند خون بالا می‌تواند تولید رادیکال‌های آزاد را تحریک کند [۶]. علی‌رغم این که شرکت در فعالیت ورزشی منظم و با شدت متوسط از طریق افزایش ظرفیت دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن به کاهش استرس اکسایشی در آزمودنی‌های سالم می‌انجامد [۸،۷]. برخی از مطالعات هم تاثیر فعالیت ورزشی مقاومتی را بر تولید رادیکال‌های آزاد و سیستم ضداکسایشی گزارش کرده‌اند [۹]. با وجود این‌که مطالعات متعددی افزایش دفاع آنتی‌اکسیدانی درون‌زاد و کاهش تولید گونه‌های فعال اکسیژن را متعاقب

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

تمرینات هوازی نشان داده‌اند، اطلاعات محدودی در ارتباط با مزیت‌های تمرینات مقاومتی بر استرس اکسایشی وجود دارد [۱۱،۱۰].

امروزه تمرین مقاومتی، جزئی از فعالیت ورزشی توصیه شده توسط انجمن قلب و دیابت آمریکا به بیماران دیابتی است [۱۳،۱۲]. اثرگذاری تمرینات مقاومتی در کاهش فشار اکسایشی افراد چاق مبتلا به دیابت نوع دو گزارش شده است [۱۴]. شایبی و همکاران (۲۰۰۶) افزایش حساسیت به انسولین در بیماران مبتلابه پارکینسون کاهش ۱۵ و ۱۶ درصدی در غلظت MDA و هیدروژن پراکسیداز را متعاقب هشت هفته تمرینات مقاومتی نشان داده‌اند [۱۵]. کاکیرعطابک و همکاران (۲۰۱۰)، اثر شش هفته شدت تمرین مقاومتی مختلف (هایپرتروفی با شدت و قدرت با شدت) بر شاخص‌های استرس اکسایشی مردان جوان سالم نشان دادند که فاکتور MDA به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است [۱۶]. رحیمی و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی (سه جلسه در هفته) با شدت‌های مختلف در مردان اضافه وزن باعث بهبود ترکیب بدنی (کاهش چربی و افزایش توده بدون چربی) می‌شود [۱۷]. برخی تحقیقات گزارش داده‌اند که تمرینات مقاومتی با افزایش میزان هورمون تستوسترون که هورمونی آنابولیک است، باعث کاهش چربی بدن می‌شود [۱۸]. از طرفی نتایج برخی مطالعات پیشین نشان می‌دهند مداخلات تغذیه‌ای و استفاده از مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی می‌تواند یکی از راه‌کارهای مناسب برای محافظت در برابر استرس اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی باشد [۱۹].

امروزه استفاده از گیاهان دارویی برای درمان بیماری‌ها گسترش یافته است [۲۰]. زنجبیل (zingier officinal Roscoe)، به عنوان ادویه به صورت گسترده در سراسر جهان به کار می‌رود. برای قرن‌ها، این گیاه به عنوان بخش مهمی از طب چینی، طب سنتی هندی و طب گیاهی یونانی برای درمان زکام، روماتیسم، بیماریهای عصبی، التهاب لثه، دندان درد، آسم، سکته مغزی، یبوست و دیابت به کار می‌رفته است [۲۲،۲۱]. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که زنجبیل به دلیل وجود ترکیبات مختلف شامل جینجرول‌ها و شوگائول‌ها اثرات دارویی مختلفی دارد. تاکنون بیش از ۴۰ ترکیب آنتی‌اکسیدانی نیز در زنجبیل شناسایی شده است [۲۳]. هم‌چنین تاکنون هیچ‌گونه عوارض جانبی در مصرف زنجبیل گزارش نشده است [۱۱]. کوتا و همکاران (۲۰۰۸) اثرات یک ماه مصرف پودر زنجبیل بر پراکسیداسیون لیپیدی و آنزیم‌های ضد اکسایشی موش‌ها نشان دادند که زنجبیل باعث افزایش معنی‌داری در فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز و کاهش معنی‌داری در مالون‌دی‌آلدئید موش‌های تیمارشده با زنجبیل در مقایسه با گروه کنترل شد [۵]. در نتیجه زنجبیل دارای اثرات ضد دیابتی است [۲۴]. آتشک و همکاران (۱۳۹۰) ده هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل زنجبیل، باعث بهبود معنی‌داری در شاخص پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین مردان چاق می‌شود[۱۰]. آتشک و همکاران (۲۰۱۰)، بر روی مردان چاق نشان دادند که مصرف زنجبیل به میزان یک گرم در ده هفته به تنهایی و بدون انجام تمرینات ورزشی، تأثیری بر وزن بدن و شاخص توده بدنی ندارد، درحالی‌که درصد چربی بدن، توده چربی، نسبت دور کمر به دور باسن به‌طور معنی‌داری در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل و گروه زنجبیل مشاهده شد [۲۵]. لذا با توجه به تحقیق آتشک و همکاران، مطالعات اندک در ارتباط با اثر هم‌زمان تمرینات مقاومتی و مصرف مکمل زنجبیل بر شاخص‌های استرس اکسایشی و ترکیب بدن، مطالعه حاضر به بررسی تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل زنجبیل بر شاخص مالون‌دی‌آلدئید و ترکیب بدن بیماران دیابت نوع دو پرداخته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز با کد ۹/۰۴/۳۸۵۱۵/پ/۹۴/ص تصویب شده و در پایگاه کارآزمایی‌های بالینی ایران با شماره IR.SUMS.REC.1394.178 ثبت شده است. دریک کار آزمایی نیمه‌تجربی ۴۴ بیمار دیابت نوع دو را از طریق انجمن دیابت شهرستان شیراز (بر اساس برخی از شاخص‌هایBMI، جنس مذکر، گروه سنی) انتخاب شدند. شرایط ورود شرکت کنندگان به این مطالعه شامل: نداشتن هرگونه عوارض دیابتی، تحت درمان نبودن با انسولین، عدم شرکت در فعالیت‌های ورزشی منظم، عدم تغییر داروی خوراکی پایین‌آورنده گلوکز خون (متفورمین)، عدم ابتلا به بیماری‌های تنفسی، متابولیکی قلبی- عروقی، عدم مصرف دخانیات و عدم مصرف مکمل‌های ضد اکسایشی در مدت شش ماه قبل از شروع تحقیق باشند. آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به چهار گروه، زنجبیل (۱۱نفر)، دارونما (۱۱نفر)، تمرین مقاومتی با دارونما (۱۱نفر) و تمرین مقاومتی با مصرف زنجبیل (۱۱نفر) تقسیم شدند. گروه‌ها بر اساس وضعیت جسمانی، سن، قد و شاخص توده‌ی بدن همگن شدند. لذا آزمودنی‌های گروه‌های مصرف‌کننده زنجبیل (گروه زنجبیل و گروه تمرین مقاومتی با زنجبیل) روزانه یک گرم کپسول زنجبیل (زینتوما) را در دوزهای ۲۵۰میلی‌گرمی، چهار وعده (صبح، ظهر، عصر و شب) در روز به مدت هشت هفته دریافت کردند. افراد دو گروه دیگر (گروه دارونما و گروه

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

تمرین مقاومتی با دارونما) نیز قرص دارونما (روزانه یک گرم کپسول مالتو دکسترین طعم داده‌شده در دوزهای ۲۵۰ میلی‌گرمی) چهار وعده در روز به مدت هشت هفته دریافت کردند. طول مدت مصرف کپسول‌های زنجبیل و دارونما برای همه گروه‌ها هشت هفته بود. پیگیری بیماران به منظور کنترل آن‌ها از نظر مصرف کپسول‌های زنجبیل و دارونما، پاسخ به سوالات مربوط به مطالعه و جلوگیری از ریزش نمونه‌ها، هر هفته به صورت تلفنی و هر دو هفته یک‌بار از طریق مراجعه بیماران به مرکز انجمن دیابت شیراز جهت دریافت کپسول‌های بعدی برای دو هفته آینده صورت گرفت. لازم به ذکر است که همه مکمل‌ها و دارونما به یک باره در اختیار بیماران قرار نمی‌گرفت. کپسول‌های (زینتوما) از شرکت فرآورده‌های دارویی گیاهی گل دارو با مجوز بهداشتی IRC۱۲۲۸۰۲۲۷۷۷ از اداره کل نظارت بر مواد غذایی وزارت بهداشت تهیه شد [۱۱،۱۰]. به‌علاوه افرادی که در گروه تمرینات ورزشی قرار گرفتند پروتکل ورزشی زیر را به مدت هشت هفته تحت نظارت پژوهشگر و همکاران در سالن بدن‌سازی و پرورش اندام انرژی در شهرستان شیراز انجام شد. برنامه تمرین مقاومتی مورد استفاده در این پژوهش قبلاً در مطالعات دیگر به‌کار رفته است [۲۸-۲۶،۱۱،۱۰]. در جلسه‌ای جداگانه قبل از شروع آزمون، پس از گزینش آزمودنی‌ها جلسه‌ای به‌منظور آشنایی افراد با روند آزمون و محیط آزمایشگاه طراحی شد برای اندازه‌گیری ترکیب بدن با استفاده از دستگاه کالیپرسنج مدل هارپندن ساخت آمریکا و ضخامت چین‌پوستی برای مردان از معادله جکسون–پولاکدرنواحی شکم، سینه و نقطه‌ی وسط ران در سه بار پی‌درپی که میانگین هر نقطه محاسبه و ثبت شد [۲۹]. همچنین هدف اصلی این جلسه آشنا شدن آزمودنی‌ها با حرکات مختلف از طریق وزنه‌های آزاد و ماشین‌های تمرین با وزنه و محیط آزمایشگاه است. در این جلسه قد (با استفاده از قدسنج)، وزن بدن (با استفاده از ترازوی دیجیتالی) و جهت ارزیابی چربی بدن از دستگاه ترکیب بدن استفاده شد. بعد از اندازه‌گیری ترکیب بدن و آشناسازی آزمودنی‌ها،1RM برای همه حرکات تعیین شد. گرم کردن عمومی شامل پنج دقیقه دویدن یا پیاده‌روی سریع بر روی تردمیل (با برند carition fit مدل cf-560s به ترتیب با سرعت حداقل و حداکثر یک الی بیست کیلومتر در ساعت بود) با سرعت ۵-۷ کیلومتر در ساعت و انجام حرکات کششی، و گرم کردن اختصاصی شامل یک نوبت (۱۰ تکرار) با وزنه سبک بود. سپس برای تعیین1RM، با استفاده از فرمول برزیسکی، میزان وزنه جابه‌جا شده و تعداد تکرار را در فرمول قرارداده و 1RM به دست می‌آید. فرمول برزیسکی:

$$1RM = \frac{\text{جابجاوزنه شده}(kg)}{1.0278 - \left(0.0278 \times \text{تعداد تکرار}\right)}$$

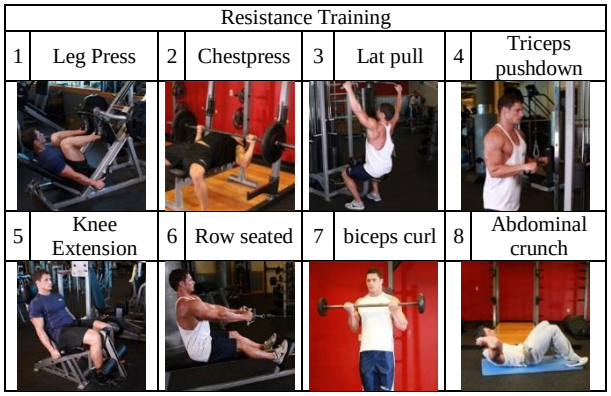
هم‌چنین، از آزمودنی‌ها خواسته شد در طول دوره‌ی تحقیق از فعالیت شدید خودداری کنند هم‌چنین طی این دوره از مصرف هرگونه دارو اجتناب کنند. کپسول‌های حاوی مکمل زنجبیل و دارونما به روش دو سو کور به آزمودنی‌ها داده شد. برنامه تمرین مقاومتی هشت هفته (سه جلسه در هفته) با ریکاوری ۷۲-۴۸ ساعته بین جلسات تمرینی برای بیماران دیابت نوع دو بود که شدت تمرینات با استفاده از یک تکرار بیشینه (1RM) تعیین شد. تمرین مقاومتی به‌صورت ایستگاهی و دایره‌ای اجرا شد. حرکات شامل پرس پا، پرس سینه، سیم‌کش، پشت بازو، باز کردن زانو با دستگاه، حرکت پارویی، جلو بازو با هالتر و دراز و نشست است [۲۷،۲۶،۱۱،۱۰]. شرکت‌کنندگان در طی دو هفته اول هر ایستگاه را در ۳-۲ دوره (set) با ۲۰-۱۵ تکرار درشدت ۴۰ تا ۵۰ درصد 1RM انجام دادند. از هفته ۶-۳ هر ایستگاه را سه دوره با ۱۵-۱۲ تکرار، شدت ۵۰ تا ۷۵درصد 1RM و در مدت دو هفته آخر ایستگاه‌ها را با تکرار ۱۲-۸ و با شدت ۶۵ تا ۸۰ درصد 1RM اجرا کردند. به‌منظور اصل اضافه‌بار1RM آزمودنی‌ها در تمامی ایستگاه‌ها هر دو هفته یک‌بار موردمحاسبه قرار گرفتند و در هر جلسه بار تمرینی به‌دقت کنترل شد. هم‌چنین از کلیه افراد خواسته شود که در طول مطالعه، رژیم غذایی معمول خود را پیروی کنند و بسته به گروهی در آن بودند فعالیت بدنی خود را تغییر ندهند و یا در فعالیت‌های ورزشی دیگر شرکت ننمایند. به‌علاوه با استفاده از پرسش‌نامه‌ی تغذیه‌ای ۲۴ساعته 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 [۳۰،۱۱،۱۰]. هم‌چنین ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی، نمونه‌های خون دوم مشابه نمونه‌های اول گرفته شد. از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به انگیزش و شرایط روانی آزمودنی‌ها، ویژگی ارثی و سازه‌هایی ژنتیکی آزمودنی‌ها، فعالیت‌های خارج از پروتکل تمرین آزمودنی‌ها، تنوع و تفاوت‌های مربوط به نحوه تغذیه آزمودنی‌ها، وضعیت اجتماعی متفاوت که باعث تفاوت در میزان استرس روانی و درگیری ذهنی، که خارج از کنترل محقق بود، ولی حداقل امکان سعی شد که تا کنترل کامل بر روی بیماران انجام گیرد.

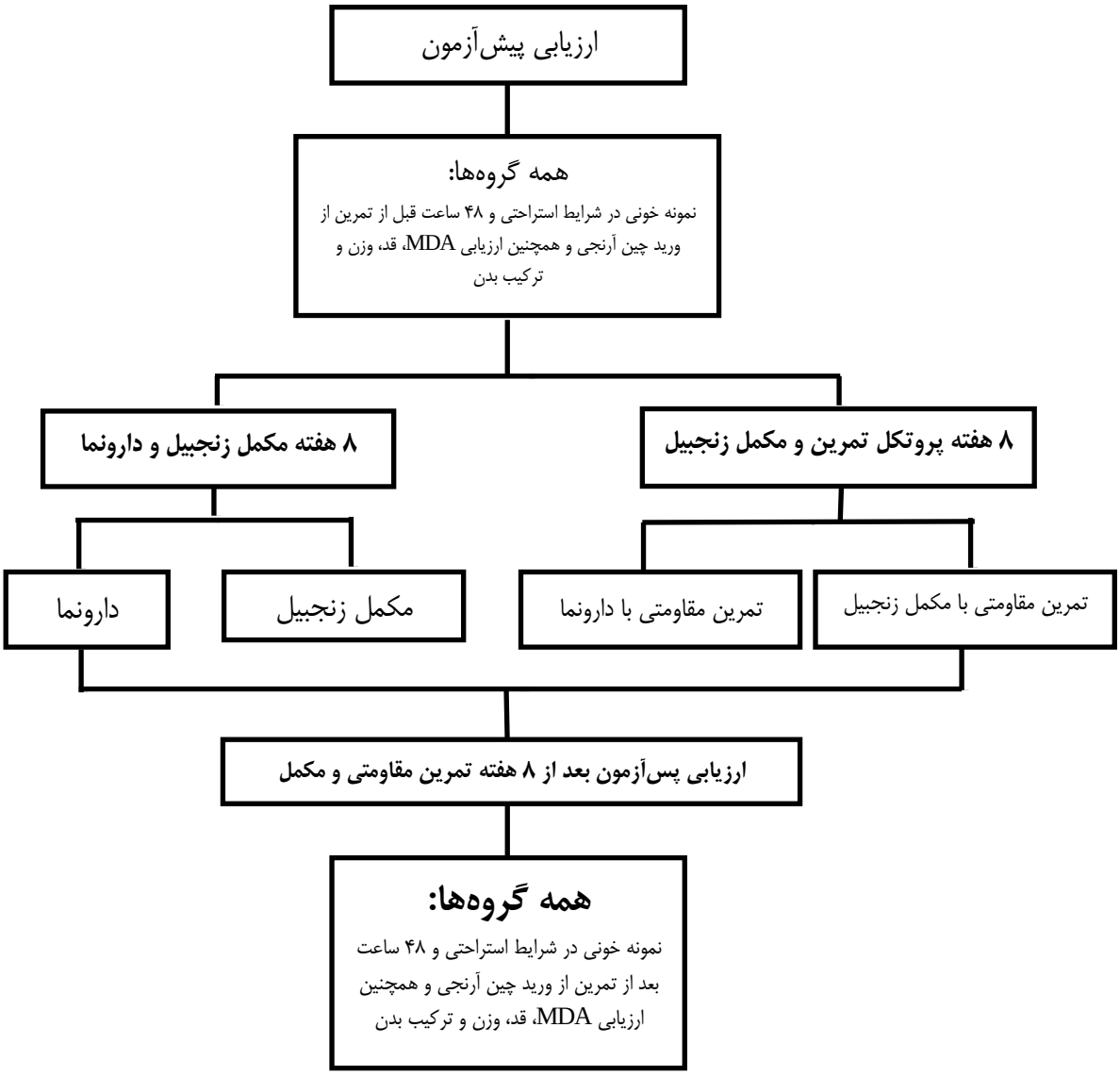
برای بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی و مصرف مکمل زنجبیل بر میزان غلظت مالون‌دی‌آلدئید (MDA) به عنوان شاخص اصلی پراکسیداسیون لیپیدی ۷۲ – ۴۸ ساعت قبل و

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

پس از اجرای پروتکل، از تمام آزمودنی‌ها نمونه‌های خـونی از محل ورید پیش‌آرنجی در حالت ناشتا گرفتـه شـد. سـپس بـه منظور سنجش میزان مالون‌دی‌آلدئید سرمی با اسـتفاده از روش اسـپکتوفتومتری و آزمـون اسـید تیوباربیتیوریـک و بـا کیـت مخصوص ZellBio ساخت کشـور آلمـان و ضـریب تغییـرات درون آزمودنی‌ها ۷/۶٪ و با درجه حساسـیت ۰/۱ µM اسـت (دامنه تخمینی۵۰ µM–۰/۸۷) و به کمـک دسـتگاه state fax مدل۲۱۰۰ شرکت AWARENES کشور سازنده آمریکاجهت ارزیابی نمونه‌های سرمی انجام شد. به‌منظور توصـیف داده‌هـا، محاسبه میانگین و انحراف معیار از آمار توصیفی و برای نرمال بودن توزیع داده‌های هر متغیر از آزمون شـاپیروویلک اسـتفاده شد. هم‌چنین، برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون تـی وابسـته برای تغییرات متغیرها از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون و تفاوت بین گروه‌ها از تحلیل واریانس آنوایک‌راهه و برای مقایسه دوبه‌دو گروه‌ها از آزمون تعقیبی توکل در سطح معنـی‌داری (P≤۰/۰۵) استفاده شد؛ و تجزیه و تحلیـل آمـاری داده‌هـا بـا اسـتفاده از نرم‌افزار spss نسخه ۱۶ انجام شد.

شکل ۱. برنامه تمرینی پژوهش





شکل ۲. طرح تحقیق

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

نتایج

در جدول ۱ مشخصات عمومی آزمودنی‌ها در گروه‌های چهارگانه به تفکیک ارایه شده است. اطلاعات این جدول نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری در مقادیرBMI، چربی بدن، قد، وزن و سن بیماران در ابتدای پژوهش بین گروه‌ها مشاهده نشد. در نتیجه گروه‌ها با هم همگن بودند.

نتایج آزمون t هم‌بسته نشان داد که MDA در همه گروه‌ها به‌جز گروه دارونما، از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری دارد. و گروه‌های تمرین مقاومتی با زنجبیل و تمرین مقاومتی با دارونما با اندازه اثر نزدیک به متوسط و گروه زنجبیل با اندازه اثر متوسط تا زیاد و گروه دارونما با اندازه اثر خیلی کوچک است.

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در مرحله پس‌آزمون نشان داد که بین گروه‌های پژوهش تفاوت معنی‌داری در MDA دیده شد. هم‌چنین با استفاده از آزمون تعقیبی توکی در جدول ۳ تفاوت سطح تغییراتMDA در بین گروه‌های مختلف و سطح معنی‌داری آن‌ها نشان داده‌شده است.

همان‌طور که در جدول ۴ مشخص است نتایج مقایسه‌های دوبه‌دو MDA در همه گروه‌ها نسبت به هم، تفاوت معنادار بود (P≤۰/۰۵).

نتایج آزمون t هم‌بسته نشان داد که BMI گروه‌های تمرین نسبت به گروه‌های زنجبیل و دارونما تفاوت معنادار بود (P≤۰/۰۵)، ولیBMI گروه زنجبیل نسبت به گروه دارونما تفاوت معنادار نبود (P≥۰/۰۵) (جدول ۲).

نتایج آزمون تحلیل واریانسیک‌راهه در مرحله پس‌آزمون نشان داد که بین گروه‌های پژوهش تفاوت معنی‌داری در BMIدیده شد (P≤۰/۰۵).هم‌چنین با استفاده از آزمون تعقیبی توکی در جدول ۴، تفاوت تغییراتBMI در بین گروه‌های مختلف و سطح معنی‌داری آن‌ها نشان داده شده است.

مطابق جدول ۴، نتایج مقایسه دوبه‌دو BMI با استفاده از آزمون توکی نشان داد در مرحله پس‌آزمون، گروه تمرین مقاومتی با زنجبیل نسبت به گروه‌های زنجبیل و دارونما تفاوت معنادار بود (P≤۰/۰۵)، ولی تمرین مقاومتی با زنجبیل نسبت به گروه تمرین مقاومتی با دارونما معنادار نبود(P≥۰/۰۵). و هم‌چنین تمرین مقاومتی با دارونما نسبت به گروه‌های زنجبیل و دارونما تفاوت معنادار بود. ولی گروه زنجبیل نسبت به گروه دارونما معنادار نبود(P≥۰/۰۵).

چربی بدن:

نتایج آزمون t هم‌بسته نشان داد که چربی بدن (درصد) در گروه‌های تمرین نسبت به گروه‌های زنجبیل و دارونما، از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری دارند (P≤۰/۰۵).

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در مرحله پس‌آزمون نشان داد که بین گروه‌های پژوهش تفاوت معنی‌داری در درصد چربی دیده شد (P≤۰/۰۵).

هم‌چنین با استفاده از آزمون تعقیبی توکی در جدول ۷ تفاوت سطح تغییرات درصد چربی در بین گروه‌های مختلف و سطح معنی‌داری آن‌ها نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۷ مشخص است نتایج مقایسه‌های دوبه‌دو مقایسه گروه‌های پژوهش با یکدیگر تفاوت معنی‌داری در درصد چربی نشان داد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار مربوط به ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

گروه / متغیر	تمرین مقاومتی با زنجبیل	تمرین مقاومتی با دارونما	زنجبیل	دارونما
	N=11	N=11	N=11	N=11
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
سن (سال)	۵۰/۷۵±۲/۸۷	۵۱/۲۷±۱/۹۹	۵۲/۶۰ ±۱/۵۹	۵۹±۱/۸۷
قد (سانتی‌متر)	۱۷۱±۱/۹۶	۱۷۱±۲/۱۸	۱۷۰±۱/۸۳	۱۶۷±۳/۰۹
وزن (کیلوگرم)	۸۰/۷۸±۲/۱۷	۸۲/۵۹±۱/۱۲	۸۳/۵۵±۱/۲۷	۸۲/۳۰±۳/۲۴
BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۷/۶۱±۰/۱۷	۲۸/۲۶±۰/۴۶	۲۸/۹۸±۰/۷۲	۲۹/۲۷±۰/۹۱
چربی بدن (درصد)	۲۶/۵۲±۰/۴۵	۲۶/۵۲±۰/۵۹	۲۷/۶۵±۰/۸۷	۲۸/۶۵±۰/۷۲

جدول ۲. اطلاعات آزمون t همبسته مربوط به MDA در گروه‌های مختلف

مرحله	شاخص آماری		
گروه	t	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
تمرین مقاومتی با زنجبیل	۲/۷۱	۰/۰۲۶	۰/۴۸
تمرین مقاومتی با دارونما	۲/۸۱	۰/۰۲	۰/۴۶
زنجبیل	۴/۱۱	۰/۰۰۳	۰/۶۵
دارونما	-۰/۹۱	۰/۳۸۵	۰/۰۹

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به MDA در گروه‌های مختلف

متغیر		مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معنی‌داری
MDA	بین گروه‌ها	۵۵۷/۵۷	۳	۷/۶	۳/۲۳	۰/۰۳۴
	درون گروه	۱۹۵۴/۱۳	۳۴	۹۳/۵۵		
	مجموع	۲۵۱۱/۷۱۰	۳۷			

جدول ۴. خلاصه نتایج آزمون توکی تغییرات سطوح MDA در گروه‌های مختلف

گروه	گروه	اختلاف میانگین	سطح معنی‌داری
تمرین مقاومتی با زنجبیل	تمرین مقاومتی با دارونما	-۴/۱۵	۰/۰۰۱
	زنجبیل	-۴/۱۷	۰/۰۰۱
	دارونما	-۱۰/۹۶	۰/۰۰۱
تمرین مقاومتی با دارونما	زنجبیل	-۰/۰۲	۰/۰۰۱
	دارونما	-۶/۸۰	۰/۰۲۱
زنجبیل	دارونما	-۶/۷۰	۰/۰۲۲

جدول ۵. اطلاعات آزمون t همبسته مربوط به BMI در گروه‌های مختلف

مرحله	شاخص آماری		
گروه	t	معنی‌داری	اندازه اثر
تمرین مقاومتی با زنجبیل	۳۷/۶	۰/۰۰۱	۰/۸۵
تمرین مقاومتی با دارونما	۹/۲۶	۰/۰۰۱	۰/۸۹
زنجبیل	۰/۷۷	۰/۴۵	۰/۰۶
دارونما	-۰/۱	۰/۹۲	۰/۰۰۱

جدول ۶ نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به BMI در گروه‌های مختلف

متغیر		مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معنی‌داری
BMI	بین گروه‌ها	۷۹/۶۴	۳	۲۶/۵۴	۷/۳۳	۰/۰۰۱
	درون گروه‌ها	۱۲۶/۶۱	۳۵	۳/۶۱		
	مجموع	۲۰۶/۲۶	۳۸			

جدول ۷. خلاصه نتایج آزمون توکی تغییرات BMIدر گروه‌های مختلف

گروه	گروه	اختلاف میانگین	سطح معنی‌داری
تمرین مقاومتی با زنجبیل	تمرین مقاومتی با دارونما	۰/۰۳۳	۱/۰۰
	زنجبیل	-۲/۶۳	۰/۰۳۰
	دارونما	-۳/۰۱	۰/۰۱
تمرین مقاومتی با دارونما	زنجبیل	-۲/۶۶	۰/۰۱۴
	دارونما	-۳/۰۵	۰/۰۰۴
زنجبیل	دارونما	-۰/۳۸	۰/۹۶

جدول ۸. اطلاعات آزمون t همبسته مربوط به سطح درصد چربی بدن در گروه‌های مختلف

مرحله	شاخص آماری		
گروه	t	معنی‌داری	اندازه اثر
تمرین مقاومتی با زنجبیل	۵/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۸۱
تمرین مقاومتی با دارونما	۵/۸۷	۰/۰۰۱	۰/۷۷
زنجبیل	۱/۵۲	۰/۰۱۶	۰/۲۰
دارونما	۰/۲۲	۰/۸۳	۰/۰۰۵

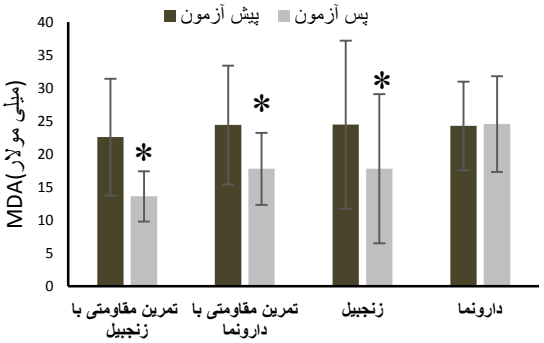
جدول ۹. نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به سطح درصد چربی در گروه‌های مختلف

متغیر		مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معنی‌داری
چربی بدن (درصد)	بین گروه‌ها	۳۴۴/۱۷۴	۳	۱۱۴/۷۲	۳۴/۷۷	۰/۰۰۱
	درون گروه‌ها	۱۱۵/۴۸۵	۳۵	۳/۳۰		
	مجموع	۴۵۹/۵۶۸	۳۸			

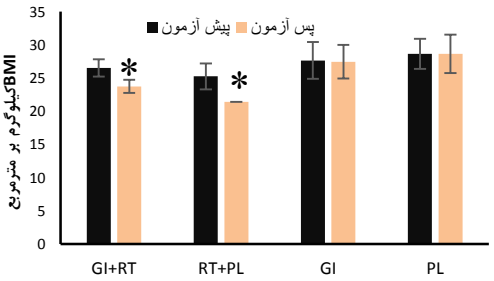
[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

جدول ۱۰. نتایج آزمون توکی برای مقایسه دوبه‌دو گروه‌های پژوهش در مرحله پس‌آزمون سطوح درصد چربی

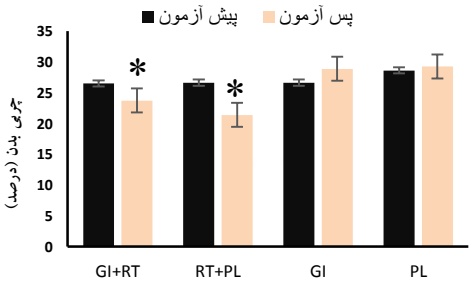
گروه	گروه	اختلاف میانگین	سطح معنی‌داری
تمرین مقاومتی با زنجبیل	تمرین مقاومتی با دارونما	۲/۳۴	۰/۰۴۲
	زنجبیل	-۳/۷۰	۰/۰۰۱
	دارونما	-۴/۸۹	۰/۰۰۱
تمرین مقاومتی با دارونما	زنجبیل	-۶/۰۴	۰/۰۰۱
	دارونما	-۷/۲۳	۰/۰۰۱
زنجبیل	دارونما	-۱/۱۸	۰/۴۷



شکل ۳. مقایسه تغییرات سطح MDA در گروه‌های مختلف



شکل ۴. مقایسه تغییرات سطح BMI در گروه‌های مختلف



شکل ۵. مقایسه تغییرات نسبت چربی بدن (درصد) در گروه‌های مختلف

بحث و نتیجه‌گیری

دیابت نوع ۲ یک اختلال در سوخت‌وساز بدن است که با افزایش قند خون مشخص می‌شود و قند خون در طولانی‌مدت منجر به افزایش استرس اکسایشی که با عوارض دیابت همراه است [۳]. با این حال، تمرینات ورزشی و مصرف مکمل‌های غنی از آنتی‌اکسیدان‌ها ممکن است سهم عمده‌ای در کاهش استرس اکسایشی و افزایش دفاع ضد اکسایشی در موجودات زنده باشد. لذا مطالعه حاضر تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل زنجبیل را بر شاخص مالون‌دی‌آلدئید بیماران دیابت نوع دو مورد بررسی قرار داد. یافته‌های این مطالعه نشان داد میزان مالون‌دی‌آلدئید به عنوان شاخص استرس اکسایشی، به دنبال تمرین مقاومتی و مصرف طولانی‌مدت زنجبیل به طور معنی‌داری در بیماران دیابت نوع دو کاهش می‌یابد. نتایج پژوهش‌های صورت گرفته حاکی از آن است که زنجبیل از طریق بهبود سیستم‌های ضداکسایشی و حذف رادیکال‌های آزاد [۴] دارای ویژگی‌های ضداکسایشی نیرومندی است [۲۱]. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مصرف طولانی‌مدت زنجبیل باعث کاهش معنی‌دار مالون‌دی‌آلدئید (MDA) به عنوان شاخص استرس اکسایشی در بیماران دیابت نوع دو می‌شود. نتایج این پژوهش با یافته‌های حاصل از مطالعات برخی از پژوهش‌گران همسو است. آتشک و همکاران (۲۰۱۴) ده هفته تمرین مقاومتی و مصرف طولانی‌مدت زنجبیل بر شاخص پراکسیداسیون لیپیدی و مقاومت به انسولین مردان چاق نشان دادند که شاخص مالون‌دی‌آلدئید به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی افزایش می‌یابد[۱۱،۱۰]. کوتا و همکاران (۲۰۰۸) اثرات یک ماه پودر زنجبیل بر پراکسیداسیون لیپیدی و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی موش‌ها را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که شاخص مالون‌دی‌آلدئید به طور معنی‌داری کاهش و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی افزایش می‌یابد [۵]. هیبا و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که به دنبال ۴ هفته مصرف زنجبیل فعالیت مالون‌دی‌آلدئید به طور معنی‌داری در موش‌های ویستار کاهش می‌یابد به‌علاوه، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی افزایش می‌یابد[۳۱]. این محققان اظهار داشتند که از جمله مکانیزم‌های عمل احتمالی که از طریق آن مصرف زنجبیل می‌تواند باعث کاهش سطوح مالون‌دی‌آلدئید شود، کاهش چربی‌های بافت کبد و خون می‌باشد به علاوه، مصرف زنجبیل احتمالاً از طریق بالا بردن فعالیت آنزیم‌های ضد اکسایشی موجود در خون می‌تواند باعث بالا رفتن ظرفیت ضداکسایشی بدن و بنابراین حذف و پاک‌سازی رادیکال‌های آزاد و استرس اکسایشی ارگانیسم

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

شـود. از طرفـی زنجبیـل باعـث جمـع‌آوری و بانـد شـدن رادیکال‌های آزاد و محافظـت غشـاء سـلولی از اکسیداسـیون می‌شود. زنجبیـل بـه‌صـورت معنـی‌داری باعـث پـایین آمـدن پراکسیداسیون چربی و افزایش سطح آنزیم‌های آنتـی‌اکسـیدانی می‌شود، به‌طوری‌که خاصیت آنتی‌اکسیدانی زنجبیل مشابه اسـید اسکوربیک است [۳۲]. نتایج این پژوهش با یافته‌های حاصـل از مطالعات برخی از پژوهشـگران ناهمسـو اسـت. پادرونـد و همکاران (۱۳۹۲) تاثیر شش هفته تمرین اسـتقامتی بـه همـراه مصـرف مکمـل زنجبیـل (یـک گـرم روزانـه) بـر شـاخص مالون‌دی‌آلدئید مردان غیر فعال را مـورد بررسـی قـرار دادنـد. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که مصرف روزانه یک گرم زنجبیل تاثیری بر شاخص مالون‌دی‌آلدئید مردان غیرفعال نداشت [۳۳] از دلایل ناهمسو بـودن مکمـل زنجبیـل پـژوهش پادرونـد بـا پژوهش حاضر می‌توان به نوع آزمودنی، میزان و نوع بسته‌بندی مصرف مکمل زنجبیل، نوع و شدت فعالیت بدنی، مدت فعالیت و جنسیت آزمودنی عنوان کرد.

مکانیسم دقیق تأثیر این ترکیبات هنوز به درسـتی شـناخته نشـده اسـت. ممکـن اسـت ایـن ترکیبـات از طریـق افـزایش پـروتئینGLUT4 گیرنـده‌هـای انسـولین و بهبـود عملکـرد سلول‌های بتا باشد [۳۲]. اما علی‌رغم مطالعات زیـادی، تـاثیر تمرینات هوازی بر وضعیت استرس اکسایشی و پراکسیداسـیون لیپیدی را مورد بررسی قرار دادند، پژوهش‌های انجام شـده در ارتباط با اثر تمرینات مقاومتی محـدود و نتـایج آن‌هـا ضـد و نقیض می‌باشد.

به طوری که آتشـک و همکـاران (۲۰۱۴) تـاثیر ده هفتـه تمرینات مقاومتی و مصرف طولانی‌مدت مکمل زنجبیـل را بـر مردان چاق نشان دادند کـه باعـث کـاهش معنـی‌دار شـاخص اسـترس اکسایشـی (مـالون‌دی‌آلدئیـد) و افـزایش آنـزیم‌هـای آنتی‌اکسیدانی می‌شـود [۱۱]. و هـم‌چنـین فنینـگ و همکـاران (۲۰۰۸) گزارش دادند که ۱۲ هفته برنامه تمرینات مقاومتی در خانـه باعـث کـاهش شـاخص‌هـای فشـار اکسایشـی (مالون‌دی‌آلدئید) و نیتریک اکساید در افراد چاق دارای دیابـت نوع دو می‌شود [۱۴]. با وجود ایـن، گـزارش شـده اسـت کـه فعالیت ورزشی مـنظم از طریـق افـزایش پـروتئین UCP2 در غشاء میتوکندری قلب موجب کاهش نشت الکترون و در نتیجه کاهش شکل‌گیری رادیکال‌های آزاد می‌شود [۳۴]. و هم‌چنین، فعالیت ورزشی مـنظم موجـب افـزایش بیـان ژن آنـزیم‌هـای آنتی‌اکسیدانی سلول و کاهش میزان استرس اکسایشـی بـر اثـر افزایش خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد می‌شود [۳۵،۹]. ازجمله مکانیسـم‌هـای بـالقوه بـرای کـاهش اسـترس اکسایشـی و پراکسیداسیون لیپیدی به دنبال تمرینات مقاومتی می‌توان به فرا تنظیمی فعالیت آنزیم‌های آنتـی‌اکسـیدانی ناشـی از انقباضـات عضلانی و بنابراین پاک سـازی و کـاهش MDA اشـاره نمـود [۳۶]. که پژوهش حاضر با پژوهش‌های زیر مغایرت دارد. رال و همکـاران (۲۰۰۰) مشـاهده کردنـد کـه ۱۲ هفتـه تمرینـات مقاومتی فزاینده باعث ایجاد تغییـرات معنـی‌داری در شـاخص استرس اکسایشی سالمندان دارای بیماری روماتوئیـد آرتریـت نمی‌شود [۳۷]. که احتمال می‌رود دلیل ناهمسویی این پـژوهش با پژوهش حاضر، آزمودنی‌های پژوهش باشد که آزمـودنی‌هـا سـالمند و دارای بیمـاری روماتوئیـدآرتریت بودنـد. در همـین راستا، مکانولتی و همکاران (۲۰۰۵) اثرات تمرینات مقاومتی و مصرف کربوهیدرات را بر شـاخص‌هـای اسـترس اکسایشـی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما مردان مسن مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که تمرینات مقاومتی تاثیر معنی‌داری بـر وضعیت استرس اکسایشی افراد نداشـت ولـی باعـث افـزایش معنی‌دار فعالیـت آنـزیم‌هـای آنتـی‌اکسـیدانی مـی‌شـود [۳۸]. درمطالعه حاضر علاوه بر شاخص استرس اکسایشی بر ترکیـب بدن نیز پرداخته شده است.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که ترکیـب بـدن، بـه دنبـال تمرین مقاومتی به طور معنی‌داری در بیمـاران دیابـت نـوع دو بهبود می‌یابد ولی مصرف طولانی‌مدت مکمل زنجبیـل تـاثیری بر ترکیب بدن بیماران نداشته است. نتایج این پژوهش با نتـایج برخی از پژوهش‌ها همسو است. شـواهد نشـان مـی‌دهـد کـه تمرینات مقاومتی با افزایش توده‌ی خالص بدن، کاهش چربـی بدن و بهبود ترکیـب بـدن مـی‌شـود [۳۹]. ماسـتا و همکـاران (۲۰۰۷) نشان دادند که با انجام تمرینات مقاومتی، توده‌ی بدون چربی بدن افزایش یافته و توده‌ی چربی بدن نیز کاهش می‌یابد که بدین ترتیب باعث بهبود ترکیب بدن مـی‌شـود کـه احتمـالاً هزینه کالریکی زیاد تمرینات مقاومتی در اثر اکسیداسیون زیـاد توده‌ی چربـی بـدن باشـد [۴۰]. میسـرا و همکـاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی پـیش‌رونـده باعـث کاهش معنی‌داری در نیم‌رخ لیپیدی و بهبود ترکیب بدنی بیماران دیـابتی نـوع دو مـی‌شـود [۴۱]. آیبنـز (Ibáñez) و همکـاران (۲۰۱۰)، گزارش دادند که تمرین‌هـای مقـاومتی پـیش‌رونـده، باعث کاهش معنی‌داری غلظت لپتین پلاسما و کـاهش تـوده‌ی چربـی در زنـان چـاق مـی‌شـود[۴۲]. فتـروس(Fatouros) و همکاران (۲۰۰۵) دریافتند که تمرین مقاومتی منجر به کـاهش هورمون پلاسما و کاهش وزن مردان چاق غیرفعال شـد [۴۳]. احتمال می‌رود دلیل همسو بودن این پژوهش به خـاطر هزینـه کالریکی زیاد در مواقع تمرینات باشد. برخی تحقیقات گزارش داده‌انـد کـه تمرینـات مقـاومتی بـا افـزایش میـزان هورمـون تستوسترون که هورمونی آنابولیک است، باعث کـاهش چربـی

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

بدن می‌شود [۱۸]. کاهش چربی احشایی در بدن در اثر تمرین توسط مکانیسم‌هایی میانجی‌گری می‌کند، به طور مثال یکی از دلایل کاهش چربی احشایی در اثر تمرین، حساسیت بیش‌تر آدیپوسیت‌های احشایی به تحریک روند لیپولتیکی است که در پاسخ به کاتکولامین‌های آزاد شده در اثر تمرین رخ می‌دهد [۴۴]. که با پژوهش‌های زیر مغایرت دارد. کریدر وهمکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که چهار هفته تمرین مقاومتی به همراه مصرف مکمل، تاثیری بر ترکیب بدن و قدرت عضلانی مردان ندارد [۴۵]. لویمالا (Loimaala) و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند که اثر طولانی‌مدت تمرین هوازی و مقاومتی، باعث تغییر معنی‌داری در سطوح چربی و لپتین پلاسما بیماران دیابتی نوع دو نمی‌شود [۴۶]. لائو(Lau) و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که شش هفته تمرین مقاومتی برخلاف افزایش قدرت عضلانی، تاثیر معنی‌داری بر ترکیب بدن و غلظت لپتین نداشت [۴۷]. ناهمسو بودن این پژوهش‌ها با پژوهش حاضر احتمالاًبه علت مدت دوره تمرینات (کوتاه‌مدت بودن دوره‌ی تمرینی) باشد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که مکمل زنجبیل در طولانی‌مدت (هشت هفته) تاثیری بر ترکیب بدن بیماران دیابت نوع دو نداشته است و بهبود حاصل، ناشی از تمرین مقاومتی بوده است. که پژوهش حاضر همسو با پژوهش‌های زیر است. منصور محمد و همکاران (۲۰۱۲)، در پژوهشی تأثیر مکمل زنجبیل را بر مقدار غذای مصرفی و احساس سیری پس از مصرف در مردان دارای اضافه‌وزن بررسی و عدم اثرگذاری آن را بر کاهش وزن و احساس سیری را گزارش کردند [۴۸]. آتشک و همکاران (۲۰۱۰)، بر روی مردان چاق نشان دادند که مصرف زنجبیل به میزانیک گرم در ۱۰ هفته به تنهایی و بدون انجام تمرینات ورزشی، تأثیری بر وزن بدن و شاخص توده بدنی ندارد، درحالی‌که درصد چربی بدن، توده چربی، نسبت دور کمر به دور باسن به‌طور معنی‌داری در گروه تمرین نسبت گروه کنترل و زنجبیل مشاهده شد [۲۵]. پژوهشگران معتقد هستند که مصرف طولانی‌مدت زنجبیل، مهارکننده‌های اختصاصی بازجذب سروتونین، باعث افزایش وزن بدن می‌شود [۴۹]. یافته‌ها نشان می‌دهند مهار کننده‌های اختصاصی بازجذب سروتونین در طولانی مدت از طریق فعال کردن HT2A۵ باعث افزایش ترشح پرولاکتین می‌شود. بنابراین از طریق افزایش ذخیره چربی در بدن و افزایش رشد، وزن بدن را افزایش می‌دهد[۴۹]. ویتامینA موجود در زنجبیل می‌تواند باعث افزایش وزن گردد [۵۰]. بنابراین مکمل زنجبیل نه تنها باعث کاهش وزن و بهبود ترکیب بدن نمی‌شود، بلکه در دوزهای بالا و طولانی‌مدت باعث افزایش وزن گردد. شاید بتوان دلایل تناقض اینیافته‌ها را به طور کلی در سن، وضعیت جسمانی، و مقادیر متفاوت شاخص توده‌ی بدنی آزمودنی‌ها، شدت و مدت تمرینات در تحقیقات ذکر کرد.

تشکر و قدردانی

از همکاری تمام بیماران دیابتی نوع دو شهرستان شیراز که در مطالعه حاضر شرکت داشتند و هم‌چنین از جناب آقای دکتر جواد نعمتی که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، قدردانی می‌شود.

منابع

[1] Arablou T, Aryaeian N, Valizadeh M, Hosseini A, Djalali M. The effect of ginger consumption on some cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus. Razi Med Sci 2014; 21:1-12. (Persian).

[2] Pesta DH, Goncalves RL, Madiraju AK, Strasser B, Sparks LM. Resistance training to improve type 2 diabetes: working toward a prescription for the future. Nutr Metab 2017; 14:24.

[3] Fakoori Jouibari M, Farzanegi P, Barari A. The effect of 8-week aerobic exercise with purslane supplementation consumption on peroxidant and antioxidants indicators in women with Type 2 diabetes. SSU J 2014; 22:928-939. (Persian).

[4] 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; 101:148-153.

[5] Kota N, Krishna P, Polasa K. Alterations in antioxidant status of rats following intake of ginger through diet. Food Chem 2008; 106:991-996.

[6] Tiwari BK, Pandey KB, Abidi A, Rizvi SI. Markers of oxidative stress during diabetes mellitus.J Biomarkers 2013;2013.

[7] Birben E, Sahiner UM, Sackesen C, Erzurum S, Kalayci O. Oxidative stress and antioxidant defense. World Allergy Organ J 2012; 5: 9-19.

[8] Memar MM, Talebi GE. Comparison oftotal antioxidant capacity, oxidative stress status and lipoprotein profile of cyclist with non-athlete.(Persian).

[9] Radak Z, Chung HY, Koltai E, Taylor AW, Goto S. Exercise, oxidative stress and hormesis. Ageing Res Rev 2008; 7:34-42.

[10] Atashak S, Azarbayjani M, Piri M, Jafari A. Effects of Combination of Long - Term Ginger Consumption and Resistance Training on Lipid Peroxidation and Insulin Resistance in Obese Men. JMP. 2012; 2 :179-188

[11] Atashak S, Peeri M, Azarbayjani MA, Stannard SR. Effects of ginger (Zingiber officinale Roscoe) supplementation and resistance training on some blood oxidative stress markers in obese men. J Exerc Sci Fitness 2014; 12:26-30.

[12] Tjonna AE, Lee SJ, Rognmo O, Stolen TO, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. Circulation 2008; 118:346-354.

[13] Gordon B, Benson A, Bird S, Fraser S. Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: a systematic review. Diabetes Res Clin Pract 2009; 83:157-175.

[14] Fenning A, Voss A, Nabiollahi F, Reaburn P. The reduction of oxidative stress and inflammation in obese, type II diabetic patients following resistance training. Heart Lung Circulat 2008;17:S239.

[15] Shaibi GQ, Cruz ML, Ball GD, Weigensberg MJ, Salem GJ, Crespo NC, et al. Effects of resistance training on insulin sensitivity in overweight Latino adolescent males. Med Sci Sports Exerc 2006; 38:1208.

[16] Çakir-Atabek H, Demir S, PinarbaSili RD, Gündüz N. Effects of different resistance training intensity on indices of oxidative stress. J Strength Cond Res 2010; 24:2491-2497.

[17] Rahimi R. Effect of moderate and high intensity weight training on the body composition of overweight men. Phys Educ Sports 2006; 4:93-101. (Persian).

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

[18] Monikh K, Kashef M, Azad A, Ghasemnian A. Effects of 6 weeks resistance training on Body Composition, serum Leptin and muscle strength in non-athletic men. Horizon Med Sci 2015; 21:135-140. (Persian).

[19] Sayre LM, Smith MA, Perry G. Chemistry and biochemistry of oxidative stress in neurodegenerative disease. Curr Med Chem 2001; 8:721-738.

[20] Mahluji S, Attari VE, Mobasseri M, Payahoo L, Ostadrahimi A, Golzari SE. Effects of ginger (Zingiber officinale) on plasma glucose level, HbA1c and insulin sensitivity in type 2 diabetic patients. Int J Food Sci Nutr 2013; 64:682-686.

[21] Ali BH, Blunden G, Tanira MO, Nemmar A. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (Zingiber officinale Roscoe): a review of recent research. Food Chem Toxicol 2008; 46:409-420.

[22] Madani P, Avandy SM, Haghshenas R, Pakdel A. Combined effect of eight weeks high intensity resistance training with ginger supplementation on waist to hip ratio, body composition and body mass in obese women. Koomesh 2017; 19:289-293. (Persian).

[23] Shirdel Z, Mirbadalzadeh R, Hossein M. Tasire antidiabetic va antilipidemic zanjabil dar rathaye diabeti shode ba alloxanemonohydrate va moghayeseye an ba daruye glibenclamide. Iran J Diabetes Lipid Disord 2009; 9:7-15. (Persian).

[24] Ojewole JA. Analgesic, antiinflammatory and hypoglycaemic effects of ethanol extract of Zingiber officinale (Roscoe) rhizomes (Zingiberaceae) in mice and rats. Phytother Res 2006; 20:764-772.

[25] Atashak S, Peeri M, Jafari A. Effects of 10 week resistance training and ginger consumption on C-reactive protein and some cardiovascular risk factors in obese men. Physiol Pharmacol 2010; 14:318-328. (Persian).

[26] Bobeuf F, Labonte M, Dionne I, Khalil A. Combined effect of antioxidant supplementation and resistance training on oxidative stress markers, muscle and body composition in an elderly population. J Nutr Health Aging 2011; 15:883-889.

[27] Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. Diabetes Care 2002; 25:2335-2341.

[28] Ribeiro AS, Deminice R, Schoenfeld BJ, Tomeleri CM, Padilha CS, Venturini D, et al. Effect of resistance training systems on oxidative stress in older women. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2017; 27:439-447.

[29] Wells J, Fewtrell M. Measuring body composition. Arch Dis Child 2006; 91:612-617.

[30] Mohammadi H, Avandi SM, Jamshidi M, Gooya M. Effect of eight weeks resistance training and ginger supplementation on glycosylated hemoglobin index in type 2 diabetes patients. Koomesh 2017; 19:852-860. (Persian).

[31] Heeba GH, Abd-Elghany MI. Effect of combined administration of ginger (Zingiber officinale Roscoe) and atorvastatin on the liver of rats. Phytomedicine 2010; 17:1076-1081.

[32] Deminice R, Sicchieri T, Payao P, Jordao A. Blood and salivary oxidative stress biomarkers following an acute session of resistance exercise in humans. Int J Sports Med 2010; 31:599-603.

[33] Padervand S, Hassani A, Kalalian MH, Donyaei A. The effect of taking ginger supplement and progressive endurance training on cellular damage in non-athlete men. 2014. (Persian).

[34] Bo H, Jiang N, Ma G, Qu J, Zhang G, Cao D, et al. Regulation of mitochondrial uncoupling respiration during exercise in rat heart: role of reactive oxygen species (ROS) and uncoupling protein 2. Free Radic Biol Med2008; 44:1373-1381.

[35] Radak Z, Chung HY, Goto S. Systemic adaptation to oxidative challenge induced by regular exercise. Free Radic Biol Med 2008; 44:153-159.

[36] 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.

[37] Rall LC, Roubenoff R, Meydani SN, Han SN, Meydani M. Urinary 8-hydroxy-2′-deoxyguanosine (8-OHdG) as a marker of oxidative stress in rheumatoid arthritis and aging: effect of progressive resistance training. J Nutr Biochem 2000;11:581-584.

[38] McAnulty SR, McAnulty LS, Nieman DC, Morrow JD, Utter AC, Dumke CL. Effect of resistance exercise and carbohydrate ingestion on oxidative stress. Free Radic Res 2005; 39:1219-1224.

[39] Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease benefits, rationale, safety, and prescription an advisory from the committee on exercise, rehabilitation, and prevention, council on clinical cardiology, American Heart Association. Circulation 2000; 101:828-833.

[40] Maesta N, Nahas EA, Nahas-Neto J, Orsatti FL, Fernandes CE, Traiman P, et al. Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women. Maturitas 2007;56:350-358.

[41] Misra A, Alappan NK, Vikram NK, Goel K, Gupta N, Mittal K, et al. Effect of supervised progressive resistance-exercise training protocol on insulin sensitivity, glycemia, lipids, and body composition in Asian Indians with type 2 diabetes. Diabetes Care 2008; 31:1282-1287.

[42] Ibáñez J, Izquierdo M, MartínezLabari C, Ortega F, Grijalba A, Forga L, et al. Resistance training improves cardiovascular risk factors in obese women despite a significative decrease in serum adiponectin levels. Obesity 2010; 18:535-541.

[43] Fatouros I, Tournis S, Leontsini D, Jamurtas A, Sxina M, Thomakos P, et al. Leptin and adiponectin responses in overweight inactive elderly following resistance training and detraining are intensity related. J Clin Endoc Metab 2005; 90:5970-5977.

[44] Giannopoulou I, Ploutz-Snyder L, Carhart R, Weinstock R, Fernhall B, Goulopoulou S, et al. Exercise is required for visceral fat loss in postmenopausal women with type 2 diabetes. J Clin Endoc Metab 2005; 90:1511-1518.

[45] Kreider RB, Ferreira MP, Greenwood M, Wilson M, Almada AL. Effects of conjugated linoleic acid supplementation during resistance training on body composition, bone density, strength, and selected hematological markers. J Strength Cond Res 2002; 16:325-334.

[46] Loimaala A, Groundstroem K, Rinne M, Nenonen A, Huhtala H, Parkkari J, et al. Effect of long-term endurance and strength training on metabolic control and arterial elasticity in patients with type 2 diabetes mellitus. Am J Cardiol 2009; 103:972-977.

[47] Lau PW, Kong Z, Choi Cr, Clare C, Chan DF, Sung RY, et al. Effects of short-term resistance training on serum leptin levels in obese adolescents. J Exerc Sci Fitness 2010; 8:54-60.

[48] Mansour MS, Ni YM, Roberts AL, Kelleman M, RoyChoudhury A, St-Onge MP. Ginger consumption enhances the thermic effect of food and promotes feelings of satiety without affecting metabolic and hormonal parameters in overweight men: a pilot study. Metabolism 2012; 61:1347-1352.

[49] Riyazi A, Hensel A, Bauer K, Geissler N, Schaaf S, Verspohl E. The effect of the volatile oil from ginger rhizomes (Zingiber officinale), its fractions and isolated compounds on the 5-HT3 receptor complex and the serotoninergic system of the rat ileum. Planta Med 2007; 73:355-362.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

Effect of eight weeks resistance training with ginger supplementation on malondialdehyde and body compostion index in type 2 diabetes patients

Hamzeh Mohammadi (M.Sc), Seyed Mohsen Avandi (Ph.D)*
Exercise physiology, Sport Science Department, Human Faculty, Semnan University, Semnan, Iran
* Corresponding author. +98 *9127905538*m.avandi@semnan.ac.ir
Received: 4 Nov 2017; Accepted: 30 Jul 2018

Introduction*:* The aim of this study was to determine the effect of eight weeks resistance training and ginger consumption on malondialdehyde (MDA) and body composition index in type 2 diabetic patients.

Materials and Methods*: I*n this semi-experimental design with double-blind, 44 type 2 diabetic patients (fasting glucose ≥126mg/dl 30-60) (with an average height 169.92±7.20 cm, weight 82.41±6.34 Kg, age 53/49±7/01 years and body composition 28.57±2.07 m2), were selected purposefully and randomly divided into four groups: Ginger rhizome, resistance training plus placebo consumption, resistance training plus ginger rhizome and placebo groups. Ginger rhizome capsule (Zintoma, 1g) was given once a day for 8 weeks. Resistance training carried out using a progressive resistance protocol with 65 to 80 1RM consisted of eight resistance exercises for 8 weeks (three times a week). Before starting the exercise program and after eight weeks, the blood samples were collected from he antecubital vein.The MDA concentration was determined by spectrophotometer method and thiobarbitoric acid and body composition was calculated a caliper device.

Results: The results of the study showed a significant decrease in the MDA concentration in all groups except the placebo group. Body mass index and body fat were significantly different in training groups, but there was no change in ginger rhizome and placebo groups ($p \geq 0.05$).

Conclusion: The long-term use of ginger supplementation and resistance training reduced serum levels of MDA and body composition, so long-term resistance training with zinc supplementation could be an effective factor for the desired changes in the oxidative stress index and body composition of patients Type 2 diabetes.

Keywords*:* Resistant Training, Malondialdehyde, Body composition, Ginger, Type 2 Diabetes Mellitus

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]