



اثر شش ماه تمرین مقاومتی و عصاره گیاه زنجبیل بر نیمرخ لیپیدی، ترکیب بدنی و آنزیم های کبدی منتخب در زنان یائسه چاق: یک کار آزمایشی بالینی دو سوکور

مصطفی فرهادی^۱، حسن متین همائی^{۱*}، پروین فرزانی^۲

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

چکیده	مقاله پژوهشی اصیل
مقدمه اثرات مفید فعالیت ورزشی و عصاره گیاه زنجبیل بر بهبود شاخص های مرتبط با چاقی گزارش شده است. هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر شش ماه تمرین مقاومتی و عصاره گیاه زنجبیل بر نیمرخ لیپیدی، ترکیب بدنی و آنزیم های کبدی منتخب در زنان یائسه چاق بود. مواد و روش ها در این کارآزمایی نیمه تجربی، ۴۸ زن یائسه چاق (شاخص توده بدن ۳۴-۳۲ کیلوگرم/مجدور متر) به صورت تصادفی به چهار گروه شامل کنترل، عصاره زنجبیل، تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی-عصاره زنجبیل تقسیم شدند. تمرین مقاومتی ۳ جلسه در هفته با شدت ۸۰ تا ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه و به مدت ۲۴ هفته انجام شد. آزمودنی ها سه مرتبه در روز کپسول ۵۰۰ میلی گرمی عصاره زنجبیل را به مدت ۶ ماه مصرف کردند. ۲۴ ساعت قبل، سه ماه و ۶ ماه بعد از مداخله در وضعیت ۱۲ ساعت ناشتایی از آزمودنی های هر گروه نمونه خونی و ویژگی های آنترپومتریک اخذ شد. داده ها به روش تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه گیری های تکراری و آزمون تعقیبی توکی تجزیه و تحلیل شدند ($P < 0.05$). یافته ها نتایج نشان داد که ۱۲ و ۲۴ هفته مداخله تمرین مقاومتی موجب کاهش معنی دار سطوح ALT و AST زنان یائسه چاق شد ($p = 0.01$)، اما مداخله ترکیبی تمرین مقاومتی و مکمل زنجبیل تاثیر معنی داری بر آنزیم ALT و AST در زنان یائسه نداشت ($P > 0.05$). همچنین ۱۲ و ۲۴ هفته تمرین مقاومتی موجب کاهش معنی دار وزن، درصد چربی و برخی عوامل نیمرخ لیپیدی شد اما تمرین مقاومتی و مکمل زنجبیل تاثیر معنی داری بر نیمرخ لیپیدی نداشت ($P > 0.05$). نتیجه گیری به نظر می رسد دوره های طولانی تر تمرینات منظم مقاومتی نسبت به مداخله ترکیبی تمرین-مکمل زنجبیل مزایای سلامت بیشتری برای زنان یائسه چاق به همراه دارد. کلیدواژه ها تمرین مقاومتی، عصاره زنجبیل، نیمرخ لیپیدی، ترکیب بدنی، آنزیم های کبدی، چاقی	تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۱۰ *نویسنده مسئول: حسن متین همائی، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران تلفن: ۰۹۱۲۳۶۸۰۸۱۰ پست الکترونیک: hasanmatinhomaee@gmail.com



مقدمه

یائسگی پدیده‌ای فیزیولوژیک و به معنی پایان دوره‌ی قاعدگی و باروری در زنان (به مدت حداقل ۱۲ ماه)، به علت از دست رفتن فعالیت فولیکول‌های تخمدانی است که در بین ۴۰ تا ۵۹ سالگی روی می‌دهد. نگرانی‌های زیادی در مورد یائسگی در میان زنان وجود دارد و افزایش وزن بدن یکی از مهمترین آن‌ها است. مشخص شده است که چاقی و سندرم متابولیک در زنان طی این دوران از زندگی نسبت به قبل از یائسگی تا سه برابر بیشتر افزایش می‌یابد (۱، ۲). این افزایش وزن در دوره یائسگی با افزایش لیپوپروتئین کم چگال (LDL-C)، لیپوپروتئین خیلی کم چگال، نمایه‌ی توده‌ی بدنی و کلسترول همراه است و با لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C) رابطه معکوسی دارد (۳-۵). همچنین شروع یائسگی باعث افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های عروق کرونر و کبد چرب غیرالکلی می‌شود (۶). نشان داده شده است که غلظت پلاسمایی آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) بهترین شاخص برای ارزیابی وضعیت کبد هستند، زیرا با آسیب سلول‌های کبدی، میزان آن‌ها در خون افزایش می‌یابد (۷). هرگونه تغییر در عملکرد کبد ممکن است منجر به تغییر متابولیسم لیپیدها شود، از این رو ارتباط بین غلظت پلاسمایی آنزیم‌های کبدی و نیمرخ لیپیدی گزارش شده است (۸).

از جمله روش‌های درمانی یا پیشگیری در کاهش چاقی و بیماری‌های کبدی در دوره یائسگی، بهبود سبک زندگی است و به نظر می‌رسد بتوان از طریق فعالیت‌های ورزشی و تغذیه از بروز این گونه بیماری‌ها جلوگیری به عمل آورد. تمرینات مقاومتی به عنوان یک مدل فعالیت ورزشی، جهت پیشگیری و درمان بیماری‌های مختلف قلبی عروقی، پوکی استخوان و کاهش وزن مورد استفاده قرار می‌گیرند (۹). پژوهشگران در رابطه با تاثیرگذاری فعالیت‌های مقاومتی بر

عوامل خطرزای قلبی عروقی، نشان داده‌اند که تمرینات مقاومتی سطوح کلسترول و LDL خون را کاهش می‌دهند (۱۰، ۱۱). نتایج ووتن و همکاران نشان داد ۱۲ هفته تمرین مقاومتی سطوح کلسترول، LDL و TG را در زنان یائسه به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (۱۰). نتایج حیدرپور و همکاران نشان داد ۱۰ هفته تمرین مقاومتی سطوح کلسترول در زنان یائسه را کاهش داد اما در سطوح لیپوپروتئین با چگالی بالا و لیپوپروتئین کم چگال زنان یائسه پس از تمرین مقاومتی تغییر معنی‌داری مشاهده نشد (۱۱). با این حال، برخی مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات مقاومتی باعث بهبود نیمرخ لیپیدی و سطوح HDL در زنان یائسه نمی‌شود (۱۲). همچنین کاهش معنی‌دار (۱۳) و عدم تغییر (۱۴، ۱۵) سطوح آنزیم ALT و AST پس از تمرین مقاومتی گزارش شده است. همانطور که ذکر شد در مطالعات انجام شده در این زمینه در برخی موارد نتایج متفاوتی به دست آمده و گزارش‌های ارائه شده با ابهام همراه است.

علاوه بر این، بسیاری از مکمل‌ها به منظور اثرات مفید آن‌ها بر سلامتی مورد بررسی قرار گرفته است. در همین زمینه اثرات درمانی گیاه زنجبیل با نام علمی *Officinale Zingiber* در کاهش میزان کلسترول خون، افزایش حساسیت به انسولین و کنترل قند خون گزارش شده است (۱۶). دلیل سودمند بودن زنجبیل اجزای تشکیل دهنده اصلی زنجبیل شامل روغن‌های اساسی، ترکیبات فنلی، کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، استروئیدها، ترپنوئیدها، ساپونین‌ها و تانن‌ها و ویتامین‌ها (A، E و C)، جینجرول‌ها از قبیل ۶ جینجرول، ۶ شواگول (آنالوگ هیدروکسیله شده ۶ جینجرول)، ۶ پارادول، گالانال A و B، والینوئید و زینجرون، پراردویس، جینجردیول، زنجبیل دی استات و ۶-زنجبیل سولفوناسید می‌باشد. ریزوم



همچنین شامل؛ روغن فرار و زنجبیل گلیکولیپید A-C است (۱۷). گیاه زنجبیل با افزایش فعالیت آنزیم کلسترول ۷ هیدرولاز کبد که آنزیم محدود کننده در بیوسنتز اسیدهای صفراوی می باشد تبدیل کلسترول به اسیدهای صفراوی را تحریک و موجب کاهش کلسترول و نیمرخ لیپید پلاسما می گردد (۱۸). مراد و همکاران نشان دادند سه ماه درمان با ۵ گرم زنجبیل، LDL را به مقدار ۱۷/۴۱٪، کلسترول تام ۸/۸۳٪ و وزن بدن را ۲/۱۱٪ در آزمودنی های مرد و زن مبتلا به هیپرلیپیدمی کاهش داد (۱۹). با این حال، طلائی و همکاران نشان دادند پس از مصرف روزانه ۳ کیسول یک گرمی حاوی پودر زنجبیل به مدت هشت هفته، نسبت LDL-c و HDL-c در گروه تجربی کاهش یافت اما بین دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد (۱۸).

انجام فعالیت های ورزشی منظم همواره به عنوان یک راهکار موثر و کم هزینه برای پیشگیری و درمان چاقی و اضافه وزن و بیماری های مرتبط با آن توصیه شده است. کلید محبوبیت تمرین مقاومتی در بین افراد به این دلیل است که در هر سن و با هر سطح آمادگی جسمانی و حتی با هدف های اختصاصی برنامه ریزی می شود. با این حال، مزایای تمرینات مقاومتی و تأثیر آن ها بر نیمرخ لیپیدی و آنزیم های کبدی در زنان یائسه چاق به درستی مشخص نشده است. چاقی یکی از مهمترین اختلالات مرتبط با یائسگی می باشد. لذا توجه بیشتر به نقش ورزش و فعالیت بدنی به عنوان یک راه کار غیردارویی آسان و کم هزینه برای کاستن از عوارض و مشکلات گوناگون یائسگی از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. بنابراین، دلیل منطقی قوی برای اهمیت دادن به فعالیت ورزشی در برنامه های بهبود شیوه زندگی برای جلوگیری یا درمان چاقی و اضافه وزن به ویژه در زنان یائسه وجود دارد. از طرفی دانش ما درباره پاسخ آنزیم های کبدی

به فعالیت ورزشی مقاومتی و مصرف مکمل های گیاهی بسیار اندک می باشد. با توجه به مزایای بالقوه زنجبیل و تمرینات منظم بدنی در کاهش چاقی و پیامدهای احتمالی مفید اثر تعاملی آن ها، هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر شش ماه تمرین مقاومتی و مصرف عصاره گیاه زنجبیل بر نیمرخ لیپیدی، ترکیب بدنی و آنزیم های کبدی (ALT و AST) زنان یائسه چاق می باشد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و به روش نیمه تجربی می باشد که بر روی ۴۸ زن یائسه (سن بین ۵۳ تا ۵۸ سال) چاق با شاخص توده بدن بالای ۳۰ که تحت درمان دارویی نبودند، اجرا شد. طرح مورد استفاده در این مطالعه پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل می باشد. پروتکل این مطالعه بر مبنای دستورالعمل کمیته تحقیقات و اخلاق در پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی بررسی و با شناسه اخلاق IR.SSRC.REC.1398.053 مصوب و در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز در سال ۱۳۹۸ اجرا شد. در این کارآزمایی بالینی دو سوکور کنترل شده با دارونما، آزمودنی های پژوهش طی فراخوان و از بین مراجعه کنندگان به باشگاه های ورزشی مطابق با جدول مورگان انتخاب و توسط پژوهشگر به صورت تصادفی ساده (از طریق جدول اعداد) به چهار گروه شامل کنترل، عصاره زنجبیل، تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی-عصاره زنجبیل (۱۲ فرد در هر گروه) تقسیم شدند. آزمودنی ها فرم مربوط به تندرستی و سلامتی را برای اطمینان از عدم بیماری و رضایت شخصی را تکمیل کردند. معیارهای ورود به مطالعه یا شرایط انتخاب آزمودنی ها شامل موارد ذیل می باشد: سن ۴۹ تا ۵۸ سال، شاخص توده بدنی ۳۳-۳۱ کیلوگرم/متر، عدم داشتن سابقه ورزشی طی شش ماه اخیر، عدم ابتلا به بیماری های مزمن با توجه به پرسشنامه سابقه پزشکی، نداشتن سابقه



پروتکل تمرین مقاومتی

تمرین مقاومتی هر جلسه توسط یک مربی-فیزیولوژیست ورزشی نظارت شد. شرکت کنندگان ابتدا با روش درست اجرای حرکات آشنا شدند و سپس از آن‌ها آزمون یک تکرار بیشینه گرفته شد. به منظور تعیین قدرت بیشینه؛ ابتدا ۲ جلسه آشنایی کار با وزنه با توجه به مبتدی بودن آزمودنی‌ها، تشکیل شد. قدرت بیشینه آزمودنی‌ها در حرکات مورد نظر با استفاده از معادله برزیکی (۱۹۹۳) برآورد شد. آزمودنی‌ها با برآورد اولیه از قدرت بیشینه خود وزنه را انتخاب و حرکت را تا حد واماندگی اجرا کردند. سپس با قرار دادن مقدار وزنه و تعداد تکرارها در فرمول زیر قدرت بیشینه برآورد شد. در اجرای این آزمون تعداد تکرارها بین ۶-۸ تکرار بود.

درصدی از یک تکرار بیشینه $102/87 - 2/87$ (تعداد تکرارها) سپس آزمودنی‌ها تمرینات مقاومتی را برای ۳ جلسه در هفته به مدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه شامل پرس پا نشسته، پرس سینه، زیربغل کابل، ساق پا پله، لانج، جلو بازو دمبل، پشت بازو کابل، زیربغل قایقی، پرس سرشانه و تمرینات شکم انجام دادند. حجم و شدت تمرین در طول ۳ هفته اول به طور پیوسته افزایش یافت، به طوری که در هفته چهارم ۳ ست با ۸ تا ۱۲ تکرار در محدوده ۸۰ تا ۸۵ درصد از یک تکرار بیشینه قابل اجرا باشد. میزان استراحت بین هر ست ۶۰ تا ۱۲۰ ثانیه بود (۲۱).

برای ارزیابی متغیرهای بیوشیمیایی عمل خون‌گیری پس از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتایی و در سه مرحله قبل، ۱۲ هفته و ۲۴ هفته بعد از مداخله (۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین) انجام گرفت. در هر مرحله توسط کارشناس آزمایشگاه از سیاهرگ آنتی کوبیتال دست چپ آزمودنی‌ها در حالت استراحتی و در وضعیت نشسته ۱۰ میلی لیتر خون گرفته شد. نمونه‌های خون پس از سانتریفیوژ و جدا

اختلالات خواب، غیرسیگاری و عدم مصرف هر نوع مکمل، الکل، مواد کافئین‌دار و درمان دارویی و همچنین توقف کامل سیکل قاعدگی بیشتر از یک سال بود. همچنین معیارهای خروج آزمودنی‌ها از مطالعه عبارتند از غیبت بیش از یک جلسه در برنامه تمرینات ورزشی، بروز حادثه، آسیب، ابتلا به سایر بیماری‌های مغل و بروز هر عامل مداخله‌گری که بر شرکت موثر آزمودنی‌ها در جلسات تمرین اثر گذار باشد. در یک جلسه جداگانه بعد از انجام معاینات پزشکی، هدف از انجام پژوهش و نحوه اجرای آن برای آزمودنی‌ها شرح داده شد. پس از پرکردن پرسشنامه اطلاعات فردی و امضای رضایت نامه، هریک از آزمودنی‌ها روز بعد برای اجرای آزمون‌ها در محل برگزاری آزمون حاضر شدند. در ابتدای جلسه ویژگی‌های آنتروپومتری شامل قد، وزن و ترکیب بدنی اندازه‌گیری شد. بعد از دو روز، آزمودنی‌ها به آزمایشگاه مراجعه کرده و برای ارزیابی مقادیر نیمرخ لیپیدی (کلسترول، تری گلیسرید و LDL-C و HDL-C) و آنزیم‌های کبدی از آنها خون‌گیری شد. سپس گروه‌های تجربی ۲۴ هفته برنامه تمرین مقاومتی و مداخله مصرف زنجبیل را انجام دادند. در پایان مجدداً ویژگی‌های آنتروپومتری و خون‌گیری اخذ شد.

تهیه عصاره زنجبیل

عصاره زنجبیل در مقادیر ۵۰۰ میلی گرمی به صورت کپسول به آزمودنی‌ها در گروه‌های عصاره و عصاره زنجبیل-تمرین داده شد. گروه‌های تمرین و کنترل کپسول‌های دارونما شامل کپسول ۵۰۰ میلی گرمی آرد خالی دریافت کردند. گروه‌ها در ظاهر کپسول‌های یکسانی را مصرف کردند و در واقع تنها محتوای آن‌ها تفاوت داشت. هر دو گروه زنجبیل و دارونما سه مرتبه در روز (پس از مصرف هر وعده غذایی) یک عدد کپسول ۵۰۰ میلی گرمی را به مدت ۶ ماه مصرف کردند (۲۰).



کردن سرم تا زمان انجام آزمون‌ها در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد. برای جلوگیری از تأثیر ریتم شبانه روزی، عمل خون‌گیری در زمان معینی از روز (ساعت ۸/۵ تا ۹/۵) صبح انجام شد. به منظور اندازه‌گیری شاخص‌های لیپیدی (TG، TC، LDL-C، HDL-C) از روش آنزیماتیک (کالریمتری) و از کیت‌های شرکت تکنیکان استفاده شد. میزان آنزیم‌های AST و ALT با استفاده از استفاده از روش آنزیماتیک به وسیله دستگاه اتوآنالایزر بیوشیمی کینزا (کالیبره با کیت BIOLAB ساخت کشور فرانسه) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری متغیرهای ترکیب بدنی از دستگاه چربی‌سنج Beurer BG 64 ساخت کشور آلمان، قدسنج پزشکی سکا ساخت آلمان با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و ترازوی وزن سنج پزشکی سکا ساخت آلمان با دقت ۰/۱ کیلوگرم استفاده گردید.

کنترل تغذیه آزمودنی‌ها

برای کاهش تأثیر احتمالی رژیم غذایی از آزمودنی‌ها خواسته شد از توصیه‌های تغذیه‌ای سالم پیروی کنند و از مصرف هر نوع مکمل، الکل، مواد کافئین‌دار و درمان دارویی اجتناب نمایند. جهت کنترل رژیم غذایی افراد و اطمینان از پیروی آن‌ها از توصیه‌های تغذیه‌ای، برنامه غذایی آزمودنی‌ها ثبت شد. برای اطمینان از طبیعی بودن توزیع متغیرها، از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. بعد از این که طبیعی بودن توزیع

داده‌ها مشخص گردید، جهت بررسی مقایسه میانگین تغییرات عوامل مورد بررسی در گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس ۲*۳ و آزمون تعقیبی توکی، همچنین برای پیدا کردن اندازه اثر سه مداخله از ضریب اتا استفاده شد. سطح معنی‌داری در همه موارد $p \leq 0/05$ در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با نرم افزارهای SPSS با نسخه ۲۳ به اجرا درآمد.

یافته‌ها

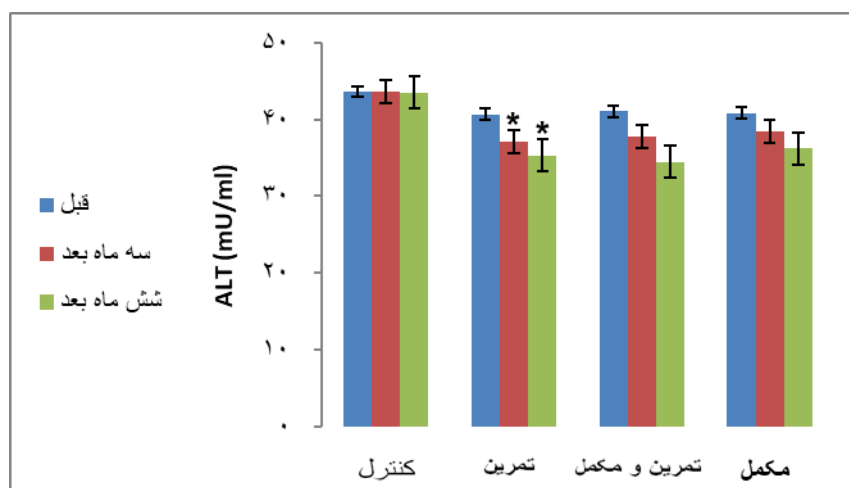
در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های آنترپومتری آزمودنی‌ها در گروه‌های مختلف نشان داده شده است. نتایج تحلیل واریانس ۲*۳ نشان داد اثر زمان، تعامل زمان و تمرین، تعامل زمان و مکمل و تعامل زمان-تمرین و مکمل بر آنزیم ALT زنان یائسه چاق تأثیر دارند ($p=0/001$).

اثر زمان (۰/۸۸۳) بر آنزیم ALT بیشتر از تعامل زمان و تمرین (۰/۶۰۶)، تعاملی زمان و مکمل (۰/۵۴۹) و زمان، مکمل و تمرین (۰/۲۸۳) بوده است. همچنین نتیجه بررسی بین آزمودنی‌ها نشان داد تمرین بر آنزیم ALT زنان یائسه تأثیر معنی‌داری دارد ($p=0/016$) اما مداخله ترکیبی تمرین و مکمل ($p=0/057$) و مکمل به تنهایی ($p=0/063$) تأثیر معنی‌داری ندارد (نمودار ۱).



جدول ۱- میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های آنترپومتری آزمودنی‌ها در زمان قبل، سه ماه بعد و شش ماه بعد از مداخله

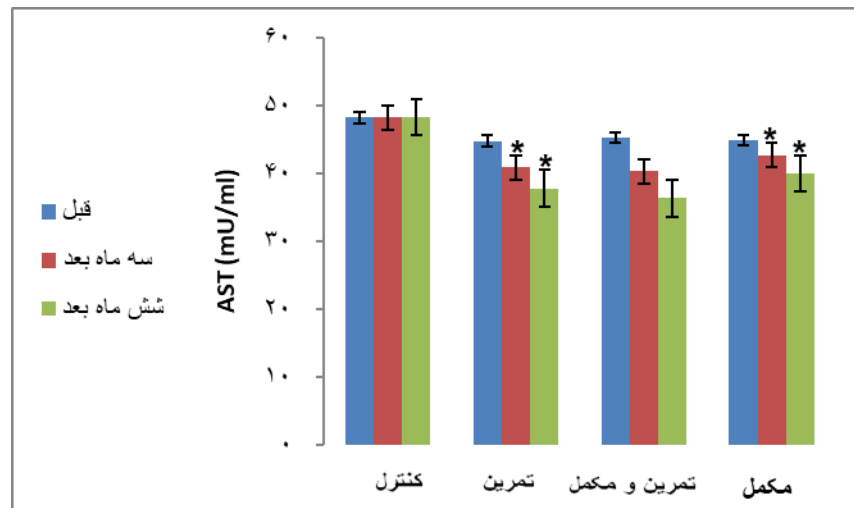
قد (سانتی متر)	کنترل	مکمل	تمرین مقاومتی	تمرین مقاومتی-مکمل
-	۱۵۷/۳±۸۷/۴۴	۱۵۸/۱±۵۰/۷۷	۱۶۰/۲±۵۰/۴۴	۱۵۸/۱±۲۵/۹۰
وزن (کیلوگرم)	قبل	۸۰/۷±۰۱/۵۴	۸۱/۷±۲۵/۷۱	۸۴/۶±۲۸/۴۸
	سه ماه بعد	۸۰/۷±۴۲/۴۵	۷۹/۷±۵۵/۷۴	۷۹/۶±۰۵/۲۱
	شش ماه بعد	۸۰/۷±۸۲/۳۵	۷۶/۶±۴۶/۷۳	۷۲/۵±۶۸/۷۱
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	قبل	۳۲/۷±۰۸/۵۴	۳۲/۲±۲۸/۵۵	۳۳/۱±۶۲/۸۳
	سه ماه بعد	۳۲/۲±۲۱/۴۴	۳۱/۲±۶۱/۵۸	۳۱/۱±۵۱/۷۷
	شش ماه بعد	۳۲/۲±۴۱/۷۵	۳۰/۲±۳۸/۲۱	۲۸/۱±۹۳/۶۷
چربی بدن (درصد)	قبل	۳۹/۲±۳۲/۱۳	۳۶/۲±۵۰/۲۷	۳۶/۳±۳۲/۲۴
	سه ماه بعد	۳۹/۲±۲۵/۲۰	۳۴/۲±۸۲/۳۱	۳۲/۳±۵۰/۲۶
	شش ماه بعد	۳۹/۲±۰۵/۱۸	۳۳/۲±۵۰/۴۸	۲۹/۳±۷۶/۳۳



نمودار ۱- تغییرات سطوح ALT در گروه‌های مختلف

مکمل و تمرین (۰/۱۹۱) بوده است. همچنین نتیجه بررسی بین آزمودنی‌ها نشان داد تمرین ($p=0/002$) و مکمل ($p=0/024$) بر آنزیم AST زنان یائسه تاثیر معنی‌داری دارند اما مداخله ترکیبی تمرین و مکمل تاثیر معنی‌داری ندارد ($p=0/056$) (نمودار ۲).

نتایج تحلیل واریانس ۲*۳ نشان داد اثر زمان، تعامل زمان و تمرین و تعامل زمان و مکمل بر آنزیم AST زنان یائسه چاق تاثیر دارند ($p=0/001$). اما اثر تعاملی سه فاکتور بر آنزیم AST زنان یائسه چاق تاثیر معنی‌داری ندارد ($p=0/057$). اثر زمان (۰/۹۱۵) بر آنزیم AST بیشتر از تعامل زمان و تمرین (۰/۷۴۰)، تعاملی زمان و مکمل (۰/۵۵۷) و زمان،



نمودار ۲- تغییرات سطوح AST در گروه های مختلف

زمان و تمرین (۰/۴۲۵) بوده است. همچنین تمرین بر میزان کلسترول زنان یائسه تاثیر معنی داری دارد (p=۰/۰۰۱) اما مکمل (p=۰/۶۹۴) و تعامل مکمل و تمرین (p=۰/۷۷۶) تاثیر معنی داری ندارند.

مکمل (۰/۵۹۴) و زمان، مکمل و تمرین (۰/۳۸۰) بوده است. همچنین نتیجه بررسی بین آزمودنی ها نشان داد تمرین، مکمل و تعامل تمرین و مکمل بر میزان HDL زنان یائسه تاثیر معنی داری ندارند (p>۰/۰۵).

مکمل (۰/۶۲۱) و تعامل زمان-تمرین و مکمل (۰/۰۶۱) بوده است. همچنین تمرین و مکمل بر میزان LDL زنان یائسه تاثیر معنی داری دارند (p=۰/۰۰۱) اما تعامل تمرین و مکمل تاثیر معنی داری ندارد (p=۰/۳۵۸).

از تعامل زمان و تمرین (۰/۷۹۰)، زمان مکمل (۰/۶۵۰) و تعامل زمان-تمرین و مکمل (۰/۱۶۷) بوده است. همچنین تمرین، مکمل و تعامل تمرین و مکمل بر میزان تری-گلیسرید زنان یائسه تاثیر معنی داری ندارند (p>۰/۰۵).

نتایج تحلیل واریانس ۳*۲ نشان داد اثر زمان، تعامل زمان و تمرین، تعامل زمان و مکمل و تعامل زمان-تمرین و مکمل بر میزان کلسترول زنان یائسه چاق تاثیر دارند (p=۰/۰۰۱). اثر زمان (۰/۸۹۱) بر میزان کلسترول بیشتر از تعامل زمان و مکمل (۰/۵۲۵)، تعامل زمان و تمرین (۰/۵۰۳) و زمان، نتایج تحلیل واریانس ۳*۲ نشان داد اثر زمان، تعامل زمان و تمرین و تعامل زمان و تمرین بر میزان HDL زنان یائسه چاق تاثیر دارند (p=۰/۰۰۱). اثر زمان (۰/۸۷۸) بر میزان HDL بیشتر از تعامل زمان و تمرین (۰/۶۹۹)، تعامل زمان و تمرین و تمرین بر میزان LDL زنان یائسه چاق تاثیر دارند (p=۰/۰۰۱). اثر زمان (۰/۸۷۱) بر میزان LDL بیشتر از تعامل زمان و تمرین (۰/۶۹۹)، زمان و تمرین و تمرین و تمرین بر میزان تری-گلیسرید زنان یائسه چاق تاثیر دارند (p=۰/۰۰۱). اما تعامل زمان-تمرین و مکمل بر میزان تری-گلیسرید زنان یائسه چاق تاثیر معنی-داری ندارد. اثر زمان (۰/۸۸۴) بر میزان تری-گلیسرید بیشتر



نتایج تحلیل واریانس $2*3$ نشان داد اثر زمان، تعامل زمان و تمرین و تعامل زمان و تمرین بر میزان VLDL زنان یائسه چاق تأثیر دارند ($p=0/001$). اما تعامل زمان-تمرین و مکمل بر میزان VLDL زنان چاق یائسه تأثیر معنی‌داری ندارد ($p=0/085$). اثر زمان ($0/884$) بر میزان تری‌گلیسرید بیشتر

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۱۲ و ۲۴ هفته تمرین مقاومتی موجب کاهش معنی‌دار سطوح ALT و AST همچنین کاهش معنی‌دار سطوح کلسترول و LDL در زنان یائسه چاق شد. همچنین، شش ماه تمرین مقاومتی با کاهش بیشتر غلظت پلاسمایی آنزیم‌های کبدی زنان یائسه همراه بود اما بر میزان تری‌گلیسرید، HDL و VLDL زنان یائسه تأثیر معنی‌داری نداشت. مکانیسم دقیق اثرات محافظتی تمرین مقاومتی در کاهش آنزیم‌های کبدی به طور کامل مشخص نشده است؛ کاهش این آنزیم‌ها را می‌توان به بهبود نیم رخ لیپیدی نسبت داد، زیرا مطالعات نشان داده‌اند که افزایش غلظت پلاسمایی آنزیم‌های کبدی با افزایش عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی عروقی مرتبط است (۲۲). فعالیت ورزشی می‌تواند اکسیداسیون لیپیدها را تحریک و سنتز لیپیدها را در درون کبد مهار کند، که این اعمال به واسطهٔ فعالسازی مسیر AMPK انجام می‌شود (۲۴). عوامل دیگری که می‌توانند در کاهش آنزیم‌های کبدی موثر باشند، تغییرات سطح آمادگی و شاخص‌های آنترپومتریک هستند. کاهش غلظت پلاسمایی آنزیم‌های کبدی را می‌توان تا حدودی به افزایش آمادگی بدنی و کاهش معنادار شاخص‌های آنترپومتریک در زنان یائسهٔ گروه مقاومتی نسبت داد. توجه به طول مدت تمرین در فعالیت‌های مقاومتی ضروری به نظر می‌رسد (۲۵). با این وجود نتایج برخی تحقیقات مخالف با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد (۱۴)، نتایج ترتیبی و همکاران نشان داد که ۱۲ هفته

از تعامل زمان و تمرین ($0/790$)، زمان مکمل ($0/650$) و تعامل زمان-تمرین و مکمل ($0/167$) بوده است. همچنین نتیجه بررسی بین آزمودنی‌ها نشان داد تمرین، مکمل و تعامل تمرین و مکمل بر میزان VLDL زنان یائسه تأثیر معنی‌داری ندارند ($p>0/05$).

تمرینات ورزشی هوازی با شدت ۶۵ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه بر سطوح پلاسمایی ALT، ALP و نیمرخ لیپیدی در زنان یائسه تأثیر معنی‌داری نداشت (۱۴). تناقض موجود در تحقیقات گزارش شده را می‌توان به عواملی از جمله نوع تمرین و طول دوره تمرین مرتبط دانست. همچنین در این مطالعه، سطح کلسترول گروه تمرین مقاومتی به طور معنادار کاهش یافت که با نتایج برخی مطالعات (۱۰، ۱۱)، همخوان است. سازوکار اثرگذاری تمرینات در بهبود LDL-C به فرآیندهای آنزیمی درگیر در سوخت و ساز لیپیدها مربوط می‌باشد. در این خصوص افزایش فعالیت آنزیمی لیپوپروتئین لیپاز گزارش شده است (۲۶). فعالیت ورزشی منظم با افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز و لیسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز لیپاز باعث کاهش کلسترول تام و LDL-C می‌شوند (۲۷). سیستم تنظیمی سطح کلسترول خون در غشاء شبکه آندوپلاسمی قرار گرفته که برای حفظ هومئوستاز کلسترول مهم است. در واقع این سیستم تنظیمی در پاسخ به مقادیر کلسترول داخل سلولی و در سطح رونویسی عمل می‌کند به طوری که به هنگام کاهش کلسترول داخل سلولی میزان بیان ژن افزایش یافته و افزایش بیان LDL-R سبب برداشت بیشتر کلسترول پلاسما شده و در نتیجه کلیرانس LDL-C را افزایش می‌دهد (۲۸). همچنین با توجه به نتایج پژوهش حاضر مبنی بر تغییر معنی‌دار در شاخص‌های آنترپومتریک نظیر وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی پس از اجرای تمرینات مقاومتی، ممکن است یکی از علل بهبود سطوح



کلسترول و LDL در مطالعه ما نیز همین باشد. با این حال، نتایج برخی مطالعات پیشین نشان می‌دهد سطح کلسترول پلاسما به طور مستقیم با میزان چربی رژیم غذایی ارتباط دارد و اصلاح رژیم غذایی در جهت کاهش چربی مصرفی را برای کاهش سطح کلسترول خون، ضروری می‌دانند (۲۹). در مطالعه حاضر عدم تغییر معنی‌دار سطوح تری‌گلیسرید و HDL گزارش شد، در همین زمینه، نشان داده شده است که شدت تمرین می‌تواند بر افزایش سطوح HDL-C تاثیرگذار باشد به طوری که سطوح HDL-C پس از تمرینات با شدت بالا در مقایسه با تمرینات با شدت پایین می‌تواند افزایش معنی‌داری داشته باشد (۳۰). احتمالاً کنترل مستقیم رژیم غذایی آزمودنی‌ها می‌توانست در ایجاد تغییرات مطلوب مؤثر باشد. یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج خسروی و همکاران که نشان دادند ده هفته تمرین مقاومتی بر سطح سرمی نیمرخ لیپید خون، HDL، LDL، کلسترول، تری‌گلیسرید و شاخص‌های آنتروپومتریک در زنان یائسه تأثیر ندارد (۳۱) همخوان نمی‌باشد، که البته شاید علت تفاوت را بتوان به تعداد جلسات تمرین نسبت داد، زیرا یکی از عوامل مهم و اثرگذار در اثرپذیری تمرینات مقاومتی، تعداد تکرار جلسات تمرینی است. همچنین با نتایج ودیعی مغایرت دارد، زیرا محقق به این نتیجه رسید که هشت هفته تمرین مقاومتی تأثیر قابل توجهی بر بهبود سطوح لیپیدهای خون ندارد (۳۲)، که شاید علت تفاوت را بتوان به شدت تمرین به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار تمرینات مقاومتی نسبت داد.

در تحقیق حاضر AST و LDL در گروه مکمل عصاره زنجبیل به طور معنی‌داری کاهش یافته که نشان می‌دهد احتمالاً عصاره زنجبیل بر میزان AST و LDL سرمی بیش از میزان ALT، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و VLDL اثرگذار بوده است. ممکن است مقدار مکمل مصرف شده نتوانسته باشد موجب تغییرات چشمگیر در شاخص ALT

شده باشد به طوری که مقدار بیشتر این مکمل بتواند اثرات بیشتری بر این آنزیم کبدی داشته باشد. کاهش معنی‌دار سطوح آنزیم AST و LDL زنان یائسه ممکن است مربوط به فعال‌سازی آنزیم کلسترول ۷ هیدرولاز کبد توسط عصاره زنجبیل و اثرات کاهش چربی آن باشد (۳۳). مکانیسم دیگر عمل زنجبیل در پایین آوردن لیپیدهای پلاسما خون ممکن است از طریق افزایش میزان و فعالیت لیپوپروتئین لیپاز باشد که باعث می‌شود لیپیدهای پلاسما موجود در خون تجزیه شده و سبب کاهش لیپیدهای پلاسما در خون شود (۳۴). همچنین احتمال دارد که کاهش در آنزیم‌های آسیب کبدی بواسطه ترکیبات آنتی اکسیدانت گیاه زنجبیل باشد (۳۷-۳۵). با این حال، طلایی و همکاران تفاوت معناداری در مقادیر HDL-C در گروه تجربی و کنترل پس از مصرف روزانه ۳ کپسول یک گرمی حاوی پودر زنجبیل به مدت هشت هفته مشاهده نکردند (۱۸). از دلایل ناهمسو بودن این مطالعه با مطالعه حاضر را می‌توان به نوع آزمودنی، میزان مصرف روزانه مکمل، نوع و شدت فعالیت بدنی و طول مدت فعالیت آزمودنی‌ها عنوان کرد. در مطالعه حاضر، مداخله توانمند تمرینات منظم هوازی و مصرف مکمل زنجبیل به مدت شش ماه اثرات بیشتر و مفیدتری بر بهبود ALT و AST، میزان کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL، LDL و VLDL زنان یائسه نداشت. تمرین مقاومتی از نقاط قوت تحقیق حاضر بود؛ چرا که این نوع تمرین، پاسخ‌ها و سازگاری‌های متفاوتی نسبت به برنامه‌های تمرینی دیگر می‌تواند به همراه داشته باشد. محدودیت‌هایی نیز در تحقیق حاضر وجود داشت که از جمله می‌توان به عدم اندازه‌گیری دیگر شاخص‌های آسیب کبدی اشاره کرد. بررسی تاثیر دوزهای مختلف مکمل ال زنجبیل به دنبال تمرین در آزمودنی‌های چاق نیز می‌تواند در تبیین و تفسیر بهتر نتایج کمک نماید. این نقطه ضعف پژوهشی پیشنهادی به مطالعات آینده به



تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر، مستخرج از رساله دکتری گرایش فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز می‌باشد. بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام تحقیق حاضر همکاری داشته‌اند به ویژه آزمودنی‌های تحقیق، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع در اجرای این پژوهش وجود نداشته است.

منظور اندازه‌گیری این عوامل در بافت کبد همراه با مصرف مکمل زنجبیل است. به هرحال تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد نیاز می‌باشد.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، نتایج تحقیق حاضر نشان داد تمرین مقاومتی تأثیر مطلوبی بر بهبود شاخص‌های کبدی و نیمرخ لیپیدی در زنان یائسه چاق دارد. همچنین به نظر می‌رسد دوره‌های طولانی‌تر تمرینات منظم مقاومتی نسبت به مداخله ترکیبی تمرین- مکمل زنجبیل مزایای سلامت بیشتری برای زنان یائسه چاق به همراه دارد.

References

1. Kwaśniewska M, Pikala M, Kaczmarczyk-Chałas K, et al. Smoking status, the menopausal transition, and metabolic syndrome in women. *Menopause*. 2012; 19:194-200
2. Kozakowski J, Gietka-Czernel M, Leszczyńska D, Majos A. Obesity in menopause - our negligence or an unfortunate inevitability? *Prz Menopauzalny*. 2017;16(2):61-65 .
3. Bade G, Shah S, Nahar P, Vaidya S. Effect of menopause on lipid profile in relation to body mass index. *Chron Young Sci* 2014; 5:20-4.
4. Saha KR, Rahman MM, Paul AR, Das S, Haque S, Jafrin W, Mia AR. Changes in lipid profile of postmenopausal women. *Mymensingh Med J*. 2013;22(4):706-11.
5. Reddy Kilim S, Chandala SR. A comparative study of lipid profile and oestradiol in pre- and postmenopausal women. *J Clin Diagn Res*. 2013;7(8):1596-8 .
6. Venetsanaki V, Polyzos SA. Menopause and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: A Review Focusing on Therapeutic Perspectives. *Curr Vasc Pharmacol*. 2018; 11: 1-12.
7. Chen ZW, Chen LY, Dai HL, Chen JH, Fang LZ. Relationship between alanine aminotransferase levels and metabolic syndrome in nonalcoholic fatty liver disease. *Journal Zhejiang University Science* 2008; 9(8):616-22.
8. Al-Jameil N, Khan FA, Arjumand S, Khan MF, Tabassum H. Associated liver enzymes with hyperlipidemic profile in type 2 diabetes patients. *Int J Clin Exp Pathol*. 2014;7(7):4345-9.
9. Braith RW, Kerry JS. Resistance exercise training: Its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation* 2006; 113:2642- 2650.
10. Wooten JS, Phillips MD, Mitchell JB, Patrizi R, Pleasant RN, Hein RM, Menzies RD, Barbee JJ. Resistance exercise and lipoproteins in postmenopausal women. *Int J Sports Med*. 2011;32(1):7-13 .
11. Heydarpour P, Fayazi S, Haghighi S. Resistance Training Effect on Lipid Profile and Body Fat Percentage of Premenopausal Women, *Jundishapur J Chronic Dis Care*. 2015; 4(2): e28339
12. Soori R, Khosravi N, Rezaeian N, Montazeri H. Effects of Resistance and Endurance Training on Coronary Heart Disease Biomarker in Sedentary Obese Women. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2011; 13(2):179-189
13. Shamsoddini A, Sobhani V, Ghamar Chehreh ME, Alavian SM, Zaree A. Effect of aerobic and resistance exercise training on liver enzymes and hepatic fat in Iranian men with nonalcoholic fatty liver disease, *HepatMom*. 2015; 15:1-7.
14. Tartibian B, Malandish A, Afsargharehbagh R, R Eslami, Z Sheikhlou. Assessment of Hepatic and Lipid Profiles Following 12 Weeks of Aerobic Exercise in Overweight Postmenopausal Women *Int J Basic Sci Med*. 2018;3(4):159-167.
15. Barsalani R1, Riesco E, Lavoie JM, Dionne JJ. Effect of exercise training and isoflavones on hepatic steatosis in overweight postmenopausal women. *Climacteric*. 2013;16(1):88-95 .

16. Vasala PA. Ginger. In: Peter K.V. (Eds.) Handbook of herbs and spices. Woodhead Publishing Limited, India. 2012; 319-335.
17. Feng T, Su H, Ding ZH, Zheng YT, Li Y, Leng Y, Liu JK. Chemical constituents and their bioactivities of "Tongling white ginger" (*Zingiber officinale*). Agricultural and Food Chemistry. 2011; 5:11690-11695
18. Talaei B, Mozaffari-Khosravi H, Bahreini S. The Effect of Ginger on Blood Lipid and Lipoproteins in Patients with Type 2 Diabetes: A Double-Blind Randomized Clinical Controlled Trial. JNFS. 2017; 2(1):87-95
19. Murad S, Niaz K, Aslam H. Effects of Ginger on LDL-C, Total Cholesterol and Body Weight. Clin Med Biochemistry. 2018; 4:140-9
20. Rahnema P, Montazeri A, Huseini HF, Kianbakht S, Naseri M. Effect of *Zingiber officinale* R. rhizomes (ginger) on pain relief in primary dysmenorrhea: a placebo randomized trial. BMC complementary and alternative medicine. 2012;12(1):92-109
21. Keating SE, Hackett DA, Parker HM, Way KL, O'connor HT, Sainsbury A, et al. Effect of resistance training on liver fat and visceral adiposity in adults with obesity: A randomized controlled trial. Hepatology Research. 2017;47(7):622-31
22. Skrypnik D, Ratajczak M, Karolkiewicz J, Mądry E, Pupek-Musialik D, Hansdorfer-Korzon R, et al. Effects of endurance and endurance-strength exercise on biochemical parameters of liver function in women with abdominal obesity. Biomedicine & Pharmacotherapy. 2016; 80:1-7.
23. Kantartzis K, Rettig I, Staiger H, Machann J, Schick F, Scheja L, et al. An extended fatty liver index to predict non-alcoholic fatty liver disease. Diabetes & Metabolism. 2017; 43:229-39.
24. Fathei M, Khairabadi S, Ramezani F, Hejazi K. The effects of eight weeks aerobic training, green tea supplementation and compound of them on serum liver enzymes and apolipoproteins in inactive overweight women. 2016; 2: 114-123 .
25. Bahari S, Faramarzi M, Azamian Jazi A, Cheragh Cheshm M. The Effect of 8Week Resistance Training on Resting Level of Liver Inflammatory Markersand Insulin Resistanceof Type 2Diabetic Women. Armaghane-danesh. 2014; 19(5):450-61.
26. Valle VS, Mello DB, Fortes MR, Dantas EH, Mattos MA. Effect of diet and indoor cycling on body composition and serum lipid. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 2010; 95:173-8.
27. Sugiura H, Sugiura H, Kajima K, Mirbod SM, Iwata H, Matsuoka T. Effects of long-term moderate exercise and increase in number of daily steps on serum lipids in women: randomized controlled trial. Biomed Central Women's Health 2002; 2: 1-8.
28. Scotti E, Hong C, Yoshinaga Y, Zelcer N, Boyadjian R, de Jong PJ, et al. Targeted disruption of the *idol* gene alters cellular regulation of the low-density lipoprotein receptor by sterols and liver x receptor agonists. Mol Cell Biol. 2011; 31(9): 1885-1893.
29. Bhutani S, Klempel MC, Kroeger CM, Trepanowski JF, Varady KA. Alternate day fasting and endurance exercise combine to reduce body weight and favourably alter plasma lipids in obese humans. Obesity. 2013; 21(7):1370-9.
30. Banz WJ, Maher MA, Thompson WG, Bassett DR, Moore W, Ashraf M, et al. Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. Experimental biolo Med 2003; 228(4): 434-40
31. Khosravi N, Suri R, Rezaeian N. Effect of resistance training on the 1-sICAM (molecules of intercellular adhesion molecules 1) concentration in obese sedentary postmenopausal women. 2011; 7(14): p.29-44.
32. Vadie, V The effect of eight weeks of resistance training on lipid profile and insulin resistance in postmenopausal women. [MSc thesis]. Ferdowsi Univ of Mashhad. 2013.
33. Shirdel Z, Mirbadalzadeh R, Hossein M. Tasire antidiabetic va antilipidemic zanjabil dar rathaye diabete shode ba alloxanemonohydrate va moghayeseye an ba daruye glibenclamide. Iran J Diabetes Lipid Disord. 2009; 9(1):7-15.
34. Naderi Z, Mozaffari-Khosravi H, Dehghan A, Fallah Hosseini H, Nadjarzadeh A. The Effect of Ginger (*Zingiber Officinale*) Powder Supplement on Pain in Patients with Knee Osteoarthritis: A Double-Blind Randomized Clinical Trial. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2012; 20:657-67.
35. Munda S, Dutta S, Halder S, Lal M. Chemical Analysis and Therapeutic Uses of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) Essential Oil: A Review. journal of essential oil-bearing plants JEOP. 2018; 21(4):994-1002 .
36. Ahmed Ali AM, Mohamed El-Nour ME, Yagi SM. Total phenolic and flavonoid contents and antioxidant activity of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) rhizome, callus and callus treated with some elicitors. Journal, Genetic Engineering & Biotechnology. 2018; 16(2):677-682



37. El-Gengaihi SE, Hassan EE, Hamed MA, Zahran HG, Mohammed MA. Chemical composition and biological evaluation of *Physalis peruviana* root as hepato-renal protective agent. J Diet Suppl 2013; 10(1):39-53.



The effect of six months' resistance training and ginger extract on lipid profiles, body composition and selected liver enzymes in obese menopausal women

Mostafa Farhadi¹, Hasan Matin Homaei^{*1}, Parvin Farzanegi²

1. Department of Exercise Physiology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Department of Exercise Physiology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.

Original Article

Received: 18 Sep 2019

Accepted: 30 May 2020

***Corresponding Author:**
Hasan Matin Homaei,
Department of Exercise
Physiology, Central Tehran
Branch, Islamic Azad
University, Tehran, Iran,
TEL: 09123680810
Email:
hasanmatinhomaei@gmail.com

ABSTRACT

Introduction

The beneficial effects of exercise and ginger extract have been reported to improve obesity-related indicators. The aim of this study was to evaluate the effect of six months' resistance training and ginger extract on lipid profiles, body composition, and selected liver enzymes in obese menopausal women.

Materials and Methods

In a semi-experimental trial, 48 obese menopause women (Body mass index 32-34kg/m²) were randomly and divided into 4 groups including control, ginger extract, resistance training, and resistance training -ginger extract. The resistance training was performed 3 sessions in a week with an intensity of 80 to 85% 1RM for 24 weeks. The subjects consumed ginger extract three times a day in 500 mg capsules for 6 months, 24 hours, 3 months, and 6 months after the intervention in the 12-hour fasting condition, subjects from each group received blood samples and anthropometric characteristics. Data were analyzed by two-way ANOVA with repeated measures and Tukey post hoc test ($p < 0.05$).

Results

The results showed that 12 and 24 weeks of resistance training intervention significantly reduced the ALT and AST levels in obese postmenopausal women ($p = 0.001$), but the combined of resistance training and ginger supplement had no significant effect on ALT and AST enzyme in postmenopausal women ($P < 0.05$). Also, 12 and 24 weeks of resistance training significantly reduced weight, fat percentage and some factors of lipid profile, but resistance and ginger supplement had no significant effect on lipid profile ($P < 0.05$).

Conclusion

It seems to Longer Periods Regular resistance exercise compared with combined exercise-ginger supplementation have more health benefits for obese menopause women.

Keywords

Resistance training, Ginger extract, Lipid profiles, Body composition, Liver enzymes, Obesity

► **Please cite this article as:** Farhadi M, Matin Homaei H*, Farzanegi P. The effect of six months' resistance training and ginger extract on lipid profiles, body composition and selected liver enzymes in obese menopausal women. J Neyshabur Univ Med Sci 2020;8(2):59-71.