



## تأثیر ۱۲ هفته تمرین ترکیبی همراه با مصرف خرفه بر پروفایل لیپیدی و پارانشیم کبدی زنان چاق مبتلابه کبد چرب غیرالکلی: یک کار آزمایی بالینی تصادفی شده

نرگس علی نیا<sup>۱</sup>، علیرضا علمیه<sup>۲\*</sup>، محمدرضا فدائی چافی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی - گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی - دانشکده علوم انسانی - دانشگاه آزاد اسلامی - واحد رشت - رشت - ایران.

۲- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی - گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی - دانشکده علوم انسانی - دانشگاه آزاد اسلامی - واحد رشت - رشت - ایران.

۳- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی - گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی - دانشکده علوم انسانی - دانشگاه آزاد اسلامی - واحد رشت - رشت - ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۱۷

### چکیده

**مقدمه:** بیماری کبد چرب غیرالکلی، نوعی تجمع چربی در سلول‌های کبدی است. گیاه خرفه دارای ویژگی هیپولیپیدمیک می‌باشد، بنابراین هدف از پژوهش اثر تمرین ترکیبی و مکمل خرفه بر پروفایل لیپیدی و پارانشیم کبدی زنان چاق مبتلابه کبد چرب غیرالکلی است.

**مواد و روش‌ها:** جامعه آماری پژوهش حاضر را زنان چاق ۴۰-۶۰ سال مبتلابه کبد چرب غیرالکلی تشکیل دادند. ۴۰ زن چاق مبتلابه کبد چرب غیرالکلی به صورت تصادفی به ۴ گروه تمرین ترکیبی با مکمل خرفه (۱۰ نفر)، دارونما (۱۰ نفر)، تمرین ترکیبی (۱۰ نفر) و مکمل خرفه (۱۰ نفر) تقسیم شدند. پیش و پس از مداخله سونوگرافی از کبد و آزمایش خون انجام شد. از آزمون تی همبسته، آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون ویلکاکسون استفاده گردید. سطح معنی‌داری نیز  $P > 0.05$  در نظر گرفته شد.

**نتایج:** ۱۲ هفته مکمل خرفه و تمرین ترکیبی باعث کاهش معنی‌دار در پروفایل لیپیدی و افزایش معنی‌دار سطح سرمی HDL در گروه‌های تمرین ترکیبی + مکمل خرفه، گروه تمرین ترکیبی و مکمل خرفه شد ( $P < 0.05$ ). همچنین پارانشیم کبد در گروه تمرین ترکیبی با مکمل خرفه و تمرین ترکیبی بهبود یافت ( $P < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** مکمل خرفه با تمرینات ترکیبی می‌تواند در کاهش پروفایل لیپیدی و بهبود پارانشیم کبد در زنان چاق مبتلابه کبد چرب غیرالکلی مؤثر باشد.

**واژه‌های کلیدی:** خرفه، کبد چرب غیرالکلی، ورزش.

\*نویسنده مسئول: رشت - دانشگاه آزاد اسلامی - گروه تربیت بدنی - کد پستی: ۴۱۴۷۶۵۴۹۱۹، تلفن: ۰۱۳۳۳۴۲۴۰۸۶، شماره: ۰۱۳۴۲۲۲۶۰۶، Email: elmieh@iaurasht.ac.ir

**ارجاع:** علی نیا نرگس، علمیه علیرضا، فدائی چافی محمدرضا. تأثیر ۱۲ هفته تمرین ترکیبی همراه با مصرف خرفه بر پروفایل لیپیدی و پارانشیم کبدی زنان چاق مبتلابه کبد چرب غیرالکلی: یک کار آزمایی بالینی تصادفی شده. مجله دانش و تندرستی در علوم پایه پزشکی ۱۳۹۸؛ ۱۴(۳): ۳۱-۴۱.

## مقدمه

بر اساس گزارشات سازمان بهداشت جهانی، اضافه وزن و چاقی پنجمین علت مرگ و میر در جهان است. چاقی با بیماری‌های مختلفی مانند دیابت نوع ۲، سندروم متابولیک، بیماری کرونری قلب، بیماری اختلال چربی خون در ارتباط است. یکی از بیماری‌های مهم که همبستگی قوی‌تری با چاقی دارد، بیماری کبد چرب غیرالکلی است (۱). کبد چرب غیرالکلی، تجمع چربی به ویژه تری‌گلیسرید در سیتوپلاسم سلول‌های کبدی به میزان بیش از ۵ الی ۱۰ درصد وزن کبد، شایع‌ترین بیماری کبدی در سرتاسر جهان است و شمار مبتلایان به این بیماری به دلیل تغییر شیوه زندگی، کاهش فعالیت بدنی و عادات تغذیه‌ای نادرست در حال افزایش است (۲-۴). کبد چرب غیرالکلی شامل طیفی از علایم بالینی و پاتولوژیکی از یک استئاتوز کبدی ساده، تا استئاتوهپاتیت غیرالکلی، فیبروز، سیروز، سرطان کبد همراه است (۵-۱۵). روش‌های مختلفی با اعتبارهای متفاوت برای تشخیص بیماری کبد چرب غیرالکلی توسعه یافته‌اند. این روش‌ها شامل تصویربرداری‌های مختلف، نمونه‌برداری سوزنی، شاخص‌های بیوشیمیایی و آنترپومتریک می‌باشند. متداول‌ترین و قابل‌اجراترین روش ارزیابی برای تشخیص این بیماری شامل بالا بودن غلظت پلاسمایی چربی‌های خون، آنزیم‌های کبدی و سونوگرافی از شکم می‌باشند (۱۶). مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت ورزشی هوازی به‌وسیله بهبود کنترل قند، اکسیداسیون چربی از طریق افزایش حمل و نقل گلوکز با انتقال‌دهنده گلوکز -۴ (Glucose transporter 4) در عضله مختط، بیان و فعالیت آنزیم گلیکوژن سنتاز (Glycogen synthase) در گیرنده‌های انسولینی، ذخیره گلیکوژن در عضله و کبد، افزایش سنتز تری‌گلیسرید در سلول‌های عضلانی، کاهش انباشت متابولیت‌های اسیدهای چرب و سرکوب حالت التهابی مرتبط با مقاومت انسولینی، این چرخه را نقض می‌کند (۱۷). تمرینات مقاومتی نیز موجب افزایش قدرت و توده عضلانی، کاهش چربی (چربی بدن، چربی احتشایی و چربی زیر جلدی)، افزایش حساسیت انسولینی، افزایش پتانسیل مصرف اسیدهای چرب آزاد، افزایش متابولیسم پایه و متعاقب آن افزایش سوزاندن چربی‌های بدن و در نتیجه کاهش وزن گردد (۷). تمرینات ترکیبی (هوازی و مقاومتی) نوع دیگری از تمرینات است که می‌تواند به مهار چربی کبد به‌وسیله افزایش انرژی مصرفی، بهتر کردن اکسیداسیون چربی، کاهش در چربی زیر پوستی و جریان اسید چرب آزاد به کبد کمک نماید (۱۸). طب سنتی از گیاهان متنوعی برای درمان طیف وسیعی از بیماری‌ها نظیر بیماری‌های التهابی، دیابت و بسیاری از اختلالات کبدی و کلیوی استفاده کرده است (۱۹). از جمله این گیاهان خرفه (*Oleracea Portulaca*) می‌باشد. خواص درمانی خرفه بسیار متعدد است که می‌توان به کاهنده چربی خون، بهبود عملکرد کبد،

خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد اسپاسم، ضد تب، شل‌کننده‌ی عضلانی، تقویت‌کننده سیستم ایمنی، تسکین عطش، قطع هر نوع خونریزی، خرد کردن سنگ مثانه، کاهش سرفه، سوزش مجرای ادراری و بواسیر اشاره کرد. مطالعات نشان داده است که ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و اسیدهای چرب امگا - ۳ و امگا - ۶ موجود در عصاره خرفه از طریق افزایش مصرف انرژی و کاهش بیان آنزیم‌های محدودکننده سرعت سنتز اسید چرب در کبد (استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز (Acetyl-CoA carboxylase (ACC)) و اسید چرب سنتاز (Fatty Acid Synthases)) باعث مهار پراکسیداسیون لیپید می‌شود. از سویی خرفه حاوی مقادیر زیادی آلکالوئیدهای فنولیک بوده که این آلکالوئیدها نیز از طریق افزایش اسید چرب غیراشباع باعث مهار سنتز کلسترول می‌شوند (۲۰). آزمایش‌های متعدد نشان داده که خرفه موجب کاهش میزان TNF-a (Tumor necrosis factor-a) و L-6 (Interleukin 6) می‌شود و از این طریق موجب افزایش قدرت بقای سلول‌های آسیب دیده می‌شود. خرفه موجب مهار مسیر سیگنالینگ فاکتور هسته‌ای کاپای بی (Nuclear Factor KB) توسط TNF-a و کاهش التهاب می‌گردد. همچنین بیان شده که خرفه به‌طور مؤثری موجب کاهش بیان پروتئین‌های کموتاتیک اینترلوکین ۸ (Interleukin 8) در سطح مونوسیت‌ها به‌صورت وابسته به دوز می‌شود. به علاوه خرفه با مهار تولید داخل سلولی گونه‌های فعال اکسیژن و فاکتور هسته‌ای کاپای بی موجب کاهش بیان مولکول‌های چسبندگی القا شده توسط TNF-a می‌شود (۲۱).

ال-سید و همکاران (۲۰۱۱) کاهش معنی‌داری را در سطح سرمی چربی‌های خون (تری‌گلیسرید، کلسترول تام، LDL (Low-density lipoprotein)) و افزایش قابل توجهی در HDL (High-density lipoprotein) به هنگام مصرف ۵ گرم دانه خرفه در بیماران دیابت نوع ۲ نشان دادند (۲۲). اسماعیل‌زاده و همکاران نشان دادند که مصرف دانه خرفه (۱۰ گرم دانه خرفه با ۴۰ سی سی ماست کم چرب) باعث کاهش شاخص توده بدن، سطح تری‌گلیسرید و فشار خون افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ شد، اما بر سطح LDL، HDL، سطح کلسترول تام تأثیرگذار نبود (۲۳). دهقان و همکاران (۲۰۱۶) کاهش معنی‌داری را در سطح گلوکز خون، LDL، کلسترول، TG و افزایش قابل ملاحظه‌ی را در سطح سرمی HDL، بر اثر مصرف دانه خرفه (۲/۵ گرم ناهار و ۵ گرم شام) و تمرین هوازی (شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه) مشاهده کردند (۲۴). در پژوهش غفلتی و همکاران (۲۰۱۹) مصرف دانه خرفه (۱۰ گرم دانه به مدت ۸ هفته) با رژیم غذایی کم کالری موجب کاهش معنی‌داری در میزان غلظت سرمی قند خون ناشتا، شاخص مقاومت به انسولین، کلسترول تام و LDL شد (۲۵). پاپولی و همکاران بیان نمودند که مصرف دانه خرفه باعث کاهش وزن، دور کمر و شاخص توده بدن در زنان مبتلا به سندروم متابولیک شد و با وجود کاهش در سطح سرمی

در طول پژوهش، استفاده از مکمل گیاهی، دفعات خون‌گیری و قوانین و مقررات ورود و خروج از مطالعه، انصراف در صورت عدم رضایت داده شد و افراد شرکت‌کننده در مطالعه، فرم رضایت کتبی آگاهانه در تحقیق را تکمیل کردند.

قبل از اجرای برنامه تمرینی، شاخص‌های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها انجام و تمامی این اندازه‌گیری‌ها ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی نیز تکرار شد. برنامه تمرینی شامل برنامه تمرینی ترکیبی (هوازی و مقاومتی) به مدت ۹۰ دقیقه بود به طوری که در نیمه ابتدای هر جلسه تمرینات هوازی و در نیمه دوم آن، تمرینات مقاومتی انجام شد شدت تمرین نیز بر اساس نسبتی از ضربان قلب بیشینه محاسبه و همچنین به وسیله ضربان سنج پولار کنترل شد. اجزای برنامه تمرین هوازی در جدول ۱ نشان داده شده است. تمرین مقاومتی شامل هشت حرکت حرکت جلو بازو با دمبل، پرس سینه با دمبل، حرکت کشش دست به پایین با دستگاه، حرکت قایقی با دستگاه قایقی، جلو ران با دستگاه، پشت ران خوابیده با دستگاه، پرس پا با دستگاه، دراز و نشست با دستگاه بود. برنامه تمرین مقاومتی در جدول ۲ نشان داده شده است. گروه مکمل + تمرین و گروه مکمل، روزانه ۲ کپسول ۵۰۰ میلی گرمی خرفه را دریافت نمودند. این کپسول که ساخت شرکت سلامت پارس و مورد تأیید پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی می‌باشد. گروه دارونما نیز روزانه ۲ کپسول دارونما (قرص حاوی آرد گندم) دریافت نمودند. جهت اطمینان از مصرف وعده‌ها، کپسول‌ها به صورت هفتگی توزیع و همراه با توصیه‌های لازم (برای میزان و زمان مصرف) در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. به افراد هر دو گروه آموزش داده شد که باید هر روز کپسول را در دو نوبت بعد از وعده صبحانه و شام مصرف نمایند. جهت اجرای این کار، کپسول‌ها ی مربوط در بسته‌بندی‌های مشابه با اطلاعات و دستورالعمل یکسان بسته‌بندی شد و توسط فردی به غیر از مداخله‌گر به صورت A، B کدگذاری گردید تا عدم اطلاع مداخله‌گر از نوع کپسول دریافتی توسط هر گروه رعایت شود. جهت پیگیری مصرف مکمل توسط افراد مورد مطالعه به طور روزانه با این افراد تماس گرفته شد و مقادیر مصرفی ادعا شده پیگیری و اطلاعات لازم دریافت گردد و آزمودنی‌هایی که قرص‌های خود را مصرف نکرده بودند، از مطالعه کنار گذاشته شدند. در جدول ۳ نحوه مصرف مکمل - دارونما در گروه‌ها نشان داده شده است.

رژیم غذایی آزمودنی‌ها تحت نظر یک متخصص تغذیه از طریق فرم یادآمد خوراکی یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی تا پایان مطالعه کنترل شد. یک هفته قبل از شروع تمرین و ۷۲ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین، خون‌گیری انجام شد. برای به حداقل رساندن تأثیر غذای مصرفی، زمان روز، ریتم شبانه‌روزی همه نمونه‌ها صبح و بین ساعت ۸ تا ۹ پس از حداقل ۸ ساعت خواب و ۱۰ ساعت ناشتایی شبانه و توسط

LDL و کلسترول، تغییرات معنی‌داری در سطح سرمی HDL و تری‌گلیسرید وجود نداشت (۲۶).

باتوجه به مطالعات انجام شده در خصوص ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌لیپیدی گیاه خرفه و نتایج به دست آمده از تحقیقات پیشین، استفاده از مکمل خرفه تنها در تحقیقات اندکی در بیماران کبد چرب مورد بررسی قرار گرفته است و نیز مطالعه‌ای که اثرات ترکیبی تمرین ورزشی و این مکمل را در بیماران کبد چرب غیرالکلی بررسی کرده باشد نیز یافت نشد، لذا در این خصوص نیاز به تحقیقات جامع‌تری می‌باشد. بنابراین این مطالعه با هدف ترکیب ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی و مکمل یاری خرفه بر پروفایل لیپیدی زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی، قصد دارد پاسخ‌گوی ابهامات موجود در این زمینه باشد.

### مواد و روش‌ها

جامعه آماری پژوهش حاضر را زنان چاق ۴۰-۶۰ سال مبتلا به کبد چرب غیرالکلی شهرستان آستارا تشکیل دادند. حجم نمونه براساس فرمول تعیین حجم از طریق نرم‌افزار جی پاو با توان ۰/۸۰ و میزان آلفا ۰/۰۵ تعیین شد. تعداد ۴۰ نفر از آزمودنی‌های داوطلب به شرکت در تحقیق و دارای شرایط لازم جهت ورود به مطالعه به روش غربالگری و از طریق بررسی سوابق پزشکی - ورزشی و انجام مصاحبه حضوری به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و در ۴ گروه تمرین + مکمل (۱۰ نفر)، دارونما (۱۰ نفر)، کنترل (۱۰ نفر)، مکمل (۱۰ نفر)، به صورت تصادفی قرار گرفتند. شرایط ورود به مطالعه شامل: عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی - تنفسی، کلیوی، بیماری‌های حاد (هیپاتیت و ویروسی)، C، B، هیپاتیت خود ایمنی، بیماری سلولک، ویلسون، کمبود a 1 - آنتی تریپسین و هموکروماتوز، اختلالات مزمن یا حاد کبدی، سرطان‌ها، پیوند کبد، بیماری هیپوتیروئیدی، بیماری فشار خون، اختلالات انعقادی، اختلال در سیستم ایمنی، عدم استعمال دخانیات و مصرف الکل، عدم استفاده از رژیم غذایی یا دارویی خاص، عدم مصرف مکمل‌ها و گیاهان دارویی، عدم انجام فعالیت منظم ورزشی ظرف ۶ ماه گذشته، نداشتن منع شرکت در فعالیت‌های ورزشی، هر گونه عمل جراحی و کاهش شدید وزن، دارا بودن شاخص توده بدنی بالاتر از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع، یائسه بودن، ابتلا به کبد چرب غیرالکلی دست کم درجه یک می‌باشند. اختصاص آزمودنی‌ها به گروه‌ها به صورت تصادفی (قرعه‌کشی) بود. نحوه تقسیم تصادفی بر مبنای همگن‌سازی نتایج سونوگرافی بود، به طوری که هر کدام از ۴ نفری که بالاترین گرید (درجه چربی) کبد را داشتند، به قید قرعه در یکی از ۴ گروه فوق قرار گرفتند و به همین ترتیب ۴ نفر بعدی و نفرات آخر نیز اینگونه عمل شد. بعد از انتخاب نمونه‌ها، جلسه توجیهی با افراد واجد شرایط گذاشته خواهد شد و اطلاعات لازم به آن‌ها در مورد اهداف پژوهش، روش انجام کار، فعالیت‌های در نظر گرفته شده

سرم با روش رنگ‌سنجی آنزیماتیک و در حضور گلسیرول فسفات اکسیداز مشخص شد. سطح HDL سرم به روش آنزیمی پس از رسوب بقیه لیپوپروتئین‌های حاوی آپو B توسط محلول اسید فسفوتنگستیک و کلرید منزیم تعیین شد.

یک تکنسین مجرب گرفته شده. آزمودنی در وضعیت نشسته قرار گرفته و مقدار ۵ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ ناحیه ساعد (آنتی‌کوبیتال) گرفته می‌شد. کلسترول تام سرم با روش رنگ‌سنجی آنزیماتیک و در حضور کلسترول استراز و کلسترول اکسیداز اندازه‌گیری شد. میزان تری‌گلسیرید

جدول ۱- برنامه تمرین هوازی

هفته	شدت (حداکثر ضربان قلب)	زمان (دقیقه)	گرم کردن	تمرین ایروبیک	سرد کردن
۱-۲-۳	۶۵-۶۰٪	۵۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۳۰-۲۵ دقیقه حرکات ایروبیک ساده	۱۰ دقیقه
۴-۵-۶	۷۰-۶۵٪	۵۵ دقیقه	۱۰ دقیقه	۴۰-۳۵ دقیقه حرکات ایروبیک ساده	۱۰ دقیقه
۷-۸-۹	۷۵-۷۰٪	۶۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۴۵-۴۰ دقیقه ایروبیک ترکیبی و متوسط	۱۰ دقیقه
۱۰-۱۱-۱۲	۸۰-۷۵٪	۷۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۵۵-۵۰ دقیقه ایروبیک ترکیبی و متوسط	۱۰ دقیقه

جدول ۲- برنامه تمرین مقاومتی

هفته	شدت	وزنه (تکرار بیشینه)	استراحت بین ست (دقیقه)	تکرار (تعداد)	ست
۱-۲	۴۰٪	۱ تکرار بیشینه	۳	۸ تکرار	۳
۳-۴	۴۰٪	۱ تکرار بیشینه	۳	۸ تکرار	۳
۵-۶	۵۰٪	۱ تکرار بیشینه	۳	۱۰ تکرار	۳
۷-۸	۵۰٪	۱ تکرار بیشینه	۳	۱۰ تکرار	۳
۹-۱۰	۶۰٪	۱ تکرار بیشینه	۳	۱۲ تکرار	۳
۱۱-۱۲	۶۰٪	۱ تکرار بیشینه	۳	۱۲ تکرار	۳

جدول ۳- نحوه مصرف مکمل - دارونما در گروه‌های ۳ گانه (مکمل + تمرین، مکمل، دارونما)

نوع ماده	دوز مصرفی	تعداد	مدت زمان مصرف
کپسول پرین آلا (خرفه)	۵۰۰ میلی‌گرم	۲ عدد روزانه	۱۲ هفته
کپسول آرد گندم	۵۰۰ میلی‌گرم	۲ عدد روزانه	۱۲ هفته

معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0.05$ ). در شکل‌های ۱ تا ۴ نتایج آزمون تی همبسته نشان داده شده است.

نتایج حاصل از آزمون لون هم نشان داد که داده‌ها معنی‌دار هستند، بنابراین از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای بررسی تفاوت‌های بین گروهی استفاده شد. آزمون تحلیل آنووا یک طرفه نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری در مقایسه بین گروه‌ها مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). نتایج در جدول ۵ نشان داده شده است.

بنابراین باتوجه به مشاهده تفاوت‌های بین گروهی در نتیجه آزمون آنووا یک‌طرفه، برای بررسی دقیق‌تر و مقایسه دو به دوی آزمون‌ها از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج آزمون تعقیبی توکی نیز مشخص کرد که در میزان تغییرات کلسترول، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تمرین + مکمل با گروه دارونما، گروه دارونما با گروه تمرین، در میزان تغییرات تری‌گلسرید، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تمرین + مکمل با گروه دارونما، در میزان تغییرات آنزیم HDL، تفاوت معنی‌داری بین گروه تمرین + مکمل با گروه دارونما، گروه تمرین + مکمل با گروه تمرین، همچنین بین گروه دارونما با گروه تمرین و نیز بین گروه تمرین با گروه مکمل وجود داشت.

طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروویک بررسی شد. برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون t همبسته استفاده شد. برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها، پس از برقراری پیش‌فرض طبیعی بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس‌ها و عدم تفاوت گروه‌ها در سطح پایه، از آزمون تحلیل واریانس همراه با آزمون تعقیبی برای مقایسه تغییرات بین گروهی استفاده شد. سطح معناداری  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد.

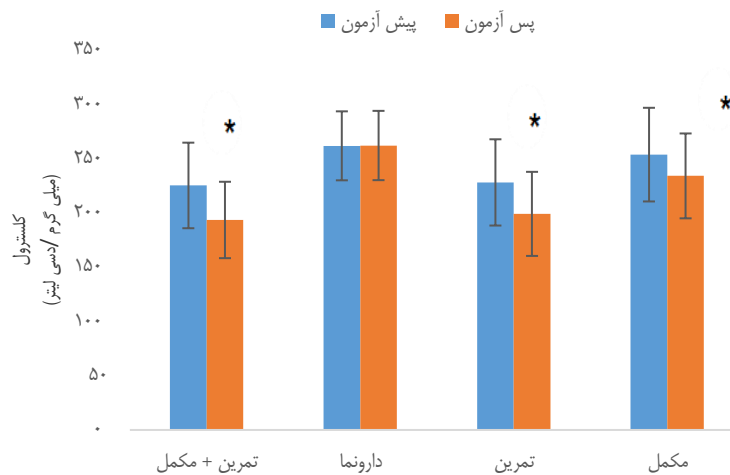
## نتایج

نتایج حاصل از بررسی طبیعی بودن داده‌ها به کمک آزمون شاپیروویک نشان داد که داده‌ها در متغیرهای موردنظر دارای توزیع طبیعی هستند ( $P > 0.05$ ). در جدول ۴ میانگین و انحراف معیار داده‌ها در گروه‌های مورد آزمایش نشان داده شده است.

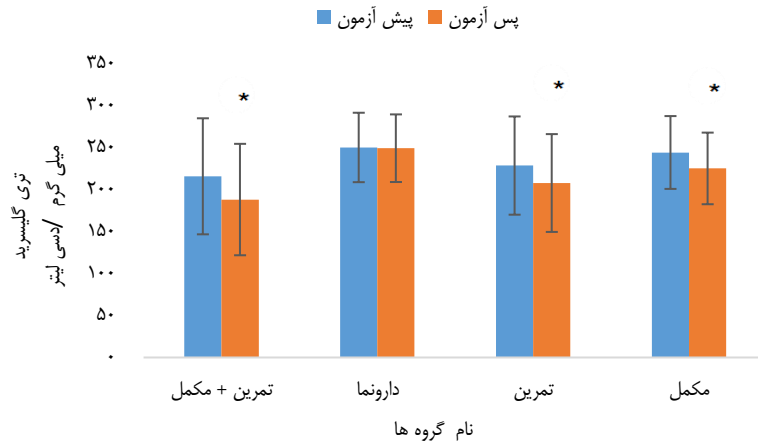
بنابراین از آزمون پارامتریک تی همبسته (بررسی تفاوت درون گروهی) استفاده گردید. نتایج حاصل از آزمون تی همبسته نیز نشان داد که پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی و مقاومتی سطح سرمی کلسترول، LDL، تری‌گلسرید، در گروه تمرین + مکمل، گروه تمرین و گروه مکمل کاهش معنی‌داری داشته است ( $P < 0.05$ ). اما سطح سرمی HDL افزایش

جدول ۴- بررسی توزیع داده‌ها در گروه‌های تمرین + مکمل، دارونما، تمرین، مکمل

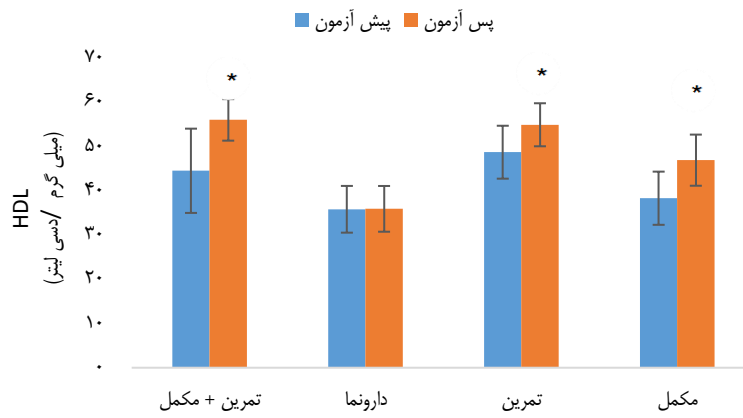
شاخص	گروه	تعداد	پیش‌آزمون انحراف استاندارد ± میانگین	پس‌آزمون انحراف استاندارد ± میانگین
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	تمرین + مکمل	۱۰	۳۶/۳۰ ± ۴/۷۳	۲۷/۲۰ ± ۲/۸۶
	دارونما	۱۰	۳۹/۶۰ ± ۴/۵	۳۹/۸۰ ± ۴/۹۲
	تمرین	۱۰	۳۸/۵ ± ۶/۰۶	۳۲/۳ ± ۵/۶۹
	مکمل	۱۰	۴۲/۲ ± ۵/۳۰	۴۱/۰ ± ۴/۹۲
کلسترول (میلی گرم در دسی متر)	تمرین + مکمل	۱۰	۲۲۵/۳ ± ۳۹/۴۳	۱۹۳/۵ ± ۳۵/۱۹
	دارونما	۱۰	۲۶۱/۸ ± ۳۱/۷۸	۲۶۲/۱ ± ۳۱/۹۳
	تمرین	۱۰	۲۲۸/۱ ± ۳۹/۷۳	۱۹۹/۱ ± ۳۸/۷۳
	مکمل	۱۰	۲۵۳/۷ ± ۴۳/۱۵	۲۳۴/۱ ± ۳۹/۱۰
HDL (میلی گرم در دسی متر)	تمرین + مکمل	۱۰	۴۴/۵۰ ± ۹/۵۲	۵۶/۰۰ ± ۴/۶۹
	دارونما	۱۰	۳۵/۸ ± ۵/۲۸	۳۵/۹ ± ۵/۱۷
	تمرین	۱۰	۴۸/۷ ± ۵/۹۸	۵۴/۹۰ ± ۴/۸۶
	مکمل	۱۰	۳۷/۷ ± ۶/۶۵	۴۳/۵ ± ۶/۴۶
LDL (میلی گرم در دسی متر)	تمرین + مکمل	۱۰	۱۵۶/۴ ± ۳۵/۰۴	۱۳۳/۹ ± ۳۳/۳۳
	دارونما	۱۰	۱۵۱/۳ ± ۲۹/۹۳	۱۵۲/۰ ± ۳۰/۴۱
	تمرین	۱۰	۱۴۳/۱ ± ۴۰/۰۶	۱۲۴/۹ ± ۳۱/۸۲
	مکمل	۱۰	۱۴۸/۰ ± ۳۹/۲۴	۱۳۳/۸ ± ۳۵/۱۹
تری‌گلیسرید (میلی گرم در دسی متر)	تمرین + مکمل	۱۰	۲۱۶/۰ ± ۶۹/۱۷	۱۸۸/۳ ± ۶۶/۴۲
	دارونما	۱۰	۲۵۰/۴ ± ۴۱/۲۸	۲۴۹/۵۰ ± ۴۰/۳۱
	تمرین	۱۰	۲۲۸/۸ ± ۵۸/۵۷	۲۰۸/۰ ± ۵۸/۳۱
	مکمل	۱۰	۲۴۴/۰ ± ۴۳/۴۰	۲۲۵/۴۰ ± ۴۲/۶۹



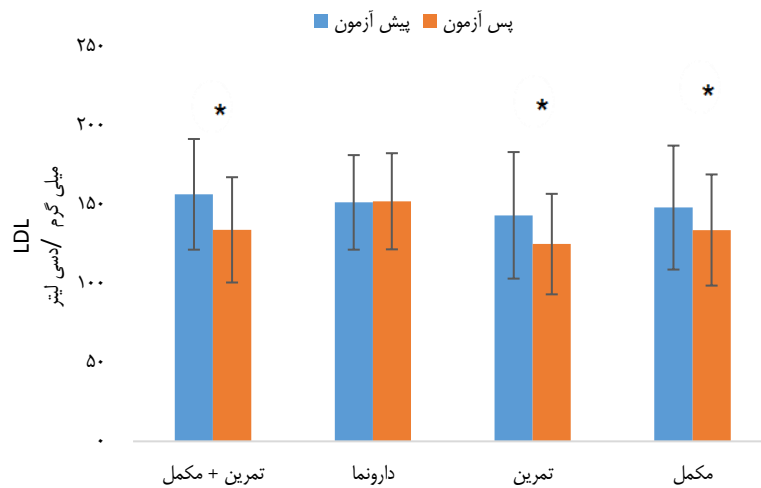
شکل ۱- مقایسه تغییرات مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون کلسترول  
\* تفاوت معنی‌دار مقدار پیش‌آزمون با پس‌آزمون ( $P < 0.05$ )



شکل ۲- مقایسه تغییرات مقادیر پیش آزمون و پس آزمون تری گلیسرید  
\* تفاوت معنی دار مقدار پیش آزمون با پس آزمون ( $P < 0.05$ ).



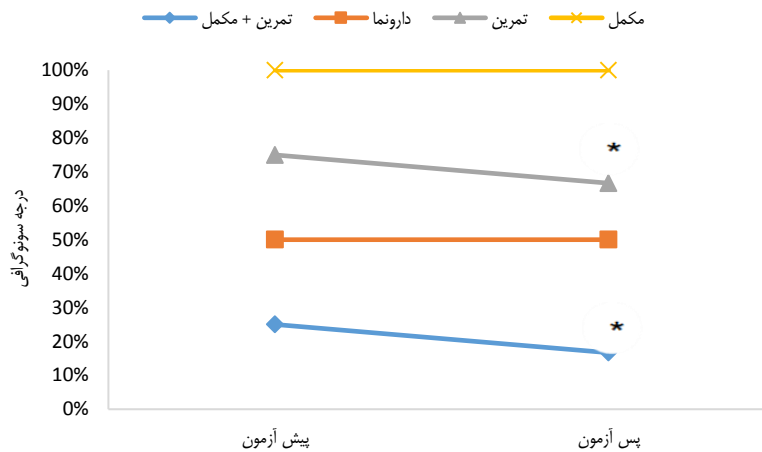
شکل ۳- مقایسه تغییرات مقادیر پیش آزمون و پس آزمون HDL  
\* تفاوت معنی دار مقدار پیش آزمون با پس آزمون ( $P < 0.05$ ).



شکل ۴- مقایسه تغییرات مقادیر پیش آزمون و پس آزمون LDL  
\* تفاوت معنی دار مقدار پیش آزمون با پس آزمون ( $P < 0.05$ ).

جدول ۵- نتایج آزمون تجزیه و تحلیل واریانس یک طرفه به منظور بررسی تغییرات بین گروهی در پس‌آزمون

متغیر	جمع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
کلسترول (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	بین گروهی	۳	۱۲۵۸۵/۰۱۲		
	درون گروهی	۷۶	۱۴۸۴/۵۸۴	۸/۴۷	* ۰/۰۰
	کل	۷۹			
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	بین گروهی	۳	۸۵۰۳/۴۳۳		
	درون گروهی	۷۶	۲۸۶۳/۹۵	۲/۹۶	* ۰/۰۳
	کل	۷۹			
HDL (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	بین گروهی	۳	۱۰۸۸/۱۵۰		
	درون گروهی	۷۶	۵۱/۲۱۴	۲۱/۲۴۷	* ۰/۰۰
	کل	۷۹			
LDL (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	بین گروهی	۳	۱۰۹۸/۸۸۳		
	درون گروهی	۷۶	۱۲۰۰/۰۹۱	۰/۹۱	۰/۴۳
	کل	۷۹			



شکل ۵- مقایسه تغییرات مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون سونوگرافی

به دلیل اینکه داده‌های حاصل از سونوگرافی، اسمی بود از شاخص گرایش مرکزی نما برای بررسی تغییرات چربی کبدی استفاده شد. همچنین نتایج تفکیک درجات کبد چرب در هر یک از گروه‌های چهارگانه و آزمون کروسکال والیس (توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروویک طبیعی نبود) برای مقایسه قبل و بعد داده‌ها استفاده شد. نتایج آزمون ویلکاکسون نشان داد که در گروه تمرین + مکمل و نیز گروه تمرین تفاوت معنی‌داری در درجه سونوگرافی کبد وجود دارد ( $P < 0/05$ ). میانگین درجه‌بندی بیماری در این دو گروه کاهش معنی‌داری داشت. در شکل ۵ نتایج نشان داده شده است.

### بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی و مکمل یاری خرفه بر سطح چربی خون زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی اثر معناداری دارد. سطح کلسترول، LDL، تری‌گلیسرید در گروه‌های تمرین + مکمل، گروه تمرین، گروه مکمل کاهش معنی‌دار و سطح

HDL افزایش معنی‌داری داشت. در مقایسه بین گروه‌ها مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تمرین + مکمل با سایر گروه‌ها وجود داشت.

بداختی‌اندر بررسی اثر خرفه بر پروفایل چربی خون، قند خون و سطح CRP (C-reactive protein) در مردان مبتلا به سندروم متابولیک به این نتیجه رسیدند که ۸ هفته تمرین نتوانست باعث کاهش پروفایل چربی خون شود (۲۷). زارعی و همکاران اثر عصاره بخش‌های هوایی گیاه خرفه را بر میزان کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا و پایین، مورد ارزیابی قرار داده و اثر آن را با داروی خوراکی آتورواستاتین مقایسه کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف عصاره گیاه خرفه (دوز حداکثر عصاره ۸۰۰)، موجب کاهش کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL و همچنین باعث افزایش HDL شد (۲۰). کاهش کلسترول، LDL و تری‌گلیسرید را می‌توان ناشی از فیبر موجود در خرفه یا تأثیر اسیدهای چرب غیراشباع دانست. فیبر موجود در خرفه احتمالاً با اتصال به کلسترول موجود در رژیم غذایی از جذب کلسترول از گوارش

زلیبر ساجی و همکاران (۳۸)، مرادی و همکاران (۳۹) که کاهش معنادار محتوای چربی کبدی پس از تمرین مقاومتی در افراد مبتلا به کبد چرب مشاهده کردند. کیتینگ و همکاران نیز در یک مطالعه فرا تحلیلی، مطالعات تأثیر تمرین بر محتوای چربی کبدی در بیماران مبتلا به کبد چرب را مورد بررسی قرار دادند. در مجموع تحلیل نتایج مطالعه نشان داد که تمرین درمانی موجب کاهش محتوای چربی کبدی می‌شود (۴۰). همچنین اسلنتز و همکاران در مطالعه‌ی خود تأثیر تمرین هوازی با شدت ۷۵ درصد  $VO_2MAX$  و تمرین مقاومتی با شدت ۱۲-۸ تکرار بیشینه بر محتوای چربی کبدی را مورد بررسی قرار دادند (۳۱). نتایج این پژوهشگران همسو با نتایج مطالعه‌ی حاضر بود و مشاهده کردند تمرین مقاومتی و هوازی هر دو موجب کاهش معنادار محتوای چربی کبدی در بیماران مبتلا به کبد چرب شد (۱۶) که همسو با نتایج نئی‌زاده و همکاران (۸)، شمسدینی و همکاران (۱۸) بود. مکانیزم مسئول کاهش چربی کبدی متعاقب تمرین ورزشی احتمالاً تغییر در تعادل انرژی، لیپیدهای گردش خون و حساسیت به انسولین (حساسیت به انسولین نقش مهمی در هومئوستاز چربی کبد دارد) می‌باشد (۱۶). ورزش با کاهش توده چربی و بهبود اختلالات لیپیدی آتروژنیک مرتبط با سندروم متابولیک موجب بهبود کبد چرب می‌شود (۴۱). تمرین (متوسط تا شدید) اکسیداسیون اسید چرب از بافت آدیپوز درون سلول‌های عضلانی و احتمالاً منابع کبدی را افزایش می‌دهد و ضمناً حداقل میزان گلوکز در دسترس بدن را براساس انتقال‌دهنده گلوکز در عضلات اسکلتی، گیرنده‌های انسولینی و ذخیره گلیکوژن افزایش می‌دهد، کاهش آنزیم‌های کبدی ALT، AST در گروه‌ها می‌تواند نشانه بهبود عملکرد کبد در نتیجه تمرین باشد (۴۰) همچنین گزارش شده که تمرین، مقاومت به انسولین را در بافت چربی بهبود می‌دهد که کاهش بیشتری را در تحویل اسیدهای چرب آزاد به کبد ایجاد می‌کند و از طرف دیگر بیوژنز میتوکندیایی را افزایش می‌دهد و در نتیجه بتا اکسیداسیون را بهبود می‌دهد (۱۶). از آن جایی که در مطالعه حاضر، درصد چربی کاهش و نیم رخ لیپیدی بهبود یافت، می‌توان بخشی از کاهش محتوای چربی کبد را به آن نسبت داد (۴۱). چاقی موجب کاهش توانایی اکسیداسیون چربی در شرایط ناشتا می‌شود که این وضعیت ذخیره چربی درون سلولی را افزایش می‌دهد. از آنجا که یکی از اثرات مثبت تمرین در افراد چاق افزایش اکسیداسیون چربی است، بنابراین یک توضیح احتمالی دیگر برای کاهش چربی کبدی پس از تمرین، افزایش ظرفیت اکسایشی عضله است که می‌تواند چربی درون سلولی را به‌عنوان سوخت در حین ورزش مصرف نموده و موجب کاهش محتوای چربی کبدی شود (۱۶). همچنین چند مکانیزم دیگر نیز از جمله اختلال در مسیرهای سیگنالینگ درون سلولی انسولین، افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب آزاد و کاهش تجمع چربی‌های داخل سلولی

جلوگیری نموده است و از این طریق باعث کاهش کلسترول و LDL شده است (۵). مطالعات محدودی اثر خرفه را بر روی انسان‌ها بررسی کرده‌اند. برخی از مطالعات، اثر افزایش‌دهنده خرفه بر HDL را بیان نموده‌اند (۲۲ و ۲۵). در مطالعه بسونگ و همکاران مصرف خرفه به مدت ۴ هفته توانست سطح کلسترول را بهبود بخشد، اما تأثیری بر روی تری‌گلیسرید نداشت (۲۸). نتایج این پژوهش همسو با نتایج حسینی کاخک و همکاران (۲۹) بود که نشان دادند هشت هفته رژیم غذایی به تنهایی و تمرین در ترکیب با رژیم غذایی، باعث بهبود نیم رخ لیپیدی (کاهش معناداری در تری‌گلیسرید، LDL و افزایش در سطح HDL) بیماران کبد چرب غیرالکلی شد و همچنین ناهمسو با نتایج پژوهش فرزانی و همکاران (۳۰) بود. از دلایل تناقض می‌توان به شدت، نوع و مدت تمرین اشاره کرد که در این پژوهش از یک دوره تمرینات منتخب هوازی با شدت ۵۰ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب، به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه، ۳ جلسه در هفته برای مدت ۶ هفته استفاده کرده بود که تفاوت معنی‌داری در پروفایل لیپیدی مشاهده نکرد (۳۰). عصاره خرفه حاوی مقادیر زیادی آلکالوئیدهای فنولیک بوده که این آلکالوئیدها سبب مهار سنتز کلسترول می‌شوند. به‌علاوه، در خرفه مقادیر زیادی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و چربی‌های امگا-۳ و امگا-۶ وجود دارد که سبب مهار پراکسیداسیون لیپیدی می‌شود. در مطالعات آمده است پلی‌فنل‌ها و اسیدهای چرب امگا-۳ موجود در خرفه، مصرف انرژی در کبد چرب را افزایش می‌دهند. همچنین عصاره خرفه می‌تواند بیان استیل کوآنزیم A کربوکسیلاز ((ACC)Acetyl-CoA carboxylase) و FAS (Fatty Acid Syntheses) (Acid Syntheses)، آنزیم‌های محدودکننده سرعت سنتز اسید چرب در کبد و بیان پروتئین متصل شونده به عنصر تنظیم‌کننده استرول (SREBP-1C regulatory element-binding protein)) را که بیان این آنزیم‌های محدودکننده را کنترل می‌کند، کاهش دهد. از سوی دیگر، فیتواستروژن‌های موجود در گیاه خرفه از طریق افزایش اسیدهای چرب غیراشباع باعث کاهش کلسترول و LDL-C می‌شوند. افزایش اسیدهای چرب غیراشباع منجر به افزایش لپتین که یک عامل ضد اشتهاست، می‌شود. همچنین این فیتواستروژن‌ها در مهار گیرنده‌های فاکتور رشد نیز نقش دارند. آلکالوئیدها نیز از جمله ترکیبات دیگر این گیاه بوده که می‌توانند سنتز کلسترول را مهار سازند (۲۰).

در پژوهش حاضر میزان تجمع چربی کبدی اندازه‌گیری شده به روش سونوگرافی در گروه تمرین + مکمل و گروه تمرین کاهش یافت. نتایج مطالعه‌ی حاضر با نتایج اسلنتز و همکاران (۳۱)، داوودی و همکاران (۳۲)، رفیع‌زاده و همکاران (۳۳)، یوشیمورا و همکاران (۳۴)، میر و همکاران (۳۵)، گرون بایک (۳۶) که کاهش معنادار چربی کبد پس از یک دوره تمرین هوازی را در افراد مبتلا به کبد چرب همخوانی دارد. همچنین هم راستا با نتایج مطالعه‌ی حاضر هالس ورث و همکاران (۳۷)،



7. Zarei AS, Changizi Q, Taheri S. Effect of purple extract on physiological function of body tissues. Qom Univ Med Sci J 2013;8:99-109.[Persian].
8. Orangi E, Ostad Rahimi A, Mahdavi R, Somi M, Tarzamani M. Oxidative Stress-related Parameters and Antioxidant Status in Non-alcoholic Fatty Liver Disease Patients. Endocrin Metabo J 2011;12:498-558.[Persian].
9. Nikroo H, Nematy M, Sima HR, Attarzade SR, Pezeshkirad M, Esmaeilzadeh A, et al. Therapeutic effects of aerobic exercise and low-calorie diet on nonalcoholic steatohepatitis. Govareh J 2013;17: 245-53.[Persian].
10. Jingjing Li, Fan Wang, Kan Chen, Yujing Xia, Jie Lu, Yingqun Zhou, et al. The effects of physical activity on liver function in patients with non-alcoholic fatty liver disease: A meta-analysis. SoJ Immunol 2015;3:1-6. doi: 10.15226/2372-0948/3/5/00143
11. Oh S, Shida T, Yamagishi K, Tanaka K, So R, Tsujimoto T, Shoda J. Moderate to vigorous physical activity volume is an important factor for managing non-alcoholic fatty liver disease: a retrospective study. Hepatology J 2015;61:1205-15. doi: 10.1002/hep.27544
12. Saremi Z, Rastgoo M, Mohammadifard M, Bijari B, akbari E. Comparison of platelet number and function between nonalcoholic fatty liver disease and normal individuals. J Res Med Sci 2017;22:75. doi: 10.4103/jrms.JRMS\_711\_16
13. Sullivan S, Kirk EP, Mittendorfer B, Patterson BW. Randomized trial of exercise effect on intrahepatic triglyceride content and lipid kinetics in non-alcoholic fatty liver disease. Hepat J 55:1738-45. doi: 10.1002/hep25548
14. Arslan N, Makay B. Mean platelet volume in obese adolescents with nonalcoholic fatty liver disease. J Pediatr Endocrinol Metab 2010;23:807-13. doi: 10.1515/jpem.2010.130
15. Romero-Gómez M, Zelber-Sagi S, Trenell M. Treatment of NAFLD with diet, physical activity and exercise. J Hepatol 2017;67:829-46. doi: 10.1016/j.jhep.2017.05.016
16. Galedari M, Kaki A. The effect of 12 weeks high intensity interval training and resistance training on liver fat, liver enzymes and insulin resistance in men with nonalcoholic fatty liver. Jundishapur Sci Med J 2017;16:493-505.[Persian].doi: 10.22118/JSMJ.2017.53990
17. Moosavi- Sohroforouzani A, Ganbarzadeh M. Reviewing the physiological effects of aerobic and resistance training on insulin resistance and some biomarkers in non-alcoholic fatty liver disease. Kashan Univ Med sci 2016;20:282-96.[Persian].
18. Shamsoddini A, Sobhani V, 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. Hepat Mon 2015;15:31434. doi: 10.5812/hepatmon.31434
19. Salehi A, Farzanegi P, Salehi A. Effect of 8 weeks of resistance training with and without portulacalo seeds on some of liver injury markers in women with diabetes type 2. Univ Med Sci J 2015;25:968-78.[Persian].
20. Zarei A, Changizi – Ashtiyani S, Rasekh F, Mohamadi A, Gabari A. The effect of Physalis alkekengi extracts on lipids concentrations in rats. J Arak Univ Med Sci 2011;14:36-42.[Persian].
21. Karimizandi L, Noorbakhshnia M, Ehsanpor AA, Rajaeyan S. Effect of hydro-alcoholic portulaca oleracea extract on oxidative damage induced bacterial lipopolysaccharide in liver of rat. Shahrekord Univ Med Sci 2016;17:124-35.[Persian].
22. Mohamed-I Kotb El-Sayed. Effects of portulaca oleracea L. Seeds in treatment of type 2 diabetes mellitus patients as adjunctive and alternative therapy. J Ethnopharmacol 2011;137:643-51. doi: 10.1016/j.jep.2011.06.020
23. Esmaillzadeh A, Zakizadeh E, Faghihimani E, Gohari M, Jazayeri S. The effect of purslane seeds on glycemic status and lipid profiles of persons with type 2 diabetes: A randomized controlled cross-over clinical trial. J Res Med Sci 2015;20:47-53.[Persian].

در کبد، کاهش بتا اکسیداسیون، اختلال میتوکندریایی و استرس اکسیداتیو به‌عنوان مکانیسم اصلی کاهش چربی کبد پیشنهاد کردند (۱۶) و (۴۲).

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به کوتاه بودن طول دوره مطالعه (۱۲ هفته)، عدم تعیین میزان دقیق چربی کبد و آنزیم‌های کبدی اشاره کرد. در این مطالعه به‌دلیل سن بالای بیماران و عدم امکان ترمیم کامل سلول‌های کبدی انجام بیوپسی امکان‌پذیر نبود. بنابراین پیشنهاد می‌شود که مطالعات آتی با دوره زمانی طولانی‌تر، هم‌چنین به‌صورت طرح پنج‌گروهه با در دست داشتن گروه کنترل و انجام بیوپسی کبد انجام شود.

در مجموع نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات هوازی- مقاومتی همراه با مصرف مکمل خرفه توانست موجب بهبود وضعیت چربی کبد و پروفایل چربی زنان شود. لذا با توجه به ترکیبات مختلف و اثرات مفید مکمل خرفه به همراه تمرینات ترکیبی می‌تواند به‌عنوان درمان کمکی برای مبتلایان به این نوع بیماری مورد استفاده قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکتری دانشگاه آزاد رشت است که با هزینه شخصی انجام گردیده است. بدین‌وسیله نویسندگان مقاله از همه شرکت‌کنندگان که همکاری صمیمانه‌ای در اجرای این پژوهش داشتند، سپاسگزاری می‌نمایند. این مقاله برگرفته از رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت بوده که دارای کد اخلاق به شماره IR. IAU.RASHT.REC. 1397. 034 و در مرکز کارآزمایی بالینی ایران نیز به شماره IRCT20190309042987N1 به ثبت رسیده است.

### References

1. Sahebkar Khorasani M, Yousefi M, Salari R, Bahrami-Taghanaki H, Behravanrad. An evidence based review on integrative medicine in weight control. Complemen Med J 2017;1:1828-50.[Persian].
2. Safarpur M. Comparative study of anthropometric parameters in nonalcoholic fatty liver disease patients and healthy subjects. Sabzevar Univ Med Sci J 2015;22:225-31.[Persian].
3. Bahmanabadi Z, Ebrahimi- Mamghani M, Arefhosseini SR. Comparison of low-calorie diet with and without sibutramine on body weight and liver function of patients with non-alcoholic fatty liver disease. Armaghan J 2010;16:101-10.[Persian].
4. Ghaemi AR, Taleban FA, Hekmatdoost A, Rafiei A, Hosseini V, Amiri Z, et al. Effect of weight reduction diet on non-alcoholic fatty liver disease. Nut Sci Food Techno 2013;8:123-32.[Persian].
5. Farzanegi P, Salehi A. Effect of 8 weeks of resistance training with and without portulacalo seeds on some of liver injury markers in women with diabetes type 2. Univ Med Sci J 2015;25:968-78.[Persian].
6. Nabizadeh A, SHabani R. Comparing effects of medication therapy and exercise training with diet on liver enzymes levels and liver sonography in patients with non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). Fasa Univ Med Sci J 2016;5:488-500.[Persian].

24. Dehghan F, Soori R, Gholami Kh, Abolmaesoom M, Yusof A, Muniandy S, et al. Purslane (*Portulaca oleracea*) seed consumption and aerobic training improves biomarkers associated with atherosclerosis in women with type 2 diabetes (T2D). *Sci Rep* 2016;5:37819. doi: 10.1038/srep37819
25. Gheflati A, Adelina E, Nadjarzadeh A. The clinical effects of purslane (*Portulaca oleracea*) seeds on metabolic profiles in patients with nonalcoholic fatty liver disease: A randomized controlled clinical trial. *Phytother Res* 2019;33:1501-9. doi:10.1002/ptr.6342
26. Papoli M, Pishdad S, Nadjarzadeh A, Hosseinzadeh M. Effects of consuming purslane seed powder on indicators of metabolic syndrome in women: a randomized clinical trial. *Progr Nutr* 2019;21:329-35.[Persian].
27. Bedakhanian M, Entezari MH, Ghanadian M, Askari Gh, Maracy MR. The effects of portulaca oleracea on lipid profile, c-reactive protein, and fasting blood glucose in men with metabolic syndrome: A Double- Blind Randomized clinical trial. *J Health Syst Res* 2017;12:478- 83. [Persian].
28. Besong SA, Ezekwe Mo, Ezekwe Elian. Evaluating the effects of freeze- dried supplements of purslane on blood lipids in hypercholesterolemic adults. *Int J Metab* 2011;3:43-9.[Persian].
29. Hoseini Kakhk SA, Khaleghzadeh H, Nematy M, Hamedinia M. The effect of combined aerobic- resistance training on lipid profile and liver enzymes in patients with non-alcoholic fatty liver under nutrition diet. *Physio Sport* 2015;27:65-84.[Persian].
30. Farzanegi P, Salehi A. Effect of 8 weeks of resistance training with and without portulacalo seeds on some of liver injury markers in women with diabetes type 2. *Univ Med Scie* 2015;25:968-78.[Persian].
31. Slentz CA, Bateman LA, Willis LH, Shields AT, Tanner CJ, Piner LW, et al. Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by homa in overweight adults from stride at/rt. *Am J Physio Endocrin Metab* 2011;301:1033-9. doi: 10.1152/ejpendo.00291.2011
32. Davoodi M, Moosavi H, Nikbakht M. The effect of eight weeks selected aerobic exercise on liver parenchyma and liver enzymes (Ast, Alt) of fat liver patients. *Shahrrekord Univ Med sci* 2012;14:84-90.[Persian].
33. Rafizadeh B, Khan Babakhani e, Theology AS. Effect of 21 weeks aerobic training on lipid profiles and liver enzymes levels AST, ALT in obese adolescent boys with non-alcoholic fatty liver disease. *Intl Con Appl Res Physica Educ* 2016.[Persian].
34. Yoshimura E, Kumahara H, Tobina T, Ayabe M, Matono S, Anzai K, et al. A-12 week aerobic exercise program with out energy restriction improves intrahepatic fat, liver function and atherosclerosis-related factors. *Obes Res Clin Pract* 2011;5:169-266. doi: 10.1016/j.orcp.2011.03.003
35. Mir A, Aminai M, Marefati H. The impression of aerobic to enzymes measure and liver fat in the man suffering to non-alcoholic fatty liver. *Intl Res J Appl Basic Sci* 2012;3:1897-901
36. Gronbaek H, Lange A, Birkebaek NH, Holland-Fischer P, Solvig J, Hørlyck A, et al. Effect of a 10-week weight loss camp on fatty liver disease and fatty liver disease and insulin sensitivity in obese Danish children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012;54:223-8. doi: 10.1097/MPG.0b013e31822cdef
37. Hallsworth K, Thoma C, Moore S, Ploetz T, Anstee Qm, Taylor R, et al. Non-alcoholic fatty liver disease is associated with higher levels of objectively measured sedentary behavior and lower levels of physical activity than matched healthy controls. *Frontline Gasetoenterol* 2015;6:44-51. doi: 10.1136/flgastro-2014-100432
38. Zelber-Sagi S, Buch A, Yeshua H, Vaisman N, Webb M, Harari G, et al. Effect of resistance training on non-alcoholic fatty-liver disease: A randomized-clinical trial. *World J Gastroenterol* 2014;20:438-92. doi: 10.3748/wjg.v20.i15.4382
39. Moradi MT, Gatreh-Samani K, Farrokhi E, Rafieian-Kopaei M, Karimi A. The effects of purslane on serum level of lipids, lipoproteins and paraoxanase1 (PON1) activity in hypercholesterolemia patients. *Life Sci J* 2012;9:5548-52.
40. Keating SE, George J, Johnson NA. The benefits of exercise for patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2015;9:1247-50. doi: 10.1586/17474124.2015.1075392
41. Behzadi Moghadam M, Galedari M, Galedari M, Motalebi L. The effect of eight weeks resistance training and low- calorie diet on plasma levels of liver enzymes and liver fat in non- alcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Nut Sci & Food Technol J* 2018;12:25-32.[Persian].
42. Banitalebi E, Mardaniyan M, Faramarzi M, Nasiri S. Effect of a 10-week combined exercise training on new fatty liver markers in women with type 2 diabetes. *Shahid Sadoughi Univ Med sci* 2018;26:200-14.[Persian].



## The Effects of Twelve Combined Training and Portulaca Oleracea Supplementation on Lipid Profile and Liver Parenchyma in Obese Females with non - Alcoholic Fatty Liver Disease: A Clinical Trial

Narges Aliniya (Ph.D. Student)<sup>1</sup>, Alireza Elmieh (Ph.D.)<sup>\*2</sup>, Mohamadreza Fadaei (Ph.D.)<sup>3</sup>

1- PhD Student of Exercise Physiology, Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

2- Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

3- Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

Received: 13 August 2019, Accepted: 8 December 2019

### Abstract:

**Introduction:** Non-alcoholic fatty liver disease is a type of accumulation of fat in the liver cells. Portulaca oleracea has hypolipidemic properties, therefore the aim of this study was to investigate the effect of twelve combined training and portulaca oleracea supplementation on lipid profile and liver parenchyma in obese females with non - alcoholic fatty liver disease.

**Methods:** The study population consisted of obese women (40-60 years) with non-alcoholic liver fatty. 40 obese females with non -alcoholic fatty liver disease were randomly divided into four groups of combined training with portulaca oleracea (n=10), placebo (n=10), portulaca oleracea (n=10) and combined training (n=10). Before and after the intervention sonography of parenchyma of the liver and blood tests were performed .the paired samples t-test, one-way anova and wilcoxon test was used. The significant level was determine at  $P<0.05$ .

**Results:** 12 weeks of portulaca oleracea supplementation and combined training caused significant decrease in profile lipid and significant increase HDL serum level in combined training with supplement group, supplement and combined training groups ( $P<0.05$ ). liver parenchyma also improved in training with supplement group and training group.

**Conclusion:** Portulaca oleracea supplementation with combination training can be effective in decrease profile lipid and improving liver parenchyma in obese females with nonalcoholic fatty liver.

**Keywords:** Portulaca oleracea, Non- alcoholic fatty liver, Exercise.

Conflict of Interest: No

\*Corresponding author: A.R. Elmieh, Email: elmieh@iaurasht.ac.ir

**Citation:** Aliniya Narges, Elmieh Alireza, Fadaei Mohamadreza. The effects of twelve combined training and portulaca oleracea supplementation on lipid profile and Liver parenchyma in obese females with non - alcoholic fatty liver disease: a clinical trial. Journal of Knowledge & Health in Basic Medical Sciences 2019;14(3):31-41.