Medical Science Journal of Islamic Azad University Vol. 30, No. 3, Autumn 2020 ORIGINAL ARTICLE

Efficacy of *Portulaca oleracea* supplementation with a combination training program on the levels of some blood factors and health indicators of obese females with non- alcoholic fatty liver disease

Narges Aliniya[1], Alireza Elmieh[2], Mohammadreza Fadaei Chafy[2]
[1] PhD Student of Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

Abstract

Background: Fatty liver disease is a type of fat aggregation in the liver cells. The *Portulaca oleracea* plant has hypolipidemic property. The aim of this study was to evaluate efficacy of *Portulaca oleracea* supplementation with a combination training program on the levels of some blood factors and health indicators of obese females with non- alcoholic fatty liver disease.
Materials and methods: 40 obese women were randomly selected and divided into four groups, including training group (n=10), training + supplement group (n=10), placebo group (n=10), and supplement group (n=10). The plasma levels of cardiovascular risk factors and health factors were measured before and after the twelve week intervention. The paired samples t- test and ANOVA was used to analyze data.
Results: *Portulaca oleracea* supplementation with a combination training program significantly reduced cholesterol (P=0.001), triglycerides (P<0.0001), LDL (P<0.0001), fat percentage (P<0.0001), and waist to hip ratio (P<0.0001) and a significant increase in serum level of HDL (P<0.0001), Body fat percentage (P<0.0001), waist- to- hip ratio (P=0.03), and BMI (P=0.01) in exercise + supplement group, exercise group, and supplement group (P <0.05).
Conclusion: *Portulaca oleracea* supplementation with a combination training program can be effective in reducing some blood and health indicators in obese women with non-alcoholic fatty liver.
Keywords: *Portulaca oleracea supplementation, Non- alcoholic fatty liver disease, Combined training, Health factors.*

Cited as: Aliniya N, Elmieh AR, Fadaei Chafy MR. Efficacy of *Portulaca oleracea* supplementation with a Combination training program on the levels of some blood factors and health indicators of obese females with Non - Alcoholic Fatty Liver Disease. Medical Science Journal of Islamic Azad University, Tehran Medical Branch 2020; 30(3): **253-266.**

Correspondence to: Alireza Elmieh
Tel: *+98 9111359121*
E-mail: elmieh@iaurasht.ac.ir
ORCID ID: 0000-0002-6266-0018
Received: 14 Oct 2019; **Accepted:** 27 Nov 2019

مجله علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی
دوره ۳۰، شماره ۳، پاییز ۹۹، صفحات ۲۵۳ تا ۲۶۶

Original Article

بررسی تاثیر مکمل خرفه همراه با یک دوره برنامه تمرین ترکیبی بر سطوح برخی فاکتورهای خونی و شاخص‌های تندرستی زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی

نرگس علی نیا[۱]، علیرضا علمیه[۲]، محمدرضا فدائی چافی[۲]

[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

چکیده

سابقه و هدف: *بیماری کبد چرب غیرالکلی، نوعی تجمع چربی در سلول‌های کبدی است. از آنجایی که گیاه خرفه دارای ویژگی هیپولیپیدمیک است، در پژوهش حاضر، تاثیر مکمل خرفه همراه با یک دوره برنامه تمرین ترکیبی بر سطوح برخی فاکتورهای خونی و شاخص های تندرستی زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی بررسی شد.*

روش بررسی: *۴۰ زن چاق مبتلا به کبد چرب غیر الکلی به صورت تصادفی انتخاب و در ۴ گروه تمرین + مکمل (n=۱۰) ، دارونما (n=۱۰)، تمرین (n=۱۰) و مکمل (n=۱۰) قرار گرفتند. شاخص‌های سلامتی و عوامل خطرساز قلبی- عروقی اندازه گیری شد .در تحلیل داده‌ها از آزمون t همبسته و آزمون تحلیل واریانس دو طرفه استفاده شد.*

یافته‌ها: *مکمل خرفه با یک دوره برنامه تمرین ترکیبی باعث کاهش معنی‌دار کلسترول (P=۰/۰۰۱)، تری گلیسرید (P=۰/۰۰۱)، LDL (P<۰/۰۰۰۱)، درصد چربی (P=۰/۰۰۱)، و نسبت دور کمر به باسن (P=۰/۰۱۱) و همچنین افزایش معنی دار در سطح سرمی HDL (P<۰/۰۰۱)، درصد جربی بدن (P<۰/۰۰۱)، نسبت دور کمر به باسن (P=۰/۰۳)، و نمایه توده بدن (P=۰/۰۱) در گروه تمرین + مکمل، گروه تمرین، و گروه مکمل شد.*

نتیجه‌گیری: *مصرف مکمل خرفه همراه با یک دوره برنامه تمرین ترکیبی می‌تواند در کاهش برخی از شاخص‌های خونی و تندرستی در زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی موثر باشد.*

واژگان کلیدی: *مکمل خرفه، کبد چرب غیرالکلی، تمرین ترکیبی، شاخص‌های تندرستی.*

مقدمه

بر اساس 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 غیر الکلی است (۱). کبد چرب غیرالکلی، تجمع چربی به ویژه تری گلسیرید 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 تغذیه ای نادرست در حال افزایش است (۴-۲). کبد چرب غیرالکلی شامل طیفی از علائم بالینی و پاتولوژیکی از یک استئاتوز کبدی ساده، تا استئاتوهپاتیت غیرالکلی، فیبروز، سیروز، سرطان کبد همراه است (۱۵-۵). روش‌های مختلفی با اعتبارهای متفاوت برای تشخیص بیماری کبد چرب غیرالکلی توسعه یافته‌اند. این روش‌ها شامل تصویربرداری‌های مختلف، نمونه برداری سوزنی، شاخص‌های

آدرس نویسنده مسئول: رشت، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، دکتر علیرضا علمیه (**email**: elmie@iaurasht.ac.ir)
ORCID ID: 0000-0002-6266-0018
تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۷/۲۲
تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۹/۶

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

بیوشیمیایی و آنتروپومتریک هستند. متداول‌ترین و قابل اجراترین روش ارزیابی برای تشخیص این بیماری، بالا بودن غلظت پلاسمایی چربی‌های خون، افزایش آنزیم‌های کبدی و یافته‌های سونوگرافی هستند (۱۶). مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت ورزشی هوازی به وسیله بهبود کنترل قند، اکسیداسیون چربی از طریق افزایش حمل و نقل گلوکز با انتقال دهنده گلوکز -۴ (Glucose transporter 4) در عضله مخطط، بیان و فعالیت آنزیم گلیکوژن سنتاز (Glycogen synthase) در گیرنده های انسولینی، ذخیره گلیکوژن در عضله و کبد، افزایش سنتز تری گلیسرید در سلول‌های عضلانی، کاهش انباشت متابولیت های 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 احشایی 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 می‌شود(۱۰). تمرینات ترکیبی (هوازی و مقاومتی) نوع دیگری از تمرینات است که می‌تواند به مهار چربی کبد به وسیله افزایش انرژی مصرفی، بهتر کردن اکسیداسیون چربی، کاهش در چربی زیر پوستی و جریان اسید چرب آزاد به کبد کمک کند (۱۸). طب سنتی از گیاهان متنوعی برای درمان طیف وسیعی از بیماری‌ها نظیر بیماری‌های التهابی، دیابت و بسیاری از اختلالات کبدی و کلیوی استفاده می‌کند (۱۹). از جمله این گیاهان، خرفه (*Oleracea portulaca*) است. خواص درمانی خرفه بسیار متعدد است که می‌توان به اثرات کاهنده چربی خون، بهبود عملکرد کبد، خواص آنتی اکسیدانتی، ضد اسپاسم، ضد تب، شل کننده عضلانی، تقویت کننده سیستم ایمنی، تسکین عطش، قطع هر نوع خونریزی، خرد کردن سنگ مثانه، کاهش سرفه، سوزش مجرای ادراری و بواسیر اشاره کرد. مطالعات نشان داده‌اند که ترکیبات آنتی اکسیدانتی و اسیدهای چرب امگا - ۳ و امگا - ۶ موجود در عصاره خرفه از طریق افزایش مصرف انرژی و کاهش بیان آنزیم-های محدود کننده سرعت سنتز اسید چرب در کبد (استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز [ACC :Acetyl-CoA carboxylase] و اسید چرب سنتتاز [Fatty Acid Syntheses]) باعث مهار پراکسیداسیون لیپید می‌شود. از سویی، خرفه حاوی مقادیر زیادی آلکالوئیدهای فنولیک است که این آلکالوئیدها نیز از طریق افزایش اسید چرب غیراشباع باعث مهار سنتز کلسترول می‌شوند (۲۰). آزمایش‌های متعدد نشان داده‌اند که خرفه موجب کاهش میزان TNF -a (Tumor necrosis factor-a) و 1L-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 (Factor KB Nuclear) توسط TNF -a و کاهش التهاب می‌شود. همچنین بیان شده که خرفه به طور موثری موجب کاهش بیان پروتئین های کموتاتیک اینترلوکین ۸ (Interleukin 8) در سطح مونوسیت‌ها به صورت 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 (۲۲).

Al-seyed و همکارانش (۲۰۱۱) کاهش معنی‌داری در سطح سرمی چربی‌های خون (تری گلسیرید، کلسترول تام، LDL: Low-density lipoprotein) و افزایش قابل توجهی در HDL (High-density lipoprotein) را به هنگام مصرف ۵ گرم دانه خرفه در بیماران دیابت نوع ۲ نشان دادند (۲۳). اسماعیل زاده و همکارانش (۲۰۱۵) نشان دادند که مصرف دانه خرفه (۱۰ گرم دانه خرفه با ۴۰ سی سی ماست کم چرب) باعث کاهش نمایه توده بدن، سطح تری گلسیرید و فشار خون افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ شد، اما بر سطح LDL، HDL، سطح کلسترول تام تاثیر گذار نبود (۲۴). دهقان و همکارانش (۲۰۱۶) کاهش معنی‌داری را در سطح گلوکز خون، LDL، کلسترول، TG و افزایش قابل ملاحظه‌ای 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 (۲۵). در پژوهش غفلتی و همکارانش (۲۰۱۹) مصرف دانه خرفه (۱۰ گرم دانه به مدت ۸ هفته) با رژیم غذایی کم کالری موجب کاهش معنی داری در میزان غلظت سرمی قند خون ناشتا، شاخص مقاومت به انسولین، کلسترول تام و LDL شد (۲۶). پاپولی و همکارانش (۲۰۱۹) بیان کردند که مصرف دانه خرفه باعث کاهش وزن، دور کمر و نمایه توده بدن در زنان مبتلا به سندروم متابولیک می‌شود و با وجود کاهش در سطح سرمی LDL و کلسترول، تغییرات معنی‌داری در سطح سرمی HDL و تری گلیسرید ایجاد نمی‌کند (۲۷).

با توجه به مطالعات انجام شده و نتایج به دست آمده از پژوهشهای پیشین، اطلاعات متناقضی در مورد اثر انواع تمرینات ورزشی در بیماران کبد چرب غیرالکلی وجود دارد. اما در مورد اثرات تعاملی تمرین و مکمل خرفه در این بیماران، پژوهش‌های محدودی صورت گرفته و اطلاعات کمی در دست است. در بیشتر پژوهش‌های انجام شده نیز از دانه خرفه استفاده شده بود. با توجه به خواص درمانی قسمت‌های مختلف گیاه خرفه (دانه، ساقه، برگ) که دارای ویژگی‌های آنتی اکسیدانتی، آنتی دیابتی و

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

کاهنده چربی خون است، همچنین بر اساس بررسی‌های پژوهشگر به نظر می‌رسد تاکنون پژوهشی اثر تعاملی تمرینات ترکیبی و مکمل خرفه (ساقه و برگ) را در بیماران کبد چرب غیرالکلی مورد بررسی قرار نداده است. لذا در این خصوص نیاز به تحقیقات جامع‌تری است. بنابراین این مطالعه با هدف بررسی تاثیر مکمل خرفه همراه با یک دوره برنامه تمرین ترکیبی بر عوامل خطر ساز قلبی- عروقی و شاخص‌های سلامتی زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی، قصد دارد پاسخ گوی ابهامات موجود در این زمینه باشد.

مواد و روشها

در کارآزمایی حاضر، زنان چاق ۶۰-۴۰ سال مبتلا به کبد چرب غیرالکلی استان گیلان (شهرستان آستارا) بررسی شدند. حجم نمونه بر اساس فرمول تعیین حجم از طریق نرم افزار جی پاور با توان ۰/۸۰ و میزان آلفای ۰/۰۵ تعیین شد. برای این منظور پس از تعیین حجم نمونه، تعداد ۴۰ نفر از زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند انتخاب و به صورت تصادفی به ۴ گروه تمرین + مکمل (۱۰ نفر)، دارونما (۱۰ نفر)، تمرین (۱۰ نفر)، مکمل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. بعد از ثبت مشخصات فردی نمونه‌ها در فرم اطلاعات فردی، در مورد هدف و نحوه اندازه گیری‌ها با توضیحات لازم به آنها داده شد و آزمودنی‌ها فرم رضایت نامه آگاهانه را تکمیل نمودند و طی یک جلسه جداگانه، با تکنیک‌های صحیح تمرینات و نحوه مصرف مکمل خرفه آشنا شدند. معیارهای ورود به پژوهش، شامل سن ۴۰ تا ۶۰ سال، ابتلا به کبد چرب غیرالکلی دست کم درجه یک، و نمایه توده بدن بالاتر از ۳۰ کیلوگرم بر وزن بدن بودند. معیارهای خروج از پژوهش، ابتلا به بیماری‌های قلبی- تنفسی، کلیوی، بیماری‌های حاد (هپاتیت ویروسی B یا C، هپاتیت خود ایمنی، بیماری سلیاک، ویلسون، کمبود a 1– آنتی تریپسین و هموکروماتوز، اختلالات مزمن یا حاد کبدی، سرطان‌ها، انجام پیوند کبد)، بیماری هیپوتیروئیدی، بیماری فشار خون، اختلالات انعقادی، اختلال در سیستم ایمنی، مصرف داروهای خاص مربوط به بیماری، استعمال دخانیات و مصرف الکل، استفاده از رژیم غذایی یا دارویی خاص، مصرف مکمل‌ها و گیاهان دارویی، انجام فعالیت منظم ورزشی ظرف ۶ ماه گذشته، نداشتن منع شرکت در فعالیت های ورزشی، هر گونه عمل جراحی و کاهش شدید وزن در ۶ ماه گذشته بودند. اختصاص آزمودنی‌ها به گروه‌ها به صورت تصادفی (قرعه کشی) بود. نحوه تقسیم تصادفی بر مبنای همگن سازی 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 این گونه عمل شد. بعد از انتخاب نمونه‌ها، جلسه توجیهی با افراد واجد شرایط گذاشته شد و اطلاعات لازم به آنها در مورد اهداف پژوهش، روش انجام کار، فعالیت‌های درنظر گرفته شده در طول پژوهش، استفاده از مکمل گیاهی، دفعات خون گیری و قوانین و مقررات ورود و خروج از مطالعه، و انصراف در صورت عدم رضایت داده شد و افراد شرکت کننده در مطالعه، فرم رضایت کتبی آگاهانه در تحقیق را تکمیل کردند.

قبل از اجرای برنامه تمرینی، شاخص‌های سلامتی مانند اندازه گیری درصد چربی با استفاده از کالیپر و به روش سه نقطه‌ای جکسون -پولاک، نسبت دور کمر به باسن با استفاده از متر نواری آزمودنی‌ها انجام شد و تمامی این اندازه گیری‌ها 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. برنامه تمرین هوازی شامل انواع حرکات ایروبیک از ساده به ترکیبی به مدت ۱۲ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۷۵- ۶۰ دقیقه با شدت ۶۰ الی ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه محاسبه شد. اجزای برنامه تمرین هوازی در هر جلسه شامل گرم کردن (۱۰ دقیقه راه رفتن، حرکات کششی و دویدن آرام)، برنامه تمرین ایروبیک (۵۵- ۲۵ دقیقه) و سرد کردن (۱۰ دقیقه) بود. برنامه تمرین مقاومتی به مدت ۱۲ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه با شدت ۸۰ -۶۰ درصد یک تکرار بیشینه، ۳ ست با ۸ تا ۱۲ تکرار و فواصل استراحتی بین هر ست ۳ دقیقه بود. ۸ حرکت تمرین مقاومتی، شامل 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، و دراز و نشست با دستگاه بود. شدت تمرین نیز بر اساس نسبتی از ضربان قلب بیشینه محاسبه و همچنین به وسیله ضربان سنج پولار کنترل شد. 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، و دراز و نشست با دستگاه بود.

در این پژوهش از کپسول خرفه (پرپین آلا) استفاده شد. کپسول پرپین آلا با کد هرباریوم ۲۶۶۸ در دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، توسط شرکت پرپین اکسیر جهانی ثبت شد. سپس توسط پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

مورد تایید قرار گرفت و پس از آن با شماره ۸۳۵۳۳ به نـام آقـای سید مهدی نیارئیس (موسس شرکت پرپین اکسیر جهـانی) ثبـت اختراع شد و کد طبقه بندی بین المللی بـه شـماره A01- A61- A45-G01-A61B را اخذ کرد. سپس کپسول گیـاهی پـرپین آلا به کشور انگلستان فرستاده شد و در دانشـگاه کمبـریج انگلسـتان مورد آزمایش و تاییـد قـرار گرفـت. تحقیقـات دانشـگاه انگلسـتان نشان داد که ترکیبات موجود در کپسول پرپین آلا، مانع از انسـداد رگ‌ها می‌شود. ترکیبات کپسول پرپین آلا شامل اسیدهای چـرب و مواد آنتی اکسیدان، اسید لینولئیک (امگـا ۶)، اسـید لینولنیـک (امگا ۳)، توکوفنئول (آلفا، بتا، گاما)، آلفا توکـوفرول (ویتـامین E)، گلوتاتیون، بتا کـاروتن، ویتـامین C، ریبـوفلاوین (ویتـامین B12)، آلکالوئید بتالاین)، مواد معدنی (کلسیم، منگنز، روی، فسفر، آهـن، سلنیوم، منیزیوم، مس)، دیگر مواد (اسیدهای چرب ضروری، پلی ساکارید، پکتین، نورآدرنالین، دوپامین، ملاتـونین، کـوآنزیم Q10) هستند. هر جعبه قرص پرپین آلا حـاوی ۶۰ عـدد کپسـول ۵۰۰ میلی گرم گیاه خرفه بود. همچنین بر اساس اطلاعـات موجـود در بروشور دارو، در ساخت این کپسول از قسـمت‌هـای هـوایی گیـاه خرفه که شامل برگ، ساقه و دانه هـای آن اسـت، اسـتفاده شـده است. گروه مکمل + تمرین و گروه مکمل، روزانه ۲ کپسـول ۵۰۰ میلی گرمی خرفه را در دو نوبت بعد از وعـده صـبحانه و شـام بـه مدت ۱۲ هفته دریافت کردند. این کپسول ساخت شرکت سلامت پارس و مورد تایید پژوهشکده گیاهـان دارویـی جهـاد دانشـگاهی است. گروه دارونما نیز روزانه ۲ کپسول دارونما (قـرص حـاوی آرد گندم) دریافت کردند. جهت اطمینان از مصرف وعده‌ها، کپسول‌ها به صورت هفتگی توزیع و همراه با توصیه‌های لازم (برای میـزان و زمان مصرف) در اختیار شرکت کنندگان قرار گرفت. به افـراد هـر دو گروه آموزش داده شد که باید هـر روز کپسـول را در دو نوبـت بعد از وعده صبحانه و شام مصرف کنند. جهـت اجـرای ایـن کـار، کپسول‌های مربـوط در بسـته بنـدی‌هـای مشـابه بـا اطلاعـات و دستورالعمل یکسان بسته بندی شـد و توسـط فـردی بـه غیـر از مداخله‌گـر بـه صـورت A و B، کـد گـذاری شـد تـا عـدم اطـلاع مداخله‌گر از نوع کپسول دریافتی توسط هـر گـروه رعایـت شـود. جهت پیگیری مصرف مکمل توسط افراد مـورد مطالعـه، بـه طـور روزانه با این افراد تماس گرفته شد و مقـادیر مصـرفی ادعـا شـده پیگیری و اطلاعات لازم دریافت شد و آزمودنی‌هایی که قرص‌های خود را مصرف نکرده بودند، از مطالعه کنار گذاشته شدند.

رژیم غذایی آزمودنی‌ها تحت نظر یک متخصـص تغذیـه از طریـق فرم یادآمد خوراکی یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی تا پایـان مطالعه کنترل شد. یک هفته قبل از شـروع تمـرین و ۷۲ سـاعت بعد از آخرین جلسه تمـرین، خـون گیـری انجـام شـد. بـرای بـه حداقل رساندن تاثیر غذای مصرفی، زمان روز و ریتم شـبانه روزی، همه نمونه‌ها صبح و بین ساعت ۸ تا ۹ پـس از حـداقل ۸ سـاعت خواب و ۱۰ ساعت ناشتایی شبانه و توسط یـک تکنسـین مجـرب گرفته شد. آزمودنی‌ها در وضعیت نشسته قرار گرفتنـد و مقـدار ۵ میلی لیتر خون از سیاهرگ ناحیه سـاعد (آنتـی کوبیتـال) گرفتـه شد. کلسترول تـام سـرم بـا روش رنـگ سـنجی آنزیماتیـک و در حضور کلسترول استراز و کلسـترول اکسـیداز انـدازه گیـری شـد. میزان تری گلسیرید سرم با روش رنـگ سـنجی آنزیماتیـک و در حضور گلسیرول فسفات اکسیداز مشخص شد. سطح HDL سـرم به روش آنزیمی پس از رسوب بقیه لیپوپروتئین های حاوی آپو B توسط محلول اسید فسفوتنگستیک و کلرید منزیم تعیین شد.

نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرووویک بررسـی شد. بـرای بررسـی تغییـرات درون گروهـی از آزمـون t همبسـته استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس بـرای بررسـی تفـاوت بـین گروه‌ها، پس از برقراری پیش فـرض نرمـال بـودن توزیـع داده‌هـا، همگنی واریانس‌ها و عدم تفاوت گروه‌هـا در سـطح پایـه، اسـتفاده شد. سطح معنی‌داری P <۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

ملاحظات اخلاقی

این مقاله برگرفته از رسـاله دکتـری دانشـگاه آزاد اسـلامی واحـد رشـت اسـت کـه دارای کـد اخـلاق بـه شـماره IR. IAU.RASHT.REC. 1397. 034 است و در مرکـز کارآزمـایی بـالینی ایران نیـز بـه شـماره IRCT20190309042987N1. به ثبت رسیده است.

یافته‌ها

نتایج حاصل از بررسی نرمال بودن داده‌ها به کمک آزمون شاپیرووویک نشان داد که داده‌ها در متغیرهای مورد نظر دارای توزیع طبیعی هستند. بنابراین از آزمون پارامتریک t همبسته (بررسی تفاوت درون گروهی) استفاده شد. نتایج حاصل از آزمون t همبسته نشان داد که پس از ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل خرفه، مقادیر شاخص‌های منتخب ترکیب بدن، شامل درصد چربی (p=۰/۰۰۱)، شاخص توده بدن (p=۰/۰۱۱)، و نسبت دور کمر به باسن (p=۰/۰۱۱) در گروه تمرین + مکمل و گروه تمرین کاهش معنی‌داری داشت (p <۰/۰۵) داشت. همچنین در فاکتورهای آمادگی جسمانی، حداکثر اکسیژن مصرفی (p=۰/۰۰۱)، و قدرت عضلانی (p=۰/۰۰۱) افزایش معنی‌داری را نشان داد (p < ۰/۰۵).

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه برای تصمیم گیری جهت رد یا قبول این فرضیه و همچنین بررسی تفاوت های بین گروهی استفاده شد. آزمون تحلیل واریانس دو طرفه نیز نشان داد که ۱۲ هفته تمرین ترکیبی اثر معنی‌داری بر کاهش نمایه توده بدن (p=۰/۰۱۱)، درصد چربی (p=۰/۰۰۱)، و نسبت دور کمر به باسن (p=۰/۰۳) زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی داشت (p <۰/۰۵). اما ۱۲ هفته مصرف مکمل اثر معنی‌داری بر کاهش نمایه توده بدن (p=۰/۰۷)، درصد چربی (p=۰/۰۶)، و نسبت دور کمر به باسن (p=۰/۰۳۵) زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی نداشت (P >۰/۰۵). همچنین ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل خرفه اثر معنی‌داری بر کاهش نمایه توده بدن (p=۰/۰۳۱)، درصد چربی (p=۰/۰۴۲)، و نسبت دور کمر به باسن (p=۰/۰۴) زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی داشت (p <۰/۰۵). همچنین در مورد اندازه اثر تمرین و مکمل، نتایج حاکی از اثر گذاری بیشتر تمرین بود.

در خصوص عوامل خطر ساز قلبی- عروقی نیز، نتایج حاصل از آزمون t همبسته نیز نشان داد که پس از ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل خرفه مقادیر کلسترول خون (p<۰/۰۰۰۱)، تری گلیسرید (p<۰/۰۰۰۱)، HDL (p<۰/۰۰۰۱)، LDL (p<۰/۰۰۰۱) در گروه تمرین + مکمل، گروه تمرین، و گروه مکمل کاهش معنی‌داری داشت.

آزمون تحلیل واریانس دو طرفه نیز نشان داد که ۱۲ هفته تمرین ترکیبی اثر معنی‌داری بر کاهش مقادیر کلسترول خون (p<۰/۰۰۰۱)، تری گلیسرید (p<۰/۰۰۰۱)، HDL

جدول ۱. نتایج آماری آزمون‌های t و تحلیل واریانس

متغیرها	گروه	تمرین+مکمل	دارونما	تمرین	مکمل	تحلیل واریانس دو طرفه		
	مرحله	انحراف±میانگین	انحراف±میانگین	انحراف±میانگین	انحراف±میانگین	t	s	s*t
کلسترول	پیش	۲۶۴/۸±۱۳/۹۹	۲۶۸/۵±۲۷/۶۹	۲۶۰/۹±۲۱/۱۴	۲۶۶/۱±۳۴/۳۸	**	**	**
(میلی گرم/ دسی	پس	۲۵۹/۳±۱۲/۶۶	۲۶۸/۰±۲۷/۹۰	۲۵۷/۵±۲۰/۳۱	۲۶۴/۸±۳۴/۷۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱
لیتر)	p	*۰/۰۰۱	۰/۲۲	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰			
تری گلیسرید	پیش	۲۳۹/۴±۲۳/۹۹	۲۳۳/۳±۲۲/۹۰	۲۳۵/۲±۲۶/۲۶	۲۳۷/۷±۲۶/۳۹	**	**	**
(میلی گرم/ دسی	پس	۲۲۹/۵±۲۰/۳۳	۲۳۲/۷±۲۲/۷۰	۲۲۸/۲±۲۶/۶۴	۲۳۵/۰±۲۵/۶۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰۳
لیتر)	p	*۰/۰۰۱	۰/۳۴۳	*۰/۰۰۳	*۰/۰۲			
HDL	پیش	۴۸/۴۲±۱۳/۳۵	۴۹/۹±۴/۳۳	۴۶/۳±۷/۶۹	۴۴/۶±۱۱/۶	**	**	**
(میلی گرم/ دسی	پس	۵۹/۴۲±۱۰/۶۹	۴۹/۱±۴/۳۰	۵۵/۸۷±۸/۳۷	۴۸/۴±۱۳/۳۶	۰/۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰
لیتر)	p	*۰/۰۰۲	۰/۳۵	*۰/۰۰۱	* ۰/۰۴			
LDL	پیش	۱۸۸/۱۰±۴۲/۱۱	۱۸۳/۰±۴۵/۷۱	۱۸۱/۲±۴۵/۸۰	۱۸۵/۱۰±۴۵/۰۸	**	**	**
(میلی گرم/ دسی	پس	۱۷۹/۵±۳۸/۱۰	۱۸۲/۲۲±۴۴/۰۲	۱۷۷/۶±۴۳/۵۱	۱۸۳/۰±۴۲/۹۲	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
لیتر)	p	*۰/۰۰۲	۰/۳۴	*۰/۰۰۴	*۰/۰۰۵			

جدول ۲. نتایج آزمون t همبسته و آنالیز واریانس دو طرفه

متغیرها	گروه	تمرین+مکمل	دارونما	تمرین	مکمل	تحلیل واریانس دو طرفه		
	مرحله	انحراف±میانگین	انحراف± میانگین	انحراف±میانگین	انحراف±میانگین	t	s	s*t
نمایه توده بدن	پیش	۳۰/۳±۹/۶۹	۳۲/۲±۶۶/۰۵	۳۱/۳±۴۳/۰۳	۳۲/۳±۷۴/۱۴	**	۰/۰۵۶	**
(کیلوگرم/مترمربع)	پس	۲۹/۳±۶/۳۳	۳۲/۲±۷/۱۷	۳۰/۲±۵۵/۷۹	۳۲/۳±۸/۲۵	۰/۰۱۱		۰/۰۳۱
	pدرون	*۰/۰۰۱	۰/۳۰۴	* ۰/۰۰۱	۰/۳۲۰			
درصد چربی	پیش	۳۳/۷±۴/۲۶	۳۷/۲±۰۴/۶۰	۳۵/۲±۴/۳۰	۳۶/۳±۵/۵۲	**	۰/۰۶	**
	پس	۳۲/۳±۱۹/۹۸	۳۷/۲±۰۹/۶۹	۳۳/۳±۱۶/۹۷	۳۶/۳±۷/۷۳	۰/۰۰۱		۰/۰۴۲
	Pدرون	*<۰/۰۰۰۱	۰/۰۵۱	*<۰/۰۰۰۱	۰/۰۶			
نسبت دور کمر به لگن	پیش	۰/۹۳±۰/۰۳	۰/۹۹±۰/۰۵	۰/۹۴±۰/۰۴	۰/۹۳±۰/۰۱	**	۰/۳۵	**
	پس	۰/۸۷±۰/۰۷	۰/۹۹±۰/۰۹	۰/۹۰±۰/۰۱	۰/۹۴±۰/۰۰	۰/۰۳		۰/۰۴
	Pدرون	*۰/۰۰۱	۰/۵۹	*۰/۰۰۱	۰/۴۸			

سطح معنی داری P< ۰/۰۵ * : آزمون t همبسته و تفاوت معنی دار درون گروهی، ** : آزمون تحلیل واریانس و تفاوت معنی دار بین گروه؛ t : تمرین، s : مکمل، t*s : تمرین * مکمل

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

(p<۰/۰۰۰۱)، و LDL (p<۰/۰۰۰۱) داشت. ۱۲ هفته مصرف مکمل اثر معنی‌داری بر کاهش مقادیر کلسترول خون (p<۰/۰۰۰۱)، تری گلیسرید (p<۰/۰۰۰۱)، HDL (p<۰/۰۰۰۱)، و LDL (p<۰/۰۰۰۱) داشت. همچنین ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل خرفه اثر معنی‌داری بر کاهش مقادیر کلسترول خون (p<۰/۰۰۰۱)، تری گلیسرید (p<۰/۰۰۰۱)، HDL (p<۰/۰۰۰۱)، و LDL (p<۰/۰۰۰۱) داشت. همچنین در مورد اندازه اثر تمرین و مکمل، نتایج حاکی از اثر گذاری بیشتر تمرین + مکمل بود.

در جدول‌های ۱ و ۲ نتایج آماری مربوط به مکمل، تمرین و استفاده هم‌زمان مکمل و تمرین آمده است.

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۲۱ هفته تمرینات ترکیبی و مکمل یاری خرفه بر سطح کلسترول خون زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیر الکلی اثر معنی‌داری دارد. سطح کلسترول، LDL، و تری گلسیرید 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 (p<۰/۰۵) و در سایر گروه‌ها علی رغم کاهش در سطح کلسترول، LDL، و تری گلسیرید از نظر آماری تغییرات معنی‌داری مشاهده نشد (p> ۰/۰۵).

بداخانیان (۱۳۹۵) در 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 (۲۸). زارعی و همکارانش (۲۰۱۳) اثر عصاره بخش‌های هوایی گیاه خرفه را بر میزان کلسترول، تری گلسیرید، 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، تری گلیسرید، و LDL و همچنین باعث افزایش HDL شد (۲۰). کاهش کلسترول، LDL و تری گلیسرید را می‌توان ناشی از فیبر موجود در خرفه یا تاثیر اسیدهای چرب غیراشباع دانست. فیبر موجود در خرفه احتمالا با اتصال به کلسترول موجود در رژیم غذایی از جذب کلسترول از گوارش جلوگیری می‌کند و از این طریق باعث کاهش کلسترول و LDL می‌شود (۷). مطالعات محدودی اثر خرفه را بر روی انسان‌ها بررسی کرده‌اند. برخی از مطالعات، اثر افزایش دهنده خرفه بر HDL را بیان کرده‌اند (۲۶، ۲۳). در مطالعه بسونگ و همکارانش (۲۰۱۱) مصرف خرفه به مدت ۴ هفته توانست سطح کلسترول را بهبود بخشد، اما تاثیری بر روی تری گلیسرید نداشت (۲۹). نتایج این پژوهش همسو با نتایج حسینی کاخک و همکارانش (۱۳۹۳) (۳۰) 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 تری گلسیرید، LDL و افزایش در سطح HDL) بیماران کبد چرب غیر الکلی شد و همچنین ناهمسو با نتایج پژوهش فرزانگی و همکارانش (۱۳۹۳) (۳۱) بود. از دلایل این 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٪ 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 را مشاهده نکرد (۳۱).

فعالیت ورزشی هوازی استفاده از چربی را به منظور تامین سوخت هنگام فعالیت ورزشی افزایش می‌دهد. با وجود این، افزایش در اکسایش چربی به دسترسی بیشتر به اسیدهای چرب حاصل از تری گلیسرید های بافت آدیپوز بستگی ندارد. هنگام فعالیت ورزشی با شدت مطلق یکسان، میزان لیپولیز در ورزشکاران تمرین کرده استقامتی و داوطلبان تمرین نکرده مشابه است. به علاوه، داده‌های حاصل از مطالعات طولی نشان می‌دهند که هنگام فعالیت ورزشی فراخوان اسیدهای چرب پلاسمایی افزایش نمی‌یابد و حتی ممکن است پس از هفته‌ها تمرین نیز کاهش یابد. این کاهش بر اثر سرکوب پاسخ کاتکولامین به فعالیت ورزشی بعد از تمرین پدید می‌آید. با این وجود، حتی زمانی که پاسخ کاتکولامینی کمتر نباشد، لیپولیز بعد از تمرین افزایش نمی‌یابد (۳۲). فعالیت ورزشی مقاومتی معمولا باعث تغییرات مشابهی مثل فعالیت ورزشی استقامتی در لیپید و لیپوپروتئین نمی‌شود. به طور کامل و دقیق نمی‌دانیم چرا تغییرات توام با این تمرین کم است، ولی علت آن احتمالا با حجم کمتر فعالیت ورزشی که در تمرین مقاومتی انجام می‌شود، ارتباط دارد. تمرین مقاومتی، مقادیر تری‌گلیسرید خون را حتی هنگامی که مقادیر اولیه آن ها زیاد باشد، تغییر نمی دهد. مقادیر کلسترول تام و LDL خون پس از تمرین مقاومتی تغییر نمی‌دهد. ولی همان گونه که در تمرین استقامتی نیز گفتیم مقادیر مقادیر کلسترول تام و LDL خون در صورتی کاهش می‌یابند که درصد چربی کاهش و وزن بدون چربی افزایش یابد. به همراه آن، تمرین مقاومتی

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

نیز انجام گیرد. در صورتی که کل وزن بدن، وزن بدون چربی بدن و درصد چربی تغییر نکند، کلسترول و LDL نیز تغییر نمی‌کنند. پس از تمرین مقاومتی، تغییری در HDL پدید نمی‌آید. به طور کلی، هیچ رابطه منسجمی بین تمرین مقاومتی و تغییرات کلسترول و لیپوپروتئین وجود ندارد. هر چند تمرین مقاومتی بر کلسترول خون و رابطه کلسترول با لیپوپروتئین‌ها تاثیری ندارد، ولی مزایایی که از استقامت و قدرت عضلانی به دست می‌آیند در حفظ سلامتی و کسب آمادگی عمومی مهم‌اند (۳۲). از طرفی در مطالعه‌ای گزارش شده که تمرین مقاومتی به طور مطلوب غلظت‌های لیپوپروتئین با چگالی پایین را کاهش و لیپوپروتئین با چگالی بالا را افزایش می‌دهد. به هر حال نتایج متضادی هم در این زمینه وجود دارد (۳۳). از مکانیسم‌های احتمالی تاثیر فعالیت‌های هوازی بر کاهش کلسترول خون، در تحقیقات مختلف به وفور یافت شده و یک نتیجه کلی از تمامی تحقیقات انجام شده در این زمینه، اکسیداسیون چربی در اثر افزایش فعالیت بدنی در ورزش‌های هوازی بیشترین بازدهی را داشته که این اکسیداسیون چربی می‌تواند باعث کاهش توده‌های چربی سایر اعضای بدن و همین طور کاهش کلسترول خون بیماران دچار سندروم کبد چرب گردد (۳۴). از مکانیسم‌های تاثیر تمرینات ورزشی هوازی بر تری‌گلیسرید نیز می‌توان به اکسیداسیون چربی اشاره کرد. در هنگام فعالیت ورزشی با افزایش فعالیت سمپاتیکی، آزادسازی هورمون سوماتروپ (هورمون رشد) از هیپوفیز قدامی و همچنین هورمون کورتیزول از قشر فوق کلیوی همزمان افزایش می‌یابد. افزایش غلظت اسیدهای چرب آزاد و اسیدهای آمینه در خون که با افزایش هورمون رشد و کورتیزول همراه است، سوبسترای لازم را برای عمل گلوکونئوژنز و سوخت‌های جایگزین را برای متابولیسم انرژی عضله اسکلای (اسیدهای چرب آزاد) تامین می‌کند (۳۴). به طور کلی می‌توان بیان کرد که مکانیسم تغییرات پروفایل چربی‌های خون پس از تمرین ورزشی به طور کامل معلوم نشده است، اگرچه بسیاری از پیشرفت‌ها ممکن است به تغییرات آنزیمی نسبت داده شود. لیپوپروتئین لیپاز (Lipoprotein lipase / LPL) که مسئول هیدرولیز ذرات غنی از تری‌گلیسرید مانند VLDL و شیلومیکرون‌ها است، پس از یک جلسه تمرین و ورزش افزایش می‌یابد. LPL افزایش یافته به طور مستقیم با پایین آوردن سطحوح تری گلیسرید پلاسما مرتبط است. پس از هیدرولیز لیپید، ذرات باقیمانده ممکن است به HDL در حال شکل گیری، منتقل شوند و یا به وسیله HDL گردش خون، برای معکوس کردن انتقال کلسترول پذیرفته می‌شوند. آنزیم دیگر CETP (plasma / Cholesteryl ester transfer protein lipid transfer protein) است که ظاهرا بعد از تمرین ورزشی کاهش می‌یابد و ممکن است نقشی در درست شدن HDL بازی کند. CETP برداشت کلسترول استریفه را از HDL به ذرات بزرگ‌تر غنی از تری گلیسرید (مانند VLDL) کاتالیز می‌کند. افرادی که کمبود CETP دارند، نوعا سطوح CETP بسیار بالایی دارند. با این حال نقش CETP (آنزیم لیپوپروتئین لیپاز) پس از تمرین ورزشی کاملا روشن نیست. CETP ممکن است به پایین آوردن مقدار LDL گردش خون که با تولید رسوب در دیواره شریان ارتباط دارد، هم کمک کند. آنزیم دیگر، لیپاز تری‌گلیسرید کبدی معمولا پس از تمرین ورزشی کاهش می یابد. کاهش فعالیت لیپاز تری-گلیسرید کبدی با کاهش کاتابولیسم HDL در کبد، نیمه عمر HDL را در گردش خون طولانی می‌کند. افزایش نیمه عمر متابولیک HDL احتمالا به افزایش زیر شاخه HDL مشاهده شده پس از تمرین ورزشی، کمک می‌کند (۳۵). بر طبق این پژوهش، تغییر معنی‌دار در سطوح HDL بعد از تمرینات ترکیبی رخ می‌دهد. تمرینات مقاومتی باعث حفظ و افزایش توده بدن می‌شوند. ثابت شده که تمرین هوازی نیز در بهبود پروفایل چربی موثر است. کاهش تری‌گلیسرید و افزایش HDL هر دو پس از تمرین استقامتی دیده شده است. در مقابل، تمرین مقاومتی ممکن است به این اندازه، موثر نباشد. اطلاعات مقطعی نشان می‌دهند که ورزشکاران ورزیده مقاومتی، پروفایل چربی خونی همانند همتایان بی تحرک خود دارند. افزایش استفاده از چربی‌های خون حین فعالیت هوازی، احتمالا محرک متابولیکی مناسبی جهت بهبود سطوح لیپیدی خون است. ملاحظه مهم دیگر آن است که کاهش وزن که هدف مهمی برای بهبود پروفایل چربی به حساب می‌آید، ممکن است از طریق تمرین ورزشی هوازی که کالری مصرفی بیشتری لازم دارد، بهتر حاصل شود. با وجود این، تمرین مقاومتی باید به عنوان شیوه‌ای فرعی و مهم برای هر برنامه موفق آمادگی جسمانی مورد توجه باشد (۳۶). به نظر می‌رسد تمرین ترکیبی، علاوه بر تمرین فواید تمرین استقامتی، از مزیت های تمرین مقاومتی نیز بهره‌مند است.

از طرف دیگر عصاره خرفه حاوی مقادیر زیادی آلکالوئیدهای فنولیک است که این آلکالوئیدها سبب مهار سنتز کلسترول می‌شوند. به علاوه، در خرفه مقادیر زیادی ترکیبات آنتی اکسیدانی و چربی های امگا- ۳ و امگا -۶ وجود دارد که سبب مهار پراکسیداسیون لیپیدی می‌شود. در مطالعات آمده

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

است پلی فنل‌ها 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 (Acetyl-CoA carboxylase: ACC) و FAS (Fatty Acid Syntheses)، آنزیم‌های محدود کننده سرعت سنتز اسید چرب در کبد و بیان پروتئین متصل شونده به عنصر تنظیم کننده استرول (Sterol regulatory element-binding protein: SREBP-1C) را که بیان این آنزیم‌های محدود کننده را کنترل می‌کند، کاهش دهد. از سویی 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 ضداشتهاست، می‌شود. همچنین این فیتواستروژن‌ها در مهار گیرنده‌های فاکتور رشد نیز نقش دارند. آلکالوئیدها نیز از جمله ترکیبات دیگر این گیاه هستند که می‌توانند سنتز کلسترول را مهار سازند (۲۰). بنابراین با توجه به نتیجه پژوهش حاضر و مطالب مطرح شده در زمینه اثر خرفه و تمرین ترکیبی به صورت مجزا می‌توان بیان کرد که استفاده هم‌زمان از مکمل خرفه و تمرین ترکیبی می‌تواند در بهبود نیم رخ لیپیدی مفیدتر از انجام هر کدام به تنهایی باشد.

نتایج آزمون تحلیل واریانس دو طرفه نشان داد که ۱۲ هفته تمرین ترکیبی اثر معنی‌داری بر کاهش نمایه توده بدن داشت. اما ۱۲ هفته مصرف مکمل اثر معنی‌داری برکاهش نمایه توده بدن نداشت. همچنین ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل خرفه اثر معنی‌داری بر کاهش نمایه توده بدن داشت. در مورد اندازه اثر تمرین و مکمل، نتایج حاکی از اثر گذاری بیشتر تمرین بود.

در مورد تایید اثرات ورزش، جعفری و همکارانش (۲۰۱۳) در بررسی اثر تمرین هوازی (با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۳ ماه) بر کاهش وزن و عملکرد کبدی، کاهش معنی‌داری را در وزن و نمایه توده بدن مشاهده کردند (۳۷). ساجی و همکارانش (۲۰۱۴) نشان دادند که تمرین مقاومتی باعث کاهش معنی‌داری چربی بدن و چربی کبد شد و همچنین باعث افزایش قدرت عضلانی در بیماران مبتلا به کبد چرب شد (۳۸). کشتکار و همکارانش (۱۳۹۲) نیز به این نتیجه رسیدند که ۱۲ هفته فعالیت بدنی هوازی منتخب، عوامل آنزیمی کبد چرب غیرالکلی را همراه با شاخص‌های تن سنجی کاهش می‌دهد که این تغییرات در زنان یائسه همراه با افزایش سطح آمادگی جسمانی است (۳۹). کاخک و همکارانش (۱۳۹۳) در بررسی اثر برنامه تمرینی ترکیبی هوازی- مقاومتی (تمرین هوازی با شدت ۷۰-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره و تمرین مقاومتی با شدت ۷۰-۵۰ درصد یک تکرار بیشینه به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته) بر نیمرخ لیپیدی و آنزیم‌های کبدی بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی تحت رژیم غذایی، کاهش معنی‌داری را در شاخص-های ترکیب بدن مشاهده کردند. بنابراین تمرینات ترکیبی (به ویژه تلفیقی از هوازی و بی‌هوازی) می‌تواند ترکیب بدنی افراد را کاهش داده و کارایی سیستم قلبی- عروقی آنها را افزایش دهد. البته، نوع، شدت و مدت فعالیت بدنی منتخب، متغیرهای مهمی هستند که می‌توانند در نوع اثرگذاری فعالیت بدنی بر روی شاخص‌ها دخالت کنند (۴۰). لی و همکارانش (۲۰۱۵) کاهش قابل ملاحظه‌ای در نمایه توده بدن بعد از انجام تمرین مقاومتی گزارش کردند (۱۰). تذهیبی و همکارانش (۱۳۸۹) نشان دادند که بین نمایه توده بدن و دور کمر در بیماران کبد چرب ارتباط معنی‌داری وجود دارد، به طوری که کاهش در دور کمر، ناشی از کاهش توده چربی بود. علاوه بر این، بیان شده که در برنامه با هدف بهبود ترکیب بدن، نقش مدت زمان فعالیت جسمانی از شدت آن بیشتر است و کل مدت زمان فعالیت جسمانی در هفته، عامل مهمی در بهبود سلامت و حفظ آن است (۴۱). بنابراین می‌توان گفت که کاهش معنی‌دار نمایه توده بدن، احتمالا به دلیل افزایش مصرف انرژی و پیشرفت در اکسیداسیون چربی‌های اسکلتی بر اثر تمرین هوازی است (۲۲). از نتایج ناهمسو با نتایج پژوهش حاضر می‌توان به نتایج پژوهش دامور و همکارانش (۲۰۱۴) اشاره کرد که تغییر معنی‌داری در نمایه توده بدن مشاهده نکردند. از دلایل ناهمسو بودن می‌توان به نوع تمرین اشاره کرد که از تمرینات مقاومتی استفاده شده بود، همچنین جنسیت افراد شرکت کننده که از زنان و مردان مبتلا به کبد چرب استفاده شده بود (۴۲). اسماعیل‌زاده و همکارانش (۲۰۱۵) در بررسی اثر دانه خرفه بر وضعیت قند خون و پروفایل لیپیدی افراد مبتلا به دیابت نوع ۲، نشان دادند که مصرف دانه خرفه باعث کاهش قابل توجهی در وزن و نمایه توده بدن شد. در این پژوهش، از دانه خرفه به همراه ماست در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ استفاده شده بود که مصرف ماست خود می‌تواند در کاهش وزن مؤثر باشد. همچنین تفاوت در ماهیت بیماری می‌تواند از دلایل ناهمسو بودن با پژوهش حاضر باشد (۲۴). پاپولی و همکارانش (۲۰۱۹) نشان دادند که مصرف دانه خرفه باعث کاهش معنی‌دار نمایه توده بدن در زنان مبتلا به سندروم متابولیک شد. در این پژوهش از زنان

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

۵۹-۳۰ سال مبتلا به سندروم متابولیک و از دانه خرفه استفاده شده بود. جنسیت افراد و نوع بیماری و استفاده از دانه خرفه می‌تواند از دلایل ناهمسو بودن با نتایج پژوهش حاضر باشد (۲۷). کتب و همکارانش (۲۰۱۱) به دنبال مصرف خرفه، کاهش معنی‌داری در نمایه توده بدن در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ مشاهده کردند. در این پژوهش از دانه خرفه و در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ استفاده شده بود (۴۳). همچنین در این مطالعه‌ها تغذیه افراد و فعالیت بدنی آنها در ابتدا و انتهای مطالعه بررسی نشده بود که می‌تواند از دیگر دلایل تناقض با نتایج پژوهش حاضر باشد.

نتایج تحلیل واریانس دو طرفه نشان داد که ۱۲ هفته تمرین ترکیبی اثر معنی‌داری بر کاهش درصد چربی داشت. اما ۱۲ هفته مصرف مکمل اثر معنی‌داری بر کاهش درصد چربی نداشت. همچنین ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل خرفه اثر معنی‌داری بر کاهش درصد چربی داشت. در مورد اندازه اثر تمرین و مکمل، نتایج حاکی از اثر گذاری بیشتر تمرین بود. یوشیمورا و همکارانش (۲۰۱۱) در بررسی آثار ۱۲ هفته تمرین هوازی تداومی (۳۰۰ دقیقه دویدن در هفته تا آستانه لاکتات بدون محدودیت انرژی) بر چربی کبد و شاخص‌های عملکرد کبد (AST، ALT) و مقاومت انسولین، کاهش معنی داری در چربی بدن، چربی احشایی و زیر پوستی را نشان دادند (۴۴). کشتکار و همکارانش (۱۳۹۲) کاهش معنی‌داری در چربی بدن در اثر ۱۲ هفته تمرینات منتخب (برنامه تمرینی شامل ۶۰ تا ۷۵ دقیقه فعالیت هوازی با شدت ۶۰ درصد) بر عوامل آنزیمی کبد چرب غیرالکلی در زنان یائسه مشاهده کردند که این تغییرات در زنان یائسه همراه با افزایش سطح آمادگی جسمانی بود (۳۹). نتایج پژوهش حاضر همسو با نتایج پژوهش قربانیان بود (۴۶).

درصد چربی به بخشی از کل وزن بدن که از بافت چربی تشکیل شده است، گفته می‌شود. میزان چاقی بدن نیز با توجه به همین شاخص ارزیابی می‌شود. با توجه به خطرهای تندرستی (دیابت نوع ۲، بیماری کرونری قلب، بیماری اختلال چربی خون، بیماری کبد چرب غیر الکلی) که با چاقی و چربی اضافی بدن همراه است، تعیین درصد چربی بدن، مهم‌ترین معیار است. از نظر تندرستی، حد معیار چربی بدن که شخص را در معرض خطر بیماری قرار می‌دهد، برای مردان مساوی یا بیشتر از ۲۵ درصد و برای زنان مساوی یا بیشتر از ۳۲ درصد است. همچنین توصیه شده است که درصد چربی بدن مردان نباید پایین تر از ۵ درصد و در زنان پایین تر از ۸ درصد باشد، زیرا مقدار معینی از چربی برای تندرستی لازم است (۳۲). با توجه به اینکه درصد چربی به معنای درصد چربی موجود در اندام‌های احشایی بدن (بیشترین نقاط تجمع چربی در بدن زنان و مردان) است و با در نظر گرفتن اینکه کبد چرب با افزایش تجمع چربی احشایی (از طریق افزایش رها شدن گلیسرول و اسیدهای چرب آزاد به سوی کبد) باعث تجمع چربی در کبد و ایجاد التهاب و فیبروز کبد (۴۵) همراه است، لذا از درصد چربی می توان به عنوان یکی از روش‌های قابل اجرا برای ارزیابی و تشخیص بیماری کبد چرب استفاده کرد (۱۶). بنابراین هر گونه کاهش در درصد چربی بدن می‌تواند عامل کلیدی در کاهش وزن، کاهش چربی کبد و در نهایت بهبود کبد چرب باشد. در پژوهش حاضر و در تایید اثرات ورزش، کاهش در وزن و درصد چربی می‌تواند نشان دهنده ی این باشد که توده عضلانی افزایش یافته و چربی بدن کاهش یافته است. همچنین در فعالیت‌هایی از نوع هوازی انتظار می‌رود که حین فعالیت مذکور، اسیدهای چرب به عنوان سوخت اصلی توسط عضله استفاده شود و باعث کاهش چربی احشایی و چربی کل شکمی منجر می‌شود (۴۶). بنابراین با توجه به ماهیت پژوهش که تمرین از نوع ترکیبی هوازی و مقاومتی بوده است، احتمالا دلیل کاهش توده چربی بدن را می‌توان به انجام تمرینات هوازی نسبت داد.

نتایج تحلیل واریانس دو طرفه نشان داد که ۱۲هفته تمرین ترکیبی اثر معنی‌داری بر کاهش نسبت دور کمر به باسن داشت. ۱۲هفته مصرف مکمل اثر معنی داری بر کاهش نسبت دور کمر به باسن نداشت. ۱۲ هفته تمرین ترکیبی و مکمل خرفه اثر معنی‌داری بر کاهش نسبت دور کمر به باسن داشت. همچنین در مورد اندازه اثر تمرین و مکمل، نتایج حاکی از اثر گذاری بیشتر تمرین بود. نیکرو و همکارانش (۱۳۹۰) در بررسی تاثیر رژیم غذایی و تمرین هوازی با شدت ۶۰-۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره بر سطوح آمینوترانسفرازهای سرم بیماران استئاتوهپاتیت غیرالکلی، کاهش معنی‌داری بر نسبت دور کمر به باسن، نمایه توده بدن و وزن مشاهده کردند (۹). قائمی و همکارانش (۱۳۹۲) کاهش معنی‌داری در شاخص‌های تن سنجی وزن، نمایه توده بدن، و دور کمر مشاهده کردند (۴). غیبی و همکارانش (۱۳۹۴) در بررسی تغییرات شاخص‌های بافتی، سرمی کبد و سندروم متابولیک در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی طی دوره ۳۶ جلسه‌ای تمرین ورزشی هوازی (۱۲ هفته تمرین هوازی، ۳ جلسه در هفته، هر جلسه ۲۰-۵۰ دقیقه، شدت ۵۰-۷۰ ٪ حداکثر ضربان قلب) تغییرات معنی‌داری در نسبت دور کمر مشاهده کردند (۴۷). هالس ورث و همکارانش (۲۰۱۱) نیز اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی با

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

شدت ۵۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه را در بیماران چاق مبتلا به کبد چرب بررسی کردند. نتایج، حاکی از کاهش معنی‌دار در نسبت دور کمر به لگن، نمایه توده بدن و وزن بود (۴۸). بهات و همکارانش (۲۰۱۲) کاهش در نمایه توده بدن، و دور کمر را در اثر انجام تمرین هوازی (به مدت ۳۰ دقیقه در روز برای ۵ روز در هفته با شدت ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه به مدت ۶ ماه) گزارش کردند (۴۹). در مورد نتایج ناهمسو با نتایج پژوهش فوق، می‌توان به پژوهش دامور و همکارانش (۲۰۱۴) اشاره کرد. از دلایل تناقض پژوهش دامور با پژوهش حاضر می‌توان به نوع تمرین، جنسیت آزمودنیرها و نمایه توده بدنی افراد اشاره کرد که از تمرین مقاومتی فزاینده بر روی زنان و مردان دچار اضافه وزن استفاده شده بود (۴۲). پاپولی و همکارانش (۲۰۱۹) نشان دادند که مصرف دانه خرفه باعث کاهش معنی‌دار نسبت دور کمر به باسن در زنان مبتلا به سندروم متابولیک می‌شود. از دلایل تناقض با پژوهش حاضر می‌توان به سن افراد، نوع بیماری، و نحوه استفاده از خرفه اشاره کرد که در این پژوهش از زنان ۵۹-۳۰ سال مبتلا به سندروم متابولیک و از دانه خرفه استفاده شده بود (۲۷). نسبت دور کمر به دور لگن نشان دهنده میزان تجمع چربی احشایی است و به شدت با مقاومت به انسولین در ارتباط است و همبستگی بالایی با تجمع چربی در کبد و نیز ایجاد بیماری کبد چرب دارد. بافت چربی احشایی به انسولین مقاوم‌تر است بر این اساس توانایی تحرک بیشتر لیپولیز و نیز فراخوانی اسیدهای چرب آزاد را در جریان خون دارد که خود عاملی برای تجمع بیشتر تری‌گلیسرید در کبد است. کاهش شاخص فوق در پژوهش حاضر نشان دهنده نقش موثر تمرین مقاومتی- استقامتی در کاهش چربی احشایی، کاهش تجمع چربی کبد و نیز بهبود وضعیت بیماران است. زنان بعد یائسگی درصد چربی بالایی دارند و مستعد افزایش نسبت دور کمر به لگن هستند (۵۰، ۶).

همان طور که در مقدمه نیز به آن اشاره شد، از خواص درمانی خرفه می‌توان به کاهش چربی خون، بهبود عملکرد کبد، خواص آنتی اکسیدانی، ضد اسپاسم، شل کننده عضلانی، و تقویت کننده سیستم ایمنی اشاره کرد. از طرفی در بررسی پیشینه مطالعات انجام شده، مطالعهرای که به بررسی و تایید اثرات خرفه بر شاخص‌های منتخب ترکیب بدن (نمایه توده بدن، درصد چربی، و نسبت دور کمر به باسن) و نیز ارتباط بین مصرف خرفه و شاخص‌های منتخب ترکیب بدن در افراد مبتلا به کبد چرب غیرالکلی بپردازد، وجود نداشت. در بیشتر مطالعات انجام شده از دانه خرفه همراه با ماست در بیماران دیابتی استفاده شده بود که مصرف ماست خود می‌تواند یکی از دلایل کاهش وزن در پژوهش‌های انجام شده باشد. از طرفی در اکثر پژوهش‌های انجام شده از رژیم‌های کاهنده وزن به همراه خرفه استفاده کردند که اثرات ناشی از تاثیر بر فاکتورهای اندازه گیری شده مانند وزن می‌تواند ناشی از اثر رژیم غذایی استفاده شده در کنار استفاده از خرفه در مقایسه با مصرف خرفه به تنهایی باشد. در پژوهش حاضر، از رژیم کاهش وزن استفاده نشده بود و فقط رژیم افراد تحت کنترل بود و از این نظر به دادن دستورالعمل‌های غذایی و توصیه‌های غذایی و بایدها و نبایدهای مصرفی در بیماران مبتلا به کبد چرب اکتفا شده بود. همچنین توجه به این نکته حائز اهمیت است که از قسمت‌های مختلف گیاه خرفه می‌توان برای درمان بیماری‌های مختلف استفاده می شود. برای مثال، تخم خرفه، ضد کرم کدو و ساقه و برگ آن درمان کننده بیماری کبدی است. با در نظر گرفتن اثر حفاظتی بر کبد، این عضو را در برابر آسیب‌های ناشی از هجوم رادیکال‌های آزاد و بالطبع پراکسیداسیون لیپیدی در رتیکولوم آندوپلاسمیک محافظت می‌کند (۲۰). لذا با در نظر گرفتن مطالب گفته شده و با توجه به اینکه این مقاله، بخشی از پژوهش انجام شده بود (تاثیر گذاری تمرین و مکمل به تنهایی در سایر پارامترهای بالینی مربوط به کبد چرب به اثبات رسیده است)، لذا دور از انتظار نبود که تمرین تاثیر گذاری بیشتری نسبت به مکمل در متغیرهای فوق داشته باشد.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به کوتاه بودن طول دوره مطالعه (۱۲ هفته) اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود که مطالعات آتی با دوره زمانی طولانی‌تر و هم‌چنین به صورت طرح پنج‌گروهه با در دست داشتن گروه کنترل انجام شود. از محدودیت‌های دیگر پژوهش حاضر می‌توان به عدم کنترل دقیق رژیم غذایی افراد اشاره کرد که فقط دستورالعمل‌های غذایی در مورد الگوی مصرف مواد غذایی دادند. لذا با توجه به اهمیت رژیم کاهش وزن در بیماران مبتلا به کبد چرب، پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی اثرات رژیم‌های کاهش وزن به همراه مکمل‌های و تمرینات ورزشی مورد بررسی قرار گیرد. با وجود اینکه روش استاندارد برای ارزیابی عملکرد کبد در بیماران مبتلا به کبد چرب، بیوپسی کبد است، استفاده از این روش در پژوهش فوق به دلیل سن بالا و عدم امکان ترمیم کامل سلول‌های کبدی امکان پذیر نبود؛ لذا به اندازه گیری سایر پارامترها پرداخته شد.

در مجموع نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ترکیبی همراه با مصرف مکمل خرفه می‌تواند موجب بهبود

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]
[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

عوامل خطر ساز قلبی- عروقی و شاخص‌های سلامتی زنان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی بیماران کبد چرب غیرالکلی شود. لذا مکمل خرفه به همراه تمرینات ترکیبی می-تواند به عنوان 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 شد. بدین وسیله نویسندگان مقاله از همه شرکت کنندگان که همکاری صمیمانه‌ای در اجرای این پژوهش داشتند، سپاسگزاری می‌کنند.

REFERENCES

1. Sahebkar Khorasani M, Yousefi M, Salari R, Bahrami-Taghanaki H, Behravanrad P. An evidence based review on integrative medicine in weight control. Complemen Med J 2017;1:1828-1850. [In 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: 225-231. [In Persian]

3. Bahmanabadi Z, Ebrahimi- Mamghani M, Arefhosseini SR. Comparision 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: 101-110. [In 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. Nutrition Sci Food Technol 2013; 8: 123-132. [In 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: 968-978. [In 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. [In Persian]

7. Zarei AS. Changizi Q Taheri S. Effect of purple extract on physiological function of body tissues. Qom Univ Med Sci J 2013; 8: Page 99-109. [In Persian]

8. Orangi E, Ostad Rahimi A, Mahdavi R, Somi M, Tarzemani M. Oxidative Stress-related parameters and antioxidant status in non-alcoholic fatty liver disease patients. Endocrin and Metabo J 2011; 12: 498-558. [In 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. Govaresh 2013; 17: 245- 53. [In Persian]

10. Li J, Wang F, Chen K, Xia Y, Lu J, Zhou Y, et al. Effects of physical activity on liver function in patients with non-alcoholic fatty liver disease: a meta-analysis. So J Immunol 2015; 3: 1-6.

11. Oh S, Shida T, Yamagishi k, Tanaka k, So R, Tsujimotot T, et al. Moderate to vigorous physical activity volume is an important factor for managing non- alcoholic fatty liver disease: a retrospective study. Hepatology J 2014; 3: 1-6.

12. Saremi Z, Rastgoo M, R Mohammadifard-bitabijari M, Akbari E. Comparision of platelet number and function between nonalcoholic fatty liver disease and normal individuals. J Res Med Sci 2017; 22 :75.

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. Hepatology J 2012; 55: 1738–1745.

14. Nur A, Balahan M. Mean platelet volume in obese adolescents with nonalcoholic fatty liver disease. J Pediatr Endocrinol Metab. 2010;23:8-11.

15. Romero-Gómez M, Zelber-Sagi S, Trenell M. Treatment of NAFLD with diet, physical activity and exercise. J Hepatol. 2017;67:829-846.

16. Kaki A, Galedari M. 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.

17. Moosavi- Sohroforouzani M, 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- 296. [In Persian]

18. Shamsoddini A, Sobhani V, Chehreh MEG. 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: e31434.

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 2015; 25: 968-978. [In Persian]

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]

[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

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.

22. 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;17:124-135. [In Persian]

23. El-Sayed MI. Effects of portulaca oleraceal Seeds in treatment of type 2 diabetes. J Ethnopharmacol 2011; 13: 643-51.

24. 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.

25. 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 ;6:37819.

26. 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;33:1501-1509.

27. 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: 329-335.

28. 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- 483. [In Persian]

29. Besong SA. Ezekwe Mo. Ezekwe EI. Evaluating the effects of freeze- dried supplements of purslane on blood lipids in hypercholesterolemic adults. Int J Metab 2011; 3: 43-49.

30. 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. Physiol Sport 2015; 27: 65-84. [In Persian]

31. 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: 968-978. [In Persian]

32. Gaine AA. Rajabi H, Eds. Physical readiness. Tehran: Samt; 2012. [In Persian]

33. Azarbayjani MA, Abedi B. Comparison of Aerobic, Resistance and Concurrent Exercise on Lipid Profiles and Adiponectin in Sedentary Men. Knowledge and Health J , Shahrood Univ Med Sci 2012; 7: 32-38.

34. Davoodi M, Haghighat GHA, Raoufi A, eds. Fatty liver disease and physical activity. Khorramabad: Larestan Univ Med Sci, Khaniran Publications; 2016. [In Persian]

35. Yavari AS. Najafipour F. Asgarzadeh A, Niafar M, Mobasseri M, Nikookheslat S. The effect of aerobic - resistance and combination exercises on glycemic control and cardiovascular risk factors in type 2 diabetic patients. Tabriz Univ Med Sci 2011; 33: 82-91. [In Persian]

36. Afshari M , Hossein Taghdisi M, Azam Kamal. The effect ofBASNEF-basedblended educational programonon diabetes control among type 2 diabetic patients referredto diabetes clinic of Samirom city. Razi J Medi Sci 2015; 22: 55-62.

37. Jiffri O, Al- Sharif FM, Abd El-Kader SM, Ashmawy EM. Weight reduction improves markers of hepatic function and insulin resistance in type -2 diabetic patients with non-alcoholic fatty liver. African Health Science 2013;13: 667-72.

38. Zelber - Sagi S , Ratziu V, Oren R. Nutrition and physical activity in NAFLD: an overview of the epidemiological evidence. World J Gastroenterol 2011; 17: 3377–3389.

39. Keshtkar L. The effect of 12 weeks of selected exercises on non-alcoholic fatty liver enzyme in postmenopausal women. Thesis. Government - Ministry of Science, Research and Technology, Urmia Univ, Faculty of Physical Education and Sport Sci 2013; 33: 82-91. [in Persian]

40. 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. Physiol Sport 2015; 27: 65-84. [In Persian]

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]

[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]

41.Tazhibi M, Kelishadi R, Khalili Tahmasebi H, Adibi A, Beihaghi A, Salehi H.R, et al. Association of lifestyle with metabolic syndrome and non-Alcoholic fatty liver in children and adolescence. Hormozghan Univ Med Scie 2010; 14: 115-123. [In Persian]

42.Damor K, Mittalk K, Bhalla AS, Sood AN. Effect of progressive resistance exercise training on hepatic fat in Asian Indians with non-alcoholic fatty liver disease. Br Med Res J 2014; 4: 114-24.

43. Kotb M, El-Sayed MI. Effects of Portulaca oleraceal Seeds in treatment of type 2 diabetes. J Ethnopharmacol 2011;137: 643-51.

44. Yoshimura E, Kumahara H, Tobina T. A 12-week aerobic exercise program without energy restriction improves intrahepatic fat, liver function and atherosclerosis-related factors. Obes Res Clin Pract 2011;5:e169-e266.

45. Morad Al-Hasli F, Zahedi M, Abbasi M, Ahmadi C, Derwish Moghaddam P. The relationship between mesenteric fat thickness and fat accumulation in non-alcoholic fatty liver disease. J Southern Medicine, Persian Gulf Institute of Biomedical Research, Bushehr Univ Med Sci 2010 2010; 3: 189-180. [In Persian]

46. Ghorbanian B, Mohamadi H, Azali K. Effect of 10-week aerobic training with Rhus coriaria L supplementation on TAC, insulin resistance and anthropometric indices in women with type 2 diabetes. Complementary Med J 2017; 1: 1805-1815. [in Persian]

47. Ghibi SH, Tofighi A, Samadian Z, Saniei Y, Haji Ahmadi M. Study of changes in textures, serum liver and metabolic syndrome in patients with non-alcoholic fatty liver during a 36-session exercise. Applied Sport Physiology Research 2015; 26: 55-66. [In Persian]

48. 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 Gasetoentero J 2015; 6: 44-51.

49. Bhat G, Baba CS, Pandey A, Kumari, N, Choudhuri G. Life style modification improves insulin resistance and liver histology in patients with non- alcoholic fatty liver disease. Word J Hepatol 2012; 4: 209-17.

50. 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. Govaresh 2013; 17: 245- 53. [In Persian]

.

[Downloaded from tmuj.iautmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.10235922.1399.30.3.4.9]

[DOI: 10.29252/iau.30.3.253]