Original Article

Effect of resistance training using elastic band and green coffee been on hepatic steatosis index in obese middle-aged women

Ghaedi H[1*], Banitalebi E[2], Dashty-Khavidaky MH[3], Samadi E[1]

1- Lamerd Branch, Islamic Azad University, Lamerd, I.R. Iran.
2- Faculty of Literature and Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, I.R. Iran.
3- Payame Noor University, Yazd, I.R. Iran.

Received: 2019/06/19 | Accepted: 2020/02/10

Abstract:

Background: This study aimed to determine the effect of 8 weeks of resistance training using elastic bands and green coffee supplement on hepatic steatosis index in obese middle-aged Women.

Materials and Methods: In this randomized clinical trial, 60 obese (33.58±2.96) and middle-aged women (42.99±3.08) were selected as the subjects and were randomly divided into four groups of 15 people: supplement, exercise+supplement, exercise+placebo and placebo. The training groups received eight-week elastic band resistance training program at 3 sessions per week and 60 minutes each session. Daily supplementary groups received a 400 mg capsule of green coffee extract. Blood samples were measured 24 hours before the start and 48 hours after the end of the protocol in the fasting state. In order to compare intra-group and extra-group, the t-test and the two-way ANOVA and post-hoc Bonferroni test were used.

Results: The results showed that 8 weeks of exercise with supplementation, despite significantly reducing the serum levels of liver enzymes in the experimental groups, there had no significant difference with the control group. Also, 8 weeks of resistance training combined with green coffee supplementation made a significant difference in the index of hepatic steatosis in obese women.

Conclusion: However training with elastic bands and green coffee consumption improved hepatic steatosis index but considering that its effect on liver enzymes was not significant. it seems, improvement in liver function indices in obese women may require longer periods of resistance training and green coffee supplementation.

Keywords: Resistance training, Elastic band, Hepatic steatosis index, Obesity, Green coffee

***Corresponding Author:**
Email: Ghaedi.hadi@gmail.com
Tel: 0098 917 782 8667
Fax: 0098 715 272 1232

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, June, 2020; Vol. 24, No 2, Pages 151-159

Please cite this article as: Ghaedi H, Banitalebi E, Dashty-Khavidaky MH, Samadi E. Effect of resistance training using elastic band and green coffee been on hepatic steatosis index in obese middle-aged women. ***Feyz*** 2020; 24(2): 151-9.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-16]

تأثیر یک دوره تمرین مقاومتی با باندهای کشی همراه با مکمل قهوه‌ی سبز بر شاخص استئاتوز کبدی در زنان میانسال چاق

هادی قائدی [۱*]، ابراهیم بنی‌طالبی [۲]، محمّدحسن دشتی خویدکی [۳]، ابراهیم صمدی [٤]

خلاصه:

سابقه و هدف: هدف این پژوهش، تعیین تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی با استفاده از باندهای الاستیک به‌همراه مکمل قهوه‌ی سبز بر شاخص‌های استئاتوز کبدی زنان چاق میانسال بود.

مواد و روش‌ها: در این کار آزمایی بالینی تصادفی‌شده، ٦۰ زن چاق (۲/۹٦±۳۳/۵۸) و میانسال (۳/۰۸±٤۲/۹۹) به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در چهار گروه ۱۵ نفری مکمل، تمرین + مکمل، تمرین + دارونما و دارونما قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه‌های تمرینی در ۸ هفته برنامه‌ی تمرین مقاومتی با باند الاستیک به‌صورت سه جلسه در هفته و هر جلسه ٦۰ دقیقه شرکت کردند. گروه‌های مکمل، روزانه یک کپسول ٤۰۰ میلی‌گرمی عصاره قهوه‌ی سبز را مصرف کردند. نمونه‌های خون ۲٤ ساعت قبل از آغاز و ٤۸ ساعت پس از پایان پروتکل در حالت ناشتا اندازه‌گیری شد. به منظور مقایسه درون‌گروهی و برون‌گروهی از آزمون t همبسته، آزمون آنالیز واریانس دوطرفه و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد.

نتایج: نتایج نشان داد که ۸ هفته تمرین به همراه مکمل، اگرچه موجب کاهش معنی‌داری در سطح سرمی آنزیم‌های کبدی گروه‌های تجربی شد؛ ولی، تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل نداشت. همچنین ۸ هفته تمرین مقاومتی به همراه مصرف مکمل قهوه‌ی سبز باعث ایجاد تفاوت معناداری در شاخص استئاتوز کبدی زنان چاق شد.

نتیجه‌گیری: اگرچه تمرین با باندهای کشی به‌همراه مصرف قهوه‌ی سبز باعث بهبود شاخص استئاتوز کبدی می‌شود ولی با توجه به این‌که در مورد تأثیر آن بر آنزیم‌های کبدی این تغییرات معنی‌دار نیست، به‌نظر می‌رسد بهبود در شاخص‌های عملکرد کبدی ممکن است نیاز به دوره‌های طولانی‌تر تمرینات مقاومتی و مصرف مکمل قهوه‌ی سبز داشته باشد.

واژگان کلیدی: تمرین مقاومتی، باند الاستیک، شاخص استئاتوز کبدی، چاقی، قهوه‌ی سبز

دو ماه‌نامه علمی - پژوهشی فیض، دوره بیست و چهارم، شماره ۲، خرداد و تیر ۱۳۹۹، صفحات ۱۵۹-۱۵۱

مقدمه

چاقی و بیماری‌های مرتبط با آن (دیابت نوع ۲، بیماری ایسکمیک قلب، بیماری مزمن کلیه و سرطان‌های مختلف)، از مهم‌ترین دلایل مرگ در جهان هستند [۱]. طبق بررسی‌های انجام‌شده، ۳۵ درصد از افراد چاق، مستعد ابتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی می‌باشند [۲]. بیماری‌های کبدی در افراد چاق با اختلال در برخی آنزیم‌های کبدی از جمله آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) [۳] و گامـــا گلوتامیـــل ترانسفراز (GGT) همراه است [٤].

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، واحد لامرد، دانشگاه آزاد اسلامی، لامرد، ایران

۲. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

۳. استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه پیام نور، یزد، ایران

۴. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، واحد لامرد، دانشگاه آزاد اسلامی، لامرد، ایران

* **نشانی نویسنده مسؤول:**

فارس، لامرد، میدان دانشجو، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لامرد

تلفن: ۰۹۱۷۷۸۲۸۶۶۷ **دورنویس:** ۰۷۱ ۵۲۷۲۱۲۳۲

پست الکترونیک: ghaedi.hadi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۳/۲۹ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۱۳۹۸/۱۱/۲۱

مداخلات درمانی برای اختلالات کبدی در افراد چاق شامل کاهش وزن، استفاده از مکمل‌های گیاهی و انجام تمرینات ورزشی منظم است [۵]. به‌طور معمول، تمایل به ورزش هوازی در زنان چاق به‌دلیل نیاز به ظرفیت هوازی بالا و ایجاد خستگی، پایین است [٦]. فعالیت فیزیکی به‌عنوان یک درمان غیردارویی برای بیماری کبد چرب غیرالکلی مطرح است [۷]. از لحاظ تئوریکی، ورزش یک مداخله ارزان‌قیمت است که هم ارزش درمانی دارد و هم ارزش پیشگیری [۸]. تحقیقات نشان داده است، متعاقب تمرینات هوازی، مارکرهای آنزیمی کبدی در بیماران دارای کبد چرب غیرالکلی (NAFLD) به‌طور معنی‌داری کاهش و عملکرد کبد بهبود می‌یابد [۹،٦]. نتایج تحقیقات در کودکان مبتلا به کبد چرب غیرالکلی نیز نشان داده است، ۸ هفته تمرین هوازی، سطح آنزیم ALT، AST و ALP را در گروه تجربی به‌طور معنی‌داری کاهش می‌دهد [۱۰]. تمرینات قدرتی می‌تواند علاوه‌بر درمان چاقی، عوارض ناشی از آن، مانند بیماری‌های کبدی را کاهش دهد [۱۱]. استفاده از روش‌های تمرین مقاومتی سنتی یا وزنه‌های آزاد، بر سیستم عضلانی - اسکلتی و مفاصل، استرس شدید وارد می‌کند و از ایمنی بالایی برخوردار نیست [۱۲]. در تمرینات مقاومتی،

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-16]

استفاده از باندهای الاستیک نسبت به وزنه آزاد، ارزان‌تر است و در بهبود ترکیب بدن، عملکرد جسمانی، سازگاری‌های فیزیولوژیکی و تعادل، تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد [۱۳]. برخلاف تمرین با ماشین‌های مقاومتی، با استفاده از باندهای الاستیک به آسانی می‌توان طیف وسیعی از تمرینات بالاتنه و پایین‌تنه را در هر مکانی به‌صورت برون‌گرا و درون‌گرا انجام داد [۱٤]. گزارش شده است اضافه‌بار اعمال‌شده در تمرینات مقاومتی با باندهای الاستیک، باعث کاهش معنی‌دار هموگلوبین گلیکوزیله (HBA1C)، کاهش چاقی و کلسترول LDL می‌شود [۱۵]. Park و همکاران در بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با باندهای الاستیک در بیماران دیابتی نوع ۲ نشان دادند که این نوع تمرینات، بهبود معنی‌داری در هموگلوبین گلیکوزیله، سطوح انسولین و گلوکز و شاخص‌های ترکیب بدنی ایجاد می‌کند [۱٦]. Oesen و همکاران نیز گزارش دادند که ٦ ماه تمرینات مقاومتی با باند کشی و شدت پایین، علاوه‌بر این‌که بی‌خطر می‌باشد، بلکه مزایای مهمّی هم در جهت بهبود عملکرد افراد سالمند دارد [۱۷]. قهوه‌ی سبز یکی از جدیدترین محصولات گیاهی است که به‌عنوان یک داروی گیاهی کاهش‌دهنده‌ی وزن بدن در افراد چاق توصیه شده است [۱۷]. مطالعات نشان داده‌اند که کافئین از طریق کاهش وزن چربی [۱۹،۱۸] و تعداد سلول‌های چربی [۲۰]، بدون این‌که مصرف کالری روزانه فرد کاهش یابد، می‌تواند منجر به کاهش وزن شود [۲۱،۱۸]. قهوه‌ی سبز در تمامی تحقیقات انسانی و حیوانی اثرگذار بوده است [۲۵-۲۲]. اسید کلروژنیک (CGA) موجود در قهوه‌ی سبز، یکی از ترکیبات پنی‌فنل است که در متابولیسم گلوکز و چربی نقش دارد [۲٦]. از مزایای اسید کلروژنیک می‌توان به تأثیر بر متابولیسم گلوکز، تحریک ترشح انسولین، بهبود تحمل گلوکز و مقاومت به انسولین، افزایش متابولیسم لیپید و کاهش سطح سرمی تری‌گلیسیرید اشاره نمود [۲۷]. اخیراً نشان داده شده است که مصرف ۸ هفته قهوه‌ی سبز در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی، منجر به بهبود سطح آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)، تری‌گلیسیرید (TG)، کلسترول تام، اسیدهای چرب آزاد (FFAs)، قند خون ناشتا (FBS)، مدل ارزیابی مقاومت به انسولین (HOMA-IR)، پروتئین واکنشی (hs-CRP) و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (TAC) می‌شود [۲۸]. با توجه به ارتباط قابل توجه چاقی با بیماری کبد چرب غیرالکلی و همچنین تأثیراتی که از تمرینات مقاومتی و مصرف مکمل قهوه‌ی سبز بر بهبود عملکرد کبدی مشاهده شده است [۲۹] و نیز با توجه به این‌که تاکنون تأثیر هم‌زمان تمرین مقاومتی و مصرف مکمل قهوه‌ی سبز بر شاخص‌های عملکرد کبدی زنان چاق مورد بررسی قرار نگرفته است؛ هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی دایره‌ای با باندهای کشی همراه با مکمل قهوه‌ی سبز بر شاخص‌های عملکرد کبدی زنان چاق است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر، پژوهشی نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی دوسو کور می‌باشد که در دانشگاه شهرکرد براساس بیانیه کانسورت انجام شده است. کلیه مراحل نمونه‌گیری، تخصیص تصادفی، اجرای پروتکل تمرینی و آنالیز آماری، توسط افرادی غیر از مجریان طرح انجام شد. جامعه آماری این پژوهش، زنان میانسال چاق (شاخص توده بدنی ۲/۹٦±۳۳/۵۸ و سن ۳/۰۸±٤۲/۹۹) مراجعه‌کننده به کلینیک امام علی (ع) و درمانگاه دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد در سال ۱۳۹٦ بودند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: ابتلا به چاقی (شاخص توده بدنی≤۳۰)، دامنه سنی ۵۰-۳۰ سال، بی‌تحرکی (با توجه به فعالیت ورزشی به مدت ۲۰ دقیقه یا کمتر در هفته، در ٦ ماه گذشته)، داشتن سطح سلامت عمومی جسمانی و روانی و عدم حساسیت به قهوه‌ی سبز؛ و معیارهای خروج، شامل: اختلال تیروئید، افراد دارای فعالیت و رژیم غذایی منظم، پیروی از رژیم‌های کاهش وزن، افراد با فشارخون ≤۱٦۰/۱۰۰ میلی‌متر جیوه، تری‌گلیسیرید ناشتا ≤۵۰۰ میلی‌گرم / دسی‌لیتر، سابقه بیماری‌های قلبی - عروقی، بیماری کبدی، سندروم متابولیک، سرطان، اختلال هورمونی، هورموندرمانی و مصرف الکل، تغییرات وزن بیش از ۵ کیلوگرم در سه ماه گذشته، چرخه‌ی قاعدگی نامنظم و همچنین زنان یائسه و باردار بود. از بین ۸۰ نفر فراخوانده شده، ٦۰ نفر شرایط ورود به پژوهش را داشتند. از تمامی شرکت‌کنندگان درخواست شد رضایت کتبی خود را برای همکاری در این پژوهش اعلام کنند. حجم نمونه ٦۰ نفر، با استفاده از نرم‌افزار G-power (۲٤) و با توجه به: ۱- روش آماری آنالیز واریانس دوطرفه، ۲- تعداد گروه‌ها (٤ گروه)، ۳- خطای نوع ۱=۵ درصد، ٤- خطای نوع ۲=۲۰ درصد، ۵- توان آماری=۸۰ درصد، ٦- اندازه اثر=۰/۲۰ و با احتمال ۱۵ درصد خروج از پژوهش در نظر گرفته شد. سپس هر آزمودنی به‌طور تصادفی در یکی از گروه‌های مطالعه: ۱- مکمل (۱۵ نفر)، ۲- مکمل + تمرین (۱۵ نفر)، ۳- دارونما (۱۵ نفر) و ٤- دارونما + تمرین (۱۵ نفر) قرار گرفت. تصادفی‌سازی، در بلوک‌های توالی ٤ تایی با استفاده از کامپیوتر و توسط یک دستیار تحقیق انجام شد. سپس هر توالی در بسته‌های مهر و موم شده و شماره‌گذاری شده قرار گرفت و پس از ارزیابی توسط دستیار تحقیق در هر گروه پخش شد.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-16]

اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک یعنی وزن بدن، دور کمر (WC)، نسبت دور کمر به دور لگن (WHR) و شاخص توده بدنی (BMI) در ابتدا و انتهای ۸ هفته مداخله اندازه‌گیری شد. همچنین درصد چربی بدن (BF%) به روش اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرپوستی با استفاده از کالیپر در سه نقطه شکم، فوق خاصره و سه‌سر بازویی و اندازه‌گیری هر قسمت سه مرتبه به‌صورت چرخشی و با استفاده از فرمول درصد چربی محاسبه گردید [۲٤].

(سن) ۰٫۰۰۰۰۹۷۹ - $(X)^{۲}$ ۰٫۰۰۰۰۰۲۵ + (X)۰٫۰۰۰۰۹۲٤٥- -

۱٫۰۸۹۷۳۳= چگالی بدن

$$\text{درصد چربی} = \frac{٤٥٩}{\text{چگالی بدن}} - ٤٥٠$$

X= مجموعه ضخامت چربی زیرپوستی سه نقطه شکم، فوق خاصره و سه‌سر بازو برحسب میلی‌متر می‌باشد [۳۰]. برای اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرپوستی از کالیپر (Lafayette Instrument Skinfold Caliper, model 01128) استفاده شد که دقت اندازه‌گیری آن ۰/۱ میلی‌متر می‌باشد. نحوه مصرف مکمل قهوه ی سبز: ابتدا از تمام شرکت‌کنندگان درخواست شد که توصیه‌های تغذیه‌ی سالم را در طول ۸ هفته رعایت کنند. توصیه‌ها عبارت بودند از: مصرف روزانه‌ی میوه و سبزیجات، انتخاب غلات کامل و مواد غذایی پرفیبر، مصرف ماهی حداقل دو بار در هفته، محدودیت مصرف گوشت قرمز و محصولات آن و جایگزین کردن آن با گوشت سفید، انتخاب لبنیات کم‌چرب، مصرف روغن‌های سالم، محدودیت غذاهای غنی از اسیدهای چرب اشباع و منبع مصرف چربی‌های ترانس، حذف نوشیدنی‌های حاوی شکر و خوراکی‌های حاوی شکر افزوده و انتخاب و تهیه غذاهای بدون نمک یا کم‌نمک. شرکت‌کنندگان گروه‌های مکمل و تمرین، به همراه مکمل، در طول ۸ هفته، روزانه یک عدد قرص ٤۰۰ میلی‌گرمی حاوی عصاره دانه قهوه سبز استانداردشده حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم کلرژنیک اسید - محصول شرکت اسلیم تکس - را به تنهایی یا قبل از وعده اصلی غذا دریافت کردند [۲۰]. روی هر بسته، نحوه مصرف، شماره هفته و روز مصرف درج شده بود. در حالی‌که افراد گروه دارونما، کپسول‌های حاوی نشاسته با شکل ظاهری مشابه مکمل اصلی را مصرف کردند. برای کاهش تأثیر احتمالی رژیم غذایی آزمودنی‌ها، همه آنان توجیه شدند که از توصیه‌های تغذیه‌ای سالم پیروی کنند. کارشناس تغذیه در ابتدای مطالعه به تمام شرکت‌کنندگان مشاوره داد. برای آشنایی بیشتر، علاوه‌بر توضیح شفاهی، نکات مربوط به تغذیه سالم و نحوه مصرف قهوه ی سبز، به‌صورت تایپ‌شده در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. از تمامی آزمودنی‌ها خواسته شد در طول دوره پژوهش، مواد غذایی حاوی اسید کلروژنیک را مصرف نکنند. پروتکل تمرین مقاومتی: تمرین مقاومتی با استفاده از کش‌های تراباند محصول شرکت هایجینک (Hygienic Co., Akron, OH)، انجام شد. رنگ باندها، از جمله: زرد، قرمز، سبز و آبی نشان‌دهنده‌ی درجه الاستیسیتی و سطح مقاومت ایجادشده به ترتیب ۱/۳۲، ۱/۷۷، ۲/۲۷ و ۳/۲۲ کیلوگرم به‌ازای هر ۱۰۰ درصد کشش طول کش‌ها نسبت به حالت عادی است [۱٤] (جدول شماره ۱). در طول ۸ هفته پروتکل تمرینی، آزمودنی‌ها به‌صورت سه جلسه در هفته تحت‌نظر متخصص فیزیولوژی ورزشی تمرینات را انجام دادند. هر جلسه‌ی تمرینی، شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و سپس بدنه‌ی اصلی تمرین مقاومتی (٤۰-۳۵ دقیقه)، و درنهایت ۱۰ دقیقه سرد کردن می‌شد. برنامه‌ی تمرینات مقاومتی، شامل تمرین با عضلات بزرگ و نیز حرکات بالاتنه و پایین‌تنه بود. اضافه‌بار مقاومتی با استفاده از تغییررنگ باندهای کشی اعمال گردید. این نوع باردهی مقاومتی به‌دلیل راحتی در استفاده و نیز مناسب بودن برای افرادی که قبلاً بی‌تحرک بوده‌اند، انتخاب شد. درجه باردهی مقاومتی از طریق استفاده از باند کشی با درجات مقاومت براساس کد رنگ آن‌ها (به ترتیب مقاومت، رنگ زرد و قرمز و سبز و آبی) اعمال شد. بار مقاومت ابتدایی برای همه‌ی آزمودنی‌ها کش زردرنگ انتخاب شد. هر دو هفته یک‌بار برنامه تمرینی، بازنگری شد و چنان‌چه آزمودنی می‌توانست ۳۰ تکرار را انجام دهد، تغییر رنگ کش برای او اعمال می‌شد (جدول شماره ۱). هر جلسه تمرین مقاومتی با باند الاستیک، شامل سه دور در بالاتنه و پایین‌تنه بود. برای هر تمرین، باند کشی باید با ۱۰۰ درصد طول زمان استراحت کشیده می‌شد تا مقاومت استاندارد موردنظر ایجاد گردد. سرعت تمرین در فازهای برون‌گرا و درون‌گرا ٤ ثانیه بود. هر حرکت ۱۵ بار تکرار شد و زمان استراحت بین هر حرکت ۳۰ ثانیه و زمان استراحت بین هر دور، دو دقیقه [۳۱] در نظر گرفته شد.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-16]

جدول شماره ۱- برنامه تمرینات مقاومتی با باند الاستیک

مداخله	هفته	اوّل	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
رنگ باند الاستیک	زرد	*	*						
	قرمز			*	*				
	سبز					*	*		
	آبی							*	*
بار تمرینی	تکرار	۱۰-۱۵	۱۵-۲۰	۱۰-۱۵	۱۵-۲۰	۱۰-۱۵	۱۵-۲۰	۱۰-۱۵	۱۵-۲۰
	دوره	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳

* رنگ باند الاستیکی مورد استفاده در هر هفته از پروتکل تمرینی

جدول شماره ۲- برنامه‌ی تمرینات با کش الاستیک ۸ هفته‌ای

هفته	حرکات	دوره/تکرار
هفته اوّل و دوم	قایقی نشسته، چرخش تنه در حالت ایستاده، پرس پا، فلکشن جانبی تنه، سه‌سر بازویی، اسکات، پرس سر شانه، پل زدن، دورسی فلکشن مچ پا	۳ دوره، ۱۵ تکرار با کش زردرنگ
هفته سوم و چهارم	گزیده‌ای از تمرینات هفته قبل به‌علاوه: پرس پا از پشت، شکم، پرس سینه، جمع کردن پا با کش در حالت طاق‌باز	۳ دوره، ۱۵ تکرار با کش قرمزرنگ
هفته پنجم و ششم	گزیده‌ای از تمرینات هفته‌های قبل به‌علاوه: تمرینات مقاومتی شکم و پای پهلو	۳ دوره، ۱۵ تکرار با کش سبزرنگ
هفته هفتم و هشتم	گزیده‌ای از تمرینات هفته‌های قبل	۳ دوره، ۱۵ تکرار با کش آبی‌رنگ

آنالیز نمونه‌های خون: نمونه‌های خون [۳۱]، ۲٤ ساعت قبل از آغاز و ٤۸ ساعت پس از پایان پروتکل، در حالت نشسته و پس از ۱۲ ساعت ناشتایی جمع‌آوری شدند. با استفاده از کیت تشخیص کمّی (پارس‌آزمون)، آنزیم‌های کبدی GGT، AST و ALT به روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شدند. میزان فعالیت آنزیم‌ها برحسب واحد بین‌المللی در لیتر (IU/L) ثبت گردید. برای اندازه‌گیری شاخص استئاتوز کبدی از فرمول زیر استفاده شد [۳۲].

Hepatic steatosis index (HSI) = 8 * (ALT/AST ratio) +BMI (+2, if female; +2, if diabetes mellitus).

آنالیز آماری

جهت تجزیه و تحلیل آماری در این پژوهش از میانگین و انحراف معیار به‌عنوان آمار توصیفی استفاده شد. همچنین برای بررسی نرمال‌بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف و جهت همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. به‌منظور مقایسه‌های درون‌گروهی از آزمون t زوجی و جهت مقایسه‌های بین گروهی از آزمون آنالیز واریانس دوطرفه (Two Way ANOVA) و جهت مقایسه‌های جفتی از آزمون بونفرونی استفاده شد. تمامی آزمون‌ها در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ محاسبه شد. کلیه مراحل این پروتکل توسط مرکز کارآزمایی بالینی ایران (IRCT2017090419995N9) و کمیته اخلاق دانشگاه (IR.PNU.REC.1397.026) تأیید شده است.

نتایج

با توجه به گزارش سطح معناداری $P\geq$۰/۰۵ آزمون کولموگروف - اسمیرنوف و این‌که کلیه‌ی متغیرهای تحقیق از توزیع طبیعی برخوردار بودند، از آزمون‌های پارامتریک برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج آزمون T زوجی نشان داد که متغیرهای وزن، BMI، درصد چربی و HSI در گروه‌های تمرین، مکمل و مکمل - تمرین در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌دار دارند ($P\leq$۰/۰۵)، ولی تفاوت در گروه دارونما معنی‌دار نبود ($P\geq$۰/۰۵). نتایج آزمون آنالیز واریانس دوطرفه برای مقایسه‌های بین گروهی نشان‌دهنده‌ی تفاوت غیرمعنی‌دار در شاخص‌های وزن بدن (P=۰/۱٤۵)، شاخص توده بدن (P=۰/۱۵۳)، درصد چربی بدن (P=۰/۰۵۷)، ALT (P=۰/۲٦۳)، AST (P=۰/۹۸٦)، GGT (P=۰/۲۱۹) و TG (P=۰/۰۹٤) بود، ولی در شاخص HSI (P=۰/۰٤۱) تفاوت معنی‌دار دیده شد.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-16]

جدول شماره ۳- مقایسه‌های درون‌گروهی و بین گروهی شاخص‌های آنتروپومتریک آزمودنی‌ها در ابتدا و انتهای ۸ هفته مداخله

متغیر	گروه	دارونما+تمرین	مکمل+تمرین	مکمل	دارونما	P بین گروهی
وزن بدن (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۸۲/۵۵±۱۲/۷۲	۸۶±۱۰/۰۸	۸۶/۰۳±۸/٤٦	۸۵/۷۲±۷/۲٦	۰/۱٤٥
	پس‌آزمون	۹۷/۷۳±۱۱/۷۸	۸۳/۰۹±۱۰/۰۸	۸۲/٤۸±۹/۰۱	۸٤/۷۸±٦/٤۹	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۲	۰/۱٤۱	
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	پیش‌آزمون	۳۳/۱۲±٤/٥۲	۳٤/۱±۳/۳۱	۳٤/۰۷±۳/٤۳	۳۳/۰۱±۳/٥۹	۰/۱٥۳
	پس‌آزمون	۳۲±٤/۳۰	۳۲/۹۱±۳/۰۱	۳۳/٦٦±۳/٥۷	۳۲/٥±۳/٤٦	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰٤	۰/۰۸۸	
درصد چربی بدن	پیش‌آزمون	٤٤/۹٤±٤/۰۷	٤٤/۸۸±٤/٥	٤۳/٦۱±٤/۸۳	٤۳/٤٦±۳/٤۸	۰/۰٥۷
	پس‌آزمون	٤۲/۳۳±٤/۰۳	٤۲/٦٤±٤/٥٤	٤۱/۹۹±٤/٤۸	٤۲/٤۳±۲/۷۹	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	۰/۰٥٥	

نتایج آزمون آنالیز واریانس دوطرفه برای مقایسه‌های بین گروهی و آزمون t زوجی برای مقایسه‌های درون‌گروهی. * تفاوت معنی‌دار بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون.

جدول ٤: مقایسه‌های درون‌گروهی و بین گروهی شاخص‌های عملکرد کبدی (ALT، AST، GGT و HSI) و تری‌گلیسرید آزمودنی‌ها در ابتدا و انتهای ۸ هفته مداخله

فاکتور	گروه آزمون	دارونما+تمرین	مکمل+تمرین	مکمل	دارونما	*P* بین گروهی
ALT (IU/L)	پیش‌آزمون	۱٥/٥۳±۳/۲٥	۱٥/۳٥±۱/٥٤	۱۸/۲۹±٤/٦۸	۱٤/٦۲±۱/۹۹	۰/۲٦۳
	پس‌آزمون	۱٤/۲۳±۳/۰۰	۱٤/٤۲±۲/۸۷	۱۸/۲۸±٥/۸۸	۱٤/٤۲±۲/۸۷	
	P درون‌گروهی	*۰/۰٤۸	۰/۱۳۸	۰/۳۳٦	۰/٥٥۹	
AST (IU/L)	پیش‌آزمون	۱٥/۷٦±٤/۲۰	۱٦/۳٥±٤/۳٤	۱۷/٥۷±٦/۱٦	۱٥/۷۳±٤/۲۱	۰/۹۸٦
	پس‌آزمون	۱٥/۷۳±٤/۲۱	۱۳/۹۲±۳/٤٥	۱۷/۰۷±۳/۹۱	۱٦/۲۳±٥/۲۷	
	P درون‌گروهی	۰/۱۲٦	*۰/۰۰۸	۰/٦۲۱	۰/٦۲۷	
GGT (IU/L)	پیش‌آزمون	۱٤/۷٤±٥/٥۰	۱٤/۲۹±٦/۲۳	۱٤/٤۸±٤/۱۹	۱٦/٥۰±٤/۱۲	۰/۲۱۹
	پس‌آزمون	۱۲/۳۰±٥/۲۱	۱٤/۰۹±٤/۸۲	۱٤/۲۲±۳/۲۱	۱۷/۳٤±٤/۹۳	
	P درون‌گروهی	*۰/۰٥	۰/۸۷۸	۰/۸٥۲	۰/٦۰۸	
TG (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	۱٥۹/٤٦±٤۳/٥۹	۱٦۱/٥۰±۳٥/۳۳	۱٤۷/۳٦±٥۳/٥۸	۱٥۱/٥٤±۳۸/٦۰	۰/۰۹٤
	پس‌آزمون	۱٥۰/٤۷±٤۰/۳٥	۱٤۸/۲۹±۳٤/٤٥	۱٤۲/۲۹±٥۱/۷۱	۱٥۰/۷۷±۳۹/۸۱	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۱۲	*۰/۰۰۳	۰/۰۷۱	۰/۹٤۲	
HSI	پیش‌آزمون	۷۷/٥۱±۷/٥۸	۷٦/۲٦±۷/۲۳	۷٤/۱۱±٦/۹۱	۷٤/٤۹±۸/۷٥	#۰/۰٤۱
	پس‌آزمون	۷٤/۱۰±۷۰/٤۰	۷٤/٤۲±٦/۱۱	۷۳/۲٤±۷/۲۳	۷۲/۳٥±۸/۰۲	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۰۳	*۰/۰۱٤	*۰/۰۱۹	۰/۳۹۸	

نتایج آزمون آنالیز واریانس دوطرفه برای مقایسه‌های بین گروهی و آزمون t زوجی برای مقایسه‌های درون‌گروهی. * تفاوت معنی‌دار بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون. # تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها. HSI: شاخص استئاتوز کبدی، ALT: آلانین آمینوترانسفراز، AST: آسپارتات آمینوترانسفراز، GGT: گاما گلوتامیل ترانسفراز و TG: تری‌گلیسرید.

بحث

پژوهش نشان داد پس از ۸ هفته مداخله، تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌های چهار گروه وجود ندارد. با این وجود نتایج درون‌گروهی نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار شاخص‌های وزن، توده بدنی، درصد چربی، دور کمر و دور لگن در گروه‌های دارونما + تمرین، مکمل + تمرین و مکمل و نسبت دور کمر به دور لگن در گروه دارونما + تمرین از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون بود. همچنین تفاوت معنی‌داری بین سطح سرمی آنزیم‌های ALT، AST و GGT و نیز سطوح تری‌گلیسرید بین گروه‌های مختلف پس از ۸ هفته مشاهده نشد. از طرفی پس از ۸ هفته مداخله تفاوت معنی‌داری در شاخص HSI بین چهار گروه مشاهده شد. با وجود عدم تغییرات معنی‌دار در شاخص‌های مختلف بین گروه‌های چهارگانه، تغییرات معنی‌داری در سطوح سرمی آنزیم ALT در گروه دارونما + تمرین، آنزیم AST در گروه مکمل + تمرین، آنزیم GGT در گروه دارونما + تمرین، شاخص HSI در گروه‌های دارونما + تمرین، مکمل + تمرین و مکمل بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون پس از ۸ هفته مشاهده شد. در زمینه‌ی تأثیر تمرینات مقاومتی بر چربی بدن و سطوح

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-16]

آنزیم‌های کبدی و ناهمسو بودن با نتایج پژوهش حاضر می‌توان به یافته‌های Slentz و همکاران (۲۰۱۱)، اشاره کرد که بیان کردند تمرین مقاومتی، چربی شکمی را در بزرگسالان دارای اضافه‌وزن کاهش می‌دهد؛ ولی تغییری در سطوح سرمی آنزیم‌های کبدی ایجاد نمی‌کند [۳۳]. ما در مطالعه حاضر، شاهد کاهش معنی‌دار شاخص‌های آنتروپومتریکی و آنزیم‌های ALT، AST و GGT زنان چاق بودیم. در مطالعه‌ای دیگر شمس‌الدینی و همکاران (۲۰۱۵)، با بررسی اثر تمرین مقاومتی در افراد دارای اضافه‌وزن مبتلا به کبد چرب غیرالکلی به این نتیجه رسیدند که تمرین مقاومتی، مقادیر آنزیم‌های ALT وAST را به شکل معنی‌داری کاهش می‌دهد. نتایج پژوهش شمس‌الدینی و همکاران با نتایج پژوهش حاضر همسو است [۲]. همچنین نتایج پژوهش Hallsworth و همکاران (۲۰۱۱)، از طرفی با پژوهش حاضر همسو و از طرف دیگر ناهمسو است. آن‌ها گزارش دادند که یک برنامه تمرینی ۸ هفته‌ای مقاومتی منجر به بهبود چربی خون و مقاومت به انسولین بزرگسالان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی مستقل از هرگونه تغییر در وزن بدن می‌شود. همچنین کاهش معنی‌داری در سطوح ALT و AST پس از ۸ هفته ورزش مقاومتی مشاهده نکردند. در پژوهش حاضر نیز تمرین مقاومتی با باند الاستیک موجب کاهش سطوح سرمی تری‌گلیسرید، گلوکز، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین زنان چاق شد که با پژوهش Hallsworth و همکاران همسو می‌باشد. با این وجود در مطالعه حاضر تمرین مقاومتی با باند الاستیک موجب کاهش معنی‌دار در وزن بدن، ALT و AST شد که از این نظر ناهمسو است [۳٤]. به‌نظر می‌رسد نوع پروتکل تمرینی (تمرین مقاومتی سنتی در مقابل تمرین مقاومتی با باند الاستیک) و شدت تمرین‌های مقاومتی از فاکتورهای اصلی تأثیرگذار بر مغایرت نتایج موجود با نتیجه پژوهش حاضر باشـد. هرچند آزمودنی‌های دو پژوهش از یک گروه سنی می‌باشند، با این وجود تفاوت در شرایط توده بدنی آزمودنی‌ها و الگوهای تمرینی متفاوت می‌تواند از دلایل تفاوت در نتایج باشد. همچنین از دیگر دلایل تفاوت در نتایج تحقیقات را می‌توان تفاوت در نوع آزمودنی، میزان فعالیت بدنی و آسیب ایجادشده عنوان کرد. نوع و شدت فعالیت ورزشی نیز می‌تواند بر فعالیت آنزیم‌های کبدی اثرگذار باشد. مثلاً فعالیت هوازی طولانی‌مدت نسبت به فعالیت شدید برون‌گرای وامانده‌ساز سبب سازگاری بیشتر و در نتیجه باعث کاهش آنزیم‌های کبدی در جریان خون می‌شود [۳۵]. به‌علاوه، Bacchi و همکاران (۲۰۱۳)، نشان دادند که تمرین مقاومتی در کاهش میزان چربی کبدی در بیماران دیابتی نوع ۲ مبتلا به کبد چرب غیرالکلی مؤثر است [۳٦].

همچنین به‌نظر می‌رسد مکانیسم‌های اصلی بهبود عملکرد کبدی که متعاقب تمرین مقاومتی می‌توانند باعث کاهش اختلال در عملکرد کبدی شوند، به‌طور کامل، قابل تشخیص نیستند؛ ولی احتمالاً شامل تغییرات در تعادل انرژی، چربی‌های گردش خون، اکسیداسیون چربی و حساسیت به انسولین می‌شوند [۳٦،۳٤]. ما نیز در مطالعه حاضر شاهد بودیم که همسو با ایجاد کاهش در شاخص‌های آنتروپومتریکی و بهبود وضعیت مقاومت به انسولین در گروه تمرین مقاومتی، سطوح آنزیم‌های کبدی و همچنین شاخص‌های جدید عملکرد کبدی بهبود پیدا کردند. تعداد محدودی از مطالعات، تأثیرات مصرف قهوه‌ی سبز را بر عملکرد کبدی به‌ویژه شاخص‌های جدید عملکرد کبدی مورد بررسی قرار داده‌اند که از این میان می‌توان به پژوهش شاه‌محمّدی و همکاران (۲۰۱۷)، اشاره کرد که نشان دادند ۸ هفته مصرف روزانه یک گرم عصاره‌ی قهوه‌ی سبز به همراه رژیم غذایی کنترل‌شده و ورزش منظم به میزان قابل توجهی سطح ALT، AST، تری‌گلیسرید، کلسترول تام و اسیدهای چرب آزاد بزرگسالان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی را بهبود می‌بخشد [۲۸]. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش مذکور با پژوهش حاضر ناهمسو است. در مطالعه حاضر، مشخص شد که ۸ هفته مصرف روزانه ٤۰۰ میلی‌گرم عصاره قهوه‌ی سبز تغییر معنی‌داری در ALT، AST و تری‌گلیسرید زنان چاق ایجاد نمی‌کند؛ اما موجب تغییرات معنی‌داری در شاخص‌های جدید عملکرد کبدی، نظیر HSI می‌شود. همچنین نشان داده شد که در گروه تمرین مقاومتی + مکمل قهوه‌ی سبز همسو با بهبود شاخص HSI، درصد چربی، وزن بدن و شاخص توده بدنی؛ از طرف دیگر سطوح گلوکز انسولین و شاخص مقاومت به انسولین نیز کاهش می‌یابد. به‌تازگی مشخص شده است که بهبود قابل‌ملاحظه‌ای در نمره HSI، پس از یک دوره ٦ ماهه رژیم مدیترانه‌ای به‌دست می‌آید [۲۷]. در مطالعه‌ای دیگر، Barsalani و همکاران نشان دادند که پس از مداخله ٦ ماهه شامل مکمل سویا به همراه تمرین ورزشی، شاخص‌های کبدی در زنان یائسه دارای اضافه وزن و چاق بهبود می‌یابد [۳۷]. در تحقیق حاضر، با توجه به حساسیت این شاخص به رژیم غذایی، تغییر معنی‌دار می‌تواند در نتیجه‌ی استفاده از مکمل قهوه‌ی سبز و تمرین باشد. سایر مطالعات، تغییرات قابل توجهی را در پاسخ نمرات کبد چرب، پس از مداخلات تغییر سبک زندگی، مانند تمرینات ورزشی و رژیم غذایی نشان داده‌اند [۳۸]. مکانیسم بهبود نمرات کبدی از طریق ورزش نامشخص است. همچنین مطالعات موجود، اثرات مداخلات ورزشی را بر روی مسیرهای سیگنالینگ متابولیک کبدی، مانند فعالیت‌های آنزیم‌های اکسیداتیو، افزایش اکسیداسیون

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-16]

اسیدهای چرب و کاهش تجمع چربی‌های داخل سلولی در کبد بررسی کردند. نتایج متضاد تحقیقات داخلی و خارجی با نتایج پژوهش حاضر را می‌توان به‌دلیل تفاوت در نوع و عصاره‌ی قهوه‌ی مصرفی، مقدار دوز مصرفی، تعداد دفعات مصرف در روز، نوع استفاده از قهوه (دم‌نوش، قرص و کپسول)، طول مدت استفاده از قهوه، نوع تغذیه‌ی مصرفی در روز، نوع فعالیت در نظر گرفته شده به همراه قهوه و مقدار سطح اوّلیه‌ی آنزیم‌ها در نظر گرفت [۲۸]. به همین جهت، به مطالعات بیشتری برای تعیین تأثیر قهوه‌ی سبز، اسید کلروژنیک و ترکیبات مرتبط با آن در مورد شاخص‌های جدید عملکرد کبدی در گروه‌های مختلف نیاز است. همچنین مطالعه حاضر، دارای محدودیت‌هایی بود که باید در تحقیقات آینده مدّنظر قرار گیرد. به‌عنوان مثال عدم کنترل دقیق رژیم غذایی، یکی از محدودیت‌های این مطالعه بود.

نتیجه‌گیری

هرچند نتایج نشان داد که تمرین به همراه مصرف قهوه ی سبز، باعث بهبود شاخص استئاتوز کبدی می‌شود، ولی با توجه به این‌که تأثیر این تغییرات بر آنزیم‌های کبدی معنی‌دار نبود، به‌نظر می‌رسد بهبود در شاخص‌های عملکرد کبدی در زنان چاق، نیاز به دوره های طولانی‌تر تمرینات مقاومتی و مصرف مکمل قهوه ی سبز دارد. در ضمن با توجه به ماهیت توان‌بخشی و عدم تنش‌زایی تمرینات مقاومتی با باند الاستیک، برای دستیابی به نتایج بهتر از طریق تمرین مقاومتی با باند الاستیک، مصرف مکمل قهوه ی سبز برای زنان چاق توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همه ی آزمودنی‌ها، کلینیک امام علی (ع) و درمانگاه دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد که در انجام این پژوهش به ما کمک کرده‌اند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References:

[1] Fan JG, Kim SU, Wong VW. New trends on obesity and NAFLD in Asia**.** ***J Hepatol*** 2017; 67(4): 862-73.
[2] 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(10). [in Persian]
[3] Sanyal AJ. AGA technical review on nonalcoholic fatty liver disease. ***Gastroenterology*** 2002; 123(5): 1705-25.
[4] Limdi JK, Hyde GM. Evaluation of abnormal liver function tests. ***Postgrad Med J*** 2003; 79(932): 307-12.
[5] Aoi W, Ichiishi E, Sakamoto N, Tsujimoto A, Tokuda H, Yoshikawa T. Effect of exercise on hepatic gene expression in rats: a microarray analysis. ***Life Sci*** 2004; 75(26): 3117-28.
[6] Gholami N, Salekzamani Y, Nahandi MZ, Sokhtehzari S, Monazami AH, Nejad MR. The effect of aerobic exercise on serum level of liver enzymes and liver echogenicity in patients with non alcoholic fatty liver disease. ***Gastroenterol Hepato Bed Bench*** 2013; 6: 2013-6. [in Persian]
[7] Oliveira CP, de Lima Sanches P, de Abreu-Silva EO, Marcadenti A. Nutrition and physical activity in nonalcoholic fatty liver disease. ***J Diabetes Res*** 2016; 2016.
[8] van der Windt DJ, Sud V, Zhang H, Tsung A, Huang H. The effects of physical exercise on fatty liver disease. ***Gene Expr J Liver Res*** 2018; 18(2): 89-101.
[9] Keating SE, Hackett DA, Parker HM, O'Connor HT, Gerofi JA, Sainsbury A, et al. Effect of aerobic exercise training dose on liver fat and visceral adiposity. ***J Hepatol*** 2015; 63(1): 174-82.
[10] Zinvand Lorestani A, Rahmati M. The effect of eight weeks of aerobic training on the levels of enzymes associated with non-alcoholic fatty liver in obese children. ***Yafteh*** 2018; 20(2). [in Persian]
[11] Palmer M, Schaffner F. Effect of weight reduction on hepatic abnormalities in overweight patients. ***Gastroenterology*** 1990; 99(5): 1408-13.
[12] Andersen T, Gluud C, Franzmann MB, Christoffersen P. Hepatic effects of dietary weight loss in morbidly obese subjects. ***J Hepatol*** 1991; 12(2): 224-9.
[13] Ueno T, Sugawara H, Sujaku K, Hashimoto O, Tsuji R, Tamaki S, et al. Therapeutic effects of restricted diet and exercise in obese patients with fatty liver. ***J Hepatol*** 1997; 27(1): 103-7.
[14] Okita M, Hayashi M, Sasagawa T, Takagi K, Suzuki K, Kinoyama S, et al. Effect of a moderately energy-restricted diet on obese patients with fatty liver. ***Nutrition*** 2001; 17(7-8): 542-7.
[15] An KH, Min KW, Han KA. The effects of aerobic training versus resistance training in non-obese type 2 diabetics. ***J Korean Diabetes Assoc*** 2005; 29(5): 486.
[16] Park BS, Khamoui AV, Brown LE, Kim DY, Han KA, Min KW, et al. Effects of elastic band resistance training on glucose control, body composition, and physical function in women with short-vs. Long-duration type-2 diabetes. ***J Strength Cond Res*** 2016; 30(6): 1688-99.
[17] Oesen S, Halper B, Hofmann M, Jandrasits W, Franzke B, Strasser EM, et al. Effects of elastic band resistance training and nutritional

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-16]

supplementation on physical performance of institutionalised elderly—A randomized controlled trial. ***Exp Gerontol*** 2015; 72: 99-108.
[18] Zheng G, Sayama K, Okubo T, Juneja LR, Oguni I. Anti-obesity effects of three major components of green tea, catechins, caffeine and theanine, in mice. ***In Vivo*** 2004; 18(1): 55-62.
[19] Han LK, Takaku T, Li J, Kimura Y, Okuda H. Anti-obesity action of oolong tea. ***Int J Obes*** 1999; 23(1): 98.
[20] Onakpoya I, Terry R, Ernst E. The use of green coffee extract as a weight loss supplement: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. ***Gastroenterol Res Pract*** 2011; 2011.
[21] National Institutes of Health. NIH consensus statement on management of hepatitis C. ***J Hepatol*** 2002; 36: S3-20.
[22] Brouwers B, Hesselink MK, Schrauwen P, Schrauwen-Hinderling VB. Effects of exercise training on intrahepatic lipid content in humans. ***Diabetologia*** 2016; 59(10): 2068-79.
[23] Shimoda H, Seki E, Aitani M. Inhibitory effect of green coffee bean extract on fat accumulation and body weight gain in mice. ***BMC Complement Altern Med*** 2006; 6(1): 9.
[24] de Sotillo DV, Hadley M. Chlorogenic acid modifies plasma and liver concentrations of: cholesterol, triacylglycerol, and minerals in (fa/fa) Zucker rats. ***J Nutr Biochem*** 2002; 13(12): 717-26.
[25] Dellalibera O, Lemaire B, Lafay S. Svetol, green coffee extract, induces weight loss and increases the lean to fat mass ratio in volunteers with overweight problem. ***Phytotherapie*** 2006; 4(4): 194-7.
[26] Meng S, Cao J, Feng Q, Peng J, Hu Y. Roles of chlorogenic acid on regulating glucose and lipids metabolism: a review. ***Evid Based Complement Alternat Med*** 2013; 2013.
[27] Banitalebi E, MardaniyanGhahfarrokhi M, Faramarzi M, Nasiri S. The Effect of 10 Weeks of Sprint Interval Training on New Non-Alcoholic Fatty Liver Markers in Overweight Middle-Aged Women with Type 2 Diabetes: A Clinical Trial. ***J Rafsanjan Univ Med Sci*** 2018; 17(6): 495-510. [in Persian]
[28] Shahmohammadi HA, Hosseini SA, Hajiani E, Malehi AS, Alipour M. Effects of green coffee bean extract supplementation on patients with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized clinical trial. ***Hepat Mon*** 2017; 17(4). [in Persian]
[29] Vassilatou E, Vassiliadi D, Lazaridou H, Betsi G, Pavlaki A, Kelekis N, et al. Fatty liver index and lipid accumulation product index as markers of liver steatosis in premenopausal women with nonalcoholic fatty liver disease. ***In 15th International & 14th European Congress of Endo*** 2012; 1(29).
[30] American College of Sports Medicine, editor. ACSM's health-related physical fitness assessment manual. Lippincott Williams & Wilkins 2013; 21.
[31] Kwon HR, Han KA, Ku YH, Ahn HJ, Koo BK, Kim HC, et al. The effects of resistance training on muscle and body fat mass and muscle strength in type 2 diabetic women. ***Korean Diabetes J*** 2010; 34(2): 101-10.
[32] Lee JH, Kim D, Kim HJ, Lee CH, Yang JI, Kim W, et al. Hepatic steatosis index: a simple screening tool reflecting nonalcoholic fatty liver disease. ***Dig Liver Dis*** 2010; 42(7): 503-8.
[33] 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 STRRIDE AT/RT. ***Am J Physiol Endocrinol Metab*** 2011; 301(5): 1033-9.
[34] Hallsworth K, Fattakhova G, Hollingsworth KG, Thoma C, Moore S, Taylor R, et al. Resistance exercise reduces liver fat and its mediators in non-alcoholic fatty liver disease independent of weight loss. ***Gut*** 2011; 60(9): 1278-83.
[35] González-Ruiz K, Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE, Peterson MD, García-Hermoso A. The effects of exercise onabdominal fat and liver enzymes in pediatric obesity: a systematic review and meta-analysis. ***Child Obes*** 2017; 13(4): 272-82.
[36] Bacchi E, Negri C, Targher G, Faccioli N, Lanza M, Zoppini G, et al. Both resistance training and aerobic training reduce hepatic fat content in type 2 diabetic subjects with nonalcoholic fatty liver disease (the RAED2 Randomized Trial). ***Hepatology*** 2013; 58(4): 1287-95.
[37] Barsalani R, Riesco E, Lavoie JM, Dionne IJ. Effect of exercise training and isoflavones on hepatic steatosis in overweight postmenopausal women. ***Climacteric*** 2012; 16(1): 88-95.
[38] Balducci S, Cardelli P, Pugliese L, D'Errico V, Haxhi J, Alessi E, et al. Volume-dependent effect of supervised exercise training on fatty liver and visceral adiposity index in subjects with type 2 diabetes The Italian Diabetes Exercise Study (IDES). ***Diabetes Res Clin Pract*** 2015; 109(2): 355-63.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-16]