مجله علوم پزشکی رازی دوره ۳۲، شماره پیوسته ۱۱۸، ۶ آبان ۱۴۰۴ https://doi.org/10.47176/rjms.32.118

مقاله پژوهشی

بررسی تاثیر تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات بر آنزیم‌های کبدی زنان دارای اضافه وزن

ناهید افشاری فرد: دانشجوی گروه علوم ورزشی و تربیت بدنی، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

جمشید بنایی: استادیار، مرکز تحقیقات طب ورزش، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران (* نویسنده مسئول) jamshid. banaii@gmil. com

الهام افتخاری: استادیار، مرکز تحقیقات طب ورزش، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

سعید کشاورز: استادیار، مرکز تحقیقات طب ورزش، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

چکیده

زمینه و هدف: عامل اصلی ابتلا به بیماری‌های قلبی -عروقی و آسیب‌های کبدی افزایش توده چربی می‌باشد. هدف پژوهش حاضر تعیین تاثیر تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات بر آنزیم‌ای کبدی زنان دارای اضافه وزن بود.

روش کار: روش پژوهش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون بود. ۹۰ نفر از زنان اضافه وزن شهر قم به صورت هدفمند به شش گروه مساوی ۱۵ نفر تمرین هوازی تداومی، هوازی تناوبی، مصرف لوکوات، تمرین هوازی تدامی همراه مصرف برگ لوکوات، تمرین هوازی تناوبی همراه مصرف برگ لوکوات و گروه کنترل تقسیم شدند. پروتکل تمرینی به مدت ۸ هفته با سه جلسه تمرین اجرا شد. برنامه تمرینات هوازی شامل دویدن‌های مداوم بدون استراحت با شدت ۶۰-۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره‌ای، برنامه تمرینات تناوبی شامل دویدن‌های تناوبی به مسافت‌های ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ متر با شدت ۸۵-۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره‌ای بود. داده‌ها با استفاده از روش آماری آزمون تی زوجی و تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی توکی تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد هشت هفته تمرینات هوازی تداومی و تناوبی همراه با مصرف برگ لوکوات بر آنزیم‌های کبدی زنان اضافه وزن اثر معنی‌داری دارد. نتایج آزمون توکی نشان داد که تفاوت معنیداری بین گروه‌های تمرین به همراه عصاره با گروه کنترل و گروه کنترل با گروه تمرین وجود دارد.

نتیجه‌گیری: انجام تمرینات هوازی تداومی، تناوبی و مصرف برگ لوکوات می‌توان به عنوان درمان کمکی در جهت کاهش سطوح آنزیم‌های کبدی زنان استفاده کرد.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

کلیدواژه‌ها

تمرینات هوازی تداومی،

هوازی تناوبی،

برگ لوکوات،

آنزیم‌های کبدی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۱۱

تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۸/۰۶

شیوه استناد به این مقاله:

Afshari Fard N, Banaei J, Eftekhari E, Keshavarz S. Investigating the Effect of Continuous and Intermittent Aerobic Exercises with Leukoate Leaf Consumption on Liver Enzymes in Overweight Women. Razi J Med Sci. 2025(28 Oct);32.118.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en).

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 4.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

Razi Journal of Medical Sciences. 2025(28 Oct);32.118. https://doi.org/10.47176/rjms.32.118

Original Article

Investigating the Effect of Continuous and Intermittent Aerobic Exercises with Leukoate Leaf Consumption on Liver Enzymes in Overweight Women

Naheed Afshari Fard: Student of Sports Science and Physical Education Department, Najaf Abad Branch, Islamic Azad University, Najaf Abad, Iran
Jamshid Banaei: Assistant Professor, Sports Medicine Research Center, Najaf Abad Branch, Islamic Azad University, Najaf Abad, Iran (* Corresponding Author)bjamshid. banaii@gmil. com
Elham Eftekhari: Assistant Professor, Sports Medicine Research Center, Najaf Abad Branch, Islamic Azad University, Najaf Abad, Iran
Saeed Keshavarz: Assistant Professor, Sports Medicine Research Center, Najaf Abad Branch, Islamic Azad University, Najaf Abad, Iran

Abstract

Background & Aims: Overweight and obesity are among the most prevalent chronic health conditions worldwide and are strongly associated with the development of metabolic disorders, cardiovascular diseases, and liver dysfunction. The growing prevalence of obesity has become a major public health concern, particularly among women, due to its contribution to non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and elevated liver enzyme concentrations. Increased adipose tissue accumulation is recognized as a major factor contributing to hepatic steatosis, oxidative stress, inflammation, and impaired liver function. Elevated serum levels of liver enzymes, including alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), and alkaline phosphatase (ALP), are commonly used as biomarkers of liver injury and metabolic disturbances.

Lifestyle modifications, particularly regular physical activity and nutritional interventions, are considered effective non-pharmacological strategies for improving liver health. Aerobic exercise has been shown to enhance energy expenditure, improve lipid oxidation, reduce body fat, and alleviate hepatic fat accumulation. Likewise, medicinal plants with antioxidant and anti-inflammatory properties have attracted considerable attention as complementary therapeutic agents. Loquat (Eriobotrya japonica) leaf extract contains abundant bioactive compounds, including flavonoids and phenolic substances, which exhibit hepatoprotective, antioxidant, and anti-inflammatory effects. Although previous studies have independently examined the effects of exercise or loquat supplementation, limited evidence exists regarding the combined effects of continuous aerobic exercise, intermittent aerobic exercise, and loquat leaf consumption on liver enzymes in overweight women. Therefore, the present study aimed to investigate the effects of continuous and intermittent aerobic training, with and without loquat leaf supplementation, on liver enzyme levels in overweight women.

Methods: This study employed a semi-experimental design with pre-test and post-test measurements. The statistical population consisted of overweight women living in Qom, Iran. Ninety participants aged 20–30 years with a body mass index (BMI) between 25 and 30 kg/m² were purposefully selected and randomly assigned to six groups (n = 15 per group): (1) continuous aerobic exercise, (2) intermittent aerobic exercise, (3) loquat leaf supplementation, (4) continuous aerobic exercise combined with loquat leaf supplementation, (5) intermittent aerobic exercise combined with loquat leaf supplementation, and (6) control. Participants completed an eight-week intervention consisting of three training sessions per week. Continuous aerobic exercise involved uninterrupted running at an intensity of 55–60% of heart rate reserve (HRR). Intermittent aerobic exercise consisted of interval running over distances of 100, 200, 300, 400, and 600 meters at an intensity of 80–85% HRR. Exercise intensity was calculated using the Karvonen formula and monitored using Polar heart-rate monitors. The supplementation groups received loquat leaf extract capsules containing 250 mg of loquat leaf extract (LLE). Anthropometric measurements, including body weight, height, body fat percentage, and BMI, were obtained before the intervention. Venous blood samples were collected after an overnight fast before and 48 hours after the final training session. Serum levels of ALT, AST, and ALP were measured using enzymatic methods and commercial laboratory kits.

Data normality was assessed using the Shapiro–Wilk test. Within-group changes were analyzed using paired-sample t-tests, while between-group differences were examined using analysis of

Keywords
Continuous Aerobic Exercises,
Periodic Aerobics,
Leukovate Leaf,
Liver Enzymes

Received: 02/08/2025
Published: 28/10/2025

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

covariance (ANCOVA) followed by Tukey's post hoc test. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: The findings demonstrated that eight weeks of intervention significantly improved liver enzyme profiles in overweight women. Paired-sample t-test results revealed significant reductions in serum AST, ALT, and ALP levels in the continuous aerobic exercise, intermittent aerobic exercise, loquat supplementation, continuous aerobic exercise plus loquat supplementation, and intermittent aerobic exercise plus loquat supplementation groups. No significant changes were observed in the control group. Analysis of covariance indicated significant differences among groups for AST, ALT, and ALP concentrations in the post-test measurements ($p < 0.001$). Furthermore, Tukey's post hoc analysis demonstrated that the exercise-plus-supplement groups exhibited significantly greater improvements compared with the control group. Both continuous aerobic exercise combined with loquat supplementation and intermittent aerobic exercise combined with loquat supplementation produced the most pronounced reductions in liver enzyme levels.

The results also indicated that aerobic exercise alone was effective in reducing liver enzyme concentrations, suggesting an improvement in liver function and metabolic health. Continuous aerobic exercise enhanced fat oxidation and energy expenditure, thereby reducing hepatic fat accumulation and improving liver enzyme status. Similarly, intermittent aerobic exercise, performed at higher intensities, appeared to stimulate metabolic adaptations that contributed to enhanced lipid metabolism and reductions in markers of hepatic stress.

The beneficial effects of loquat leaf supplementation may be attributed to its rich antioxidant and anti-inflammatory properties. Bioactive compounds present in loquat leaves have been reported to reduce oxidative stress, inhibit lipid peroxidation, improve antioxidant enzyme activity, and protect hepatocytes from damage. The combination of exercise and loquat supplementation likely produced synergistic effects by simultaneously enhancing metabolic function and reducing oxidative injury within the liver.

Conclusion: The present study provides evidence that both continuous and intermittent aerobic exercise can effectively improve liver enzyme profiles in overweight women. Moreover, combining these exercise modalities with loquat leaf supplementation appears to amplify these beneficial effects. The observed reductions in AST, ALT, and ALP suggest improvements in liver function and a potential decrease in the risk of developing obesity-related liver disorders such as non-alcoholic fatty liver disease.

Several physiological mechanisms may explain these findings. Aerobic exercise increases energy expenditure, enhances mitochondrial function, improves insulin sensitivity, and promotes fatty acid oxidation, thereby reducing hepatic lipid accumulation. Additionally, exercise-induced improvements in body composition and reductions in visceral adiposity may contribute to lower levels of hepatic inflammation and cellular damage. Loquat leaf extract may further support liver health through its antioxidant activity, suppression of reactive oxygen species production, regulation of lipid metabolism, and enhancement of endogenous antioxidant defenses. The combined intervention appears particularly promising as a complementary and non-pharmacological strategy for managing obesity-related liver dysfunction. Given the increasing prevalence of overweight and obesity among women, implementing structured aerobic exercise programs alongside natural antioxidant supplementation may provide a practical and cost-effective approach to improving liver health. In conclusion, eight weeks of continuous aerobic exercise, intermittent aerobic exercise, and loquat leaf supplementation significantly reduced liver enzyme concentrations in overweight women, with the greatest improvements observed when exercise was combined with loquat supplementation. These findings support the use of aerobic exercise and loquat leaf extract as complementary therapeutic approaches for enhancing liver function and preventing obesity-related liver disorders. Future research should investigate longer intervention periods, different dosages of loquat extract, and additional metabolic biomarkers to further clarify the underlying mechanisms and optimize intervention strategies.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:
Afshari Fard N, Banaei J, Eftekhari E, Keshavarz S. Investigating the Effect of Continuous and Intermittent Aerobic Exercises with Leukoate Leaf Consumption on Liver Enzymes in Overweight Women. Razi J Med Sci. 2025(28 Oct);32.118.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en).

*This work is published under CC BY-NC-SA 4.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

مقدمه

چاقی و اضافه وزن بیماری مزمنی است که دارای شیوع بالایی در سراسر جهان می‌باشد. طی ۳/۵ دهه اخیر شیوع چاقی در جهان به دوبرابر افزایش یافته است (۱). پیش بینی‌ها نشان می‌دهند تا سال ۲۰۳۰ به طور تقریبی نیمی از جمعیت جهان چاق و یا دارای اضافه وزن خواهند بود (۲). بر اساس آخرین گزارش سازمان بهداشت جهانی، در سال ۲۰۱۸ بیش از ۱/۹ میلیارد (۳۹ درصد) از جمیت بزرگسال دارای اضافه وزن و چاقی هستند و در سراسر جهان بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ بیش از دو برابر شده است (۳). چاقی و اضافه وزن از جمله عوامل خطر ساز مستقل برای توسعه بیماری کبد چرب غیر الکلی است (۴). طبق مطالعات جدید در ایران، میزان فعالیت بدنی در طول دهه اخیر در حال کاهش است و از طرفی میزان چاقی و اضافه وزن در بین زنان و مردان ایرانی قابل توجه است و شیوع کبد چرب در جامعه روند افزایشی دارد (۵). مطالعات نشان داده‌اند که سطوح بالای آنزیم‌های کبدی مثل AST، ALP و ALT با بیمارهای کبد چرب غیر الکلی مرتبط است (۶). مکانیسم اصلی که منجر به بروز کبد چرب می‌شود، هنوز به طور کامل روشن نیست؛ اما عواملی همچون چاقی، سندرم متابولیک، کمبود منابع آنتیاکسیدانی در بدن، ژنتیک، سبک زندگی ناسالم و بیتحرک و تغذیه نامناسب میتوانند در بروز این بیماری مؤثر باشند (۷). بنابراین مداخلات درمانی جدید برای اختلالات کبدی در افراد اضافه وزن شامل کاهش وزن، استفاده از مکمل‌های گیاهی و انجام تمرینات ورزشی منظم است.

فعالیت بدنی به عنوان یک درمان غیر دارویی برای بیماری کبد مطرح است. از لحاظ تئوریکی، ورزش یک مداخله ارزان قیمت، با ارزش درمانی و ارزش پیشگیری است. تحقیقات نشان داده است، متعاقب تمرینات هوازی مارکرهای آنزیمی کبدی در بیماران دارای کبد چرب به طور معنی‌داری کاهش و عملکرد کبد بهبود می‌یابد (۸). تمرین هوازی با کاهش ذخیره چربی کبدی توسط افزایش هزینه انرژی، بهبود در اکسیداسیون لیپید عضله اسکلتی، کاهش در چاقی شکمی و چاقی کل بدن، کاهش در چربی زیرپوستی و اسید چرب آزاد می‌تولند کمک کننده باشند (۹).

همچنین تمرین تناوبی، یک وضعیت بی اشتهایی زودگذر ایجاد می‌کند که برای مدت کمی پس از فعالیت ورزشی احساس گرسنگی را به تعویق می‌اندازد، اما این اثر کوتاه مدت است. از سوی دیگر تمرین تناوبی در تغییر انرژی مصرفی از طریق تغییر در سیگنال‌های گرسنگی و اشتهایی و همچنین پپتیدهای تنظیمی در سطوح سیگنال‌های کوتاه تا بلند مدت افراد چاق نقش دارد (۱۰). نتایج مطالعات نشان از اثربخشی تمرینات تناوبی بر جنبه‌ای مختلف زیستی دارد و از فواید آن می‌توان به بهبود عواملی مانند: آمادگی هوازی و بی هوازی، عوامل قبلی و عروقی، نیمرخ لیپیدی، کاهش وزن و حفظ توده عضلانی اشاره کرد (۱۱). در مجموع، به نظر می‌رسد که تمرینات ورزشی در کاهش آنزیم‌های کبدی موثر است، ولی با اینحال میزان کارایی انواع تمرینات ورزشی (تمرینات تداومی هوازی و هوازی تناوبی) در کاهش سطوح آنزیم‌های کبدی و بهبود وضعیت بیماری به طور کامل مشخص نشده است.

امروزه به همراه فعالیت‌های ورزشی، تجویز برخی از مکمل‌های گیاهی در جهت کنترل بیشتر اضافه وزن مدنظر محققین قرار گرفته است (۱۲). از جمله این مکمل‌های گیاهی موثر در کاهش وزن می‌توان به برگ لوکوات اشاره نمود. عصاره برگ لوکوات نیز دارای اثرات محافظتی کبدی در برابر سمیت ناشی از اتانول در سلول‌های سرطانی کبد، کاهش تشکیل گونه‌های فعال اکسیژن داخل سلولی، افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی کبدی و همچنین افزایش زنده ملندن سلول است (۱۳). در پژوهش نیشی اوکا و همکاران بهبود عملکرد کبد با کاهش معنی دار سطح ALT، AST با مصرف عصاره بذر لوکوات مشاهده شده است (۱۴). همچنین نتایج پژوهش محمد ابراهیم و همکاران در سال ۱۴۰۰نشان داد که مصرف عصاره برگ لوکوات به همراه تمرینات تناوبی با شدت بالا منجر به کاهش آنزیم‌های کبدی در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی میشود (۱۵). همچنین کانکل و همکارانش با مطالعه بر روی کبد چرب ناشی از رژیم غذایی پرچرب مشاهده کردند که UA وزن کبد، AST، ALP و ALT را کاهش میدهد. بنابراین عصاره برگ لوکوات می‌تواند با فعالیت‌های زیستی خود اثر حفاظتی بر کبد

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

اعمال کند (۱۶). درمجموع، به نظر می‌رسد دلیل کمبود تحقیقات موثق در زمینه، اثرات دقیق و نوع تمرینات همراه با مصرف برگ لوکوات بر افراد دارای اضافه وزن و آنزیم کبدی هنوز به طور کامل مشخص نیست.

اضافه وزن و چاقی مشکلات شایع در جامعه امروز هستند و مشکلاتی هستند که در جامعه رو به افزایش هستند و باعث بروز بیماری‌های مختلفی مانند بیماری‌های قلبی، دیابت، فشار خون بالا و بیماریه‌ای کبدی مرتبط می‌شوند که برای کاهش وزن و بهبود سلامت کلی بدن، تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی به عنوان یک راهکار مؤثر شناخته شده‌اند. در این میان مصرف برگ لوکوات نیز می‌تواند بهبود سلامت کبد را تسهیل کند. برگ لوکوات به عنوان یک گیاه دارویی با خواص ضد التهاب، ضد اکسیدان و ضد ویروس شناخته شده است که ممکن است تاثیرات مفیدی در کاهش التهاب و بهبود سلامت کبد داشته باشد. مصرف برگ لوکوات در کنار تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی می‌تواند به بهبود سلامت کبد و کاهش ریسک بروز بیماری‌های کبدی کمک کند. بنابراین، تحقیق در زمینه تاثیر تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات بر آنزیم‌های کبدی زنان دارای اضافه وزن اهمیت بسیار زیادی دارد. نتایج این تحقیق می‌تواند به عنوان یک پایه علمی برای توسعه راهکارهای درمانی و پیشگیری در برابر بیماری‌های کبدی در افراد دارای اضافه وزن استفاده شود. همچنین، این تحقیق می‌تواند به عنوان یک مطالعه جذاب در زمینه بهبود سلامت کبد و کاهش خطر بروز بیماریهای مرتبط با کبد در افراد دارای اضافه وزن مورد توجه قرار گیرد.

روش کار

روش پژوهش حاضر نیمه تجربی با طرح پیش آزمون- پس آزمون بود. جامعه آماری شامل زنان دارای اضافه وزن شهر قم بود. روش نمونه‌گیری به صورت هدفمند از بین زنان دارای اضافه وزن که تمایل به مشارکت در پژوهش و نداشتن سابقه تمرین هوازی تداومی و هوازی تناوبی همراه با مصرف برگ لوکوات بودند، انتخاب شد. معیارهای ورود به تحقیق شامل زنان با دامنه سنی ۲۰ الی ۳۰ سال با شاخص توده بدن بین ۲۵ تا ۳۰ درصد، برخورداری از سلامت کامل و عدم ابتلا آزمودنی‌ها به هیچ یک از بیمارهای فشارخون بالا، دیابت و تصلب شرائین، عدم استفاده از مکمل‌ها (ویتامین و عناصر معدنی و. . .) و داروهای لاغری بود. شرکت کنندگان به صورت تصادفی بر اساس زمان ثبت نامه به شش گروه تمرین هوازی تداومی (۱۵)، هوازی تناوبی (۱۵)، مصرف لوکوات (۱۵)، گروه تمرین هوازی تداومی همراه با مصرف برگ لوکوات (۱۵)، تمرین هوازی تناوبی همراه با مصرف برگ لوکوات و گروه کنترل (۱۵) تقسیم شدند. معیارهای خروج شامل غیبت بیش از سه جلسه متوالی و ۴ جلسه غیرمتناوب، عدم تمایل اختیاری به ادامه‌ی شرکت در پژوهش، بروز آسیب در هنگام تمرین و مصرف مکمل‌ه‌ای دیگر بود. ۲۴ ساعت قبل از شروع پروتکل، داده‌های مربوط به قد، وزن، درصد چربی و شاخص توده بدنی اندازه‌گیری شد. همچنین فرم رضایت‌نامه و فرم سابقه پزشکی-ورزشی و نداشتن سابقه‌ی بیماری از شرکت‌کنندگان گرفته شد.

شرکت کنندگان برای اجرای پروتکل تمرینی به مدت ۸ هفته با سه جلسه تمرین، در باشگاه ورزشی حجاب واقع در شهر قم حاضر شدند. ناظر پروژه از ساعت ۸ صبح تا ۱۲ ظهر در باشگاه حضور داشت. آزمودنی‌ها می‌توانستند سه روز را به صورت یک در میان برای تمرین انتخاب کنند. ساعت شروع تمرین نیز بین ساعت مذکور بود. مدت زمان تمرین یک ساعت به طول می‌انجامید. تمام آزمودنی‌ها مجاز به استفاده از برنامه‌ی تمرینی و مصرف برگ لوکوات (هر کپسول حاوی ۲۵۰ میلیگرم LLE) بودند که محقق بر اساس شدت تعیین شده در اختیار آنها گذاشته بود. هر جلسه‌ی تمرینی شامل سه مرحله: ۱- گرم کردن، ۲- تمرینات اختصاصی، ۳- سرد کردن بود. مرحله‌ی اول ابتدا ۵ دقیقه راه رفتن نرم (۲۰ درصد حداکثر ضربان قلب) جهت گرم کردن عمومی بدن و سپس ۵ دقیقه گرم کردن اختصاصی با حرکات جنبشی

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

اندام‌های فوقانی و تحتانی به منظور جلوگیری از آسیب و آمادگی سیستم عضلانی- تاندونی و در آخر ۵ دقیقه انجام حرکات کششی جهت سردکردن می‌باشد. همچنین یک هفته قبل از شروع تمرین و برای به حداقل رساندن تأثیر غذای مصرفی، زمان، روز و ریتم شبانه‌روزی، خونگیری همه نمونه‌ها بین ساعت ۸ تا ۹ صبح و پس از حداقل هشت ساعت خواب و به دنبال ۴۸ ساعت مصرف نکردن مواد غذایی حاوی عصاره لوکوات و ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه انجام گرفت. آزمودنی در وضعیت نشسته قرار گرفته و مقدار ۵ میلی لیتر خون از سیاهرگ ناحیه ساعد (ورید آنتیکوبیتال) گرفته شد. سپس نمونه خون دریافتی به داخل لوله آزمایش حاوی ماده ضدانعقاد ریخته شد. نمونه‌های خونی سریعاً به مدت ۱۵ دقیقه با سه هزار دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و سرم به دست آمده برای آزمایش‌های بعدی در لوله‌های مجزا در دمای منفی ۲۰ درجه سانتیگراد تا زمان تحلیل نگهداری شد. در این مطالعه، سطوح سرمی آلانین آمینوترانسفراز (ALT) با حساسیت4 IU/L، آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) با حساسیت 2 IU/L و آلکالین فسفاتاز با حساسیت 3 IU/L توسط کیته‌ای شرکت پارسآزمون (ساخت کرج) به روش آنزیماتیک با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری ساخت کشور آمریکا با مقدار طبیعی ۴۰ واحد بین‌لمللی در لیتر (U/L) برایAST، ALPو ALT اندازه‌گیری شد. ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین نیز خونگیری مجدداً انجام شد. همه اندازه‌گیرها، در شرایط یکسان انجام شد.

پروتکل تمرین: گروه تمرینی هوازی تدامی: در دو مرحله‌ی الف: برنامه‌ریزی میکروسیکل‌های آینده بر اساس برنامه اجرا شده قلبی و با توجه به مسافت طی شده و اصل اضافه بار در گروه تمرینی به این صورت است که در هفته اول تمرین، در هر جلسه دویدن ۱۰۰ متر به مسافت تمرین افزوده شد و این روند به علت کم بودن حجم تمرین طی ۲۰ جلسه اولیه تا ابتدای هفته هشتم ادامه یافت. ب: برای تثبیت آمادگی جسمانی عمومی به دست آمد و جهت ادامه روند پیشرفت، تمرینات به صورت پالکنی دنبال شد. به صورتی که در هر جلسه افزایش ۵۰۰ متری و در جلسه بعد کاهش ۴۰۰ متری در مسافت دویدن را داشتیم (۱۷).

گروه برنامه تمرینی هوازی تناوبی: شامل ترکیبی از مسافت‌های ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ متر بود که در ۳ تا ۴ دور و هر دور دارای ۲ تا ۵ تکرار بر اساس میزان مسافت متغیر است. ضربان قلب پایه برای شروع هر تکرار ۱۴۰ ضربه در دقیقه و برای شروع هر دور ۱۲۰ ضربه در دقیقه تعیین شد. به ترتیب مدت زمان استراحت بین تکرارها و دورها به اندازه‌ای بود که ضربان قلب به حد پایه ۱۴۰ و ۱۲۰ برای شروع هر تکرار و دور پایین بیاید. برنامه تمرین هوازی تداومی با مسافت‌های مشابه در جلسات تمرین بعد از گرم کردن، بدون استراحت و به طور مداوم طی شد. شدت تمرین بر اساس نسبتی از حداکثر ضربان قلب دخیره‌ای به روش کارونن برای آزمودنی‌ها محاسبه شده است. ضربان قلب هنگام دویدن هوازی تناوبی ۸۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب دخیره‌ای و هنگام دویدن هوازی تداومی ۵۵ تا ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره‌ای تعیین و در حین تمرین به وسیله ضربان سنج POLAR ساخت کشور فنلاند کنترل خواهد شد (۱۸و ۱۹).

ضربان قلب بیشینه از فرمول (سن- ۲۲۰) محاسبه شد و ضربان قلب تمرینی هر فرد با استفاده از ضربان بیشینه و استراحتی از روش کارونن محاسبه شد. ضربان قلب نشان= (ضربان قلب بیشینه- ضربان استراحت) × شدت تمرین — ضربان قلب استراحت شدت تمرین در هر جلسه با استفاده از ضربانسنج پولار کنترل شد (۱۵).

درصد چربی بدن با اندازه گیری ضخامت چین پوستی در نواحی سه سربازویی، فوق خاصره و ران با استفاده از کالیپر و معادله‌ی سه نقطهای جکسون - پولاک (۱۹۸۰) محاسبه شد (۲۰).

گروه برگ لوکوات به مصرف برگ لوکوات که هر کپسول حاوی ۲۵۰ میلیگرم LLE ساخت شرکت چوافارم کره جنوبی بود، دریافت کرد (۲۱).

به منظور تجزیه و تحلیل آماری، وضعیت طبیعی داده‌ها (میانگین و انحراف استاندارد) از آزمون

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

شـاپیروویلک و برای بررسـی تغییرات درون گروهی از آزمون تی زوجی و تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. تحلیلهای آماری در سطح معنیداری ۰/۰۵ با اسـتفاده از نرمافزارهای آماری SPSS نسـخه ۲۴ انجام شد.

یافته‌ها

درمجموع ۹۰ نفر شـرکت کننـده در این پژوهش شـرکت کردند که همه شـرکت کنندگان زن و در سـن ۲۰ تا ۳۰ سـال قرار داشـتند. در جدول ۱ شـاخص‌های توصـیفی میانگین و انحراف معیار وزن، سـن و قد شرکت کنندگان ارائه شد.

نتایج آزمون شـاپیرو-ویلک نشـان داد که در گروه تجربی و کنترل در پیش آزمون و پس آزمون نمرات به دست آمده بیشتر از P> ۰/۰۵ می‌باشد که نشان‌دهنده این است شرکت کنندگان از وضعیت نرمالی برخوردار هسـتند و با این پیش فرض از آزمون‌های پارامتریک تی زوجی و تحلیل کوواریانس برای به آزمون فرضیه‌ها استفاده گردید.

با اسـتناد به جدول ۲ نتایج آزمون زوجی نشـان داد که تاثیر تمرین هوازی تداومی بر آنزیم‌های کبدی زنان دارای اضـافه وزن در سـطح سـرمی آنزیم AST در گروه تمـرین هوازی تـداومی برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۴/۵۴۶)، گروه هوازی تنـاوبی برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۳/۳۲۴) بود. گروه مصرف برگ لوکوات برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و t=۳/۷۶۹)، گروه هوازی تداومی با مصـرف برگ لوکوات برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و t=۴/۲۳۴)، گروه هوازی تناوبی با مصـرف برگ لوکوات برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و t=۴/۲۰۹) و گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۵۲۶ و t=۰/۱۷۹) کاهش معنی‌دار داشـته اسـت. سـطح سـرمی آنزیم ALP در گروه تمرین هوازی تـداومی برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۴/۴۱۶)، گروه هـوازی تنـاوبی برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۴/۰۱۰) بود. گروه مصـرف برگ لوکوات برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۳/۹۴۷)، گروه هوازی تداومی با مصـرف برگ لوکوات برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۵/۱۵۶)، گروه هوازی تناوبی با مصـرف برگ لوکوات برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۴/۰۴۷) و گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۲۸۷ و t=۱/۰۸۴) کاهش معنی‌دار داشـته اسـت. سـطح سـرمی آنزیم ALT در گروه تمرین هوازی تـداومی برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۴/۶۴۸)، گروه هـوازی تنـاوبی برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۳/۶۶۴) بود. گروه مصـرف برگ لوکوات برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۳/۰۲۸)، گروه هوازی تداومی با مصـرف برگ لوکوات برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۳/۵۲۶)، گروه هوازی تناوبی با مصـرف برگ لوکوات برابر بـا (p. value=۰/۰۰۱ و t=۵/۸۰۱) و گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۲۸۷ و t=۱/۰۸۴) کاهش معنی‌دار داشته است. همچنین آزمون کوواریانس جهت مقایسه پس آزمون گروه‌ها اسـتفاده شـده که نشـان داد در مقـادیرAST (p. value=۰/۰۰۱) وALP (p. value=۰/۰۰۱) و ALT (p. value=۰/۰۰۱) تفاوت معنی داری بین گروه‌ها وجود دارد.

با اسـتناد به جدول ۳ نتایج آزمون تعقیبی توکی نشـان داد که گروه‌های آنزیم AST میزان تفاوت میانگین نمرات گروه پس آزمون هوازی تداومی با گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و M=۱/۴۳۵)، میزان تفاوت میانگین گروه هوازی تناوبی با گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و M=۱/۳۵۳)، میزان تفاوت میانگین گروه مصرف برگ لوکوات با گروه کنترل برابر با (p. =۰/۰۰۵۸

جدول ۱- شاخص‌های آنتروپومتریکی شرکت کنندگان

متغیرها	گروه تمرین هوازی تداومی	گروه تمرین هوازی تناوبی	گروه مصرف برگ لوکوات	گروه تمرین هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات	گروه تمرین هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات	گروه کنترل
وزن (کیلوگرم)	۳/۷۹ ± ۸۳/۳۳	۲/۸۷ ± ۲۰/۸۴	۳/۰۴ ± ۸۴/۶۰	۲/۵۴ ± ۸۴/۴۳	۲/۷۵ ± ۸۴/۷۳	۲/۵۴ ± ۸۴/۶۶
سن (سال)	۲/۳۱ ۲۶±/۵۳	۲/۷۰ ± ۲۶/۲۰	۲/۷۶ ± ۲۶/۶۰	۲/۷۶ ± ۲۷/۰۳	۲/۸۰ ± ۲۷/۱۰	۲/۱۲ ± ۲۶/۶۶
قد (سانتی متر)	۳/۲۲ ± ۱۵۹/۴۶	۳/۹۹ ± ۱۶۱/۱۶	۴/۸۰ ± ۱۶۳/۷۶	۴/۴۰ ± ۱۶۲/۳۳	۴/۹۷ ± ۱۶۲/۳۶	۴/۱۰ ± ۱۶۲/۹۳

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

جدول ۲- میانگین آماره گروه کنترل و تجربی برای میانگین

متغیر	آماره	پیش آزمون (میانگین و انحراف معیار)	پس آزمون (میانگین و انحراف معیار)	تغییرات			
				درون گروه		بین گروه	
				T	سطح معناداری	T	سطح معناداری
آنزیم AST	گروه هوازی تداومی	۱۵/۷۳ ± ۰/۶۶	۱۶/۵۷ ± ۱/۱۸	۴/۵۴۶	۰/۰۰۱	۱/۲۶	۰/۰۰۱*
	گروه هوازی تناوبی	۱۶/۵۹ ± ۰/۷۶	۱۷/۳۴ ± ۱/۱۳	۳/۳۲۴	۰/۰۰۱		
	گروه مصرف برگ لوکوات	۱۵/۹۱ ± ۰/۷۲	۱۶/۷۶ ± ۰/۹۳	۳/۷۶۹	۰/۰۰۱		
	گروه هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات	۱۷/۴۳ ± ۱/۱۰	۲۰/۵۶ ± ۰/۹۳	۴/۲۳۴	۰/۰۰۱		
	گروه هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات	۱۷/۳۰ ± ۰/۹۳	۱۸/۰۹ ± ۰/۹۹	۴/۲۰۹	۰/۰۰۱		
	کنترل	۱۶/۶۴ ± ۰/۹۹	۱۷/۱۶ ± ۰/۹۹	۰/۱۷۹	۰/۵۲۶		
آنزیم ALP	گروه هوازی تداومی	۹۴/۶۷ ± ۱/۷۰	۹۶/۲۴ ± ۲/۲۱	۴/۴۱۶	۰/۰۰۱	۳/۷۹	۰/۰۰۱*
	گروه هوازی تناوبی	۹۳/۵۸ ± ۱/۷۳	۹۵/۷۱ ± ۲/۶۱	۴/۰۱۰	۰/۰۰۱		
	گروه مصرف برگ لوکوات	۹۴/۸۴ ± ۱/۱۱	۹۵/۹۸ ± ۱/۸۷	۳/۹۴۷	۰/۰۰۱		
	گروه هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات	۹۶/۳۶ ± ۱/۴۷	۹۸/۹۵ ± ۲/۹۱	۵/۱۵۶	۰/۰۰۱		
	گروه هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات	۹۵/۵۰ ± ۱/۳۱	۹۷/۹۴ ± ۱/۸۷	۴/۰۴۷	۰/۰۰۱		
	کنترل	۹۵/۰۶ ± ۰/۸۵	۹۵/۲۶ ± ۱/۲۰	۱/۰۸۴	۰/۲۸۷		
آنزیم ALT	گروه هوازی تداومی	۲۶/۲۶ ± ۱/۳۰	۲۷/۷۶ ± ۱/۸۵	۴/۶۴۸	۰/۰۰۱	۲/۲۶	۰/۰۰۱*
	گروه هوازی تناوبی	۲۶/۴۲ ± ۱/۳۳	۲۷/۹۰ ± ۱/۹۰	۳/۶۶۴	۰/۰۰۱		
	گروه مصرف برگ لوکوات	۲۵/۴۹ ± ۱/۴۳	۲۶/۳۷ ± ۱/۹۰	۳/۰۲۸	۰/۰۰۱		
	گروه هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات	۲۷/۶۷ ± ۱/۱۱	۲۸/۳۹ ± ۲/۰۴	۳/۵۲۶	۰/۰۰۱		
	گروه هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات	۲۷/۲۳ ± ۱/۱۴	۲۸/۶۶ ± ۱/۶۰	۵/۸۰۱	۰/۰۰۱		
	کنترل	۲۵/۷۸ ± ۱/۵۵	۲۵/۹۲ ± ۱/۶۰	۰/۳۵۱	۰/۷۲۸		

جدول ۳- آزمون تعقیبی توکی

متغیر	گروه	گروه (J)	گروه (I)	تفاوت میانگین	خطای انحراف معیار	سطح معناداری
آنزیم AST	گروه هوازی تداومی	پس آزمون	کنترل	۱/۴۳۵	۰/۲۶۵	۰/۰۰۱
	گروه هوازی تناوبی	پس آزمون	کنترل	۱/۳۵۳	۰/۳۳۳	۰/۰۰۱
	گروه مصرف برگ لوکوات	پس آزمون	کنترل	۰/۶۵۴	۰/۳۳۱	۰/۰۵۸
	گروه هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات	پس آزمون	کنترل	۶/۳۵۷	۰/۸۳۲	۰/۰۰۱
	گروه هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات	پس آزمون	کنترل	۱/۳۳۵	۰/۲۲۴	۰/۰۰۱
	گروه کنترل	پس آزمون	کنترل	۰/۱۴۰	۰/۳۲۳	۰/۶۶۸
آنزیم ALP	گروه هوازی تداومی	پس آزمون	کنترل	۲/۹۹۹	۰/۴۱۷	۰/۰۰۱
	گروه هوازی تناوبی	پس آزمون	کنترل	۳/۷۴۳	۰/۴۶۷	۰/۰۰۱
	گروه مصرف برگ لوکوات	پس آزمون	کنترل	۱/۸۴۵	۰/۴۸۲	۰/۰۰۱
	گروه هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات	پس آزمون	کنترل	۴/۴۹۹	۰/۵۵۷	۰/۰۰۱
	گروه هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات	پس آزمون	کنترل	۴/۸۵۰	۰/۸۰۸	۰/۰۰۱
	گروه کنترل	پس آزمون	کنترل	۰/۰۱۹	۰/۳۷۸	۰/۹۶۱
آنزیم ALT	گروه هوازی تداومی	پس آزمون	کنترل	۲/۴۸۳	۰/۴۲۶	۰/۰۰۱
	گروه هوازی تناوبی	پس آزمون	کنترل	۲/۱۵۲	۰/۵۸۸	۰/۰۰۱
	گروه مصرف برگ لوکوات	پس آزمون	کنترل	۱/۶۹۳	۰/۴۹۰	۰/۰۰۲
	گروه هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات	پس آزمون	کنترل	۳/۲۷۰	۰/۴۵۶	۰/۰۰۱
	گروه هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات	پس آزمون	کنترل	۲/۱۶۷	۰/۲۸۰	۰/۰۰۱
	گروه کنترل	پس آزمون	کنترل	۰/۰۸۷	۰/۵۵۵	۰/۸۷۷

value و M=۰/۶۵۴)، میزان تفاوت میانگین گروه هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات با گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و M=۶/۳۵۷)، میزان میانگین گروه هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات با گروه کنترل

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

برابربا (p. value=۰/۰۰۱ و M=۱/۳۳۵) و میزان تفاوت میانگین گروه کنترل با گروه پس آزمون (p. =۰/۶۶۸ value و M=۰/۱۴۰) می‌باشد.

گروه‌های آنزیم ALP میزان تفاوت میانگین نمرات گروه پس آزمون هوازی تداومی با گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و M=۲/۹۹۹)، میزان تفاوت میانگین گروه هوازی تناوبی با گروه کنترل برابر با (p. =۰/۰۰۱ value و M=۳/۷۴۳)، میزان تفاوت میانگین گروه مصرف برگ لوکوات با گروه کنترل برابر با (p. =۰/۰۰۵۸ value و M=۱/۸۴۵)، میزان تفاوت میانگین گروه هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات با گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و M=۴/۴۹۹)، میزان میانگین گروه هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات با گروه کنترل برابربا (p. value=۰/۰۰۱ و M=۴/۸۵۰) و میزان تفاوت میانگین گروه کنترل با گروه پس آزمون (p. =۰/۸۷۷ value و M=۰/۰۱۹) می‌باشد.

گروه‌های آنزیم ALT میزان تفاوت میانگین نمرات گروه پس آزمون هوازی تداومی با گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و M=۲/۴۸۳)، میزان تفاوت میانگین گروه هوازی تناوبی با گروه کنترل برابر با (p. =۰/۰۰۱ value و M=۲/۱۵۲)، میزان تفاوت میانگین گروه مصرف برگ لوکوات با گروه کنترل برابر با (p. =۰/۰۰۵۸ value و M=۱/۶۹۳)، میزان تفاوت میانگین گروه هوازی تداومی با مصرف برگ لوکوات با گروه کنترل برابر با (p. value=۰/۰۰۱ و M=۳/۲۷۰)، میزان میانگین گروه هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات با گروه کنترل برابربا (p. value=۰/۰۰۱ و M=۲/۱۶۷) و میزان تفاوت میانگین گروه کنترل با گروه پس آزمون (p. =۰/۸۷۷ value و M=۰/۰۸۷) می‌باشد.

بحث

این پژوهش به صورت نیمه تجربی به بررسی تاثیر تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی با مصرف برگ لوکوات بر آنزیم‌های کبدی زنان دارای اضافه وزن پرداختند. بررسی نتایج نشان داد که هشت هفته تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی همراه با مصرف برگ لوکوات بر انزیم‌ه‌ی کبدی (ALP, AST, ALT) زنان دارای اضافه وزن اثرمعنی داری دارد. همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که تفاوت معنیداری بین گروههای تمرین به همراه عصاره با گروه کنترل و گروه کنترل با گروه تمرین وجود داشت.

نتایج نشان داد که تمرینات هوازی تداومی، تمرینات هوازی تناوبی، تمرینات هوازی تداومی همراه با مصرف برگ لوکوات و تمرینات هوازی تباوبی همراه با مصرف برگ لوکوات بر آنزیم‌های کبدی AST زنان دارای اضافه وزن اثرمعنی داری دارد و مصرف برگ لوکوات بر آنزیم‌های کبدی AST زنان دارای اضافه وزن اثر معنی داری ندارد. علت موثر نبودن مصرف برگ لوکوات به تنهایی بر آنزیم کبدی AST نشان از اهمیت تاثیر ورزش کردن بر آنزیم کبدی AST و نحوه مصرف برگ لوکوات نیز موثر است. این یافته با مطالعه صادقی و همکاران که در پژوهشی به بررسی تاثیر دوازده هفته تمرین استقامتی بر سطح آنزیم AST پرداخت و نشان داد که سطح آنزیم AST بعد از دوازده هفته تمرین استقامتی کاهش نیافت (۲۲). حسینی کاخک و همکاران که به بررسی تمرین ترکیبی هوازی-مقاومتی بر نیم رخ لیپیدی و آنزیم‌های کبدی بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی تحت رژیم غذایی پرداختند، دریافتندکه هشت هفته تمرین ترکیبی بر آنزیمAST اثر ندارد (۲۳). ناهمخوان است. علت این ناهمخوانی را می‌توان در تفاوت نوع تمرینات ورزشی، شدت و مدت مداخله، شرایط تغذیه‌ای و نیز ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه دانست. لوکوات خواص آنتیاکسیدانی بالایی دارد به نحوی که این ظرفیت لوکوات با فنولیکها و فلاونوئیدهای موجود در آن ارتباط زیادی دارد (۲۴). چندین مطالعه نشان داده است که عصاره لوکوات فعالیت آنزیم آنتیاکسیدانی را افزایش و پر اکسیداسیون لیپید را کاهش می دهد و کبد چرب مرتبط با استئاتوهپاتیت غیرالکلی را سرکوب می‌کند (۲۵و۲۶). بنابراین عصاره برگ لوکوات و ترکیبات آن دارای اثر محافظت کبدی در برابر سمیت کبدی در موش صحرایی است که علت آن عمدتاً به دلیل وجود فلاونوئیدها در برگ لوکوات است (۱۴). اما نتایج

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

تحقیق بهرام و همکاران نشـان داد که تمرین تناوبی با شـدت بالا و مصـرف برگ لوکوات بر سـطوح انزیمAST اثر دارد (۱۵). همچنین نتـایج تحقیق داوودی و همکاران نشـــان داد که تاثیر هشـــت هفته تمرینات استقامتی بر روی پارانشیم کبد و آنزیم کبدی (AST) مردان مبتلا به بیماری کبد چرب اثر دارد (۲۷). علت متفاوت بودن این نتایج را می‌توان ناشـی از نوع تمرین ورزشـی و شـدت تمرین و مدت مداخله دانسـت. آنچه مهم اســـت تمرینات هوازی تداومی و تناوبی همراه و بدون مصـــرف برگ لوکوات بر ســـطوح آنزیمAST اثر دارد که علت آن را می‌توان ناشـــی از آن دانســـت که تمرینات هوازی تداومی و تناوبی در کنار مصـرف برگ لوکوات می‌توانند بهبود عملکرد کبد و کاهش ســـطح آستاز آمینوترانسفراز در زنان دارای اضافه وزن داشته باشند. با افزایش فعالیت بدنی و استفاده از عصاره گیاه برگ لوکوات، کبد تمیزتر و سلامتر می‌شود و منجر به کاهش ســطوح آنزیمAST در زنان اضــافه وزن خواهد شد.

با توجه به نتایج تمرینات هوازی تداومی، تمرینات هوازی تناوبی، مصـــرف برگ لوکوات، تمرینات هوازی تداومی همراه با مصرف برگ لوکوات و تمرینات هوازی تنـاوبی همراه بـا مصـــرف برگ لوکوات بر آنزیم‌هـای کبدی ALP زنان دارای اضافه وزن اثرمعنی داری دارد. مطالعات نشـــان می‌دهد که ســـطح آنزیم‌های کبدی مانند آلکالین فسـفاتاز (ALP) در برخی از زنان دارای اضـــافه وزن افزایش می‌یابد. این افزایش ممکن اســـت نشان دهنده وجود بیماری‌های کبدی مانند کبد چرب یا التهاب کبدی باشـــد. این یافته با مطالعات زرندی حسین و دبیدی روشن که به بررسی تغییرات برخی از آنزیم‌های کبـدی و ســـطح چربی‌ای خون بـه دنبـال تمرینـات منظم تداومی و تنـاوبی هوازی در موش‌های مسن پرداخت و نتایج نشان داد که تمرینات تداومی و تناوبی باعث افزایش معنی داری در ســطوح آنزیم‌های ALP نسـبت به پیش از آزمون شـد (۲۸). برزگر زاده زرندی و همکاران گزارش دادند که دویدن روی نوار گردان بدون شـــیب به مدت ۶ و ۱۲ هفته به صـــورت تداومی و تناوبی باعث افزایش معنی‌داری در ســـطوح آنزیم ALP نسـبت به پیش از آزمون خواهد شـد (۲۹) که با این مطالعه همخوان است. علت این همخوانی را می‌توان این طوری بیان کرد که تمرین ورزشـی منظم، میزان آنزیم‌های کبـدی را کاهش می دهـد. تمرینـات ورزشـــی می‌تواننـد تأثیر مســـتقیم و غیرمســـتقیمی بر آنزیمه‌ای کبدی داشـته باشـند. اثر مسـتقیم تمرینات ورزشـــی بر آنزیم کبدی ALP ممکن اســـت به دلیل افزایش جریان خون و اکسیژن به کبد باشد که موجب بهبود عملکرد کبد و کاهش ســـطح آنزیم‌های کبدی می‌شـــود. همچنین، تمرینـات ورزشـــی می‌تواننـد بـه کـاهش وزن و چربی بـدن کمـک کننـد کـه این نیز می‌توانند منجر به کاهش سطح آنزیم‌های کبدی مانند ALP شـــود. همچنین، ورزشـــهـای معتـدل و منظم می‌توانند به بهبود عملکرد کبد و تخلیه ســموم از بدن کمک کننـد که نیز موجب کاهش ســـطح آنزیم‌های کبـدی می‌شـــود، اما این یافتـه بـا نتـایج حســـینی و همکاران که در پژوهشی به بررسی تاثیر تمرین تناوبی با شـــدت بالا بر مقادیر لپتین و آنزیم‌های کبدی در پســران چاق پرداختند و نتایج نشـان داد که در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل آنزیم ALP کاهش یافت، اما معنادار نیست همخوان نیست (۳۰). علت همخوانی این یافته با تحقیقات بیان شده می‌توان ناشی از شدت تمرین و اجرای اصـولی تمرین دانسـت، اما علت عدم همخوانی با یافته حسینی و همکاران متفاوت بودن نوع تمرین و مداخله تمرینی باشد.

با توجـه بـه مطـالعـات و تحقیقـات مختلف، می‌توان نتیجـه گرفـت کـه تمرینـات هوازی تـداومی و تنـاوبی می‌تواننـد بهبود عملکرد کبـد را تســـهیـل کننـد. این تمرینات باعث افزایش جریان خون و اکســـیژن به کبد میشوند که موجب بهبود عملکرد کبد و کاهش سطح آنزیمه‌ای کبدی می‌شـــود. همچنین، تمرینات هوازی باعث کاهش وزن و چربی بدن می‌شوند که نیز می‌تواند منجر به کاهش سـطح آنزیم‌های کبدی شـود. از طرف دیگر، برگ لوکوات دارای خواص ضـــد للتهـابی و آنتیاکسیدانی است که میتواند به بهبود عملکرد کبد و کاهش التهاب‌های کبدی کمک کند. این مواد ممکن اســـت بهبود عملکرد کبد و کاهش ســـطح آنزیم‌های

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

کبدی را تسهیل کنند. ترکیب تمرینات هوازی تداومی و تناوبی با مصرف برگ لوکوات ممکن است بهبود عملکرد کبد و کاهش سطح آنزیمهای کبدی را تسهیل کند. این اثر ممکن است به دلیل افزایش متابولیسم و سوختوساز بیشتر در بدن، بهبود عملکرد کبد، کاهش وزن و چربی بدن، و تخلیه سموم از بدن باشد.

همچنین نتایج نشان داد که تمرینات هوازی تداومی، تمرینات هوازی تناوبی، مصرف برگ لوکوات، تمرینات هوازی تداومی همراه با مصرف برگ لوکوات و تمرینات هوازی تناوبی همراه با مصرف برگ لوکوات بر آنزیم کبدی ALT زنان دارای اضافه‌وزن اثر معناداری دارند. این یافته با نتایج تحقیق بهرام و همکاران همسو است. آنان در پژوهشی به بررسی تأثیر تمرین تناوبی با شدت بالا و مصرف عصاره برگ لوکوات بر سطوح سرمی آنزیم‌های کبدی مردان چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی پرداختند و گزارش کردند که سطوح سرمی ALTدر پس‌آزمون گروه‌های تمرین همراه با عصاره و گروه تمرین به‌تنهایی کاهش معناداری داشت، در حالی که این تغییر در گروه کنترل و گروه دریافت‌کننده عصاره به‌تنهایی مشاهده نشد. همچنین نتایج آزمون توکی نشان داد بیشترین کاهش ALT در گروه تمرین به همراه عصاره و کمترین کاهش در گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل رخ داده است. این نتایج بیانگر آن است که ترکیب تمرین ورزشی با مصرف عصاره برگ لوکوات می‌تولند اثر تقویتی بر کاهش آنزیم ALT داشته باشد (۱۵). علمیه و همکاران در پژوهشی به بررسی اثر تمرین هوازی تناوبی و مصرف عصاره کاسنی بر سطوح آنزیم‌های کبدی پسران چاق با کبد چرب غیرالکلی پرداختند و نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه تحقیق نشان داد سطوح سرمی ALT در هر سه گروه کاهش معناداری یافت (۳۱). اسماعیل زاده و همکاران در پژوهشی به بررسی تاثیر تمرین هوازی همراه با مصرف مکمل زنجبیل بر برخی آنزیم‌های کبدی (AST,ALT,GGT) ومقاومت به انسولین در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع۲ پرداختند و نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در گروه تمرین+ زنجبیل و تمرین تنها، کاهش معنی داری در سطوح ALT، AST بیماران مشاهده شد (۳۲). خوشبتن و همکاران در پژوهشی تحت عنوان اثر ورزش هوازی بر سطح سرمی آنزیم‌های کبدی در بیماران مبتلا به بیماری کبد چرب به این نتایج دست یافتند که با توجه به مطالعه حاضر، یک برنامه ورزشی هوازی تحت کنترل می‌تولند مفید واقع شود و باعث کاهش چربی کبد در افراد مبتلا به این بیماری شود (۳۳). میر و همکاران در تحقیقی تحت عنوان تأثیر تمرینات هوازی بر آنزیم کبدی در مردان غیر الکلی مبتلا به کبد چرب به این نتایج دست یافتند که هشت هفته ورزش هوازی موجب کاهش آنزیمها و چربی کبد می‌شود (۳۴) که این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر همسو است. علت این همخوانی را می‌توان در نقش مؤثر فعالیت‌های هوازی در بهبود عملکرد کبد، افزایش سوختوساز چربی‌ها و کاهش تجمع تری‌گلیسرید در کبد دانست؛ به‌گونه‌ای که تمرینات منظم هوازی با کاهش استرس اکسیداتیو و بهبود پروفایل متابولیکی بدن، زمینه کاهش سطح آنزیم‌های کبدی را فراهم می‌سازد.

نوع فعالیت اثرات متفاوتی بر سیستم متابولیسمی میگذارد. فعالیت‌های بلندمدت که تولید انرژی آنها از سیستم هوازی انجام می‌شود، بر میزان فعالیت آنزیم‌هایAST، ALP و ALT تأثیرگذارند؛ زیرا برای ادامه این نوع فعالیت‌ها، نیاز بیشتری به تولید انرژی از طریق دستگاه هوازی وجود دارد (۳۵). فعالیت‌های ورزشی شدید می‌تواند موجب افزایش اکسیداسیون لیپید، حساسیت به انسولین و افزایش میزان متابولیک پایه شود. این مکانیسم‌ها می‌توانند به کاهش آنزیم‌های کبدی کمک کنند؛ به‌طوری که کاهش سطح ALT با توجه به نیمه‌عمر طولانی آن و تمرکز بیشتر در بافت کبد، و کاهش سطح AST با نیمه‌عمر کوتاه‌تر، از طریق افزایش متابولیسم پایه و ارتقای اکسیداسیون چربی‌ها تسهیل می‌شود (۳۶). از آنجا که یکی از اثرات مثبت تمرین در زنان دارای اضافه وزن افزایش اکسیداسیون چربی است، بنابراین یک توضیح احتمالی برای کاهش چربی کبدی پس از تمرین هوازی تداومی و تناوبی، افزایش ظرفیت اکسایشی عضله است که میتواند

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

چربی درون سلولی را به عنوان سوخت در حین ورزش مصرف کند و موجب کاهش محتوای چربی کبدی شود. چون تأمین انرژی در تمرین تناوبی با شدت بالا عمدتاً از طریق هوازی انجام می‌شود، نیاز به مسیرهای گلوکونئوژنز و پراکسیداسیون لیپیدها است و کاهش AST، ALP و ALT در این مطالعه منطقی به نظر می‌رسد. همچنین برگ لوکوات دارای خواص آنتیاکسیدانی بالایی دارد، به نحوی که این ظرفیت لوکوات با فنولیک‌ها و فلاونوئیدهای موجود در آن ارتباط زیادی دارد (۲۴). چندین مطالعه نشان داده است که عصاره برگ لوکوات فعالیت آنزیم آنتیاکسیدانی را افزایش و پر اکسیداسیون لیپید را کاهش می‌دهد و کبد چرب مرتبط با استئاتوهپاتیت غیرالکلی را سرکوب می‌کند (۲۵، ۲۶). مان و همکاران نشان دادند که عصاره آبی برگ لوکوات به طور قابل توجهی با کاهش ROS داخل سلولی و افزایش فعالیت آنزیمه‌ای آنتیاکسیدان، استرساکسیداتیو را مهار می‌کند. همچنین، با برقراری تعادل در سنتز FFA و بتااکسیداسیون و بازیابی متابولیسم چربی از تجمع چربی جلوگیری می‌کند (۳۷).

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد مصرف عصاره برگ لوکوات به همراه تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی منجر به کاهش آنزیم‌های کبدی در زنان اضافه وزن می‌شود. بنابراین زنان دارای اضافه وزن با استفاده از نوع تمرینات ورزشی همراه یا بدون مصرف برگ لوکوات می‌توانند در جهت بهبود آنزیم‌های کبدی استفاده کنند. لذا، با توجه به نتیجه پژوهش حاضر و مطلب مطرح‌شده در زمینه اثر لوکوات و تمرین به صورت مجزا میتوان بیان کرد که طراحی طرحی پژوهشی که به طور همزمان استفاده از همراه تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی منجر به کاهش آنزیم‌های کبدی در زنان اضافه وزن را دربرگیرد، میتواند در بهبود وضعیت آنزیم‌ها مفیدتر از انجام هر کدام بهتنهایی باشد. از آنجا که تاکنون هیچ مطالعه‌ای در رابطه با تمرینات هوازی تداومی و هوازی تناوبی همراه یا بدون عصاره برگ لوکوات صورت نگرفته و این اولین پژوهش در راستای همزمان مصرف عصاره لوکوات در حیطه ورزش است، بنابراین با توجه به اثرات مفید فعالیت بدنی و ترکیبات مفید عصاره لوکوات در زنان دارای اضافه وزن، این عصاره می‌تواند در کنار فعالیت بدنی به عنوان درمان کمکی و جایگزین برای مبتلایان به این نوع بیماری مورد استفاده قرار گیرد.

بنابراین کاربرد نتایج این تحقیق می‌تواند به عنوان یک پایه علمی برای توسعه راهکارهای درمانی و پیشگیری در برابر بیماریه‌ای کبدی در افراد دارای اضافه وزن استفاده شود و این تحقیق می‌تواند به عنوان یک مطالعه جذاب در زمینه بهبود سلامت کبد و کاهش خطر بروز بیماری‌های مرتبط با کبد در افراد دارای اضافه وزن مورد توجه قرار گیرد. این نتایج میتوانند به مراکز درمانی و بهداشتی کمک کند تا برنامه‌های پیشگیری و درمانی مناسبی برای کاهش خطر بروز بیماری‌های کبدی در افراد دارای اضافه وزن ارائه دهند.

از جمله محدودیت این پژوهش عدم دسترسی به تمام زنان دارای اضافه وزن شهر قم و عدم بهره‌گیری از سایر تمرینات موثر در کاهش وزن می‌باشد.

تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله مراتب قدردانی و سپاس از مسئولین محترم و شرکت کنندگان عزیزی که با حضور در طرح ما را در اجرا و پیشبرد دقیق برنامه‌ها یاری کردند، را دارند.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش از رساله دکتری افشاری فرد با کد اخلاق IR.IAU.NAJAFABAD.REC.1402.089 استخراج گردید.

مشارکت نویسندگان

جمشید بنایی نگارش مقاله و الهام افتخاری ویراستاری مقاله را بر عهده داشتند، سعید کشاورز

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

داده‌ها را تجزیه و تحلیل و ناهید افشـــاری فرد آن را تفسیر کرد.

References

1. Karimi M, Rafraf M, Rashidi M, Jafari A. Effect of L-carnitine supplementation with or without moderate aerobic training on serum lipid profile and body fat percentage in obese women. Iran J Endocrinol Metab. 2013;14(5):445–454.
2. Karimnezhad N, Mahdavi Roshan M, Izaddost F, Shabani R. The simultaneous effects of green coffee and combined exercise training on body composition and glucose homeostasis in obese and overweight women. J Med Plants. 2019;18(72):215–227.
3. Lindberg L, Hagman E, Danielsson P, Marcus C, Persson M. Anxiety and depression in children and adolescents with obesity: a nationwide study in Sweden. BMC Med. 2020;18(1):1–9.
4. Caballeria L, Auladell MA, Torán P, Miranda D, Aznar J, Pera G, et al. Prevalence and factors associated with the presence of nonalcoholic fatty liver disease in an apparently healthy adult population in primary care units. BMC Gastroenterol. 2007;7:41.
5. Oh S, Tanaka K, Tsujimoto T, So R, Shida T, Shoda J. Regular exercise coupled to diet regimen accelerates reduction of hepatic steatosis and associated pathological conditions in nonalcoholic fatty liver disease. Metab Syndr Relat Disord. 2014;12(5):290–298.
6. Eslami L, Rahmani-nia F, Arim Roohi B. Comparison of the effect of 12 weeks of vitamin E consumption and regular physical activity on liver enzymes in non-alcoholic fatty liver disease. Sports Physiol. 2013;6(23):69–82.
7. Jahani G, Firoozrai M, Matin Homaee H, Tarverdizadeh B, Azarbayjani MA, Movaseghi GR, et al. The effect of continuous and regular exercise on erythrocyte antioxidative enzyme activity and oxidative stress in young soccer players. Razi J Med Sci. 2010.
8. Ghaedi H, Banitalebi E, Dashty-Khavidaki MH, Samadi E. Effect of resistance training using elastic band and green coffee bean on hepatic steatosis index in obese middle-aged women. Feyz. 2020;24(2):151–159.
9. Isacco L, Lazzer S, Pereira B, Fearnbach N, Montaurier C, Vermorel M, et al. Association of protein-energy partitioning with body weight and body composition changes in adolescents with severe obesity. Int J Obes. 2022;46(11):2021–2028.
10. Moghaddam MT, Masafari Ziauddin M, Fathi M, Attarzadeh Hosseini SR. A review of the effects of high-intensity interval training on obesity-related hormones. Res Sport Sci Med Plants. 2019;1(1):1–18.
11. Gerosa-Neto J, Antunes BMM, Campos EZ, Rodrigues J, et al. Impact of long-term high-intensity interval and moderate intensity continuous training on subclinical inflammation in overweight/obese adults. J Exerc Rehabil. 2016;12(6):575–580.
12. Ahui MLB, Champy P, Ramadan A, Van LP, Araujo L, André K, et al. Ginger prevents Th2-mediated immune responses in a mouse model of airway inflammation. Int Immunopharmacol. 2008;8(12):1626–1632.
13. Bae D, You Y, Yoon HG, Kim K, Lee YH, Kim Y, et al. Protective effects of loquat (Eriobotrya japonica) leaves against ethanol-induced toxicity in HepG2 cells transfected with CYP2E1. Food Sci Biotechnol. 2010;19(4):1093–1096.
14. Nishioka Y, Yoshioka S, Kusunose M, Cui T, Hamada A, Ono M, et al. Effects of extract derived from Eriobotrya japonica on liver function improvement in rats. Biol Pharm Bull. 2002;25(8):1053–1057.
15. Bahram ME, Afroundeh R, Ghiyami Taklimi SH, Sadeghi A, Gholamhosseini M. Effect of high-intensity interval training and loquat leaf extract consumption on liver enzymes in obese men with non-alcoholic fatty liver disease. CMJA. 2021;11(2):102–115.
16. Kunkel SD, Elmore CJ, Bongers KS, Ebert SM, Fox DK, Dyle MC, et al. Ursolic acid increases skeletal muscle and brown fat and decreases diet-induced obesity, glucose intolerance and fatty liver disease. PLoS One. 2012;7(6):e39332.
17. Nikrou H. Comparison of the effect of intermittent and continuous aerobic exercise on VO2max, BMI and body fat percentage in military students. Mil Med J. 2022;15(4):245–251.
18. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from ACSM and AHA. Med Sci Sports Exerc. 2007;39(8):1435–1445.
19. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Prescribing exercise as preventive therapy. CMAJ. 2006;174(7):961–974.
20. Bratzadeh Shokri M, Fathi R, Talebi Gerkani E, Safarzadeh A. Effect of 8 weeks aerobic exercise on apolipoprotein M in women. J Mashhad Univ Med Sci. 2013;57(7):852–858.
21. Cho YH, Lee SY, Kim CM, Kim ND, Choe S, Lee CH, et al. Effect of loquat leaf extract on muscle strength and function in healthy adults. Evid

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]

Based Complement Alternat Med. 2016:4301621.
22. Sadeghi S, Asad M, Ferdowsi M. Effect of 12 weeks endurance training on liver enzymes in obese women. RSMT. 2017;15(13):49–60.
23. Hosseini Kakhk SA, Khaliqzadeh H, Nemati M, Hamedinia MR. Effect of combined aerobic-resistance exercise on lipid profile and liver enzymes in NAFLD patients. Sports Physiol. 2014;7(27):65–84.
24. Zhou C, Sun C, Chen K, Li X. Flavonoids and antioxidant capacity in Eriobotrya japonica. Int J Mol Sci. 2011;12(5):2935–2945.
25. Yoshioka S, Hamada A, Jobu K, Yokota J, Onogawa M, Kyotani S, et al. Effects of Eriobotrya japonica seed extract on oxidative stress in NASH rats. J Pharm Pharmacol. 2010;62(2):241–246.
26. Shahat AA, Ullah R, Alqahtani AS, Alsaid MS, Husseiny HA, Al Meanazel OTR. Hepatoprotective effect of Eriobotrya japonica leaf extract. Evid Based Complement Alternat Med. 2018:3782768.
27. Davoudi M, Mousavi H, Nikbakht M. Effect of endurance training on liver enzymes in fatty liver patients. J Shahrekord Univ Med Sci. 2012;14(1):84–90.
28. Barzegarzadeh Zarandi H, Debidi Roshan V. Changes in liver enzymes following aerobic exercise in aged rats. J Shahrekord Univ Med Sci. 2011;14(5):13–23.
29. Barzegarzadeh-Zarandi H, Dabidy-Roshan V. Effects of interval and continuous aerobic training on liver enzymes in old rats. J Shahrekord Univ Med Sci. 2012;14(5):13–23.
30. Hosseini M, Naderi SH, Mousa Sadati SK, Riahi Malairi SH. Effect of HIIT on leptin and liver enzymes in obese boys. Sci J Ilam Univ Med Sci. 2018;27(2):41–50.
31. Elmia A, Rafizadeh B, Khan Babakhani H. Effect of aerobic exercise and chicory extract on liver enzymes in obese boys with NAFLD. J Appl Sports Physiol. 2018;15(30):103–114.
32. Ismailzadeh Toloui MR, Faramarzi M, Norouzian Ghafarakhi P. Effect of aerobic exercise with ginger on liver enzymes in obese women with type 2 diabetes. J Mashhad Univ Med Sci. 2016;60(4):636–647.
33. Khoshbatan H, Schattner A, Zhornicki T, Malnick SD. Effect of aerobic exercise on liver enzymes in NAFLD patients. Extra Sci Fit. 2013;7(2):91–97.
34. Mir G, Brizi M, Bianchi G, Tomasetti S. Effect of aerobic training on liver enzymes in NAFLD. Hepatology. 2012;362(18):1675–1685.
35. Barani F, Afzalpour ME, Ilbiegi S, Kazemi T, Mohammadi Fard M. Effect of resistance and combined exercise on liver enzymes in NAFLD women. J Birjand Univ Med Sci. 2014;21(2):188–202.
36. Skrypnik D, Ratajczak M, Karolkiewicz J, Mądry E, Pupek-Musialik D, Hansdorfer-Korzon R, et al. Effects of endurance and endurance-strength exercise on liver function biomarkers. Biomed Pharmacother. 2016;80:1–7.
37. Mun J, Park J, Yoon HG, You Y, Choi KC, Lee YH, et al. Effects of Eriobotrya japonica water extract on alcoholic and nonalcoholic fatty liver impairment. J Med Food. 2019;22(12):1262–1270.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.47176/rjms.32.118]