

The effects of an 8-week yoga intervention and cumin extract supplementation on metabolic syndrome indicators and liver enzymes in elderly women

Fatemeh Sehati¹ - Bahram Abedi ^{*2}- Mojtaba Khansooz ³

1. Master's degree student, Sports Physiology Department, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran 2. Professor, Department of Exercise Physiology, NT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran 3. Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Ar.C., Islamic Azad University, Arak, Iran

(Received:2025/02/08; Accepted:2025/09/05)

Abstract

This study investigated the effects of an 8-week intervention involving yoga practice and cumin extract supplementation on metabolic syndrome indicators and liver enzymes in elderly women with metabolic syndrome. In a semi-experimental trial, 32 women (age 60-85, BMI 25-35 kg/m²) were randomly assigned to one of four groups: 1) yoga + cumin, 2) yoga, 3) cumin, or 4) control. The interventions consisted of a yoga protocol (3 sessions/week, 1 hour/session) and/or consumption of 25 mg Barij cumin extract capsules every 12 hours. Data were analyzed using analysis of covariance (ANCOVA) with a Bonferroni post-hoc test in SPSS23 software. ANCOVA results revealed significant improvements in lipid profile and liver enzyme levels across the three intervention groups compared to the control group ($p < 0.05$). However, yoga alone did not significantly affect blood glucose, three-month average glucose (HbA1c), or insulin resistance. Similarly, cumin supplementation alone had no significant effect on systolic or diastolic blood pressure. The combined yoga and cumin intervention was effective in improving several parameters of metabolic syndrome and liver enzymes. Therefore, a regimen of yoga exercise combined with cumin extract supplementation is recommended for elderly women with metabolic syndrome.

Keywords

Cumin, Elderly Women, Liver Enzymes, Metabolic Syndrome, Yoga.

* Corresponding Author: Email: Bahram.Abedi@iau.ac.ir

اثر هشت هفته تمرین یوگا و عصاره زیره سبز بر برخی شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی زنان سالمند دارای سندروم متابولیک

فاطمه صحتی^۱ - بهرام عابدی^{۲*} - مجتبی خان‌سوز^۳

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزش، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ۲. استاد، گروه فیزیولوژی ورزش، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ۳. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزش، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۰، تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۶/۱۵)

چکیده

باتوجه به تأثیرات آنتی‌اکسیدانی زیره سبز و آثار مثبت تمرینات ورزشی بر سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی، مطالعه حاضر به جهت بررسی مزایای هشت هفته تمرینات یوگا و عصاره زیره سبز بر شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی زنان سالمند مبتلا به سندروم متابولیک انجام گرفت. در این مطالعه نیمه‌تجربی، تعداد ۳۲ زن سالمند مبتلا به سندروم متابولیک با میانگین سنی ۶۰-۸۵ سال و شاخص توده بدن ۲۵ تا ۳۵ (kg/m²) انتخاب و به صورت تصادفی به چهار گروه هشت نفره: یوگا همراه با مصرف زیره سبز، یوگا، زیره سبز و کنترل تقسیم شدند. مداخلات به صورت هشت هفته پروتکل تمرینی یوگا (۳ جلسه در هفته به مدت ۱ ساعت) و مصرف کپسول عصاره زیره سبز باریج ۲۵ میلی‌گرم هر ۱۲ ساعت بود. داده‌ها با استفاده از روش آماری تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی توسط نرم‌افزار SPSS23 ارزیابی شد. نتایج تحلیل کوواریانس حاکی از تفاوت معنادار مقادیر پروفایل لیپیدی و آنزیم‌های کبدی در سه گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بود. تمرین یوگا به تنهایی اثر معناداری بر گلوکز خون، قند سه‌ماهه و مقاومت به انسولین نداشت. همچنین مکمل عصاره زیره سبز به تنهایی اثر معناداری بر فشار سیستولی و دیاستولی نداشت. تمرینات یوگا همراه با مصرف عصاره زیره سبز به مدت هشت هفته می‌تواند بر شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی اثرگذار باشد؛ لذا به زنان سالمند مبتلا به سندروم متابولیک، انجام تمرینات یوگا و مصرف عصاره زیره سبز توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی

آنزیم‌های کبدی، زنان سالمند، زیره سبز، سندروم متابولیک، یوگا.

مقدمه

مختلف اختلالات متابولیکی و قلبی عروقی در افراد مبتلا به سندروم متابولیک و همچنین جمعیت سالمند به خوبی مشخص شده است (۲). سبک زندگی افراد در عصر حاضر به گونه‌ای است که تک تک عوامل مربوط به سندروم متابولیک به شدت در حال گسترش است. به طوری که حدود نیمی (۲۵/۳ درصد) از افراد سالمند بالای ۵۸ سال، مبتلا به سندروم متابولیک هستند و پیش‌بینی می‌شود که در آینده این سندروم بیشتر از قبل افزایش پیدا کند (۲). بر اساس تعریف اگر فردی دارای سه عامل^۲ از عوامل سندروم متابولیک باشد به‌عنوان بیمار مبتلا به سندروم متابولیک شناخته می‌شود. از طرفی طبق اعلام فدراسیون جهانی دیابت، یک‌چهارم بزرگسالان جهان، دچار سندروم متابولیک هستند و خطر مرگ و احتمال سکته و حملات قلبی در آنان به ترتیب دو و سه برابر افراد غیر مبتلاست. میزان شیوع عوامل سندروم متابولیک به سرعت در حال افزایش است و کشور ایران از این نظر در رتبه‌های بالای جهانی قرار دارد. این سندروم به طور معنی‌داری در زنان بیشتر از مردان بوده و احتمال ابتلا در زنان سه برابر بیشتر از مردان است (۵).

یکی از شیوه‌های تمرینی که می‌تواند با در نظر گرفتن محدودیت‌های زنان در جنبه‌های سلامت روانی و کیفیت زندگی مؤثر واقع شود تمرینات یوگا است. این تمرینات با توجه به ویژگی‌های خاص اجرایی و به علت سبک بودن و تلفیق حرکات بدنی و ذهنی می‌تواند برای سالمندان، مفید و قابل اجرا باشد (۶). یوگا یک درمان چندعاملی ذهن و بدن است که شامل: حالات فیزیکی، تنفس ریتمیک، مدیتیشن و طیف وسیعی از اعمال، از جمله وضعیت بدنی^۳، تنفس منظم^۴، مدیتیشن^۵ و روش‌های پاک‌سازی^۶ است. این عناصر برای اثربخشی یوگا در ارتقای سلامت و تندرستی مرکزی هستند. تمرینات تنفسی، جزء کلیدی یوگا، ارزش درمانی دارند و می‌توانند آرامش، عملکرد بهینه ریه و تعادل

سالمندی مرحله‌ای گریزناپذیر از سیر طبیعی زندگی انسان است که تحلیل قوا و کاهش میزان فعالیت‌های جسمانی و حرکتی را به همراه دارد. همچنین تغییرات چشمگیری در سلول‌ها و بافت‌ها رخ می‌دهد و کارآمدی و فعالیت اندام‌ها و فرایندهای فیزیولوژیکی کاهش پیدا می‌کند. تغییرات سالمندی باعث کاهش در قدرت عضلات اندام تحتانی، کاهش تعادل، کاهش توانایی ذهنی، کاهش اطلاعات حسی و کندشدن پاسخ‌های حرکتی می‌شود و به دلیل کاهش سطح فعالیت‌های روزانه سالمندان، آمادگی بدنی مانند قدرت، استقامت، چابکی و انعطاف‌پذیری نیز کم شده و سبب بروز مشکلاتی در فعالیت‌های زندگی و عملکرد طبیعی سالمندان می‌شود. بدین سبب انجام فعالیت‌های منظم ورزشی می‌تواند عامل پیشگیری و تأخیر یا حتی درمان مشکلات مربوط به فرایند پیری باشد (۱). سندروم متابولیک یک وضعیت پیچیده است که با مجموعه‌ای از عوامل خطر، از جمله دیس لیپیدمی^۱، فشارخون بالا، اختلال در تحمل گلوکز، مقاومت به انسولین و چربی مرکزی می‌باشد که به عنوان یک وضعیت پیش‌التهابی، افزایش خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی عروقی را به دنبال دارد (۲). علل دقیق سندروم متابولیک به طور کامل شناخته نشده است، اما عوامل ژنتیکی و عوامل سبک زندگی مانند چاقی و کم تحرکی نقش مهمی در ایجاد این سندروم دارند (۳).

تحرک ناکافی و افزایش وزن می‌تواند زمینه‌ساز بیماری‌هایی چون سندروم متابولیک و بیماری‌های کبدی می‌شود کبد نقش مهمی در متابولیسم ماکرومولکول‌ها و سم‌زدایی دارد که آنزیم‌های کبدی از جمله آلانین آمینوترانسفراز، آسپارات آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز نشانگرهای اصلی در زمان آسیب به سلول‌های کبدی است (۴) آثار مثبت تمرینات ورزشی برای بسیاری از جنبه‌های

4. Pranayama

5. Dharana and Dhyana

6. Shatkarma

1. Dyslipidemia

2. ATP III

3. Asana

شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی در زنان سالمند دارای سندروم متابولیک بررسی نشده است به‌عنوان یک طرح در مطالعه حاضر قابل بررسی است.

روش شناسی پژوهش

روش این پژوهش کارآزمایی بالینی با هدف کاربردی و طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. در این پژوهش آزمودنی‌ها شامل ۳۲ زن سالمند غیرفعال، با میانگین سنی ۸۵ تا ۶۰ سال ساکن شهر اراک، که به صورت کاملاً تصادفی انتخاب و کسانی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند وارد تحقیق شدند. شرایط ورود به مطالعه شامل نداشتن بیماری‌های خودایمنی، زنان دارای دامنه سنی ۸۵ تا ۶۰ سال، شاخص توده بدنی بین ۳۵ تا ۲۵ (kg/m²)، عدم مصرف دخانیات و مشروبات الکلی، عدم سابقه فعالیت ورزشی در ۶ ماه اخیر و سبک زندگی کم‌تحرک، پر کردن برگه رضایت‌نامه و مشخصات فردی، افراد با سابقه فشار خون، تری‌گلیسیرید بیشتر از ۱۵۰ (mg/dl)، لیپوپروتئین با چگالی بالا کمتر از ۵۰ (mg/dl) و قند خون ناشتا بیشتر از ۱۰۰ (mg/dl) بود. پس از انتخاب آزمودنی‌ها و قبل از شروع مراحل عملی پژوهش ابتدا داوطلبین به یک جلسه توجیهی جهت اطلاع‌رسانی از نحوه انجام پژوهش و اندازه‌گیری شاخص‌های تن‌سنجی و سپس خون‌گیری اولیه در محل آزمایشگاه مورد تایید، دعوت شدند. پس از آن به داوطلبین فرم رضایت‌نامه‌ای داده شد تا تمایل خود را جهت شرکت در پژوهش اعلام نمایند. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به ۴ گروه ۸ نفری یوگا و مکمل عصاره زیره سبز، تمرین یوگا، عصاره زیره سبز و گروه کنترل تقسیم شدند.

عاطفی را تقویت کنند. تمرین یوگا، با تمرکز بر ارتباط ذهن و بدن، می‌تواند سلامت جسمی، ذهنی و عاطفی را بهبود بخشد و بر سیستم عصبی مرکزی، عملکرد قلبی تنفسی، جریان خون و سوخت‌وساز بدن به طور مستقیم اثر بگذارد (۷). تمرینات یوگا به کاهش تنش، سازگاری و تعدیل کمک می‌کند و با محدود کردن حالت‌های ذهن، روح و کاهش انگیزتگی قشر مخ، آرامش جسم و ذهن را برای انسان به ارمغان می‌آورد. یوگا تأثیرات مثبتی بر کارکرد شناختی و عاطفی دارد و همچنین اجرای تکنیک‌های تنفسی یوگا (دم، حبس نفس و بازدم آگاهانه) فرایند افکار و هیجان‌هایی از قبیل ترس، اضطراب و نگرانی را کاهش می‌دهد (۸).

یکی از راه‌های مدیریت سندروم متابولیک علاوه بر فعالیت‌های ورزشی، بهره‌گیری از درمان‌های گیاهی است. مطالعات نشان داده است که استفاده از داروهای گیاهی اثرات مثبتی بر بهبود فشارخون و کاهش شاخص‌های تن‌سنجی (وزن بدن، شاخص توده بدنی، توده چربی) به همراه داشته است. در دسته گیاهان دارویی، زیره سبز^۱ به‌عنوان یک داروی ضد چاقی، ضدتنشج، ضد صرع، مقوی معده و ضد اسپاسم مورد استفاده قرار گرفته است. مهم‌ترین ماده مؤثر در زیره سبز "کومین آلدهید"^۲ است که بازدارنده آنزیم‌های آلفا‌دوکتاز و آلدوزدوکتاز در مسیر متابولیسم کربوهیدرات‌ها است و به نظر می‌رسد در پیشگیری از دیابت مؤثر است. اکثر مطالعات انجام شده در رابطه با زیره سبز و اثر آن بر دیابت نوع ۲ روی حیوانات آزمایشگاهی بوده و نشان داده که زیره سبز خاصیت ضد دیابتی دارد. از طرفی به‌خاطر خاصیت آنتی‌اکسیدانی که برای زیره سبز گزارش شده انتظار می‌رود با تأثیر بر لیپوپروتئین‌های پلازما (LDL-C^۳ و HDL-C^۴) باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی شود (۵). از آنجا که تاکنون تأثیر تمرین یوگا به همراه زیره سبز بر

³. Low Density Lipoprotein Cholesterol

⁴. High Density Lipoprotein Cholesterol

¹. L.Cuminum Cyminum

². Cumin Aldehyde

نحوه مکمل‌دهی عصاره زیره سبز

پروتکل تمرینی یوگا در ۲۴ جلسه تمرینی

برنامه تمرینی طبق جدول شماره ۱ شامل ۲۴ هفته تمرین یوگا، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه بود. هر جلسه تمرین طی سه مرحله اصلی گرم کردن، تمرینات یوگا و سرد کردن اجرا گردید (۹).

داوطلبین کپسول نرم ۲۵ میلی‌گرم زیره سبز شرکت باریج را هر ۱۲ ساعت بعد از غذا با یک لیوان آب به مدت ۸ هفته هرروز مصرف کردند.

جدول ۱. تمرینات یوگا در طی ۲۴ هفته

جلسه اول	جلسه دوم	جلسه سوم	جلسه چهارم
مدیتیشن با تمرکز بر تنفس شکمی	مدیتیشن با تمرکز بر تنفس سینه‌ای	تنفس دنده‌ای	تنفس
۲۰ تکرار	۲۰ تکرار	۲۰ تکرار	۲۰ تکرار
سلام بر خورشید (سوریانا ماسکار)	سلام بر ماه (چاندرا ماسکار)	سلام بر خورشید (سوریانا ماسکار)	سلام بر خورشید (سوریانا ماسکار)
۱۵-۱۰ تکرار	۱۵-۱۰ تکرار	۱۵-۱۰ تکرار	۱۵-۱۰ تکرار
وضعیت نیایش روی یک پا با حرکت دست‌ها	فرشته با باز و بسته شدن دست‌ها از طرفین	ایستادن با یک پا و چرخش مفصل شانه	حرکت قایق
۱۵-۱۰ تکرار	۱۵-۱۰ تکرار	۱۵-۱۰ تکرار	۱ الی ۲ دقیقه
وضعیت مثلث با دمبل	پل با تمرکز بر تنفس و رفتن روی پنجه و پاشنه	حرکت گربه با باز و بسته شدن دست و پای مخالف هم‌زمان	از روبرو با دمبل (نشر از جلو)
۱۵-۱۰ تکرار	۱۵-۱۰ تکرار	۱۵-۱۰ تکرار	۱۵-۱۰ تکرار
ناتراچاسانا با استفاده از دمبل و بردن دست‌ها به بالای سر	وضعیت ملخ با حرکت دو دست و استفاده از دمبل	چاتورانگا (خط کش)	آسیاب دستی با دمبل
۱۵-۱۰ تکرار	۱۵-۱۰ تکرار	۲ الی ۱ دقیقه	۱۵-۱۰ تکرار
پاسچی موتان آسانا کامل	سجده (شاشان کاسان)	وضعیت کبری	هالاسان (گاو آهن) تک پا
۲۰-۱۵ ثانیه	۲۰-۱۵ ثانیه	۲۰-۱۵ ثانیه	۱۵-۱۰ تکرار
شاواسانا	شاواسانا	شاواسانا	شاواسانا
۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه

اندازه‌گیری متغیرهای مطالعه

در این پژوهش میدانی جهت بررسی تغییرات فاکتورهای بیوشیمیایی از آزمودنی‌ها خواسته شد که به آزمایشگاه مراجعه کنند سپس خون‌گیری در دو مرحله شامل پیش‌آزمون (۲۴ ساعت قبل از شروع تمرینات) و پس‌آزمون (۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی) در حالت ناشتا انجام گرفت علاوه بر این شرکت‌کنندگان تا ۴۸ ساعت قبل از شروع خون‌گیری هیچ گونه فعالیت شدید بدنی

نداشتند. از هر نفر ۸ سی‌سی خون در حالت ناشتا (۱۲ ساعت) از سیاهرگ آنتیکوبیتال گرفته شد. برای به حداقل رساندن تأثیر غذای مصرفی، زمان، روز و ریتم شبانه‌روزی همه نمونه‌ها در صبح و بین ساعت ۸ تا ۱۰ و پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه و توسط تکنسین مجرب انجام گرفت. به منظور جداسازی سرم، نمونه‌های خونی به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتی‌فیوژ شدند و بلافاصله پس از جداسازی سرم تا

تساوی واریانس‌ها، هم خطی چندگانه و همگنی شیب رگرسیون به‌منظور بررسی پیش‌فرض‌های آماری لازم جهت استفاده از آزمون‌های پارامتریک ارائه شده است. جهت بررسی و مقایسه گروه مداخله یا آزمایش با گروه کنترل یا گواه در متغیرهای وابسته در مرحله پس‌آزمون از روش تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شده است.

یافته‌ها

ویژگی‌های آزمودنی‌های تحقیق در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

زمان اندازه‌گیری متغیرها تمامی نمونه‌ها در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد فریز و نگهداری شدند. غلظت سرمی آنزیم‌های ALT، AST، ALP و پروفایل لیپیدی به روش فتومتریک و به وسیله کیت های شرکت پارس آزمون (ساخت شرکت پارس آزمون ایران) اندازه‌گیری شدند.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

در این مطالعه داده‌های پژوهش در دو سطح توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS23^۱ در سطح معناداری $p > 0/05$ تحلیل شده است. نتایج آزمون نرمال بودن توزیع نمرات آزمون‌ها، آزمون لوین مبتنی بر

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مربوط به سن، قد و وزن بدن آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
سن (سال)	زیره و یوگا	۸	۶۰/۲۵	۲/۷۱	۵۷	۶۴
	یوگا	۸	۶۱/۱۲	۵/۶۹	۵۵	۷۰
	زیره	۸	۶۲/۱۳	۶/۸۱	۵۵	۸۰
	کنترل	۸	۶۷/۳۷	۷/۳۳	۵۶	۷۹
قد (CM)	زیره و یوگا	۸	۱/۵۹	۰/۰۵	۱/۵۳	۱/۶۸
	یوگا	۸	۱/۶	۰/۰۶	۱/۵۲	۱/۷
	زیره	۸	۱/۶۱	۰/۰۴	۱/۵۴	۱/۶۶
وزن (KG)	کنترل	۸	۱/۵۷	۰/۰۵	۱/۵۳	۱/۶۹
	زیره و یوگا	۸	۸۲/۱۲	۹/۷۳	۷۳	۱۰۰
	یوگا	۸	۸۰/۲۵	۱۰/۷۶	۶۱	۱۰۷
	زیره	۸	۸۰/۶۲	۹/۷۸	۶۰	۸۹
کنترل	۸	۷۸/۱۲	۸/۱۳	۶۷	۹۰	

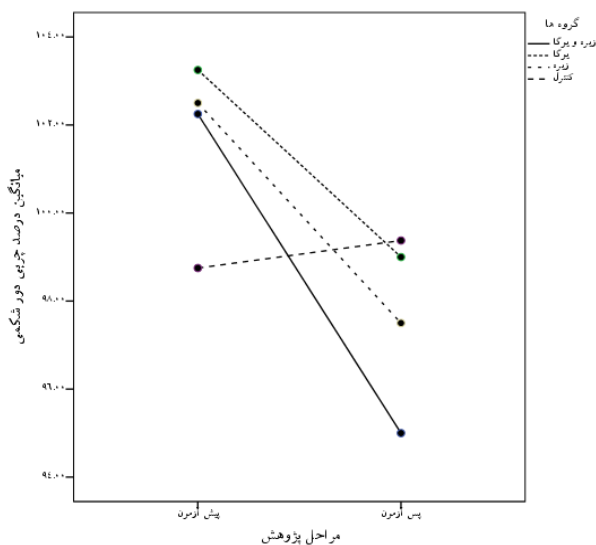
نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، بانوجه به نتایج آزمون تحلیل کواریانس تفاوت بین

نمودار ۱ میانگین تغییرات سطوح درصد چربی را در گروه‌های مورد مطالعه طی مراحل مختلف اندازه‌گیری

^۱. Statistical Software Package for Social Sciences

ترکیب تمرینات یوگا و مکمل عصاره زیره سبز تأثیر بیشتری نسبت به تمرین یوگا به تنهایی و مکمل عصاره زیره سبز به تنهایی بر کاهش درصد چربی شکمی داشته است.

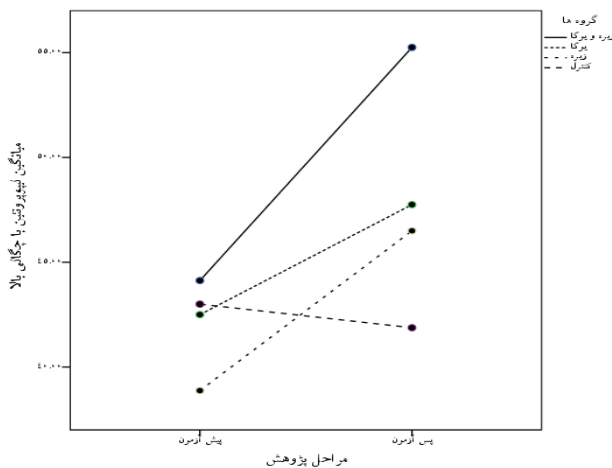
میانگین‌های نمرات پیش آزمون و پس آزمون درصد چربی دور شکمی در هر یک از گروه‌های زیره و یوگا، یوگا و زیره معنی دار می‌باشد ($p < 0/05$). همان گونه که مشاهده می‌شود در هر سه گروه مداخله، درصد چربی شکمی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون کاهش داشته است. اما



نمودار ۱. تغییرات درصد چربی بدن گروه‌های مورد مطالعه طی مراحل مختلف اندازه‌گیری

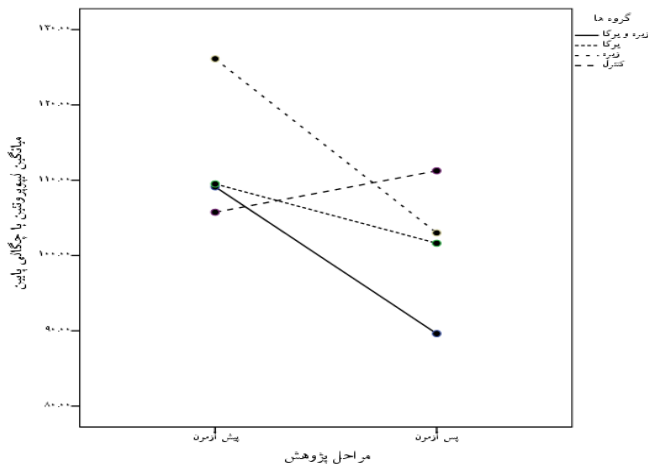
گونه که مشاهده می‌شود در هر سه گروه مداخله، لیپوپروتئین با چگالی بالا در پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش داشته است. اما ترکیب تمرینات یوگا و مکمل عصاره زیره سبز تأثیر بیشتری نسبت به تمرین یوگا به تنهایی و مکمل عصاره زیره سبز به تنهایی بر افزایش لیپوپروتئین با چگالی بالا داشته است ($p < 0/001$).

نمودار ۲ میانگین تغییرات سطوح لیپوپروتئین با چگالی بالا را در گروه‌های مورد مطالعه طی مراحل مختلف اندازه‌گیری نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود، با توجه به نتایج آزمون تحلیل کواریانس تفاوت بین میانگین‌های نمرات پیش آزمون و پس آزمون لیپوپروتئین با چگالی بالا در هر یک از گروه‌های زیره و یوگا، یوگا و زیره معنی دار می‌باشد ($p < 0/001$). همان



نمودار ۲. تغییرات HDL گروه‌های مورد مطالعه طی مراحل مختلف اندازه‌گیری

هر سه گروه مداخله، لیپوپروتئین با چگالی پایین در پس آزمون نسبت به پیش آزمون کاهش داشته است. اما ترکیب تمرینات یوگا و مکمل عصاره زیره سبز تأثیر بیشتری نسبت به تمرین یوگا به تنهایی و مکمل عصاره زیره سبز به تنهایی بر کاهش لیپوپروتئین با چگالی پایین داشته است ($p < 0.001$).



نمودار ۳. تغییرات LDL گروه‌های مورد مطالعه طی مراحل مختلف اندازه‌گیری

همان‌گونه که مشاهده می‌شود در هر دو گروه مداخله درمان ترکیبی و یوگا، فشار سیستولی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش داشته است. اما ترکیب تمرینات یوگا و مکمل عصاره زیره سبز تأثیر بیشتری نسبت به تمرین یوگا به‌تنهایی بر فشار سیستولی داشته است. نتایج مندرج در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که تفاوت میانگین فشار دیاستولی در مقایسه گروه کنترل با گروه‌های زیره و یوگا و گروه یوگا از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد ($p \leq 0.001$). هم‌چنین تفاوت میانگین گروه زیره با گروه یوگا به همراه عصاره زیره و گروه یوگا معنی‌دار به دست آمده است ($p \leq 0.05$). لذا می‌توان گفت، مصرف زیره تنها فشار دیاستولی خون را بهبود نداده است و مصرف همزمان زیره و یوگا و با ورزش یوگا به‌تنهایی در این زمینه اثربخش بوده است. تفاوت بین میانگین‌های نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گلوکز خون در گروه‌های یوگا به همراه زیره و زیره معنی‌دار می‌باشد ($p < 0.05$). اما این تغییر در گروه یوگا

نمودار ۳ میانگین تغییرات سطوح لیپوپروتئین با چگالی پایین را در گروه‌های مورد مطالعه طی مراحل مختلف اندازه‌گیری نشان می‌دهد. با توجه به نتایج آزمون تحلیل کواریانس تفاوت بین میانگین‌های نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون لیپوپروتئین با چگالی پایین در هر یک از گروه‌های زیره و یوگا، یوگا و زیره معنی‌دار می‌باشد ($p < 0.001$). همان‌گونه که مشاهده می‌شود در

با توجه به نتایج آزمون تحلیل کواریانس آورده شده در جدول شماره ۳ تفاوت بین میانگین‌های نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون آنزیم تری‌گلیسرید، کلسترول، آلانین آمینو ترانسفراز، آسپارات آمینو ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز در هر یک از گروه‌های زیره و یوگا، یوگا و زیره معنی‌دار است ($p < 0.05$). همان‌گونه که مشاهده می‌شود در هر سه گروه مداخله، آنزیم آلکالین فسفاتاز در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش داشته است. اما ترکیب تمرینات یوگا به همراه مکمل عصاره زیره سبز تأثیر بیشتری نسبت به تمرین یوگا به‌تنهایی و مکمل عصاره زیره سبز به‌تنهایی بر متغیرهای تری‌گلیسرید، کلسترول، آلانین آمینو ترانسفراز، آسپارات آمینو ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز داشته است. هم‌چنین تفاوت بین میانگین‌های نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون فشار سیستولی در گروه‌های زیره به همراه تمرین یوگا و یوگا معنی‌دار است ($p < 0.05$). اما مصرف عصاره زیره سبز نتیجه معنی‌داری نشان نداد ($p = 0.826$).

همچنین تفاوت میانگین گروه یوگا به همراه مصرف عصاره زیره با گروه یوگا و همین‌طور گروه زیره با گروه یوگا با هم معنی‌دار به دست آمده است ($p \leq 0/05$). اما تفاوت دو گروه ترکیبی یوگا و زیره با گروه زیره تنها و گروه یوگا با گروه کنترل با یکدیگر معنی‌دار نیست ($p > 0/05$). از این رو می‌توان گفت، ورزش یوگا در قند خون سه‌ماهه اثربخشی نبوده است و تنها مصرف زیره و یا ورزش یوگا همراه با مصرف هم‌زمان زیره در این زمینه اثربخشی نشان داده است.

نسبت به گروه کنترل معنی‌دار به نمی‌باشد ($p = 0/079$) همان‌گونه که مشاهده می‌شود در هر دو گروه مداخله درمان ترکیبی و زیره، گلوکز خون در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش داشته است. اما ترکیب تمرینات یوگا و مکمل عصاره زیره سبز تأثیر بیشتری نسبت به مکمل عصاره زیره سبز به تنهایی بر گلوکز خون داشته است. متغیر دیگر اندازه‌گیری شده HbA1c بود نتایج نشان داد قند سه‌ماهه در مقایسه گروه کنترل با گروه یوگا به همراه مصرف عصاره زیره، با گروه عصاره زیره از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد ($p \leq 0/05$).

جدول ۳. میانگین پارامترهای خونی در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	مرحله	یوگا و عصاره زیره	یوگا	عصاره زیره	کنترل	سطح معنی‌داری
تری‌گلیسرید (mg/dl)	پیش‌آزمون	۱۸۳/۲۵	۱۷۸/۳۷	۱۴۳/۸۷	۱۴۷/۷۵	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۳۵/۲۵	۱۵۴/۳۷	۱۱۹/۳۷	۱۵۲/۵۰	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۹	۰/۱۳	
کلسترول (mg/dl)	پیش‌آزمون	۱۹۲/۶۲	۱۸۷/۵۰	۲۱۲/۷۵	۱۶۹/۲۵	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۴۴/۵۰	۱۷۵/۶۲	۱۸۲/۰۰	۱۷۳/۳۷	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۰۱	۰/۰۲۱	۰/۰۰۷	۰/۱۸	
آنزیم آلانین آمینوترانسفراز (U/lit)	پیش‌آزمون	۳۰/۲۵	۳۱/۷۵	۲۵/۸۷	۳۲/۸۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۶/۱۲	۲۳/۸۷	۱۸/۵۰	۳۴/۷۵	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۴	۰/۲	
آنزیم آسپارات آمینوترانسفراز (U/lit)	پیش‌آزمون	۳۶/۸۷	۳۰/۲۵	۲۷/۶۲	۲۸/۲۵	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۷/۵۰	۲۳/۰۰	۱۹/۵۰	۳۱/۷۵	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۰۲	۰/۰۴	۰/۰۳۸	۰/۲۳	
آنزیم آلکالین فسفاتاز (IU/lit)	پیش‌آزمون	۲۰۵/۶۲	۱۸۳/۸۷	۱۸۱/۳۷	۱۹۳/۱۲	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۶۹/۲۵	۱۶۶/۵۰	۱۶۰/۱۲	۲۱۲/۱۲	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۳۵	۰/۱۳	
فشار دیاستولی (mmHg)	پیش‌آزمون	۰/۸۶۴	۰/۸۴۸	۰/۸۴۳	۰/۸۹۳	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۰/۸۵۱	۰/۸۹۵	۰/۸۶۳	۰/۸۶۵	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۱۷	۰/۰۰۵	۰/۰۷۱	۰/۱۶	
فشار سیستولی (mmHg)	پیش‌آزمون	۰/۸۸۲	۰/۸۹۶	۰/۸۳۲	۰/۸۹۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۰/۹۰۹	۰/۹۴۱	۰/۸۵۸	۰/۸۰۵	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۳۶	۰/۰۰۲	۰/۸۲۶	۰/۷۱۴	
گلوکز خون (mg/dl)	پیش‌آزمون	۰/۸۷۶	۰/۹۸۳	۰/۸۶۵	۰/۹۲۲	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۰/۸۶۱	۰/۹۷۷	۰/۸۸۶	۰/۹۱۹	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۰۴	۰/۰۳۱	۰/۰۲۶	۰/۱۸	
مقاومت به انسولین (miclu/ml)	پیش‌آزمون	۰/۹۴۵	۰/۹۷۷	۰/۹۳۸	۰/۹۵۶	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۰/۹۰۵	۰/۹۱۵	۰/۹۱۳	۰/۹۸۱	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۰۶	۰/۰۹۷	۰/۰۰۲	۰/۱۷	
HbA1c	پیش‌آزمون	۰/۸۵۷	۰/۸۷۱	۰/۸۸۴	۰/۹۸۴	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۰/۸۵۶	۰/۸۸۸	۰/۸۵۶	۰/۹۰۹	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۰۴	۰/۰۳۱	۰/۰۲۶	۰/۳۱	

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این پژوهش یوگا تأثیرات مثبت و امیدوارکننده‌ای بر بهبود و کاهش شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی و عوامل خطر قلبی عروقی داشته است که این نتایج با مطالعه خوشنوا^۱ و همکاران (۲۰۲۱) که عنوان کردند، یوگا ممکن است مزایایی را برای مدیریت سندروم متابولیک به ویژه برای افرادی که به رژیم‌های ورزشی معمولی پایبند نیستند، ارائه کند (۱۰) همسو است. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تمرینات یوگا می‌تواند بر کاهش فشار خون مؤثر باشد، که این نتایج با مطالعه‌ی ستیش جی پاتیل^۲ و همکاران (۲۰۱۹) که نشان می‌دهد تمرینات یوگا می‌تواند اختلالات اتونوم قلبی را بهینه کند و اثرات امیدوارکننده‌ای در مدیریت فشارخون بالا نشان داده است، که در نتیجه می‌تواند به عنوان مکمل داروهای ضدفشار خون مؤثر باشد (۱۱)، همسو می‌باشد. براساس مطالعه حاضر، تمرینات یوگا تأثیر معناداری بر قند خون و مقاومت به انسولین نداشته است و این نتایج با نتایج مطالعه ستیش جی پاتیل و همکاران (۲۰۱۹) که نشان می‌دهد یوگا می‌تواند مقاومت به انسولین را در فرزندان سالم والدین دیابت نوع ۲ کاهش و همچنین خطر ابتلا به دیابت را در فرزندان والدین دیابتی کاهش دهد و برای پیشگیری از دیابت در افراد با ریسک پرخطر استفاده شود (۱۱)، همسو نبود، با توجه به اینکه فعالیت بدنی باعث افزایش میزان جذب گلوکز توسط عضلات تا ۱۰ برابر بیشتر از حالت استراحت می‌شود و بنابراین میزان قندخون کاهش می‌یابد اما متغیرهای تأثیر گذار در فعالیت بدنی از نظر شدت و مدت بر میزان جذب گلوکز تأثیر گذاری بسیاری دارد که میتواند دلیل تناقض بوجود آمده باشد (۱۲).

بر اساس نتایج این مطالعه یوگا تأثیرات مثبتی بر کاهش کلسترول تام، LDL و تری‌گلیسیرید، و همچنین تأثیر معناداری بر افزایش HDL داشته است که این یافته‌ها با مطالعه قزوینه^۳ و همکاران، (۲۰۲۲) که نشان می‌دهد تمرینات یوگا اثرات امیدوار کننده‌ای بر سطوح کلسترول خون و پروفایل کلی چربی دارد و این تمرینات با کاهش کلسترول تام، LDL، تری‌گلیسیرید^۴ و VLDL^۴ و همچنین افزایش HDL مرتبط است (۱۳) همسو است. در این پژوهش مداخلات یوگا اثرات امیدوارکننده‌ای بر عملکرد کبد و پارامترهای متابولیک مرتبط نشان داده اند که این یافته‌ها با مطالعه پاندا^۵ (۲۰۲۲) که نشان می‌دهد یوگا درمانی به طور قابل توجهی سطح گلوبولین و آلکالین فسفاتاز را در بزرگسالان کاهش داده است. و همچنین در بیماران مبتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی، مداخلات خاص یوگا باعث بهبود قند خون، لیپیدها و آنزیم‌های کبدی شده است (۱۴)؛ همسو می‌باشد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که یوگا می‌تواند باعث کاهش درصد چربی شکمی و شاخص توده بدنی شود که این نتایج با مطالعه حسینی و همکاران (۲۰۲۰) که نشان داد، تمرینات یوگا اثرات مثبتی بر ترکیب بدن و نشانگرهای سلامتی در جمعیت‌های مختلف دارد و انجام منظم این تمرینات می‌تواند درصد چربی بدن و استرس اکسیداتیو را کاهش دهد (۱۵)، همسو بود. در ادامه این مطالعه نشان داد که یوگا اثرات مفیدی بر روی عوامل خطر قلبی عروقی از جمله افزایش HDL و کاهش تری‌گلیسیرید و LDL دارد، که با نتایج مطالعه حاضر همسو می‌باشد. با این حال همه مطالعات تغییرات قابل توجهی در درصد چربی بدن نشان ندادند. براساس مطالعه اوندی و زاهدی (۲۰۱۹) که یک مداخله ۸ هفته‌ای یوگا در زنان مبتلا به مولتیپل اسکروزیس است علی‌رغم بهبود سایر نشانگرهای سلامت، تغییرات قابل توجهی در درصد چربی بدن مشاهده نشد

4. Very Low Density Lipoprotein

5. Panda

1. Khoshnaw

2. Satish G. Patil

3. Ghazvineh

همچنین یافته‌های مطالعه خلفی و رواسی (۲۰۲۱) نشان داد که افزودن تمرینات ورزشی به همراه رژیم غذایی کاهش وزن به سبک زندگی افراد چاق دارای اضافه‌وزن می‌تواند اثرات مؤثری بر کاهش فشارخون داشته باشد (۲۰) که این نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است. مطالعه حسینی و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد در موش‌های چاق ویستار، تمرین استقامتی همراه با مصرف عصاره استویا بر آنزیم‌های کبدی مؤثر است (۱۵). نتایج این مطالعه، با پژوهش حاضر همسو است. مطالعه وفایی و غلامی (۲۰۲۱) نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی با شدت کم و با شدت بالا در زنان سالمند چاق می‌تواند مقاومت به انسولین و درصد چربی بدن را مستقل از تغییرات در سطوح رزیستن کاهش دهد (۲۱) نتایج این مطالعه با یافته‌های مطالعه حاضر، همسو است. به طور کلی به نظر می‌رسد یوگا یک مداخله امیدوارکننده برای بهبود ترکیب بدن و پارامترهای مختلف سلامتی باشد. بر اساس مطالعه حاضر مصرف مکمل عصاره زیره سبز تأثیرات بالقوه‌ای بر کاهش برخی شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی داشته است. مطالعات اخیر مزایای بالقوه‌ی عصاره زیره سبز را بر سندروم متابولیک و شرایط مرتبط با آن بررسی کرده‌اند.

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که زیره سبز می‌تواند باعث کاهش قند خون، مقاومت به انسولین، کلسترول تام، LDL، سطوح تری‌گلیسیرید و همچنین شاخص توده بدنی و درصد چربی زنان سالمند شود. این یافته‌ها با مطالعه محمودی و همکاران (۱۴۰۰) که پژوهشی با عنوان تأثیر زیره سبز بر شاخص‌های سندروم متابولیک زنان سنین باروری انجام دادند و نتایج پژوهش نشان داد که زیره سبز در کاهش اندازه دور کمر، کاهش میزان غلظت تری‌گلیسیرید و قند خون و افزایش لیپوپروتئین با چگالی بالا مؤثر است (۵)، همسو است. اما در این مطالعه نتایج حاصل از فاکتورهای فشارخون سیستمیک و دیاستولیک با یافته‌های پژوهش حاضر همسو نمی‌باشد. مطالعه کاتور آو

(۱۶)؛ که این نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر همسو نمی‌باشد. دلیل غیرهمسو بودن نتایج می‌تواند متفاوت بودن نوع، حجم و شدت تمرینات یوگا و همچنین فاکتورهای بیماری زنان مبتلا به ام اس باشد. باتوجه به اینکه نوع بیماری در نمونه‌های هر دو مطالعه متناقض می‌باشد و نشان داده شده است که سطح اسیدهای چرب ضروری در سرم بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس پایین تر از حد نرمال می‌باشد (۱۷) و متعاقبا کاهش سطح اسیدهای چرب ضروری در بدن مرتبط با افزایش در توده چربی است (۱۸).

لیانگ^۱ و همکاران (۲۰۲۱) مطالعه‌ای در ارتباط با بررسی تأثیر ورزش‌های هوازی، مقاومتی و ترکیبی بر پارامترهای سندروم متابولیک و عوامل خطر قلبی عروقی انجام دادند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تمرینات ترکیبی در کنترل سطوح گلوکز و تری‌گلیسیرید (TG) مؤثرتر بود. گروه‌های تمرین هوازی، مقاومتی و ترکیبی اثرات قابل‌توجهی در مورد چربی بدن به دست آوردند. تمرین هوازی از نظر شاخص توده بدنی (BMI) بر تمرینات مقاومتی برتری داشت (۱۹) تفاوت آماری معنی داری در وزن، دور کمر (WC)، سطح کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C)، کلسترول لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL-C)، کلسترول تام (TC)، انسولین، فشار خون سیستمیک وجود نداشت. ورزش ترکیبی بهترین طرح ورزشی برای بهبود وزن، WC، DBP، TG، TC، گلوکز و سطوح انسولین بود. تمرین مقاومتی در بهبود چربی بدن، سطوح LDL-C و SBP مؤثرتر بود. ورزش هوازی بهترین راه برای بهبود سطوح BMI و HDL-C بود. این متاآنالیز شبکه نشان می‌دهد که ورزش ترکیبی مؤثرترین انتخاب در بهبود سندروم متابولیک و پارامترهای خطر قلبی عروقی است، در حالی که ورزش هوازی حداقل تأثیر را نشان می‌دهد که در نتیجه یافته‌های این مطالعه با پژوهش حاضر همسو است.

². Kaur

¹. Liang

دیابتی نوع ۲ می‌شود و می‌تواند در مدیریت T2DM مفید باشد (۲۶). نتایج این پژوهش با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است.

مطالعات در رابطه با اثرات مکمل زیره سبز بر فشارخون و کنترل قند خون نتایج متفاوتی به همراه داشته است. مطالعه مروتی و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که عصاره زیره می‌تواند به طور قابل توجهی فشارخون دیاستولیک را در بیماران مبتلا به سندروم متابولیک کاهش دهد (۲۳) که این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر همسو نمی‌باشد و احتمالاً علت این تفاوت به خاطر تفاوت در دز مصرفی زیره و مدت‌زمان آن باشد. مطالعه کریمیان و همکاران (۲۰۲۱) نشان داد که مکمل عصاره زیره سبز هیچ اثر قابل توجهی بر قند خون ناشتا، سطوح سرمی انسولین یا مقاومت به انسولین ندارد. این نتایج استفاده از مکمل زیره را برای بهبود نشانگرهای گلیسمی در بزرگسالان تأیید نمی‌کند (۲۷). نتایج این مطالعه با یافته‌های پژوهش حاضر همسو نمی‌باشد. علت این تفاوت می‌تواند به خاطر تفاوت در تعداد شرکت‌کنندگان، مقدار و نحوه مصرف مکمل زیره باشد. مطالعه فروغی و همکاران (۱۳۹۸) نشان داد که عصاره زیره باعث کاهش BMI، تری‌گلیسیرید و HbA1c در بیماران دیابتی می‌شود (۲۸). نتایج این مطالعه با پژوهش حاضر همسو است. مطالعه سالزداس^۴ و همکاران (۲۰۲۰) درحالی‌که به طور خاص در مورد زیره سبز نیست، بررسی کورکومین ادویه دیگر، مزایای بالقوه‌ای را در کاهش استرس اکسیداتیو، التهاب و بهبود نشانگرهای متابولیک مختلف در افراد مقاوم به انسولین یافت. نتایج این مطالعه، با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است (۲۹).

از این‌رو مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر ۸ هفته تمرین یوگا و عصاره زیره سبز بر برخی شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی زنان سالمند دارای سندروم متابولیک صورت پذیرفت نتایج پژوهش حاضر نشان داد که

همکاران (۲۰۱۹) اثر ضد دیابتی زیره سبز را تأیید کرد (۲۲) که نتایج این پژوهش با مطالعه حاضر همسو است. همچنین در مطالعه مروتی و همکاران (۲۰۱۹) مصرف روزانه زیره سبز بر فشارخون سیستولیک اثر معناداری نداشت، اما بر کاهش فشارخون دیاستولیک مؤثر بود (۲۳). نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که زیره سبز نقش مؤثری در کاهش آنزیم‌های کبدی دارد. این نتایج با مطالعه میاه^۱ و همکاران (۲۰۲۱) که نشان می‌دهد در موش‌هایی که از رژیم غذایی پرچرب تغذیه می‌شدند، مکمل زیره سبز، باعث کاهش استرس اکسیداتیو، بهبود پروفایل لیپیدی و محافظت در برابر بیماری کبد چرب غیرالکلی شد (۲۴) همسو است.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مصرف مکمل زیره سبز می‌تواند باعث کاهش درصد چربی شکمی و شاخص توده بدنی شود. این یافته‌ها با مطالعه عبدالشافی^۲ و همکاران (۲۰۲۰) که اثر رژیم غذایی حاوی ترکیبی از زیره سبز و لیمو بر BMI، گلوکز خون، HbA1c در بیماران چاق و دارای اضافه‌وزن سنجیدند همسو است. نتایج مطالعه عبدالشافی و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که رژیم غذایی حاوی ماست و شیر بدون چربی به همراه ۵ میلی‌گرم زیره سبز، لیمو و مخلوط آن‌ها، کاهش قابل توجهی در BMI، FBS و HbA1c ایجاد کرد (۲۵) که با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است. همچنین بر اساس مطالعه محسنی و همکاران (۲۰۲۱) زیره می‌تواند شاخص‌های تن‌سنجی را در جمعیت چاق و دارای اضافه‌وزن، با فعال کردن برخی آنزیم‌ها، افزایش بیان ژن ناقل گلوکز نوع ۴ پاسخ‌دهنده به انسولین و جلوگیری از تجمع چربی در بدن تعدیل کند؛ این نتایج با یافته‌های مطالعه حال حاضر همسو است. همچنین مطالعه آنوپ اس هندره^۳ (۲۰۲۰) نشان داد که مکمل زیره سبز می‌تواند منجر به بهبود دیابت، آنتی‌اکسیدان و کاهش استرس اکسیداتیو در بیماران

³. Anup S. Hendre

⁴. Salzedas

¹. Miah

². Abdel-Shafy

تمرینات یوگا و مصرف همزمان مکمل عصاره زیره سبز به مدت ۸ هفته می‌تواند تأثیرات خوبی بر شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی و همچنین تأثیر مطلوبی در کاهش درصد چربی بدن داشته باشد. همچنین مصرف عصاره زیره سبز به‌تنهایی می‌تواند مکمل مناسبی در جهت کاهش شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی علی‌الخصوص در افراد مبتلا به دیابت، و تأثیرات خوبی در جهت کاهش وزن داشته باشد. به‌علاوه نتایج پژوهش نشان داد که تمرینات یوگا به‌تنهایی می‌تواند بر برخی شاخص‌های سندروم متابولیک و آنزیم‌های کبدی مؤثر باشد در نتیجه این تمرینات می‌تواند گزینه مناسبی برای افرادی که ریسک ابتلای بالایی نسبت به این بیماری دارند باشد و نتایج خوبی به همراه داشته باشد. در نهایت ترکیب تمرینات یوگا و مصرف مکمل عصاره زیره سبز نتایج مطلوب‌تری نسبت به گروه یوگا و گروه زیره به ارمغان آورد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از نتایج پایان‌نامه در مقطع کارشناسی‌ارشد در سال ۱۴۰۳ و همچنین پژوهانه نویسنده است که مراتب قدردانی خود را از همکاران محترمی که در انجام این پژوهش مساعدت فرمودند اعلام می‌داریم.

سهم نویسندگان

تمامی نویسندگان معیارهای استاندارد نویسندگی بر اساس پیشنهادهای کمیته بین‌المللی ناشران مجلات پزشکی را دارا بودند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی در پژوهش وجود ندارد.

References

1. Safari E., Sokhanguue Y., Fatahi A. The Effect of a Combined Training Course on Selected Biomechanical Variables of Balance, Motor Control, Postural Control and Gait of the Active Elderly Men. *Sport Medicine Studies*. Spring & Summer 2020; 12 (27): 171-87. (Persian). Doi: 10.22089/smj.2021.9658.1451
2. Moghadami K, Khalafi M, Shabani M. Effect of Aerobic Training on Galectin3 and Inflammatory Markers Serum Levels in Elderly Women with Metabolic Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Jundishapur Sci Med J* 2019; 18(6):639- 648
3. . Bovolini A, Garcia J, Andrade MA, Duarte JA. Metabolic Syndrome Pathophysiology and Predisposing Factors. *Int J Sports Med*. 2021 Mar;42(3):199-214. doi: 10.1055/a-1263-0898. Epub 2020 Oct 19. PMID: 33075830.
4. Park EY, Lim MK, Oh JK, Cho H, Bae MJ, Yun EH, et al. Independent and supra-additive effects of alcohol consumption, cigarette smoking, and metabolic syndrome on the elevation of serum liver enzyme levels. *PLoS One* 2013; 8(5): e63439.
5. Mahmoudi S, Loripour M, Esmailzadeh S, Sarhadinejad Z, & Tajaldini H. The effect of cumin on indicators of metabolic syndrome in women of reproductive age. *Iranian Journal of Women, Midwifery and Infertility*, (1400). 24(3), 62-70. doi:10.22038/ijogi.2021.18305
6. nazari S, honarmand P, Hoshyar badanesh M. Comparison of the effect of yoga and pilates training on mental health and quality of life of disabled elderly women. *Journal of Psychological Science*. (2019). 18(82), 1165-1173.

7. Fatehi Khoshkbejari M, Sayyadi Ghasabeh M, Asmaee Majd S. The Effectiveness of Mindful Yoga Exercises on Women's Sleep Quality. *Community Health Journal* 2023; 17 (2): 62-72
8. Babaeibonab S. The Effect of Yoga Practice on Psychological Well-Being and Happiness of Female Householders. *Socialworkmag* 2021; 10 (3) :49-57
9. Babaei Khorzoghi M, Maleki Vasegh M, Rasekh S A. The Effect of a Course of Yoga with the Approach of Ultimate-Fit Preparation and Hatha-Yoga Exercises on Static Balance in Middle-Aged Women. *IJRN* 2021; 7 (4) :9-17
10. Khoshnaw, D. M., & Ghadge, A. A. Yoga as a complementary therapy for metabolic syndrome: A narrative review. *Journal of integrative medicine*, (2021). 19(1), 6-12.
11. Patil SG, Aithala MR, Naregal GV, Shanmukhe AG, Chopade SS. Effect of yoga on cardiac autonomic dysfunction and insulin resistance in non-diabetic offspring of type-2-diabetes parents: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract*. 2019 Feb;34:288-293. doi: 10.1016/j.ctcp.2019.01.003. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30712740.
12. Kim J, Lee S. Effect of zinc supplementation on insulin resistance and metabolic risk factors in obese Korean women. *Nutr Res Practice*. 2012;6(3):221 - 5.
13. Ghazvineh D, Daneshvar M, Basirat V, Daneshzad E. The Effect of Yoga on the Lipid Profile: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Front Nutr*. 2022 Jul 14;9:942702. doi: 10.3389/fnut.2022.942702. PMID: 35911119; PMCID: PMC9329825.
14. Panda, A. K. Effectiveness of Yogic Interventions in Non-Alcoholic Fatty Liver. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, (2022). 12, S49-S50.
15. Hoseini P, Abdi H, Ziaolhagh SJ. The effect of Stevia extract and endurance training on liver enzymes in obese male Wistar rats. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences* Vol. 63, No.3, P: 2484-2492 Aug-Sep 2020
16. Avandi, S. M., & Zahedi, M. The effects of eight weeks' yoga training on serum levels of IL-17 in women with multiple sclerosis. *Journal of Sport and Exercise Physiology*, (2019). 12(2), 81-92. doi: 10.52547/joeppa.12.2.81
17. Behrouz M, Hosseini Z, Sedaghat F, Soufi M, Rashidkhani B. The relationship between Food Groups and Multiple Sclerosis disease: a case control study in tehranian adult. *Scientific Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research* Vol. 11, No. 3, Autumn 2013.
18. Yepuri G, Marcelino H, Shahkhalili Y, Aprikian O, Mace K, Seydoux J, et al. Dietary modulation of body composition and insulin sensitivity during catch-up growth in rats: effects of oils rich in n-6 or n-3 PUFA. *Br J Nutr* 2011; 105: 1-14.
19. Liang, M., Pan, Y., Zhong, T., Zeng, Y., & Cheng, A. S. Effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic syndrome parameters and cardiovascular risk factors: a systematic review and network meta-analysis. *Reviews in cardiovascular medicine*, (2021). 22(4), 1523-1533.
20. Khalfi M; Ravasi AA. Comparison of the effect of exercise training with weight loss diet versus weight loss diet only on blood pressure in overweight and obese people: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2021; 8(1).70-87.

21. Vafaei T, Gholami M, Effects of 8 weeks resistance training with two different intensity on plasma levels of resistin and insulin resistance in obese elderly women. *J Pract Stud Biosci Sport* (2021) in press
22. Kaur G, Upadhyay N, Tharappel LJ, Invally M. Pharmacodynamic interaction of cumin seeds (*Cuminum cyminum* L.) with glyburide in diabetes. *Journal of Complementary and Integrative Medicine* 2019; 16(4).
23. Morovati A, Pourghassem Gargari B, Sarbakhsh P, Azari H, Lotfi-Dizaji L. The effect of cumin supplementation on metabolic profiles in patients with metabolic syndrome: A randomized, triple blind, placebo- controlled clinical trial. *Phytotherapy Research* 2019; 33(4):1182-90.
24. Miah P, Mohona SBS, Rahman MM, Subhan N, Khan F, Hossain H, Sharker SM, Alam MA. Supplementation of cumin seed powder prevents oxidative stress, hyperlipidemia and non-alcoholic fatty liver in high fat diet fed rats. *Biomed Pharmacother.* 2021 Sep;141:111908. doi: 10.1016/j.biopha.2021.111908. Epub 2021 Jul 10. PMID: 34328087
25. Abdel-Shafy, S. A., Tharwat, S. A., Abdel-Meged, A. A., salam, R., & Gaballah, R. H. The potential effects of lemon and cumin on weight reduction and blood sugar in obese and overweight patients. *Egyptian Journal of Nutrition*, (2020). 35(2), 77-100. doi: 10.21608/enj.2020.144764
26. Anup S. Hendre, Ajit V. Sontakke, Rohan S. Phatak, Sangita R. Patil, & Suvarna T. Jadhav. Role of Cumin in Management of Type 2 Diabetes Mellitus with respect to its Antidiabetic and Antioxidant Property. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, (2020). 11(3), 4157–4161.
27. Karimian, J., Farrokhzad, A., & Jalili, C. The effect of cumin (*Cuminum cyminum* L.) supplementation on glycemic indices: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytotherapy Research*, (2021). 35(8), 4127-4135.
28. Froghi, M., Samani, K. G., Heidarian, E., Nikokar, M., & Fazeli, S. Study effects of Resveratrol, *Cuminum cyminum*, essence and vitamin C on blood sugar, lipid, insulin resistance and advanced glycated end product (AGEs) in type 2 diabetic patients. (2018).
29. Salzedas, L. M. P., Batista, G. T. C. S., & Barbalho, S. M. The effects of curcuma longa in insulin resistance. *European Journal of Medicinal Plants*, (2020). 31(10), 86-98.