

## بررسی تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال

ملیکا عنابی<sup>۱\*</sup>، علی یونسیان<sup>۲</sup>، نسرین رضویان زاده<sup>۳</sup>

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

۲- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

۳- استادیار، دانشکده پزشکی، دانشگاه آزاد علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران

\* نشانی نویسنده مسئول: شاهرود، خیابان تهران، میدان هفت‌تیر، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده علوم ورزشی

Email: ayounesian@shahroodut.ac.ir

پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۸

دریافت: ۱۴۰۱/۵/۱۳

### چکیده

**مقدمه و هدف:** سندرم متابولیک شامل مجموعه‌ای از عوامل خطر ساز است که احتمال بروز بیماری‌های قلبی عروقی را افزایش می‌دهد. فعالیت بدنی و تغذیه مناسب به عنوان راهکاری موثر برای کاهش عوامل خطر ساز سندرم متابولیک است. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال بود.

**مواد و روش‌ها:** ۴۰ زن میانسال یائسه به طور تصادفی به گروه‌های تمرین پیلاتس، عصاره عناب، گروه تمرین پیلاتس با عصاره عناب و گروه کنترل تقسیم شدند. در گروه‌هایی که عصاره عناب مصرف کردند، پودر عناب روزانه ۲۰۰ میلی‌گرم به‌ازای کیلوگرم وزن بدن به همراه یک لیوان آب به مدت هشت هفته مصرف شد. برنامه تمرینی، شامل تمرینات پیلاتس به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام شد. تفاوت درون‌گروهی با روش تی وابسته و تفاوت بین‌گروهی با تحلیل واریانس یک‌طرفه ارزیابی شد. سطح معنی‌داری برای انجام محاسبات  $a=0/05$  در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** در گروه تمرینات پیلاتس و مصرف عصاره عناب LDL ( $P=0/005$ )، HDL ( $P=0/001$ )، TG ( $P=0/002$ )، فشارخون دیاستولی ( $P=0/02$ ) و دورکمر ( $P=0/001$ ) کاهش معنی‌داری داشت، اما قندخون ناشتا ( $P=0/06$ )، TC ( $P=0/08$ ) و فشارخون سیستولی ( $P=0/1$ ) تغییر معنی‌داری نداشتند.

**بحث و نتیجه‌گیری:** به طور کلی به نظر می‌رسد هشت هفته تمرین پیلاتس با مصرف عصاره عناب در کاهش اندازه دورکمر، بهبود فشارخون و برخی از شاخص‌های سندرم متابولیک تأثیر مثبتی داشته باشد.

**واژه‌های کلیدی:** مکمل عصاره عناب، تمرین پیلاتس، سندرم متابولیک، زنان میانسال

### مقدمه

سندرم متابولیک شامل مجموعه‌ای از عوامل خطر ساز است (۱). این سندرم بر اساس وجود سه تا پنج شاخص از جمله دور کمر (بیشتر از ۸۸ سانتیمتر در خانم‌ها و بیشتر از ۱۰۲ سانتی‌متر در آقایان)، کلسترول HDL (کمتر از ۴۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در آقایان و ۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در خانم‌ها)، فشارخون (بیشتر از ۱۳۰ روی ۸۵ میلی‌متر جیوه)، تری‌گلیسیرید (بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) و قند خون

ناشتا بیش از ۱۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر است (۲). مهم‌ترین عامل در این سندرم چاقی شکمی است (۳). با گسترش چاقی و افزایش چربی در بدن فرد، عوامل مرتبط با سندرم متابولیک زیاد می‌شوند (۴). در ایران بیش از ۳۰ درصد زنان میانسال مبتلا به این بیماری هستند و نسبت به مردان درصد بالایی را به خود اختصاص داده‌اند که روزه‌روز شمار آن‌ها افزایش پیدا می‌کند (۵). کم‌تحرکی و ماشینی شدن صنایع اثرات منفی بر زندگی و سلامتی دارد و می‌تواند یکی از دلایل عمده ایجاد

تأثیر تمرینات پیلاتس بر افراد مبتلایان به سندرم متابولیک تأیید شده؛ ولی تأثیر هم‌زمان مصرف عصاره عناب به همراه تمرینات ورزشی بر شاخص‌های سندرم‌متابولیک در افراد مبتلا مورد بررسی قرار نگرفته است. نوآوری و ارزش بالای این کار نیز اینگونه شناخته می‌شود. شاید بتوان با مصرف عصاره عناب در کنار تمرینات پیلاتس بطور مؤثرتری به بهبود عوامل مرتبط با سندرم‌متابولیک کمک کرد و در مبتلایان این مشکل کاهش یابد.

### روش‌شناسی

روش تحقیق از لحاظ هدف کاربردی، از نوع کارآزمایی بالینی کنترل شده تصادفی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. ابتدا پس از پیگیری‌های لازم کد اخلاق این پژوهش با کد IR.SSRI.REC.1399.888 از پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی و کد کارآزمایی بالینی از مرکز کارآزمایی بالینی UMIN با کد UMIN000046596 اخذ شد. در این مطالعه از نمونه‌های در دسترس که مبتلا به سندرم متابولیک بوده‌اند استفاده شده است. فراخوانی به مراکز درمانی شهرستان شاهرود داده شد، ۶۰ زن میانسال برای شرکت در پژوهش اعلام آمادگی کردند. ابتدا دور کمر با کمک متر نواری و فشارخون نیز با فشارسنج جیوه‌ای سنجیده شد و از تمامی شرکت‌کنندگان از شریان جلو بازو در حالت نشسته، ۵ میلی‌لیتر خون گرفته شد و نمونه‌ها بعد از خون‌گیری سانتریفیوژ شدند. نمونه‌ها جهت اندازه‌گیری فاکتورهای مربوط به مطالعه برای آزمایشگاه ارسال شد. میزان قند خون ناشتا (FBS) به روش رنگ‌سنجی آنزیمی با کمک کیت گلوکز اکسیداز (پارس آزمون - ایران) اندازه‌گیری شد. سطح تری‌گلیسیرید با روش رنگ‌سنجی آنزیمی با استفاده از آنزیم گلیسرول فسفات اکسیداز اندازه‌گیری شد. LDL-C و TC با کمک کیت پارس آزمون، روش فتومتریک به صورت آنزیمی با آنزیم پراکسیداز و HDL-C پس از رسوب دادن لیپوپروتئین‌های حاوی آپو B با محلول اسید فسفو تنگستیک اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری فاکتورهای خونی در شرایط ناشتا و در درمانگاه امام حسین (ع) شهر شاهرود انجام گرفت. افراد، در چهار گروه ۱۲ نفره ورزش پیلاتس (گروه E)، گروه ورزش پیلاتس با عصاره عناب (E+J)، گروه عصاره عناب (J) و گروه کنترل (گروه C) جای گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه شامل سن آزمودنی‌ها و یائسگی آن‌ها، دارا بودن حداقل سه عامل از عوامل مربوط به سندرم متابولیک، شاخص توده بدنی بزرگتر، مساوی ۲۵

سندرم متابولیک باشد (۶). عوامل ژنتیکی، محیطی و متابولیکی زمینه‌ساز بروز این سندرم هستند، البته تغذیه فرد هم در پیدایش این عامل بی‌تأثیر نیست (۷). فعالیت بدنی و رژیم غذایی در کنترل عوامل مربوط به سندرم متابولیک دخالت دارد (۸). از طب گیاهی و درمان‌های سنتی برای پیشگیری و درمان بیماری‌های مرتبط با سندرم متابولیک استفاده می‌کنند (۹). استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان راهی جایگزین برای داروهای مصنوعی می‌تواند بسیار مؤثر باشد (۱۰). یکی از این منابع گیاهی عناب است که میوه، ریشه و حتی برگ آن کاربرد دارویی دارد (۱۱). فلاونوئیدها<sup>۱</sup>، ساپونین‌ها<sup>۲</sup>، تانین‌ها<sup>۳</sup>، استرول‌ها<sup>۴</sup>، سیکلوپپتیدهای آلکالوئیدی<sup>۵</sup>، اسیدهای آمینه<sup>۶</sup>، پلی‌ساکاریدها<sup>۷</sup> و ریزعنصرهای بسیاری در عناب وجود دارد و به همین دلیل در درمان چاقی، اختلالات گوارشی، دیابت، تب، پرفشار خونی و ... توصیه می‌شود (۱۲). آنتی‌اکسیدان‌های موجود در عناب با سرکوب جذب گلوکز و کاهش خروج گلوکز از کبد و جلوگیری از پراکسیداسیون چربی، موجب بهبود متابولیسم گلوکز می‌شوند و به همین دلیل در درمان قند خون بالا مصرف می‌شوند (۱۳). در مطالعات مختلف نیز تأثیر عناب بر کاهش چربی خون بررسی شده است (۱۴). باین‌حال تأثیر عصاره عناب بر افرادی که مبتلا به سندرم متابولیک هستند بررسی نشده است (۱۴). در کنار رژیم غذایی، فعالیت بدنی هم به‌عنوان روشی کم‌هزینه اثرات مثبتی بر سلامتی فرد دارد (۱۳). برنامه‌های ورزشی نقش مؤثری در کاهش بیماری‌های قلبی و عروقی در سنین بالا دارند (۱۵). تمرینات پیلاتس تأثیر مثبتی بر کاهش میزان چربی شکمی و احشایی دارند (۱۶). این تمرینات بر پایه حرکات کششی و قدرتی به همراه تنفس اصولی و منظم انجام می‌شوند و نقش مؤثری در افزایش سوخت‌وساز ایفا می‌کنند. تمرینات پیلاتس با حداقل امکانات می‌تواند انجام شوند و در شرایط مختلف نشسته، خوابیده و ایستاده می‌توان این تمرینات را انجام داد (۱۷). در افراد میانسال، سندرم متابولیک در اثر کم‌تحركی و تغذیه ناسالم ایجاد می‌شود و می‌تواند سبب بروز خطرات بسیار برای سلامت فرد و زمینه‌ای برای بروز سایر بیماری‌ها باشد. با اینکه

1. Flavonoids
2. Saponins
3. Tannins
4. Sterols
5. Alkaloid cyclopeptides
6. Amino acids
7. Polysaccharides

محدودیت‌های این پژوهش عدم کنترل مواد غذایی مصرفی در زنان مبتلا به سندرم متابولیک بود. جلسات تمرینی پیلاتس به گونه‌ای در نظر گرفته شد تا برای اطمینان از مصرف عصاره عناب، شرکت‌کنندگان عصاره عناب را مصرف کنند (۱۴). در این مطالعه به دلیل ابتلاء شرکت‌کنندگان به بیماری کرونا، عدم مصرف عصاره عناب و انصراف از پژوهش، چند نفر از مطالعه حذف شدند و در نهایت آنالیز آماری روی ۴۰ نفر انجام شد.

#### روش‌های آماری

بررسی نحوه توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک و برای بررسی همگن بودن آزمودنی‌ها از آزمون تجانس واریانس (آزمون لون) و تحلیل واریانس یک راهه برای پیش‌آزمون، استفاده شد. بین گروه‌های چهارگانه تحقیق از آزمون آنالیز واریانس یک راهه استفاده شده و در صورت مشاهده تغییرات معنی‌دار از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. تحلیل آماری این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام پذیرفت و سطح معنی‌داری  $\alpha=0/05$  در نظر گرفته شد.

کیلوگرم بر مترمربع و دور کمر بیشتر از ۸۸ نداشتن سابقه مصرف الکل، سیگار و هرگونه اعتیاد، نداشتن هیچ‌گونه فعالیت بدنی منظمی حداقل از سه ماه قبل، دور کمر و داشتن معیارهای مربوطه و چاقی شکمی بودند (۱۸). معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل حداقل دو جلسه غیبت در جلسات ورزشی، عدم مصرف عصاره عناب، سابقه آنژین صدری، انفارکتوس میوکارد یا سکته مغزی، سکته قلبی، بیماری‌های کلیوی و بیماری تیروئید در طی یک سال اخیر بود (۱۹). نحوه انجام تمرینات پیلاتس به این شکل بود که زمان گرم کردن و سردکردن هرکدام ۵ دقیقه بود. در تمرینات پیلاتس وضعیت بدنی صحیح، نحوه درست ایستادن و تنفس اصولی از ملزومات این نوع تمرینات است. به همین دلیل در ابتدای هر جلسه این موارد آموزش داده می‌شد (جدول ۱) (۲۰). طبق مطالعات پیشین، پودر عناب روزانه به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن به همراه یک لیوان آب براساس میانگین وزن شرکت‌کنندگان اندازه‌گیری شده و مصرف شد (۲۱). یکی از

جدول ۱. برنامه تمرینات پیلاتس

متغیر	نوع حرکت	شدت تمرین بر اساس RPE
گرم کردن	ایستادن پیلاتس، تنفس پیلاتس، رفتن روی پنجه پا، سینی با دست و پیشخدمت نادان، مهره به مهره پایین رفتن، چهاردست‌وپا یا میز اجرای ثابت، بالا آوردن تک پا، گربه نشسته، نخ کردن سوزن نشسته، ستاره مرحله یک، flex point	-----
تمرینات اصلی	پل سرشانه با حرکت یک پا، تعادل یک پا از روبرو با پای خم، پایین رفتن از پشت به زمین، دایره تک پا و چرخشی پنجه پا، رساندن کف هر دودست به زمین، چهاردست‌وپا با ضربه دست‌وپا، پری دریایی	۹-۱۰
	پل سرشانه با حرکت یک پا، تعادل یک پا از روبرو با پای خم، پایین رفتن از پشت به زمین، دایره تک پا و چرخشی پنجه پا، رساندن کف هر دودست به زمین، چهاردست‌وپا با ضربه دست‌وپا، پری دریایی، کبری، کبری با چرخش گردن، فشار لوزی، شنای کامل، ستاره کامل، سوپرمن، دارت با چرخش کمر به طرفین، کن کن با پای جمع و صاف و دو پای صاف	۱۳-۱۴
	پل سرشانه با حرکت یک پا، دارت، خم شدن از پهلو خوابیده، کشش تک پا، کشش دو پا، کشش تک پا با پیچ بالاتنه، رساندن کف هر دو دست به زمین، چهار دست و پا با ضربه دست و پا، پری دریایی، کبری، کبری با چرخش گردن، فشار لوزی، شنای کامل، ستاره کامل، سوپرمن، دارت با چرخش کمر به طرفین، کن کن با پای جمع و صاف و دو پای صاف	۱۴-۱۵
پل سرشانه با حرکت یک پا، دارت، خم شدن از پهلو خوابیده، کشش تک پا، کشش دو پا، کشش تک پا با پیچ بالاتنه، چهار دست و پا با ضربه دست و پا، پری دریایی، ستاره کامل، سوپرمن، دارت با چرخش کمر به طرفین، کن کن با پای جمع و صاف و دو پای صاف، دایره تک پا و چرخشی پنجه پا، تعادل یک پا از روبرو با پای خم، پایین رفتن از پشت به زمین، رساندن کف هر دو دست به زمین، رول آپ، صد، خط کش از پشت، خط کش از جلو، ضربه پا از پهلو، اره	۱۵-۱۶	
سرد کردن	چهار دست و پا میز اجرای ثابت، سجده، گربه، نخ کردن سوزن نشسته، پل سرشانه، تنفس، کشش سر، بالا و پایین آوردن شانه	-----

## یافته‌ها

HDL در دو گروه E ( $P=0/026$ ) و E+J ( $P=0/002$ ) کاهش معنی‌داری را نشان داد. در پس‌آزمون بین گروه‌ها نیز شاخص HDL ( $P=0/001$ ) افزایش معنی‌داری را نشان داد. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه عصاره با کنترل ( $P=0/001$ ) و گروه تمرین و عصاره با گروه کنترل ( $P=0/001$ ) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در مورد دور کمر کاهش معنی‌داری در تمامی گروه‌ها دیده شد که در گروه کنترل معنی‌داری افزایش یافته بود. در پس‌آزمون بین گروه‌ها نیز این شاخص تفاوت معنی‌داری را نشان داد ( $P=0/001$ ). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه تمرین با گروه کنترل ( $P=0/007$ ) و گروه تمرین و عصاره با گروه کنترل ( $P=0/001$ ) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. با توجه به اینکه در این مطالعه تعداد محدودی از زنان میانسال همراه با سایر شاخص‌های سندرم متابولیک، فشارخون بالا داشتند و بیشتر زنان فشارخون پایینی قبل از شروع مطالعه داشتند، فشارخون سیستول در گروه J ( $P=0/001$ ) افزایش معنی‌داری را نشان داده است. فشارخون دیاستول تفاوت معنی‌داری در گروه‌ها نشان نداد، در حالی که در پس‌آزمون بین گروه‌ها تفاوت معنی‌دار بود ( $P=0/002$ ). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه عصاره با گروه تمرین با گروه کنترل ( $P=0/001$ ) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. فقط در گروه J ( $P=0/009$ ) کاهش معنی‌داری را نشان داد و در پس‌آزمون بین گروه‌ها نیز تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

نتایج این تحقیق نشان داد که TC، LDL، TG، FBS، دور کمر و فشارخون دیاستول در سه گروه تجربی E، E+J و J کاهش یافته است. TC در گروه‌های تجربی E ( $P=0/005$ )، گروه J ( $P=0/001$ ) و گروه E+J ( $P=0/001$ ) کاهش معنی‌داری را نشان داد و در گروه C ( $P=0/001$ ) هم معنی‌داری مثبت دیده شد. با این حال این شاخص در پس‌آزمون بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. LDL در گروه‌های تجربی E ( $P=0/012$ )، J ( $P=0/001$ ) و E+J ( $P=0/004$ ) معنی‌داری منفی، و در گروه کنترل ( $P=0/001$ ) معنی‌داری افزایش یافت. شاخص LDL در پس‌آزمون بین گروه‌ها نیز کاهش معنی‌داری را نشان داد ( $P=0/005$ ) (جدول ۲). TG نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه عصاره با گروه تمرین ( $P=0/004$ ) و گروه کنترل با گروه عصاره و تمرین ( $P=0/002$ ) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در سه گروه تجربی J ( $P=0/008$ )، E ( $P=0/002$ ) و E+J ( $P=0/004$ ) کاهش معنی‌داری را نشان داد. TG پس‌آزمون بین گروه‌ها نیز کاهش معنی‌دار نشان داد ( $P=0/002$ ). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه عصاره با تمرین ( $P=0/003$ ) و گروه تمرین با گروه کنترل ( $P=0/001$ ) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. FBS فقط در گروه J ( $P=0/009$ ) کاهش معنی‌داری را نشان داد و در پس‌آزمون بین گروه‌ها نیز تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

جدول ۲. مقایسه متغیرها در درون گروه‌ها و بین چهار گروه در پس‌آزمون

متغیر	مرحله	گروه E	گروه J	گروه E+J	گروه C	P بین گروهی
کلسترول تام (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	171/00±32/95	182/50±38/25	175/70±23/57	172/40±36/69	
	پس‌آزمون	156/20±27/68	170/00±40/92	159/90±26/33	191/20±30/05	0/87
	P درون گروهی	0/005*	0/001*	0/001*	0/001*	
LDL (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	104/80±24/57	122/00±19/90	100/90±20/94	97/20±32/89	
	پس‌آزمون	92/90±18/22	115/40±21/46	87/40±23/88	117/60±22/84	0/005*
	P درون گروهی	0/012*	0/001*	0/004*	0/001*	
HDL (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	36/70±3/59	42/20±6/97	39/00±3/59	35/80±3/85	
	پس‌آزمون	41/00±4/80	44/00±5/41	44/90±5/30	33/90±4/90	0/001*
	P درون گروهی	0/026*	0/17	0/002*	0/23	
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	123/50±24/98	189/80±57/53	192/30±88/09	206/20±36/34	
	پس‌آزمون	116/00±23/07	183/60±54/89	175/70±74/22	209/30±33/77	0/002*
	P درون گروهی	0/02*	0/008*	0/004*	0/36	
قندخون ناشتا (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	100/50±8/72	138/80±64/61	115/60±53/03	139/60±58/89	
	پس‌آزمون	94/80±7/06	129/20±56/55	102/40±26/47	142/60±60/36	0/06
	P درون گروهی	0/13	0/009*	0/16	0/10	

متغیر	مرحله	گروه E	گروه J	گروه E+J	گروه C	P بین گروهی
دور کمر (سانتی متر)	پیش آزمون	93/80±7/31	98/40±12/57	93/60±6/00	102/30±9/34	
	پس آزمون	90/80±7/22	96/80±12/59	88/20±6/28	105/20±8/97	0/001*
	P درون گروهی	0/001*	0/001*	0/001*	0/001*	
فشارخون سیستول (میلی متر جیوه)	پیش آزمون	11/50±1/71	7/40±0/96	11/90±1/91	12/50±0/52	
	پس آزمون	11/50±1/43	11/70±1/05	12/10±0/87	12/60±0/51	0/1
	P درون گروهی	1/00	0/001*	0/7	0/59	
فشارخون دیاستول (میلی متر جیوه)	پیش آزمون	7/80±0/63	7/40±0/96	7/60±0/84	8/00±0/66	
	پس آزمون	7/70±1/43	7/00±0/66	7/50±0/97	8/10±0/73	0/02*
	P درون گروهی	0/59	0/1	0/59	0/72	

\* سطح معناداری بین گروه‌ها  $P \leq 0/05$  می‌باشد. گروه تمرین و عناب: E+J، گروه عناب: J، گروه تمرین: E، گروه کنترل: C

## بحث

نداشت. در مطالعات قبلی هم نقش عصاره عناب را در کاهش چربی‌های خون نشان دادند و علت آن را ماده‌ای به اسم اینولین<sup>۱</sup> ذکر کرده‌اند که موجب کاهش چربی خون می‌شوند. در خصوص افزایش HDL در گروه تمرین و گروه تمرین و عصاره، نتایج حاضر با پژوهش بوند و بازیار (۱۳۹۵) (۲۳) و مطالعه حسینی و همکاران (۱۳۹۶) (۲۴) که تمرینات پیلاتس سبب افزایش HDL شده بود، همسو است. مصرف عناب در مطالعه مورد و همکاران تأثیری بر HDL نداشت و از این نظر با نتایج حاضر در این تحقیق در تضاد و ناهمسو است (۲۵). عصاره عناب و تمرینات پیلاتس، سبب افزایش آدیپونکتین<sup>۲</sup> شده و با افزایش آن با کمک تمرینات پیلاتس و مصرف عصاره عناب می‌تواند کلسترول با چگالی بالا را در فرد افزایش دهد (۲۶). هاشمی و همکاران (۱۳۹۳) طی پژوهشی که تأثیرات پیلاتس در کورتیزول و شاخص‌های چربی در زنان چاق را به مدت ۸ هفته بررسی کردند به این نتیجه رسیدند که هشت هفته تمرین پیلاتس سبب کاهش معنادار در وزن شده و تأثیر معناداری برتری گلیسیرید نداشت (۲۷). در بافت چربی، فعال‌سازی AMPK<sup>۳</sup> بیان PPAR $\gamma$  را کاهش می‌دهد و لیپوژنز از طریق افزایش لیپولیز کاهش می‌یابد (۲۸). افزایش لیپولیز باعث آزاد شدن TNF-a و اینترلوکین-6 از سلول‌های چربی و ترشحاتی آدیپونکتین می‌شود (۲۹). اینترلوکین-6 سبب افزایش تحریک لیپولیز، انتقال چربی و اکسیداسیون چربی از طریق فعال‌شدن پروتئین کیناز AMP می‌شود و در طی ورزش اینترلوکین-6 تولید گلوکز را در کبد افزایش و مصرف قند

نتایج این تحقیق نشان داد مقادیر TC در سه گروه تجربی E، J و E+J کاهش اندکی داشتند و از نظر آماری نیز در گروه E، J، J+E تفاوت معنی‌داری وجود داشت، با این حال در بین گروه‌ها در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. البته کاهش TC در گروه تمرین پیلاتس با عصاره عناب بیشتر از گروه تمرین پیلاتس یا گروه عصاره عناب به‌تنهایی بود. از طرفی میزان LDL و TG نیز در سه گروه تمرین، عصاره، تمرین و عصاره کاهش معنی‌داری داشتند که در مورد TG و LDL نیز کاهش بیشتری در گروه تمرین با عصاره دیده شد. در این تحقیق فقط در گروه پیلاتس و گروه پیلاتس با عصاره عناب معنی‌دار بود. اگرچه مصرف عصاره عناب میزان HDL را اندکی افزایش داد؛ ولی تفاوت معنی‌داری نداشت و مصرف عصاره عناب با تمرینات پیلاتس تأثیر بیشتری بر HDL در زنان مبتلا به سندرم متابولیک داشت. تحقیقات زیادی وجود دارد که نشان داده است چربی‌های خون در اثر تمرینات ورزشی یا مصرف عناب و عصاره آن کاهش یافته است؛ ولی در برخی از آن‌ها هم تغییری در مقادیر این شاخص‌ها دیده نشد. نتایج این پژوهش در خصوص کاهش معنی‌داری LDL در اثر تمرینات ورزشی پیلاتس با پژوهش بازیار و بوند (۱۳۹۵) که به بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس بر سندرم متابولیک پرداختند، هم‌سو بود (۲۳). گلی ملک‌آبادی و همکاران (۲۰۱۴) (۱۲) که به بررسی اثر مصرف میوه عناب به‌صورت پودر یا عصاره بر روی موش‌های دیابتی شده پرداختند به این نتیجه رسیدند که مصرف عناب از کاهش انسولین ناشی از بیماری دیابت جلوگیری کرده و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را بهبود بخشید و همچنین کلسترول را کاهش داده و پودر عناب سبب کاهش LDL-C شد درحالی‌که عصاره عناب تأثیری بر این شاخص‌ها

1. Inulin
2. Adiponectin
3. Adenosine monophosphate-activated protein kinase
4. Peroxisome proliferator-activated receptors

توسط عضلات را کاهش می‌دهد (۲۸). در مطالعه جهانگیری و همکاران (۲۰۱۶)، اثر تمرینات ورزشی و مصرف عناب را بر روی نیمرخ چربی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که مصرف پودر میوه عناب به تنهایی و در کنار ورزش می‌تواند سبب بهبود نیمرخ لیپیدی شود (۱۳) که نتیجه آن با پژوهش حاضر هم سو است. در مطالعه دیگری محتوای عناب مورد بررسی قرار گرفت و به این نتیجه رسیدند که اثرات کاهندگی چربی خون، از طریق مسیر آدیپونکتین بر متابولیسم چربی تأثیرگذار است. در واقع با افزایش چاقی، آدیپونکتین کاهش می‌یابد و اثرات کاهش چربی عناب ناشی از حضور پکتین، اینولین و اسیدهای چرب غیراشباع است و از طرفی محتوای بالای ساپونین می‌تواند اثرات مفید برای چربی پلاسما داشته باشد (۱۳). در سال ۱۳۹۴ توسط فدایی و همکاران بر روی ۲۰ زن چاق پائسه مطالعه‌ای انجام شد. در این مطالعه دو گروه در نظر گرفته شدند که یک گروه روزانه یک گرم میوه عناب را به مدت ۸ هفته مصرف می‌کردند و گروه دیگر گروه کنترل بودند. نتایج نشان داد که عناب سبب بهبود الگوی قند خونی، مقاومت به انسولین و کاهش وزن، BMI در خانم‌های پائسه چاق شد و می‌تواند جهت بهبود کنترل قند خون و کاهش وزن به کار گرفته شود (۹).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که قند خون ناشتا در گروه J تفاوت معناداری را نشان داد، در صورتی که در سایر گروه‌ها تفاوت معناداری نشان داده نشد و در پس‌آزمون بین گروه‌ها نیز تفاوت معناداری دیده نشد. در مطالعه جهانگیری و همکاران (۲۰۱۶) توصیه شد که تمرینات منظم ورزشی هوازی و مقاومتی به تنهایی و مصرف پودر میوه عناب به تنهایی و در کنار ورزش جهت بهبود نیمرخ چربی، وضعیت اکسیداتیو و شاخص گلیسمیک در افراد چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ توصیه شود (۱۳). کاهش سطح قند خون به واسطه عناب را به ترکیباتی همچون فلاونوئیدها، فنول‌ها و اسیدهای چرب موجود در گیاه نسبت می‌دهند. یکی از دلایل آن نقش پلی فنول‌ها و فلاونوئیدها در افزایش اکسیداسیون گلوکوزمی باشد. این ترکیبات می‌توانند با مهار جذب کلوی گلوکز، از افزایش قند خون در اثر دیابت جلوگیری کنند. اسیدهای چرب موجود در گیاه نیز با اثر بر متابولیسم قندها، می‌توانند رادیکال‌های آزاد را مهار کرده و یا کاهش دهند و از این طریق از تخریب سلول‌های بتای پانکراس جلوگیری کرده و قند خون را کاهش

دهند. در پژوهش‌های گوناگون، ماده دیگری در عناب گزارش شده است که می‌تواند موجب کاهش سطح گلوکز شود؛ این ماده کریستینین A نام دارد که یک ساپونین بزرگ است (۳۰).

نتایج این مطالعه نشان داد که دور کمر در چهار گروه تفاوت معناداری را نشان داد که در سه گروه تجربی J، E، E+J کاهش معنادار ولی در گروه C افزایش معناداری دیده شد و نتایج پس‌آزمون بین گروهی نیز تفاوت معناداری را نشان داد. مهم‌ترین عامل در بیماری سندرم متابولیک چاقی شکمی است که اگر فرد مبتلا به سندرم متابولیک سبک زندگی خود را اصلاح نکند، اندازه آن افزایش می‌یابد. در مطالعه کاترماریک و همکاران (۲۰۰۳)، ۲۰ هفته تمرین هوازی روی ۱۵۰ بیمار مبتلا به سندرم متابولیک بررسی شد، ۴۳٪ کاهش تری گلیسیرید و ۱۶٪ بهبود کلسترول HDL، ۲۸٪ بهبود دور کمر داشتند. در نتیجه تمرینات هوازی به‌عنوان استراتژی درمانی می‌تواند در بیماران سندرم متابولیک کمک‌کننده باشد (۳۱). نتیجه این مطالعه، با مطالعه حاضر همسو است.

نتایج این مطالعه در خصوص فشارخون نشان داد که فشارخون سیستول در گروه عصاره عناب افزایش معنی‌داری را نشان داد، در صورتی که فشارخون دیاستول تفاوت معنی‌داری را نشان نداد؛ ولی در پس‌آزمون بین گروه‌ها تفاوت معنی‌دار بود. با توجه به اینکه مقادیر فشارخون آزمودنی‌ها گروه J در پس‌آزمون در دامنه طبیعی بود، به نظر می‌رسد که مصرف عناب توانسته فشارخون در این گروه به دامنه طبیعی برساند. از طرفی تنظیم فشارخون در گروه J می‌تواند ناشی از تأثیر سدیم و پتاسیم موجود در عناب باشد (۳۲). رهایی موضعی نیتریک اکساید و آدنوزین پس از فعالیت ورزشی زیاد می‌شود (۳۳). طبق پژوهش خورشید و همکاران (۲۰۲۱) عناب، برای کنترل فشارخون می‌تواند استفاده شود (۳۴). نتیجه پژوهش خورشید و همکاران با پژوهش حاضر روی فشارخون، همسو است.

### نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه در این پژوهش تغذیه زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک کنترل شده نبود، پیشنهاد می‌گردد این پژوهش با نظارت و کنترل دقیق‌تر رژیم غذایی زنان مبتلا به سندرم متابولیک در پژوهش‌های آینده در نظر گرفته شود. نتیجه اینکه هشت هفته تمرین پیلاتس با مصرف عصاره عناب در کاهش دور کمر، بهبود فشارخون دیاستولی و برخی از شاخص‌های سندرم متابولیک مؤثر است.

1. Grundy SM. Metabolic syndrome pandemic. *Arterioscler thromb vasc biol.* 2008;1;28(4):629-36.
2. Gholizadeh R, Hasani A, Arazi H. Effects of stretching training on pain severity and frequency of leg cramps in Middle-aged women with metabolic syndrome. *Iran J Obstet Gynecol Infertil.* 2017; 20(7): 50-60. [In Persian]
3. Zarafati Sh, Mohammadi Nasrabadi F, Bahrami A, Hosseini Panjaki M, Khosh Fetrat M. which of the indicators of girth, girth to hips and girth to height is more appropriate in diagnosing overweight/obesity in young girls? ROC analysis. *Iran. J. Nutr. Sci. Food Technol.* 2008;10;8(4):237-46. [In Persian]
4. Alizade Z, Azadbakht L. Prevalence and Incidence of Metabolic Syndrome in Iran. *ijldd.* 2016; 15(3):143-157. [In Persian]
5. Hosseinpour Niazi S, Mirmiran P, Amiri Z, Azizi F. The relationship between intake of legumes and metabolic syndrome and its components in adults. *IJEM.* 2011;12(6), 594-602. [In Persian]
6. Noor Shahi M, Hwanlouf and Arbabi A. The effect of regular morning exercise with moderate intensity on some indicators of the immune system of middle-aged people. *IJEM.* 2008; 3(10): 241-245. [In Persian]
7. Feldeisen SE, Tucker KL. Nutritional strategies in the prevention and treatment of metabolic syndrome. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007; 32: 46-60.
8. Mohebi S, Azadbakht L, Feizi A, Sharifi Rad GH, Hozouri M, Sherbaf Chi M. Investigating the relationship between perceived social support and macronutrient intake in women with metabolic syndrome: a cross-sectional study using path analysis. *Iran J Endocrinol Metab.* 1392; 15(2):121-131. [In Persian]
9. Fadai Neda, Ismailzadeh Toloui Mohammad Reza and Afshar Nejad Taher. Effect of jujube fruit consumption on fasting blood sugar, insulin resistance and body mass composition in obese postmenopausal women. *Proceedings of the 3rd National Conference on Medicinal Plants and Sustainable Agriculture, Shahid Muftah College, Hamedan, Iran, 2014; 91 Khordad.* [In Persian]
10. Valizadeh A., Fazli D. and Ostad Rahimi A. Effect of herbal supplement based on traditional medicine along with weight loss diet on some biochemical parameters and anthropometric indices in obese people: a double-blind clinical trial. *Complementary Medicine Quarterly.* 2018; 7(4): 2115-2127. [In Persian]
11. Taati M, Alirezaei M, Meshkatalasadat M H, Rasoulia B, Dezfolian O, Neamati S. Antioxidant effects of aqueous fruit extract of Ziziphus jujuba on ethanol-induced oxidative stress in the liver and kidney of male rats. *yafte.* 2011; 13(2) :54-68. [In Persian]
12. Asgari S, Rafiyan Kopaei M, Goli Malekabadi N. The effects of jujube fruit powder (*Ziziphus vulgaris*) in increasing the antioxidant capacity and preventing inflammation caused by diabetes in large laboratory rats. *sjimu.* 2016; 24(5): 55-64 . [In Persian]
13. Jahanshiri N, Shouride Z, Gholami F. The effect of exercise training and jujube consumption on glycemic indices, fat profile and oxidative status in obese women with type 2 diabetes: a review of the evidence. *the second international conference on applied research in physical training, sports sciences and championships, 2016 Tehran.* [In Persian]
14. Navi Dost F et al. Master's Thesis. Investigating the effect of eight weeks of aerobic exercise and jujube extract on non-alcoholic fatty liver in middle-aged women. 2016; Faculty of Physical Education, Shahrood University of Technology. [In Persian]
15. Ahmadi Dehrshid K. Comparison of the effectiveness of two types of morning exercise on the lipid profile of adolescents. *Nurse and doctor in battle.* 2013; 18-24. [In Persian]
16. Karimi F, Moradi M, Baghai B. The effect of Pilates training along with vitamin E consumption on some indicators of metabolic syndrome in overweight teenage girls. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2018; 21(3): 31-38. [In Persian]
17. Ali ZO, Esfarjani F, Bambaiechi E, et al. The effects of Pilates exercise on blood pressure and selective physical fitness components in sedentary overweight females. *Br J Sports Med.* 2010; 44(28).
18. Karkhane M, Taheri E, Ghorbani M, Mohajeri Tehrani MR, Hosseini S. Investigation of metabolic syndrome indicators in obese women with normal weight compared to non-obese women. *IJDID.* 2015; 14(4): 286-279. [In Persian]
19. Takhti M, Riahi Malayeri Sh, Behdri R. Comparison of two methods of parallel training and ginger consumption on visfatin and metabolic syndrome indicators of overweight women. *RJMS.* 2020; 27(9): 98-111. [In Persian]
20. Khairandish R, Ranjbar R, Habibi A. The effect of Pilates exercises on body composition, lipid profile and some indicators of physical fitness in inactive obese women. *Jundishapur J Health Sci.* 2017; 17(1): 61-49. [In Persian]
21. Amirsasan R, Nikokhaslat S, Dolgari Sharaf Rahele. The effect of eight weeks of Pilates training on some factors of physical fitness and body composition of overweight non-athletes. *JRM.* 2017; 6(1): 192-200. [In Persian]
22. Tayebi M, Agha Alinejad H, Shafai Sh, Qharakhanlou M. The effect of acute consumption of jujube oral solution before a circular resistance exercise session on human neutrophil apoptosis. *JAEP.* 2017; 13(25): 97-114. [In Persian]
23. Bond M, Yunus B. The effect of Pilates exercises on the parameters of metabolic syndrome in women aged 20 to 25 years. *First National Conference on Physical Education and Sports Sciences.* Larestan. 2015. [In Persian]
24. Hosseini A, Kazemi N, Shadmehri S, Salehi O. Fat-reducing effects of Pilates exercises in women with breast cancer. *Scientific-Research Quarterly of Breast Diseases of Iran.* 2017; 10(3): 21-30. [In Persian]
25. Murad S, Niaz K, Aslam H. Use of Indian Date and vitamin B-3 to reduce blood pressure and to raise HDL-Cholesterol. *IABCR.* 2017;3(2): 108-110.
26. Solati J, Soleimani N. Antihyperglycemic and antihyperlipidemic effects of *Ziziphus vulgaris* L. on streptozocin-induced [corrected] diabetic adult male Wistar rats. *Acta Diabetol.* 2010;47(1):219-23. [In Persian]
27. Hashemi A, Taghian F, Kargarfard M. The effect of 8 weeks of Pilates on cortisol and fat indices in obese women. *Efoq Danesh Quarterly.* 2013;20 (4): 255-249. [In Persian]

28. Petersen EW, Carey AL, Sacchetti M, Steinberg GR, Macaulay SL, Febbraio MA, et al. Acute IL-6 treatment increases fatty acid turnover in elderly humans in vivo and in tissue culture in vitro. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2005;288(1): 155-162.
29. Ghadge AA, Khaire AA, Kuvalekar AA. Adiponectin: A potential therapeutic target for metabolic syndrome. *Cytokine & growth factor reviews.* 2018; 39: 151-158.
30. Abdullah Pour A. Investigating the effect of jujube on glycemic indices and its effect on the prevention and treatment of diabetes. *Science and engineering elites.* 2019; 5(3): 269-276. individual patient. Doctoral dissertation, *Utrecht University.* 2013; 103-112.
31. Poladi Borj B, Boqrabadi V, Hejazi SM. Comparison of the effect of aerobic exercise activities with different intensities on blood pressure changes in middle-aged women. *RJMS.* 2014; 22 (134): 18-27. [In Persian]
32. Khurshid S, Awan SJ, Naz A, Hayat Khan S, Fiaz S. Mechanism of anticancer activity of compounds isolated from two species of ziziphus. *JPRI.* 2021;33(50):170-83.



# The effect of eight weeks Pilates training and JuJube extract consumption on metabolic syndrome parameters in middle-aged women

Melika Anabi<sup>1</sup>, Ali Yunsian<sup>2</sup>, Nasreen Razovianzadeh<sup>3</sup>

1. MSc of Exercise Physiology, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran
2. Associate Professor, Department of Sport Sciences, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran
3. Assistant Professor, Department of Medicine, Shahrood Azad University of Medical Sciences, Shahrood, Iran

Received: 2022/08/04

Accepted: 2022/08/30

## Abstract

### \*Correspondence:

### Email:

ayounesian@shahroodut.ac.ir

**Introduction and purpose:** Metabolic syndrome includes a set of risk factors that increase the probability of cardiovascular diseases. Physical activity and proper nutrition are an effective way to reduce the risk factors of metabolic syndrome. The aim of the current research was to investigate the effect of eight weeks of Pilates training and jujube extract consumption on the indicators of metabolic syndrome in middle-aged women.

**Materials and methods:** 40 middle-aged postmenopausal women were randomly divided into Pilates exercise groups, jujube extract, Pilates exercise group with jujube extract, and control group. In the groups that consumed jujube extract, jujube powder was consumed daily at 200 mg per kilogram of body weight along with a glass of water for eight weeks. The exercise program included Pilates exercises for 8 weeks and 3 sessions per week. The intra-group difference was evaluated by dependent t method and the inter-group difference was evaluated by one-way analysis of variance. The significance level was considered to be  $\alpha=0.05$ .

**Results:** In the group of Pilates exercises and consumption of jujube extract, LDL ( $P=0.005$ ), HDL ( $P=0.001$ ), TG ( $P=0.002$ ), diastolic blood pressure ( $P=0.02$ ) and waist circumference ( $P=0.001$ ) had a significant decrease, while fasting blood sugar ( $P=0.06$ ), TC ( $P=0.08$ ) and systolic blood pressure ( $P=0.1$ ) did not change significantly.

**Discussion and Conclusion:** In general, it seems that eight weeks of Pilates training with the consumption of jujube extract has a positive effect on reducing waist size, improving blood pressure and some indicators of metabolic syndrome.

**Key words:** Jujube extract supplement, Pilates exercise, Metabolic syndrome, Middle-aged women