

## اثر ارده (Tahini) بر اجزای سندرم متابولیک در مبتلایان به دیابت نوع ۲: کارآزمایی بالینی تصادفی شده شاهددار

مهديه گل زرنده<sup>۱</sup>، زهرا بهادران<sup>۱</sup>، سمیه حسین پور نیازی<sup>۱</sup>، سحر میرزایی<sup>۱</sup>، دکتر فریدون عزیزی<sup>۲</sup>، دکتر پروین میرمیران<sup>۲</sup>

۱) مرکز تحقیقات چاقی، پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۲) مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم، پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۳) گروه تغذیه و رژیم درمانی، دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول: شهرک قدس، بلوار فرحزادی، خیابان ارغوان غربی، شماره ۴۶، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دکتر پروین میرمیران؛ e-mail: mirmiran@endocrine.ac.ir

### چکیده

**مقدمه:** سندرم متابولیک مجموعه‌ای از اختلالات متابولیک است که با بیماری‌های قلبی - عروقی ارتباط دارد. مطالعات حیوانی و انسانی تاثیر مطلوب روغن کنجد بر اجزای سندرم متابولیک را نشان داده‌اند، با این حال تاثیر ارده (کنجد آسیاب شده) روی این اجزا نامعلوم است. هدف پژوهش حاضر تعیین اثر مصرف ارده بر اجزای سندرم متابولیک در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ بود. **مواد و روش‌ها:** در کارآزمایی بالینی حاضر ۴۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ شرکت داشتند که به طور تصادفی به دو گروه شاهد و مصرف‌کننده‌ی ارده تقسیم شدند. مقدار انرژی صبحانه‌ی آزمودنی‌ها در محدوده‌ی ۲۷۰ کیلوکالری تنظیم شد. در گروه مصرف‌کننده‌ی ارده ۲ قاشق غذاخوری ارده جایگزین قسمتی از صبحانه آزمودنی‌ها شد و آزمودنی‌ها در گروه شاهد به مصرف صبحانه عادی خود ادامه دادند. دور کمر، فشارخون سیستولی، دیاستولی و غلظت گلوکز در سرم، تری‌گلیسرید و کلسترول - HDL در ابتدا و پایان هفته ۶ مطالعه اندازه‌گیری شد. **یافته‌ها:** در پایان هفته‌ی ششم، غلظت تری‌گلیسرید سرم در گروه مصرف‌کننده‌ی ارده به طور معنی‌داری پائین‌تر ( $144 \pm 9/8$  در برابر  $175 \pm 11/4$  میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر) ( $P < 0/05$ ). سطح کلسترول - HDL ( $51/7 \pm 1/7$  در برابر  $46/5 \pm 1/9$  میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر) نیز بالاتر از گروه شاهد بود. میانگین تغییرات سایر اجزای سندرم متابولیک در طول مدت ۶ هفته مداخله تفاوت معنی‌داری بین گروه مصرف‌کننده‌ی ارده و شاهد نداشت. **نتیجه‌گیری:** یافته‌های پژوهش حاضر بیانگر تاثیر سودمند مصرف ۲۸ گرم ارده در روز در کنترل برخی از اجزای سندرم متابولیک بود. با این حال انجام پژوهش‌های بیشتر در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

**واژگان کلیدی:** ارده، کنجد، سندرم متابولیک، تری‌گلیسرید، گلوکز، کلسترول - HDL

دریافت مقاله: ۹۱/۱۰/۲۴ - دریافت اصلاحیه: ۹۲/۱/۲۴ - پذیرش مقاله: ۹۲/۱/۲۷

### مقدمه

گذشته به طور یکنواخت در تمام جوامع دنیا افزایش یافته و در حال گسترش است.<sup>۱</sup> براساس نظر ATP III<sup>۱</sup> بیماری‌های قلبی - عروقی اولین پیامد بالینی سندرم متابولیک و یکی از علل اصلی مرگ و میر در دنیا هستند.<sup>۲</sup> بنابراین کنترل و درمان عوامل خطر سندرم متابولیک برای پیشگیری از

سندرم متابولیک مجموعه‌ای از اختلالات متابولیک شامل چاقی به ویژه چاقی شکمی، غلظت بالای گلوکز ناشتا و تری‌گلیسرید، فشار خون بالا و غلظت پایین لیپوپروتئین با دانسیته‌ی بالا کلسترول - HDL است<sup>۱</sup> که در طول چند دهه‌ی

سن بوده است. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: بارداری و شیردهی، مصرف سیگار، انسولین درمانی، مصرف داروهای استروژنی، رژیم غذایی خاص و یا ابتلا به بیماری‌های کبدی، کلیوی و التهاب حاد و مزمن.

این پژوهش توسط کمیته‌ی اخلاق پزشکی پژوهشکده‌ی علوم غدد درون ریز دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به تصویب رسید.

حجم نمونه براساس غلظت کلسترول تام سرم، با در نظر گرفتن خطای ۵٪ و توان ۱۰٪، ۲۰ نفر در هر گروه برآورد گردید. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه تقسیم بندی شدند: گروه A (مصرف‌کننده ارده) و گروه B (شاهد)، پیش از آغاز مداخله مقدار انرژی صبحانه‌ی شرکت‌کنندگان در محدوده‌ی ۲۷۰ کیلوکالری، بدون تغییر در الگوی صبحانه، تنظیم شد و تمام آزمودنی‌ها برنامه‌ی غذایی جدید را به مدت دو هفته اجرا کردند. به آزمودنی‌ها توصیه شده بود که از مصرف دانه‌ی کنجد یا روغن کنجد پرهیز کنند. پس از اتمام دو هفته، ۲ قاشق غذاخوری ارده (به طور تقریبی ۲۸ گرم) جایگزین قسمتی از صبحانه آزمودنی‌ها در گروه A شد ولی مقدار انرژی صبحانه در همان محدوده‌ی قبل باقی ماند. آزمودنی‌های گروه B به مصرف صبحانه‌ی عادی خود ادامه دادند. در گروه A هر بیمار دو قوطی ارده (۱۲۰۰ گرم) دریافت کرد. تمام ارده‌ها از شرکت حلوا شگری عقاب خریداری شده بود. از تمام آزمودنی‌ها درخواست گردید تغییری در شیوه‌ی زندگی خود شامل فعالیت بدنی و رژیم غذایی ایجاد نکنند. به منظور ارزیابی پیروی از مداخله و بررسی عوارض احتمالی نظیر واکنش‌های آلرژیک هفته‌ای یک بار با هر بیمار تماس گرفته می‌شد.

برای ارزیابی تغییر رژیم غذایی در طول مطالعه، دریافت انرژی و درشت‌مغذی‌های شرکت‌کنندگان در سه روز (۲ روز کاری و یک روز تعطیل) در ابتدای مطالعه و پایان هفته ۶ مطالعه با استفاده از پرسش‌نامه ۲۴ ساعت یادآمد غذایی به دست آمد. وزن آزمودنی‌ها در ابتدای مطالعه و پایان هفته ۶ با استفاده از ترازوی سکا با دقت ۱۰۰ گرم و قد به وسیله‌ی متر نواری با دقت ۰/۵ سانتی‌متر بر اساس روش استاندارد با کمینه لباس و بدون کفش اندازه‌گیری شد و نمایه‌ی توده‌ی بدن<sup>ii</sup> با استفاده از معادله وزن به کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد به متر به دست آمد. دور کمر با استفاده

بیماری‌های مرتبط با این سندرم از اهمیت زیادی برخوردار است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند تغییر شیوه‌ی زندگی به ویژه اصلاح رژیم غذایی نقش مهمی در کنترل عوامل خطر سندرم متابولیک دارد.<sup>۴،۵</sup> به تازگی غذا درمانی، بر پایه‌ی مصرف غذاهای طبیعی و گیاهی، برای درمان اجزای سندرم متابولیک به ویژه الگوی لیپیدی پیشنهاد شده است.<sup>۶،۷</sup>

دانه‌ی کنجد<sup>i</sup> یکی از دانه‌های روغنی خوراکی با خواص فیزیولوژی گوناگون و بالقوه است.<sup>۸</sup> دانه‌ی کنجد حاوی ۵۵٪ روغن به ویژه اسید اولئیک (۴۳٪)، اسید لینولئیک (۲۵٪) و گاما توکوفرول و ۲۰٪ پروتئین (سرشار از متیونین و تریپتوفان) می‌باشد.<sup>۹،۱۰</sup> هم‌چنین حاوی مقادیر زیاد لیگنان‌های محلول در چربی شامل فوروفوران (furofuran)، سیسامین (sesamin)، سیسامولین (sesamol)، اپی سیسامین (episesamin) و گلیکوزیدهای سیسامینول (sesaminol) است،<sup>۸،۹</sup> که مسئول اصلی اثرات مفید کنجد هستند.<sup>۱۱</sup> دانه‌ی کنجد و روغن آن به عنوان غذا در ایران، هند و سایر کشورهای شرق آسیا مصرف می‌شوند<sup>۷</sup> و خواص درمانی آن شامل خواص ضدسرطانی، آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی، ضدباکتریایی و ضدپیری نشان داده شده است.<sup>۶،۸،۱۲</sup> پژوهش‌های حیوانی و انسانی قبلی انجام گرفته روی کنجد نشان داده‌اند که روغن کنجد و لیگنان‌های آن قادر به اصلاح الگوی لیپیدی، کاهش غلظت گلوکز، هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1c) و فشارخون هستند.<sup>۱۳-۱۸</sup> با این حال، مطالعات کمی به بررسی تاثیر ارده (کنجد آسیاب شده) روی شاخص‌های یاد شده پرداخته‌اند.<sup>۱۹</sup> بنابراین، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی اثر مصرف ارده بر اجزای سندرم متابولیک در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ طراحی گردید.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به روش کارآزمایی بالینی - دوسوکور روی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ که به انجمن دیابت ایران و درمانگاه غدد پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی مراجعه می‌کردند انجام شد.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از سابقه‌ی ابتلا به دیابت نوع ۲، کمینه برای یک سال با تشخیص فوق تخصص غدد درون‌ریز، و هم‌چنین داشتن بیشینه ۶۰ سال

آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ انجام گردید. توزیع داده‌ها از نظر نرمال بودن با استفاده از آزمون آماری کولموگروف - اسمیرنوف تعیین شد. آزمون آنکووا (ANCOVA) برای مقایسه‌ی میانگین متغیرها در پایان هفته ۶ بین دو گروه استفاده، و سطح معنی‌دار آماری برای تمام آزمون‌ها  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

میانگین سن در گروه مصرف‌کننده‌ی ارده  $50 \pm 10$  سال و در گروه شاهد  $53 \pm 9$  سال بود. در پایان مدت مداخله ۳۶ نفر مطالعه را تکمیل کردند و ۴ نفر از ادامه‌ی مطالعه انصراف دادند. ویژگی‌های آمارنگاری و اجزای سندرم متابولیک در ابتدای پژوهش در دو گروه مصرف‌کننده‌ی ارده و شاهد در جدول ۱ نشان داده شده است.

از متر نواری در حدود ناف و بدون فشار بر سطح بدن با دقت ۰/۱ سانتی‌متر ثبت گردید. فشار خون سیستولی و دیاستولی در ابتدای مطالعه و پایان هفته‌ی ۶ مطالعه در حالت نشسته و بعد از ۱۰ دقیقه استراحت با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای اندازه‌گیری شد. نمونه‌ی خون وریدی آزمودنی‌ها بعد از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتایی در ابتدا و پایان هفته ۶ مطالعه گرفته شد و بعد از جداسازی سرم تا زمان انجام آزمایش‌ها در آزمایشگاه پژوهشکده‌ی علوم غدد درون ریز دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی نگهداری شد. غلظت گلوکز و تری‌گلیسرید با استفاده از روش رنگ‌سنجی - آنزیمی به ترتیب به وسیله‌ی گلوکز اکسیداز و گلیسرول فسفات اکسیداز اندازه‌گیری شد. غلظت کلسترول - HDL بعد از رسوب لیپوپروتئین‌های حاوی آپو B به وسیله‌ی اسید فسفوتنگستیک اندازه‌گیری شد. آزمایش‌ها با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر (Vital Scientific, Spankeren, Netherlands) انجام گردید.

جدول ۱- ویژگی‌های آمارنگاری و اجزای سندرم متابولیک افراد شرکت کننده در ابتدای مطالعه\*

ویژگی‌ها	گروه مصرف‌کننده‌ی ارده (۲۰ نفر)	گروه شاهد (۱۶ نفر)
سن (سال)	$50 \pm 10$	$53 \pm 9$
جنس (مرد/زن)	۱۶/۴	۱۲/۴
مدت ابتلا به دیابت (سال)	$7/6 \pm 5/5$	$7/4 \pm 4/4$
نمایه‌ی توده‌ی بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	$28/5 \pm 3/1$	$29/9 \pm 3/4$
دور کمر (سانتی‌متر)	$93 \pm 6/9$	$98 \pm 8/2$
گلوکز ناشتا سرم (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)	$148 \pm 53$	$151 \pm 52$
تری‌گلیسرید سرم (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)	$163 \pm 89$	$151 \pm 54$
کلسترول - HDL (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)	$50 \pm 17$	$48 \pm 10$
فشار خون سیستولی (میلی‌متر جیوه)	$116 \pm 18$	$125 \pm 15$
فشار خون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)	$78 \pm 10$	$81 \pm 8$

\* مقادیر به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار بیان شده‌اند.

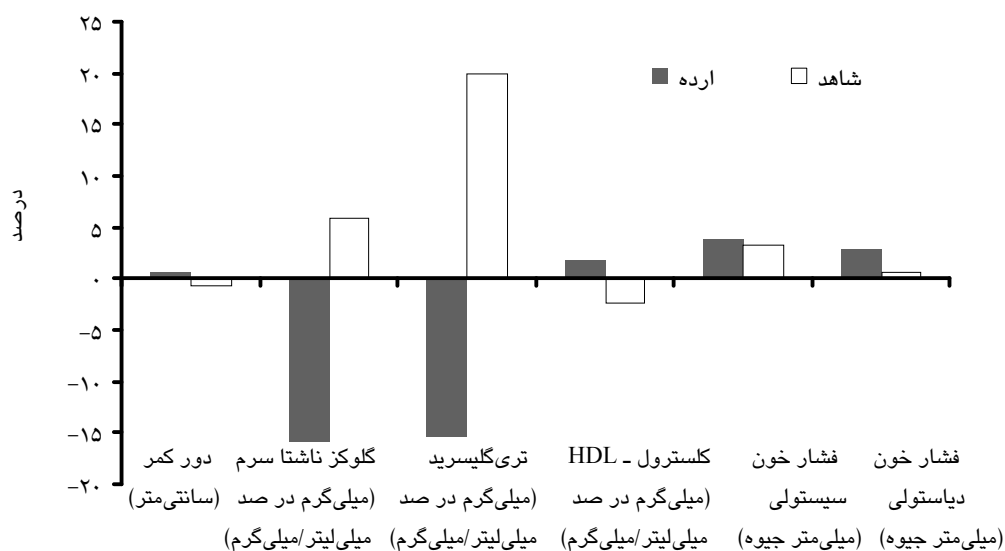
میانگین اجزای سندرم متابولیک بین دو گروه مورد پژوهش بعد از ۶ هفته مداخله در جدول ۲ نشان داده شده است. در پایان هفته ۶ غلظت تری‌گلیسرید سرم در گروه مصرف‌کننده‌ی ارده به طور معنی‌داری پایین‌تر ( $P < 0.05$ )، و سطح کلسترول - HDL از گروه شاهد بالاتر بود. میانگین تغییرات اجزای سندرم متابولیک در پایان هفته ۶ نسبت به هفته‌ی اول در نمودار ۱ نشان داده شده است.

توزیع جنس، مدت ابتلا به دیابت، نمایه‌ی توده‌ی بدن، دور کمر، گلوکز ناشتا سرم، تری‌گلیسرید سرم، کلسترول - HDL، فشارخون سیستولی و دیاستولی در بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت. در طول ۶ هفته مداخله دریافت انرژی و مواد مغذی در دو گروه مصرف‌کننده‌ی ارده و شاهد تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

جدول ۲- مقادیر اجزای سندرم متابولیک در افراد شرکت‌کننده پس از ۶ هفته مداخله\*

اجزای سندرم متابولیک	گروه مصرف‌کننده ارده (۲۰ نفر)	گروه شاهد (۱۶ نفر)	P برای اثر درمان <sup>†</sup>
دور کمر (سانتی‌متر)	۹۲ ± ۱/۷	۹۷ ± ۱/۸	۰/۰۷
گلوکز ناشتا سرم (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)	۱۳۷ ± ۹/۲	۱۵۸ ± ۱۲/۳	۰/۱۵
تری‌گلیسرید سرم (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)	۱۴۴ ± ۹/۸	۱۷۵ ± ۱۱/۴	۰/۰۴
کلسترول - HDL (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)	۵۱/۷ ± ۱/۷	۴۶/۵ ± ۱/۹	۰/۰۷
فشارخون سیستولی (میلی‌متر جیوه)	۱۲۱ ± ۲/۹	۱۲۵ ± ۳/۲	۰/۴۱
فشارخون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)	۸۰ ± ۱/۹	۸۱ ± ۲/۲	۰/۹۱

\* مقادیر به صورت میانگین تعدیل شده+انحراف معیار بیان شده‌اند، <sup>†</sup> آنالیز کوواریانس با تعدیل اثر اندازه اولیه متغیر در مدل



### نمودار ۱- میانگین تغییرات اجزای سندرم متابولیک طی دوره مداخله

## بحث

یافته‌های پژوهش حاضر نشان دادند مصرف ۲۸ گرم ارده در روز به مدت ۶ هفته تاثیر مطلوبی در کاهش غلظت تری‌گلیسرید و افزایش سطح کلسترول - HDL دارد. بررسی‌های انجام شده قبلی در مدل‌های حیوانی<sup>۲۰-۲۴</sup> و انسانی<sup>۲۵،۲۶</sup> اثر کاهنده‌ی لیپید روغن کنجد را گزارش کرده‌اند. بررسی‌های صورت گرفته نشان داده‌اند اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه (PUFAs)<sup>۱</sup> و لیگان‌های موجود در کنجد مانند سیسامین و اپی سیسامین با مهار سنتز و جذب

میانگین تغییرات سطح گلوکز ناشتا سرم در گروه مصرف‌کننده ارده (۱۵/۸- میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر) در مقایسه با گروه شاهد (۵/۹ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر) بیشتر بود، ولی از نظر آماری معنی‌دار نبود. میانگین تغییرات سایر اجزای سندرم متابولیک بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

می‌شود. بنابراین می‌توان ارده را جز مواد افزایش‌دهنده سطح کلسترول - HDL در نظر گرفت.

در پژوهش حاضر غلظت گلوکز سرم بعد از ۶ هفته مصرف ارده کاهش یافت ولی این کاهش معنی‌دار نبود. مصلاهی پور و همکاران<sup>۲۹</sup> نشان دادند مصرف ۳۰ گرم روغن کنجد به مدت ۴۲ روز در بیماران دیابتی غلظت گلوکز ناشتا و هموگلوبین گلیکوزیله را به طور معنی‌داری کاهش داد. سانکار و همکاران<sup>۷،۱۴</sup> نیز در دو مطالعه‌ی جداگانه اثر کاهنده‌ی قند خون مصرف ۳۵ گرم روغن کنجد در بیماران دیابتی را گزارش کردند. علت کاهش گلوکز ناشتا و هموگلوبین گلیکوزیله بعد از مصرف روغن کنجد نامعلوم است. با این وجود ممکن است این اثر به دلیل ظرفیت آنتی‌اکسیدانی روغن کنجد باشد. همچنین، پژوهش‌های قبلی نشان داده‌اند مصرف اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه (MUFAs)<sup>۱</sup> سبب بهبود قند خون شود. روغن کنجد یکی از منابع سرشار از MUFAs است که می‌تواند اثر کاهنده‌ی قند خون، داشته باشد با این حال سازوکار زمینه‌ای کاهش غلظت گلوکز توسط MUFAs نامعلوم است.<sup>۷</sup>

در پژوهش حاضر مصرف ۲۸ گرم ارده به مدت ۶ هفته تأثیری روی فشارخون سیستولی و دیاستولی آزمودنی‌ها نداشت. پژوهش‌های حیوانی گزارش نموده‌اند که مصرف کنجد در موش‌های مبتلا به فشار خون سبب کاهش معنی‌دار فشار خون می‌شود. این بررسی‌ها نشان داده‌اند که اثر کاهندگی فشار خون کنجد ممکن است به این دلیل باشد که روغن کنجد منبع سرشار لیگنان‌های آنتی‌اکسیدان (سیسامین، سیسامول، سیسامولین)، ویتامین E و PUFAs است. یک مطالعه نشان داده سیسامین از راه القای بیان mRNA و پروتئین نیتریک اکسید سنتان، غلظت نیتریک اکسید را افزایش، و از راه مهار آنزیم-۱ مبدل اندوتلیوم غلظت اندوتلین را کاهش می‌دهد و فشار خون را کنترل می‌نماید.<sup>۱۱</sup> در پژوهش دیگری بیان شده سیسامین با تداخل در عملکرد سیستم رنین- آنژیوتانسین سبب کاهش فشار خون می‌شود. همچنین، مطالعه‌ی دیگری پیشنهاد کرده سیسامین در بدن به عنوان آنتاگونیست کلسیم عمل می‌کند و با گشاد شدن عروق فشار خون را پایین می‌آورد.<sup>۱۸</sup> با این حال یافته‌های پژوهش‌های انسانی در مورد تأثیر کنجد روی فشار خون سیستولی و دیاستولی متناقض است. سانکار و

کلسترول در تنظیم سوخت و ساز کلسترول نقش دارند.<sup>۱۴</sup> همچنین، بیان گردیده لیگنان‌های کنجد فعالیت آنزیم‌های لیپوژنیک را کاهش، و آنزیم‌های دخیل در اکسیداسیون اسیدهای چرب را افزایش می‌دهند و سبب کاهش الگوی لیپیدی می‌شوند.<sup>۱۱</sup>

در پژوهش حاضر سطح تری‌گلیسرید به طور معنی‌داری در گروه مصرف‌کننده‌ی ارده کاهش یافت. در راستای یافته‌های به دست آمده در بررسی حاضر، سانکار و همکاران در مطالعه‌ای روی بیماران دیابتی مبتلا به فشارخون بالا نشان دادند مصرف ۳۵ گرم روغن کنجد به مدت ۴۵ روز سطح تری‌گلیسرید را به طور معنی‌داری کاهش داد.<sup>۱۲</sup> همچنین این پژوهش‌گران در مطالعه‌ی دیگری که روی افراد مبتلا به فشارخون بالا انجام داده‌اند، بیان نمودند که دو ماه مصرف روغن کنجد سبب کاهش قابل توجه غلظت تری‌گلیسرید سرم می‌گردد.<sup>۱۴</sup> پژوهش‌های قبلی گزارش کرده‌اند لیگنان‌های موجود در کنجد مانند سیسامین و اپی‌سیسامین از راه تحریک کتوژنز و مهار استریفیکاسیون اسیدهای چرب به تری‌گلیسرید از سنتز تری‌گلیسرید جلوگیری می‌نمایند.<sup>۸،۱۴</sup> با این حال برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند مصرف کنجد تأثیری روی غلظت تری‌گلیسرید ندارد. علی پور و همکاران<sup>۲۷</sup> نشان دادند که مصرف ۳۰ گرم کنجد به مدت ۴۲ روز در بیماران دیابتی تأثیری روی غلظت تری‌گلیسرید سرم نداشت. در پژوهش دیگری در افراد مبتلا به اضافه وزن و چاقی، (وو) و همکاران<sup>۲۸</sup> بیان نمودند مصرف ۲۵ گرم کنجد به مدت ۵ هفته تأثیری روی الگوی لیپیدی ندارد. به نظر می‌رسد که عدم تأثیر کنجد روی سطح تری‌گلیسرید سرم در پژوهش‌های یاد شده به دلیل مصرف کمتر کنجد یا کوتاه‌تر بودن طول مدت مداخله در مقایسه با پژوهش حاضر باشد.

در بررسی حاضر سطح کلسترول - HDL شش هفته بعد از مصرف ارده افزایش یافت. سانکار و همکاران<sup>۷</sup> نشان دادند که مصرف ۳۵ گرم روغن کنجد سطح کلسترول - HDL را به طور معنی‌داری افزایش داد. با این حال پژوهش‌های انجام گرفته‌ی قبلی نشان داده‌اند که مصرف کنجد تأثیری روی سطح کلسترول - HDL ندارد.<sup>۲۵،۲۶،۲۸</sup> به نظر می‌رسد استفاده از دانه‌ی کامل کنجد در پژوهش‌های قبلی به جای دانه‌ی له شده کنجد علت عدم افزایش سطح کلسترول - HDL در بررسی‌های یاد شده باشد، زیرا له کردن دانه‌ی کنجد (ارده) سبب کاهش زیست فراهمی لیگنان‌های موجود در کنجد

کنجد و یا ارده روی فشار خون سیستولی و دیاستولی انجام پژوهش‌های بیشتر امری ضروری به نظر می‌رسد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد مصرف ارده تاثیر مفیدی در بهبود برخی از اجزای سندرم متابولیک در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ دارد. بنابراین مصرف آن به منظور جلوگیری از ایجاد سندرم متابولیک و پیامدهای قلبی - عروقی در افراد دیابتی توصیه می‌شود. علاوه بر این، انجام پژوهش‌های بیشتر در سایر گروه‌های در معرض خطر بیماری قلبی - عروقی و بررسی دوزهای مختلف ارده در این افراد ضروری به نظر می‌رسد.

همکاران<sup>۱۸</sup> نشان دادند مصرف ۳۵ گرم روغن کنجد به مدت ۴۵ روز در افراد مبتلا به فشار خون سبب کاهش فشارخون سیستولی و دیاستولی شد. کاراتزی و همکاران<sup>۲۰</sup> بیان کردند مصرف ۳۵ گرم روغن کنجد به مدت ۱۵ روز در مردان مبتلا به فشار خون بالا سبب کاهش فشار خون دیاستولی یک ساعت بعد از مصرف روغن کنجد گردید، ولی اثر آن بعد از یک ساعت از بین رفت. با این وجود با ادامه مداخله به مدت ۲ ماه تاثیر روغن کنجد در کاهش فشار خون محو شد، که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی داشت. (وو) و همکاران<sup>۲۸</sup> نیز نشان دادند کنجد تاثیری روی فشار خون ندارد. از این رو، برای نتیجه‌گیری قطعی در مورد تاثیر مصرف روغن

## References

1. Isomaa B. A major health hazard: The metabolic syndrome. *Lif Sci* 2003; 73: 2395-411.
2. Procopiou M, Philippe J. The metabolic syndrome and type 2 diabetes: epidemiological figures and country specificities. *Cerebrovasc Dis* 2005; 20 Suppl 1: S2-8.
3. Grundy SM, Brewer HB Jr, Cleeman JI, Smith SC Jr, Lenfant C; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2004; 24: e13-8.
4. Pascual Fuster V, Meco López JF. New concepts in dietary treatment of metabolic syndrome. *Rev Clin Esp* 2006; 206: 100-2.
5. Millen BE, Pencina MJ, Kimokoti RW, Zhu L, Meigs JB, Ordovas JM, et al. Nutritional risk and the metabolic syndrome in women: opportunities for preventive intervention from the Framingham Nutrition Study. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 434-41.
6. Korou LM, Agrogiannis G, Pantopoulou A, Vlachos IS, Iliopoulos D, Karatzas T, et al. Comparative antilipidemic effect of N-acetylcysteine and sesame oil administration in diet-induced hypercholesterolemic mice. *Lipids Health Dis* 2010; 9: 23.
7. Sankar D, Ali A, Sambandam G, Rao R. Sesame oil exhibits synergistic effect with anti-diabetic medication in patients with type 2 diabetes mellitus. *Clin Nutr* 2011; 30: 351-8.
8. Kamal-Eldin A, Moazzami A, Washi S. Sesame seed lignans: potent physiological modulators and possible ingredients in functional foods and nutraceuticals. *Recent Pat Food Nutr Agric* 2011; 3: 17-29.
9. Martinchik AN. Nutritional value of sesame seeds. *Vopr Pitan* 2011; 80: 41-3.
10. Elleuch M, Besbes S, Roiseux O, Blecker C, Attia H. Quality characteristics of sesame seeds and by-products. *Food Chem* 2007; 103: 641-50.
11. Namiki M. Nutraceutical functions of sesame: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2007; 47: 651-73.
12. Ji ZL, Li JS, Yuan CW, Chen WD, Zhang YN, Ju XT, et al. Therapeutic value of sesame oil in the treatment of adhesive small bowel obstruction. *Am J Surg* 2010; 199: 160-5.
13. Sankar D, Sambandam G, Ramakrishna Rao M, Pugalendi KV. Modulation of blood pressure, lipid profiles and redox status in hypertensive patients taking different edible oils. *Clin Chim Acta* 2005; 355: 97-104.
14. Sankar D, Sambandam G, Ramakrishna Rao M, Pugalendi KV. A pilot study of open label sesame oil in hypertensive diabetics. *J Med Food* 2006; 9: 408-12.
15. Matsumura Y, Kita S, Morimoto S, Akimoto K, Furuya M, Oka N, et al. Antihypertensive effect of sesamin. I. Protection against deoxycorticosterone acetate-salt induced hypertension and cardiovascular hypertrophy. *Biol Pharm Bull* 1995; 18: 1016-9.
16. Matsumura Y, Kita S, Tanida Y, Taguchi Y, Morimoto S, Akimoto K, et al. Antihypertensive effect of sesamin. III. Protection against development and maintenance of hypertension in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *Biol Pharm Bull* 1998; 21: 469-73.
17. Ramesh B, Saravanan R, Pugalendi KV. Influence of sesame oil on blood glucose, lipid peroxidation, and antioxidant status in streptozotocin diabetic rats. *J Med Food* 2005; 8: 377-81.
18. Sankar D, Rao MR, Sambandam G, Pugalendi KV. Effect of sesame oil on diuretics or Beta-blockers in the modulation of blood pressure, anthropometry, lipid profile, and redox status. *Yale J Biol Med* 2006; 79: 19-26.
19. Farajzadeh Sheikh A, Zahdei-Asl S, Asgarisabzkoohi N, Berihami S. The effect of ground sesame seeds (Ardeh) and sunflower oil on the serum lipid profile of the rats. *IJDL* 2006; 6: 176.
20. Visavadiya NP, Narasimhacharya AV. Sesame as a hypocholesterolemic and antioxidant dietary component. *Food Chem Toxicol* 2008; 46: 1889-95.
21. Biswas A, Dhar P, Ghosh S. Antihyperlipidemic effect of sesame (*Sesamum indicum* L.) protein isolate in rats fed a normal and high cholesterol diet. *J Food Sci* 2010; 75: H274-9.
22. Shafahi M, Moazedi AA. The effect of sesame oil on blood cholesterol level in aged and young rats. *Medical Science Journal of Islamic Azad University* 2008; 18: 13-6.
23. Kumar N, Mudgal J, Parihar VK, Nayak PG, Kuttu NG, Rao CM. Sesamol Treatment Reduces Plasma Cholesterol and Triacylglycerol Levels in Mouse Models of

- Acute and Chronic Hyperlipidemia. *Lipids* 2013; 48: 633-8.
24. Hong L, Yi W, Liangliang C, Juncheng H, Qin W, Xiaoxiang Z. Hypoglycaemic and hypolipidaemic activities of sesamin from sesame meal and its ability to ameliorate insulin resistance in KK-Ay mice. *J Sci Food Agric* 2013; 93: 1833-80.
25. Chen PR, Chein KL, Su TC, Chang CJ, Liu TL, Cheng HC, et al. Dietary sesame reduces serum cholesterol and enhances antioxidant capacity in hypercholesterolemia. *Nutr Res* 2005; 25: 559-67.
26. Hirata F, Fujita K, Ishikura Y, Hosoda K, Ishikawa T, Nakamura H. Hypocholesterolemic effect of sesame lignan in humans. *Atherosclerosis* 1996; 122: 135-36.
27. Alipoor B, Haghghian MK, Sadat BE, Asghari M. Effect of sesame seed on lipid profile and redox status in hyperlipidemic patients. *Int J Food Sci Nutr* 2012; 63: 674-8.
28. Wu JH, Hodgson JM, Puddey IB, Belski R, Burke V, Croft KD. Sesame supplementation does not improve cardiovascular disease risk markers in overweight men and women. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2009; 19: 774-80.
29. Mosallaiepour-Yazdi M, Eghtesadi S, Kaseb F, Afkhami-Ardakani M, Hoseini F. Effects of sesame oil on blood glucose and lipid profile in type II diabetic patients referring to the Yazd Diabetes Research Center. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences* 2008; 16: 31-5. [Farsi]
30. Karatzi K, Stamatelopoulos K, Lykka M, Mantzouratou P, Skalidi S, Manios E, et al. Acute and long-term hemodynamic effects of sesame oil consumption in hypertension men. *J Clin Hypertens* 2012; 14: 630-6.

Original Article

## Effect of Ardeh on Components of Metabolic Syndrome in Type 2 Diabetic Patients: A Randomized Clinical Trial

Golzarand M<sup>1</sup>, Bahadoran Z<sup>1</sup>, Hosseinpour-Niazi S<sup>1</sup>, Mirzaee S<sup>1</sup>, Azizi F<sup>2</sup>, Mirmiran P<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Obesity Research Center, & <sup>2</sup>Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, & <sup>3</sup>Department of Clinical Nutrition and Dietetics, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R. Iran

e-mail: [mirmiran@endocrine.ac.ir](mailto:mirmiran@endocrine.ac.ir)

Received: 13/01/2013 Accepted: 16/04/2013

### Abstract

**Introduction:** Metabolic syndrome is a cluster of metabolic disorders associated with cardiovascular disease. Animal and human experimental studies have shown the beneficial effects of sesame oil on the components of the metabolic syndrome; however, the effect of Ardeh (grounded sesame seed) is unclear. The aim of this study was to determine effect of Ardeh on components of the metabolic syndrome in type 2 diabetic patients. **Materials and Methods:** In this clinical trial, 40 type 2 diabetic patients were recruited and randomly assigned into two groups, the control and Ardeh consumers. The breakfast energy content of participants, was planned at around 270 kcal. In the Ardeh consumer group, part of their breakfast was replaced by 2 Tsp Ardeh, whereas controls consumed the usual breakfast. Waist circumference, systolic and diastolic blood pressure, serum concentrations of glucose, triglycerides and HDL-C were measured at baseline and again 6 weeks after intervention. **Results:** In the Ardeh consumer group after six weeks mean serum triglyceride concentration decreased significantly ( $144 \pm 9.8$  vs.  $175 \pm 11.4$  mg/dL) ( $P < 0.05$ ) and HDL-C increased ( $51.7 \pm 1.7$  vs.  $11.5$  mg/dL), compared with controls. Means of other components of metabolic syndrome showed no significant changes between Ardeh consumer and control groups. **Conclusions:** Our results suggest that consumption of 28 g/d Ardeh has a beneficial effect on some components of metabolic syndrome, findings that need to be confirmed by further investigations.

**Keywords:** Ardeh, Sesame, Metabolic syndrome, Triglyceride, Glucose, HDL-C