

تاثیر مصرف مکمل زنجبیل بر برخی از عوامل خطر بیماری های قلبی - عروقی در

بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲

طاهره عربلو: کارشناس ارشد علوم تغذیه، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. t.arablou@yahoo.com

* دکتر ناهید آریائیان: استادیار و متخصص تغذیه، گروه تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (* نویسنده مسئول).

nah_arya2002@yahoo.com

دکتر مجید ولی زاده: دانشیار و فوق تخصص غدد درون ریز و متابولیسم، مرکز تحقیقات بیماری های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران.

mvalizadeh47@yahoo.com

آغافاطمه حسینی: مربی و عضو هیئت علمی، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. hosseini_f@tums.ac.ir

دکتر محمود جلالی: استاد و متخصص بیوشیمی، گروه تغذیه و بیوشیمی، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

jalalimahmoud@hotmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۲۸

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۲۲

چکیده

زمینه و هدف: بیماری های قلبی - عروقی، علت اصلی مرگ و میر در بیماران مبتلا به دیابت است. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر مصرف مکمل زنجبیل بر برخی از عوامل خطر بیماری های قلبی عروقی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ است.

روش کار: این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکور کنترل شده با دارونما انجام شد. تعداد ۷۰ بیمار دیابتی نوع ۲ به صورت تصادفی در دو گروه دریافت کننده زنجبیل (۳۵ نفر) و دارونما (۳۵ نفر) قرار گرفتند. بیماران روزانه ۱۶۰۰ میلی گرم (۲ کپسول ۸۰۰ میلی گرمی) پودر زنجبیل یا دارونمای حاوی آرد گندم را به مدت ۱۲ هفته مصرف نمودند. سطوح قند خون ناشتا، تری گلیسیرید، کلسترول تام، کلسترول LDL و HDL، پروتئین واکنش پذیر C، فشار خون سیستولی و دیاستولی و اندازه دور کمر پیش و پس از مداخله سنجیده و مقایسه شد.

یافته ها: اطلاعات ۶۳ بیمار آنالیز شد (۳۳ نفر در گروه زنجبیل و ۳۰ نفر در گروه شاهد). مصرف زنجبیل سبب کاهش معنی دار قند خون ناشتا، تری گلیسیرید، کلسترول تام سرم و پروتئین واکنش پذیر C در گروه زنجبیل در مقایسه با گروه شاهد شد ($p < 0.05$). تغییرات کلسترول LDL، HDL، فشار خون سیستولی و دیاستولی و اندازه دور کمر معنی دار نبود ($p > 0.05$).

نتیجه گیری: زنجبیل سبب کاهش قند خون ناشتا، برخی از فاکتورهای چربی خون و پروتئین واکنش پذیر C در بیماران دیابتی نوع ۲ شد و بنابراین می تواند جهت پیشگیری از بیماری های قلبی - عروقی در این بیماران به کار رود.

کلیدواژه ها: زنجبیل، دیابت نوع ۲، چربی های خون، فشار خون، بیماری های قلبی - عروقی

مقدمه

پیشگیری می کند (۳). از طرفی دیابت به عنوان یک بیماری التهابی خفیف شناخته می شود که با سطوح افزایش یافته پروتئین های فاز حاد مانند پروتئین واکنش پذیر C (CRP) همراه است (۴) و (۵). سطوح بالای CRP عامل خطر مستقل بیماری های قلبی - عروقی در افراد مبتلا به دیابت است (۶).

امروزه استفاده از گیاهان برای درمان بیماری ها گسترش زیادی یافته است (۷). زنجبیل (Zingiber officinale Roscoe, Zingiberaceae)، به عنوان ادویه، به صورت گسترده در سراسر جهان به کار می رود. برای قرن ها، این گیاه به عنوان بخش مهمی از طب چینی، طب سنتی هندی و طب

دیابت مجموعه ای از ناهنجاری های متابولیکی است که در اثر اختلال ترشح انسولین، عملکرد انسولین یا هر دو ایجاد شده و منجر به افزایش قند خون می شود (۱). بیماری های قلبی عروقی، علت اصلی مرگ و میر در بیماران مبتلا به دیابت هستند. افراد دیابتی ۲ تا ۴ برابر بیشتر در معرض ابتلا به بیماری آترواسکلروزیس هستند. طبق یافته های پژوهشگران، اختلالات چربی خون، مهم ترین عامل خطر قابل اصلاح آترواسکلروزیس در بیماری دیابت است (۲). همچنین شواهد بیان می کنند که استفاده از عوامل کاهشدهنده فشار خون در بیماران دیابتی، از ابتلای آن ها به عوارض قلبی - عروقی

خون این بیماران داشته اند، هدف این پژوهش بررسی تاثیر مصرف مکمل زنجبیل بر برخی از عوامل خطر بیماری های قلبی عروقی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ است.

روش کار

این پژوهش توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد ۹۰/د/۱۳۰/۲۵۷۷ و مرکز تحقیقات بیماری های متابولیک زنجان با کد ۰۱-۶۱۵-۹۱/۰۷- تصویب شده و در پایگاه کارآزمایی های بالینی ایران با شماره IRCT201204159472N1 ثبت شده است. این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی دو سوکور کنترل شده با دارونما به مدت ۹ ماه در درمانگاه دیابت بیمارستان ولیعصر شهر زنجان انجام شد. شرایط ورود به طرح شامل ابتلا به دیابت نوع ۲، سن ۳۰ تا ۷۰ سال، تحت درمان با داروهای خوراکی کاهنده قند خون با حداقل یک سال سابقه ابتلا به این بیماری، هموگلوبین A1C بین ۷٪ و ۱۰٪، نمایه توده بدنی بین ۲۰ تا ۳۵ کیلوگرم بر مجذور متر، عدم بارداری و شیردهی، عدم مصرف سیگار و الکل، عدم مصرف مکمل مولتی ویتامین- مینرال و آنتی اکسیدان در ۳ ماه گذشته و عدم ابتلا به بیماری های کلیوی، کبدی، تیروئیدی و پاراتیروئیدی، سرطان، بیماری های عفونی، التهابی و تب دار بود. هفتاد بیمار دیابتی نوع ۲ واجد شرایط پس از امضای رضایت نامه کتبی وارد طرح شدند. افراد شرکت کننده به صورت تصادفی در دو گروه دریافت کننده زنجبیل و دارونما قرار گرفتند. هیچ یک از بیماران و همچنین شخص پژوهشگر از گروهی که بیماران در آن قرار داشتند و نوع مداخله دریافتی اطلاعی نداشتند. برای تهیه مکمل های زنجبیل، زنجبیل خشک از عطاری معتبر خریداری و آسیاب شد و به صورت کپسول های حاوی ۸۰۰ میلی گرم پودر ریزوم زنجبیل تهیه گردید. وزن کپسول های خالی و پر شده با استفاده از ترازو در آزمایشگاه تغذیه و بیوشیمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران سنجیده شد. دارونمای حاوی آرد گندم نیز به صورت مشابه و در شکل و رنگ همانند تهیه

گیاهی یونانی برای درمان زکام، روماتیسم، بیماری های عصبی، التهاب لثه، دندان درد، آسم، سگته مغزی، یبوست و دیابت به کار می رفته است (۸).

تحقیقات اخیر نشان داده اند که زنجبیل به دلیل وجود ترکیبات مختلف شامل جینجرول ها و شوگااول ها اثرات دارویی مختلفی دارد. تاکنون بیش از ۴۰ ترکیب آنتی اکسیدانی نیز در زنجبیل شناسایی شده است (۹). فعالیت های دارویی اصلی زنجبیل و ترکیبات ایزوله شده آن شامل تنظیم کننده ایمنی، مهار تشکیل تومور، کاهش دهنده التهاب، ضد آپوپتوز و ضد تهوع است (۸).

تاکنون چندین مطالعه در مورد تاثیر مصرف زنجبیل بر الگوی چربی های خون بیماران دیابتی انجام شده است که نتایج متفاوتی را نشان داده اند: در مطالعه محلوچی و همکاران، پس از مصرف روزانه ۲ گرم پودر زنجبیل توسط بیماران دیابتی به مدت دو ماه، میزان تری گلیسیرید و کلسترول LDL به صورت معنی داری نسبت به گروه دارونما کاهش یافت ولی تغییر معنی داری در میزان کلسترول تام و کلسترول HDL مشاهده نشد (۷). مطالعه طلایی و همکاران که بر روی ۸۱ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ صورت گرفت، نشان داد که مصرف روزانه ۳ گرم پودر زنجبیل به مدت ۸ هفته، سبب کاهش LDL سرم و افزایش APO A1 می شود ولی بر سطوح کلسترول تام، تری گلیسیرید، HDL و APO B100 بی تاثیر است (۱۰).

در پژوهش آتشک و همکاران نیز که به منظور بررسی تاثیر مصرف مکمل زنجبیل و تمرینات مقاومتی بر عوامل خطر بیماری قلبی- عروقی و CRP در مردان چاق صورت گرفت، مصرف روزانه ۱ گرم پودر ریزوم زنجبیل به مدت ۱۰ هفته، سبب کاهش معنی دار CRP شد ولی بر اندازه دور کمر تاثیری نداشت (۱۱).

از آنجایی که طبق اطلاعات ما تا کنون پژوهشی انسانی در رابطه با تاثیر مصرف زنجبیل بر میزان فشار خون، CRP و اندازه دور کمر در افراد دیابتی صورت نگرفته و برخی مطالعات قبلی یافته های متفاوتی در مورد تاثیر زنجبیل بر الگوی چربی های

از ۱۰ دقیقه استراحت، در حالت نشسته با استفاده از فشارسنج جیوه ای از دست راست بیماران در ابتدا و انتهای مطالعه اندازه گیری شد. میانگین فشار خون سیستولی و دیاستولی با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$\frac{1}{3}$ دو برابر فشار خون دیاستولی + فشار خون سیستولی = میانگین فشار خون سیستولی و دیاستولی

قند خون ناشتا، تری گلیسیرید، کلسترول تام، HDL کلسترول سرم با روش رنگ سنجی با کیت تجاری شرکت پارس آزمون با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر اندازه گیری شد.

LDL کلسترول سرم با استفاده از فرمول فریدوالد محاسبه شد:

$\text{LDL} = \text{HDL} - \text{تری گلیسیرید} - \text{CRP}$ کمی سرم به روش الایزا و با استفاده از کیت شرکت Cayman chemical ساخت کشور امریکا اندازه گیری شد.

به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد. جهت تعیین تبعیت داده ها از توزیع نرمال، از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. مقایسه متغیرهای کمی بین دو گروه در ابتدا و انتهای مطالعه با بهره گیری از آزمون t مستقل و یا آزمون من - ویتنی انجام گرفت. برای مقایسه میانگین متغیرهای کمی قبل و بعد از مداخله، در داخل هر گروه از آزمون t زوج و یا آزمون ویلکاکسون دو نمونه ای استفاده شد. متغیرهای کیفی با آزمون کای اسکور و مک نمار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سطح ۰/۰۵ به عنوان سطح مبنای معنی دار آماری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در طول مدت مطالعه، ۲ نفر از بیماران گروه دریافت کننده زنجبیل (۱ نفر به علت سوزش سردل و ۱ نفر به علت عدم تمایل به همکاری) و ۵ نفر از گروه دارونما (۳ نفر به علت عدم تمایل به همکاری، ۱ نفر به علت باردارشدن و ۱ نفر به علت تشدید بیماری و نیاز به انسولین درمانی) از مطالعه خارج شدند و در نهایت این پژوهش با ۶۳ نفر (۳۳

گردید. جهت ایجاد عطر زنجبیل در کپسول های دارونما، این کپسول ها پس از تهیه، به مدت ۲ هفته در مجاورت با پودر زنجبیل قرار داده شده و سپس در قوطی های مشابه بسته بندی شدند.

بیماران هر روز، ۱۶۰۰ میلی گرم پودر ریزوم زنجبیل یا دارونما (۱ کپسول ۸۰۰ میلی گرمی قبل از نهار و ۱ کپسول ۸۰۰ میلی گرمی قبل از شام) را مصرف می کردند. از داوطلبین درخواست شد که در طول مدت مطالعه، در رژیم غذایی و فعالیت فیزیکی معمول خود تغییر خاصی ایجاد نکنند و بروز بیماری یا هر گونه احساس غیرطبیعی را سریعاً گزارش نمایند. مداخله به مدت ۱۲ هفته ادامه یافت. معیارهای خروج از مطالعه شامل مصرف مکمل ها به میزان کمتر از ۸۰ درصد کل، تغییر نوع و مقدار داروی مصرفی در طول مداخله و عدم تمایل به ادامه همکاری در مطالعه بود.

برای کنترل اثر عوامل مخدوش کننده، در ابتدای مطالعه خصوصیات زمینه ای کلیه داوطلبین شامل سن، جنس، سابقه سایر بیماری ها، نوع و مقدار داروهای مصرفی توسط مصاحبه حضوری از بیماران کسب شد.

به منظور کنترل اثر مخدوش کنندگی رژیم غذایی دریافتی و فعالیت بدنی، میزان دریافتی انرژی، درشت مغذی ها و برخی از ریز مغذی های هر فرد (ویتامین های A، C و E، سدیم، پتاسیم و منیزیم) با پرسش نامه یادآمد ۲۴ ساعته غذایی (۲ روز) و ثبت غذایی در منزل (۱ روز)، در آغاز و پایان مطالعه ثبت شد. پرسش نامه بین المللی فعالیت فیزیکی International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) نیز قبل و بعد از مطالعه در دو گروه مداخله و دارونما مورد استفاده قرار گرفت. داده های دریافت غذایی با استفاده از نرم افزار Nutritionist 4 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

وزن با ترازوی Seca و با دقت ۱۰۰ گرم در حالت ناشتا با حداقل لباس و بدون کفش، قد با استفاده از قدسنج متصل به ترازو و با دقت ۰/۵ سانتی متر و بدون کفش و اندازه دور کمر با استفاده از متر نواری سنجیده شد. فشار خون پس

جدول ۱- مشخصات دموگرافیک و بالینی بیماران در گروه دریافت کننده زنجبیل و دارونما در ابتدای مطالعه

متغیر	گروه زنجبیل (n=۳۳)	گروه دارونما (n=۳۰)	P
سن (سال)	۵۲/۶ ± ۸/۴۱	۵۲/۰ ± ۹/۰۲	۰/۷۸ ^a
وزن (کیلوگرم)	۶۶/۲ ± ۸/۲۳	۶۶/۱ ± ۷/۶۵	۰/۹۵ ^a
طول مدت ابتلا به بیماری (ماه)	۴۵/۸ ± ۲۵/۵۰	۴۸/۵ ± ۲۶/۵۰	۰/۶۸ ^a
جنس	زن ۲۵ (٪۷۵/۸)	زن ۲۳ (٪۷۶/۷)	۰/۹۳ ^b
مرد	۸ (٪۲۴/۲)	۷ (٪۲۳/۳)	

* داده های سن، وزن و طول مدت ابتلا به بیماری به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده است. (a) آزمون t مستقل، (b) آزمون کای اسکوئر، (c) P-value در سطح (p < ۰/۰۵) معنی دار است.

بحث و نتیجه گیری

میزان نمایه توده بدنی، دریافت انرژی و مواد مغذی و همچنین سطح فعالیت بدنی در شروع و پایان مطالعه بین دو گروه متفاوت نبود. بنابراین می توان پذیرفت اثر عوامل مداخله گر بر متغیر های مطالعه تا حد امکان کنترل شده است.

یافته ها نشان داد که مصرف زنجبیل می تواند سبب کاهش قند خون ناشتا شود. در پژوهش طلایی و همکاران، که بر روی ۸۱ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام شد، نتایج نشان داد که مصرف روزانه ۳ گرم پودر زنجبیل به مدت ۸ هفته، سبب کاهش قند خون ناشتا می شود (۱۰). در پژوهش محلوجی و همکاران دیده شد که مصرف ۲ گرم زنجبیل در روز به مدت ۲ ماه تاثیری بر میزان قند خون ناشتا ندارد ولی می تواند انسولین سرم و شاخص مقاومت به انسولین (HOMA-IR) را کاهش دهد (۷). Bordia و همکارانش نیز در پژوهش خود، تغییر معنی داری را در میزان قند خون افراد سالم و بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونری با یا بدون دیابت نوع ۲ مشاهده نکردند (۱۲). Shanemugam و همکارانش مشاهده کردند که زنجبیل سبب کاهش معنی داری در قند خون موش های دیابتی شده در مقایسه با موش های شاهد دیابتی شد (۱۳). یافته های سایر مطالعات حیوانی مشابه نیز این مطلب را تایید می کند (۹، ۱۴). احتمالاً فعالیت هیپوگلیسمیک و سایر فعالیت های دارویی زنجبیل توسط فنول ها، ترکیبات پلی فنولی و فلاونوئید های موجود در آن است (۱۳).

به نظر می رسد که زنجبیل با فعالیت آنتاگونیستی بر ضد گیرنده های سروتونین و بلوک

نفر در گروه دریافت کننده زنجبیل و ۳۰ نفر در گروه دارونما) به پایان رسید.

مشخصات دموگرافیک و بالینی بیماران در ابتدای مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. مقایسه این مشخصات نشان می دهد که تفاوت معنی داری در میزان سن، جنس، وزن، طول مدت ابتلا به بیماری بین بیماران دو گروه وجود نداشته است. همچنین یافته ها نشان داد که نوع داروهای مصرفی کاهنده قند، چربی ها و فشار خون بین دو گروه در ابتدای مداخله تفاوت معنی داری نداشت. (یافته ها نشان داده نشده اند).

آنالیز آماری میزان نمایه توده بدنی، انرژی، درشت مغذی ها و برخی ریز مغذی های دریافتی و فعالیت بدنی نیز تفاوت معنی داری را بین افراد دو گروه و داخل هر گروه در ابتدا و انتهای مطالعه نشان نداد (جداول ۲ و ۳).

جدول ۴، میانگین و انحراف معیار قند خون ناشتا، چربی های خون، فشار خون سیستولی و دیاستولی، CRP و اندازه دور کمر را پیش و پس از مداخله در دو گروه نشان می دهد. یافته ها نشان داد میزان قند خون ناشتا، تری گلیسیرید، کلسترول تام و CRP سرم در گروه زنجبیل نسبت به گروه دارونما کاهش معنی دار و نسبت HDL به کلسترول تام افزایش معنی داری یافته است. تفاوت در میزان کلسترول HDL، LDL، نسبت LDL به HDL، فشار خون سیستولی، فشار خون دیاستولی، میانگین فشار خون سیستولی و دیاستولی و اندازه دور کمر بین دو گروه معنی دار نبود.

جدول ۲- میزان نمایه توده بدنی، فعالیت بدنی، انرژی و درشت مغذی های دریافتی پیش و پس از مداخله در گروه زنجبیل و دارونما

متغیر	گروه زنجبیل (n=۳۳)	گروه دارونما (n=۳۰)	P ^a
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور متر)			
پیش از مداخله	۲۶/۹±۳/۶۳	۲۶/۸±۳/۴۳	۰/۹۱
پس از مداخله	۲۶/۸±۳/۵۹	۲۶/۸±۳/۴۸	۰/۹۳
P^b	۰/۱۶	۰/۶۳	
فعالیت بدنی			
پیش از مداخله	سیک (۴۵/۵) ۱۵	سیک (۴۶/۷) ۱۴	
متوسط	متوسط (۳۹/۴) ۱۳	متوسط (۳۳/۳) ۱۰	۰/۸۲
شدید	شدید (۱۵/۲) ۵	شدید (۲۰/۰) ۶	
پس از مداخله	سیک (۴۵/۵) ۱۵	سیک (۴۰/۰) ۱۲	۰/۸۵
متوسط	متوسط (۳۹/۴) ۱۳	متوسط (۴۰/۰) ۱۲	
شدید	شدید (۱۵/۲) ۵	شدید (۲۰/۰) ۶	
P^b	۱/۰۰	۰/۱۵	
انرژی (کیلوکالری)			
پیش از مداخله	۱۵۱۷/۳±۳۵۲/۷۵	۱۵۳۷/۷±۲۸۷/۷۴	۰/۸۰
پس از مداخله	۱۵۱۴/۲±۳۵۵/۸۲	۱۵۴۰/۷±۲۹۰/۵۵	۰/۷۴
P^b	۰/۸۴	۰/۸۳	
کربوهیدرات (گرم)			
پیش از مداخله	۱۹۴/۴±۵۷/۹۷	۱۹۳/۵±۴۶/۸۴	۰/۹۵
پس از مداخله	۱۹۵/۲±۵۷/۳۱	۱۹۲/۷±۴۶/۱۴	۰/۸۵
P^b	۰/۸۷	۰/۹۱	
پروتئین (گرم)			
پیش از مداخله	۵۷/۶±۱۸/۶۴	۶۱/۳±۲۰/۱۲	۰/۴۵
پس از مداخله	۵۹/۶±۱۸/۲۲	۶۲/۷±۲۰/۷۵	۰/۵۲
P^b	۰/۵۰	۰/۷۵	
چربی کل (گرم)			
پیش از مداخله	۵۶/۹±۱۴/۵۳	۵۸/۸±۱۸/۰۹	۰/۶۵
پس از مداخله	۵۵/۳±۱۳/۶۲	۵۸/۲±۱۸/۵۷	۰/۴۸
P^b	۰/۴۹	۰/۸۷	
اسیدهای چرب اشباع (گرم)			
پیش از مداخله	۱۸/۷±۱/۹۹	۱۸/۶±۱/۹۳	۰/۷۰
پس از مداخله	۱۸/۸±۲/۰۸	۱۸/۵±۲/۱۰	۰/۷۳
P^b	۰/۷۹	۰/۳۵	
اسیدهای چرب MUFA (گرم)			
پیش از مداخله	۱۵/۲±۱/۶۵	۱۴/۴±۳/۶۳	۰/۳۹
پس از مداخله	۱۵/۵±۱/۸۸	۱۵/۴±۱/۷۱	۰/۸۶
P^b	۰/۲۷	۰/۲۷	
اسیدهای چرب PUFA (گرم)			
پیش از مداخله	۱۶/۱±۱/۵۱	۱۶/۴±۱/۶۱	۰/۶۳
پس از مداخله	۱۶/۲±۱/۷۶	۱۶/۳±۱/۶۷	۰/۸۸
P^b	۰/۷۶	۰/۸۴	

* همه داده ها به جز میزان فعالیت بدنی به صورت میانگین± انحراف معیار بیان شده است، (a) مقایسه تغییرات بین دو گروه (آزمون t مستقل یا کای اسکوتر)، (b) مقایسه تغییرات درون گروهی (آزمون t زوج)، (c) P-value در سطح (p<۰/۰۵) معنی دار است.

آنزیم های گلوکوزیداز و آمیلاز در روده شده و از این طریق جذب گلوکز را در بدن کاهش می دهد (۱۶).

کردن آن ها سبب کاهش قند خون شود (۱۴) و (۱۵). همچنین احتمالاً زنجبیل سبب مهار فعالیت

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار ریزمغذی های دریافتی پیش و پس از مداخله در گروه زنجبیل و دارونما

متغیر	گروه زنجبیل ($\bar{X} \pm SD$ (n=۳۳)	گروه دارونما ($\bar{X} \pm SD$ (n=۳۰)	P ^a
ویتامین A (میکروگرم)	پیش از مداخله ۸۳۱/۱±۷۷/۳۶	پیش از مداخله ۶۶۰/۰±۶۷/۶۶	۰/۲۱
	پس از مداخله ۸۳۹/۹±۶۳/۳۵	پس از مداخله ۶۷۹/۴±۶۶/۱۱	۰/۳۹
	P ^b	P ^b	
	۰/۷۰	۰/۰۵۷	
ویتامین C (میلی گرم)	پیش از مداخله ۴۴/۶±۱۶/۸۴	پیش از مداخله ۳۹/۱±۲۱/۶۴	۰/۲۶
	پس از مداخله ۴۵/۲±۱۶/۴۷	پس از مداخله ۳۸/۹±۲۱/۱۹	۰/۱۹
	P ^b	P ^b	
	۰/۳۸	۰/۶۳	
ویتامین E (میلی گرم)	پیش از مداخله ۱۶/۷±۶/۸۳	پیش از مداخله ۱۶/۳±۵/۳۷	۰/۸۲
	پس از مداخله ۱۶/۷±۶/۸۰	پس از مداخله ۱۶/۳±۵/۳۱	۰/۷۸
	P ^b	P ^b	
	۰/۶۲	۰/۹۱	
منیزیم (میلی گرم)	پیش از مداخله ۳۰۵/۷±۳۶/۷۵	پیش از مداخله ۲۹۷/۸±۳۶/۵۸	۰/۳۹
	پس از مداخله ۳۰۶/۶±۳۶/۳۴	پس از مداخله ۳۰۵/۷±۴۴/۶۱	۰/۹۳
	P ^b	P ^b	
	۰/۸۳	۰/۰۸	
سدیم (میلی گرم)	پیش از مداخله ۱۴۹۱/۳±۶۶۸/۹۲	پیش از مداخله ۱۴۹۸/۰±۷۱۲/۹۵	۰/۹۶
	پس از مداخله ۱۴۹۱/۵±۶۷۳/۸۰	پس از مداخله ۱۴۸۹/۹±۷۱۲/۳۰	۰/۹۹
	P ^b	P ^b	
	۰/۹۰	۰/۳۹	
پتاسیم (میلی گرم)	پیش از مداخله ۱۸۶۹/۳±۶۸۶/۲۱	پیش از مداخله ۱۶۶۳/۵±۶۵۸/۶۴	۰/۲۳
	پس از مداخله ۱۸۶۸/۱±۶۸۳/۷۳	پس از مداخله ۱۶۶۳/۲±۶۵۸/۶۲	۰/۲۳
	P ^b	P ^b	
	۰/۵۹	۰/۶۶	

* همه داده ها به صورت میانگین \pm انحراف معیار بیان شده است. (a) مقایسه تغییرات بین دو گروه (آزمون t مستقل یا من ویتنی)، (b) مقایسه تغییرات درون گروهی (آزمون t زوج یا ویلکاکسون دونمونه ای)، (c) P در سطح ($P < 0.05$) معنی دار است.

کلسترول تام و HDL مشاهده نشد (۷). در پژوهش Bordia و همکاران نیز، مصرف زنجبیل سبب تغییر معنی داری در وضعیت چربی های خون هیچ یک از گروه های افراد سالم، بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونری با یا بدون دیابت نوع ۲ نشد (۱۲).

یافته های این مطالعه در مورد تاثیر زنجبیل بر کاهش تری گلیسیرید سرم با یافته های تعداد زیادی از مطالعات حیوانی همخوانی دارد (۱۸، ۱۵، ۱۴، ۹، ۲، ۱۹ و ۲۰). کاهش تری گلیسیرید توسط زنجبیل را می توان بدین صورت توجیه نمود: احتمالاً زنجبیل سبب مهار لیپاز روده و افزایش حرکات دودی روده و کاهش جذب چربی در روده می شود (۱۷). اثر دیگر این گیاه در پایین آوردن تری گلیسیرید خون، احتمالاً از طریق افزایش میزان و فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز عروقی است که در نتیجه آن تری گلیسیرید های موجود در عروق خونی تجزیه شده و در نتیجه، میزان آن ها در پلاسما کاهش می یابد (۹). از طرفی زنجبیل سبب کاهش بیان ژن ChREBP

همچنین یافته ها نشان داد که مصرف زنجبیل می تواند سبب کاهش تری گلیسیرید و کلسترول سرم در بیماران دیابتی شود ولی بر میزان کلسترول HDL و LDL موثر نیست.

این، با یافته های پژوهش علیزاده و همکاران (۱۷) در مورد تاثیر مصرف زنجبیل بر الگوی چربی های خون در افراد مبتلا به هایپرلیپیدمی همخوانی دارد. مطالعه طلایی و همکاران بر روی ۸۱ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲، نشان داد که مصرف روزانه ۳ گرم پودر زنجبیل به مدت ۸ هفته، سبب کاهش LDL سرم و افزایش APO A1 می شود ولی بر سطوح کلسترول تام، تری گلیسیرید، HDL و APO B100 بی تاثیر است (۱۰). علت عدم همخوانی نتایج مطالعه حاضر با این مطالعه در مورد تغییرات کلسترول تام و تری گلیسیرید، احتمالاً کوتاه بودن طول مدت این مطالعه است. در مطالعه محلوجی و همکاران مشاهده شد میزان تری گلیسیرید و کلسترول LDL به صورت معنی داری نسبت به گروه دارونما کاهش یافته ولی تغییر معنی داری در میزان

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار قند خون ناشتا، چربی های خون، فشار خون سیستولی و دیاستولی، CRP و اندازه دور کمر پیش و پس از مداخله در گروه زنجبیل و دارونما		گروه دارونما (n=۳۰)		گروه زنجبیل (n=۳۳)		متغیر
P ^b	P ^a	$\bar{X} \pm SD$	P ^a	$\bar{X} \pm SD$		
		ش				قند خون ناشتا (میلی گرم بر دسی لیتر)
-/۸۸	-/۸۰	۱۲۹/۰ ± ۶۲/۵۷	-/۱۷	۱۳۱/۰ ± ۴۲/۵۶	پیش از مداخله	
-/۱۰		۱۴۵/۰ ± ۶۸/۴۳		۱۲۱/۹ ± ۳۷/۴۰	پس از مداخله	
-/۰۲		۱۶/۰ ± ۴۸/۵۵		-۹/۱ ± ۳۸/۱۵	تغییرات	
		تری گلیسرید سرم (میلی گرم بر دسی لیتر)				
-/۹۸	-/۷۲	۱۸۷/۴ ± ۱۱۱/۴۲	-/۰۰	۱۸۷/۰ ± ۶۸/۹۷	پیش از مداخله	
-/۰۳		۱۹۰/۰ ± ۱۱۵/۳۳		۱۴۱/۵ ± ۴۷/۴۶	پس از مداخله	
-/۰۰		۲/۵ ± ۳۸/۵۴		-۴۵/۴ ± ۶۹/۶۸	تغییرات	
		کلسترول تام سرم (میلی گرم بر دسی لیتر)				
-/۹۶	-/۴۰	۱۸۸/۲ ± ۴۵/۲۷	-/۰۱	۱۸۸/۶ ± ۳۵/۶۴	پیش از مداخله	
-/۰۳		۱۹۴/۰ ± ۴۵/۱۴		۱۷۳/۱ ± ۲۸/۷۷	پس از مداخله	
-/۰۲		۵/۸ ± ۳۷/۹۷		-۱۵/۴ ± ۳۴/۳۰	تغییرات	
		HDL سرم (میلی گرم بر دسی لیتر)				
-/۳۳	-/۳۰	۴۲/۸ ± ۶/۴۰	-/۱۶	۴۴/۸ ± ۹/۱۰	پیش از مداخله	
-/۳۲		۴۴/۲ ± ۷/۶۸		۴۶/۲ ± ۸/۳۸	پس از مداخله	
-/۹۷		۱/۳ ± ۷/۰۴		۱/۳ ± ۵/۵۶	تغییرات	
		LDL سرم (میلی گرم بر دسی لیتر)				
-/۹۳	-/۵۴	۱۰۸/۶ ± ۴۲/۷۳	-/۱۶	۱۰۷/۶ ± ۳۱/۶۵	پیش از مداخله	
-/۰۹		۱۱۲/۷ ± ۳۷/۰۷		۹۸/۹ ± ۳۷/۲۵	پس از مداخله	
-/۱۶		۴/۱ ± ۳۷/۳۳		-۸/۸ ± ۳۵/۳۴	تغییرات	
		نسبت کلسترول تام سرم HDL به				
-/۶۵	-/۹۲	-/۲ ± -/۰۶	-/۰۰۵	-/۲ ± -/۰۶	پیش از مداخله	
-/۰۳		-/۲ ± -/۰۶		-/۲ ± -/۰۶	پس از مداخله	
-/۰۲		-/۰ ± -/۰۳		-/۰ ± -/۰۵	تغییرات	
		نسبت LDL به HDL سرم				
-/۶۷	-/۹۴	۲/۵ ± ۱/۰۷	-/۱۷	۲/۴ ± -/۰۸۴	پیش از مداخله	
-/۱۱		۲/۵ ± -/۰۹۴		۲/۲ ± -/۰۸۲	پس از مداخله	
-/۲۹		-/۰ ± -/۰۹۱		-/۰/۲ ± -/۰۸۸	تغییرات	
		فشار خون سیستولی (میلی متر جیوه)				
-/۶۹	-/۸۵	۱۲۲/۲ ± ۱۵/۵۸	-/۸۲	۱۲۳/۸ ± ۱۵/۹۱	پیش از مداخله	
-/۶۵		۱۲۲/۱ ± ۱۵/۴۷		۱۲۳/۹ ± ۱۵/۴۷	پس از مداخله	
-/۷۷		-/۰ ± ۱/۹۲		-/۰ ± ۲/۳۰	تغییرات	
		فشار خون دیاستولی (میلی متر جیوه)				
-/۵۴	-/۶۲	۸۲/۶ ± ۹/۶۰	-/۴۳	۸۱/۰ ± ۱۰/۰۸	پیش از مداخله	
-/۶۲		۸۲/۵ ± ۹/۷۶		۸۱/۲ ± ۹/۹۵	پس از مداخله	
-/۳۶		-/۰/۱ ± ۱/۰۹		-/۰/۱ ± ۱/۳۰	تغییرات	
		میانگین فشار خون سیستولی و دیاستولی (میلی متر جیوه)				
-/۸۶	-/۶۵	۹۵/۸ ± ۱۰/۸۵	-/۴۶	۹۵/۲ ± ۱۱/۰۴	پیش از مداخله	
-/۹۳		۹۵/۷ ± ۱۰/۹۱		۹۵/۴ ± ۱۰/۸۱	پس از مداخله	
-/۳۹		-/۰/۸ ± ۱/۰۶		-/۰/۱ ± ۱/۱۰	تغییرات	
		CRP (میلی گرم بر لیتر)				
-/۹۹	-/۹۱	۷/۱ ± ۹/۶۶	-/۰۰۴	۵/۲ ± ۵/۴۱	پیش از مداخله	
-/۰۱		۶/۴ ± ۸/۴۷		۲/۶ ± ۳/۲۰	پس از مداخله	
-/۰۲		-/۰/۷ ± ۶/۵۸		-۲/۵ ± ۴/۷۰	تغییرات	
		اندازه دور کمر (سانتی متر)				
-/۹۳	-/۵۷	۹۴/۰ ± ۸/۳۴	-/۲۸	۹۳/۸ ± ۹/۶۳	پیش از مداخله	
-/۸۴		۹۴/۱ ± ۸/۴۱		۹۳/۶ ± ۹/۴۶	پس از مداخله	
-/۲۲		-/۰/۱ ± -/۰۶۳		-/۰/۱ ± -/۰۹۵	تغییرات	

* همه داده ها به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده است. (a) مقایسه تغییرات درون گروهی (آزمون t زوج یا ویلکاکسون)، (b) مقایسه تغییرات بین دو گروه (آزمون t مستقل یا من ویتنی)، (c) p در سطح (p < ۰/۰۵) معنی دار است.

SCD1 (Stearoyl-CoA Fatty acid synthase ، Desaturase-1) و گلوکز ۶ فسفاتاز شده و سبب کاهش تجمع چربی در کبد، کاهش تری گلیسرید سرم و بهبود مقاومت به انسولین می شود (۲۱).

طبق یافته های این مطالعه زنجبیل توانست سبب کاهش کلسترول سرم در بیماران دیابتی

(Charbohydrate Response Element Binding Protein) در کبد می شود. پروتئین ChREBP تنظیم کننده نسخه برداری در متابولیسم چربی ها و گلوکز است و سبب تبدیل کربوهیدرات اضافی به تری گلیسرید می شود. کاهش بیان این پروتئین، سبب کاهش بیان ژن پروتئین های گلوکوژنیک و لیپوژنیک ACC1 (Acetyl-CoA Carboxylase1)

بر سطوح کلسترول LDL، با یافته های علیزاده (۱۷) و Bordia (۱۲) همسو است.

اگرچه زنجبیل سبب کاهش معنی دار LDL نشد، ولی احتمالاً سبب افزایش اندازه ذرات LDL شده و به عنوان زداینده LDL اکسید شده و کاهش دهنده برداشت آن ها توسط ماکروفاژها عمل کرده و از آتروژنز جلوگیری می کند (۲۳). همچنین احتمالاً افزایش مقدار زنجبیل دریافتی و افزایش طول مدت مطالعه می تواند سبب کاهش معنی دار LDL شود.

مطالعه Ghayur و همکارانش نشان داد که عصاره آبی زنجبیل احتمالاً از طریق تحریک رسپتورهای موسکارینی و بلوک کردن کانال های کلسیمی باعث کاهش فشار خون و گشاد شدن سرخرگ ها در موش و خوچه هندی می شود (۲۴). نتایج مطالعه حاضر تاثیر مصرف زنجبیل بر میزان فشار خون را اثبات نکرد، این امر احتمالاً به این علت است که فشار خون بیماران گروه زنجبیل در این مطالعه، تقریباً در محدوده طبیعی (میانگین فشار خون سیستولی $15/91 \pm 123/8$ و میانگین فشار خون دیاستولی $10/08 \pm 81/0$ میلی متر جیوه) فشار خون بیماران دیابتی قرار داشت. البته این امر نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

از طرفی یافته های این مطالعه نشان داد که مصرف پودر زنجبیل به مدت ۱۲ هفته، می تواند سبب کاهش معنی دار میزان CRP در بیماران دیابتی شود.

این نتیجه با یافته مطالعه آتشک و همکاران که در آن نشان دادند مصرف روزانه ۱ گرم پودر زنجبیل به مدت ۱۰ هفته سبب $27/62\%$ کاهش در میانگین غلظت CRP در گروه مصرف کننده زنجبیل در مردان چاق گردید، همسو است (۱۱).

به نظر می رسد که تاثیر زنجبیل بر کاهش التهاب از طریق تاثیر برخی ترکیبات فعال آن (جینجرول ها و zerombon) بر مهار NFκB و TNFα باشد. مهار ژن TNFα به وسیله زنجبیل، سبب کاهش فعالیت NFκB شده در نتیجه تولید پروتئین های مثبت فاز حاد مانند CRP نیز مهار می گردند (۲۵ و ۲۶).

یافته های این مطالعه در مورد عدم تاثیر مصرف

شود. این تاثیر علاوه بر مطالعه علیزاده (۱۷) در مطالعات حیوانی هم مشاهده شده بود (۱۸، ۱۵، ۱۴، ۲، ۱۹ و ۲۰).

احتمالاً زنجبیل سبب افزایش فعالیت آنزیم کلسترول ۷-α هیدروکسیلاز کبدی و افزایش تبدیل کلسترول به اسیدهای صفراوی و در نتیجه کاهش غلظت کلسترول سرمی می شود. همچنین مشاهده شده که ترکیبات موجود در زنجبیل سبب مهار بیوسنتز کلسترول در کبد موش ها می شوند (۱۷).

علاوه بر تاثیر زنجبیل بر افزایش ترشح صفرا، افزایش دفع کلسترول و فسفولیپید از طریق مدفوع نیز پس از مصرف زنجبیل می تواند نیز سبب کاهش میزان کلسترول سرم گردد (۲۰). همچنین احتمالاً زنجبیل سبب کاهش تولید VLDL کبدی شده و این امر توجیه کننده دیگری برای کاهش تری گلیسیرید و کلسترول تام سرم است (۹).

در این مطالعه مصرف زنجبیل تاثیر معنی داری بر میزان کلسترول HDL و LDL سرم نداشت. یافته های این مطالعه در مورد عدم تاثیر زنجبیل بر میزان کلسترول HDL، مشابه با یافته های مطالعات انسانی طلائی (۱۰)، محلوجی (۷)، علیزاده (۱۷) و Bordia (۱۲) است. علت عدم تغییر HDL در مطالعه حاضر و سایر مطالعات مشابه احتمالاً این است که تغییرات HDL کمتر تحت تاثیر اجزای رژیم غذایی است. همچنین افزایش سطوح انسولین و تری گلیسیرید سرم، با کاهش HDL₂ و کاهش اندازه ذرات HDL همراه است (۲۲). احتمالاً زنجبیل با کاهش انسولین و تری گلیسیرید سرم، سبب افزایش HDL₂ و اندازه ذرات HDL می شود و از این طریق احتمال آتروژنز را کم می کند.

محلوجی (۷) و طلائی (۱۰) نشان دادند که مصرف به ترتیب ۲ و ۳ گرم زنجبیل در روز به مدت ۲ ماه، توانست کلسترول LDL را در بیماران دیابتی نوع ۲ کاهش دهد. در مطالعه حاضر نیز میزان LDL، در گروه زنجبیل پس از مداخله کاهش پیدا کرد ولی این تغییر معنی دار نبود. یافته های این مطالعه در مورد عدم تاثیر زنجبیل

مشترک مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران به شماره ۱۶۹۵۰ و مرکز تحقیقات بیماری های متابولیک دانشگاه علوم پزشکی زنجان به شماره ۱-۶۱۵-۱۲-A می باشد. در ضمن نویسندگان در این پژوهش هیچ گونه نفع یا تضاد مالی نداشته اند.

منابع

1. Alberti K, Aschner P, Assal JP, Bennett P, Groop L. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2008;31(1):55-60.
2. Bhandari U, Kanojia R, Pillai KK. Effect of ethanolic extract of *Zingiber officinale* on dyslipidaemia in diabetic rats. *J Ethnopharmacol*. 2005; 97(2):227-30.
3. Agodoa L, Baigent C, Black H, Boissel J-P, Brenner B, Brown M, et al. Effects of different blood pressure-lowering regimens on major cardiovascular events in individuals with and without diabetes mellitus *Arch Intern Med*. 2005;165:1410-9.
4. Lee CC, Adler AI, Sandhu MS, Sharp SJ, Forouhi NG, Erqou S, et al. Association of C-reactive protein with type 2 diabetes: prospective analysis and meta-analysis. *Diabetologia*. 2009; 52:1040-7.
5. Lee HM, Le TV, Lopez VA, Wong ND. Association of C-reactive protein with reduced forced vital capacity in a nonsmoking U.S. population with metabolic syndrome and diabetes. *Diabetes Care*. 2008; 31:2000-2.
6. Schulze MB, Rimm EB, Tricia LI, Rifai N, Stampfer MJ, Hu FB. C-Reactive protein and incident cardiovascular events among men with diabetes. *Diabetes Care*. 2004; 27:889-94.
7. Mahluji S, Attari VE, Mobasseri M, Payahoo L, Ostadrahimi A, Golzari SE. Effects of ginger (*Zingiber officinale*) on plasma glucose level, HbA1c and insulin sensitivity in type 2 diabetic patients. *Int J Food Sci Nutr*. 2013,doi10.3109/09637486.2013.775223.

زنجبیل بر اندازه دور کمر بیماران، با یافته های مطالعه آتشک و همکاران همسو است. آن ها در پژوهش خود بر روی مردان چاق نشان دادند که مصرف زنجبیل به میزان ۱ گرم در ۱۰ هفته به تنهایی و بدون انجام تمرینات ورزشی، تاثیری بر اندازه دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن، درصد چربی بدن و توده چربی بدن ندارد (۱۱).

در مطالعات حیوانی Nammi (۱۹) و Choi و Islam (۲۷) که به ترتیب بر روی رت های دیابتی شده و موش های دریافت کننده رژیم پرچرب انجام شد، مصرف زنجبیل تاثیر معنی داری بر وزن موش ها نداشت. با توجه به یافته های این مطالعه در مورد عدم تغییر معنی دار اندازه دور کمر در بیماران، این امر به تحقیقات بیشتری نیاز دارد. مطالعه حاضر نشان داد که مصرف زنجبیل سبب کاهش برخی از عوامل خطر بیماری های قلبی-عروقی مانند قند خون ناشتا، تری گلیسیرید، کلسترول تام سرم و CRP در بیماران دیابتی نوع ۲ شده و می تواند از ابتلای این بیماران به بیماری های قلبی-عروقی بکاهد. اگرچه نتایج این پژوهش، تاثیر مصرف زنجبیل را بر میزان HDL و LDL سرم، فشار خون سیستولی و دیاستولی و اندازه دور کمر نشان نداد.

محدودیت های مالی و زمانی، امکان اندازه گیری تعداد بیشتری از عوامل خطر بیماری های قلبی-عروقی و افزایش طول مدت مداخله را سلب نمود. بنابراین، اجرای تحقیقات مشابه با سنجش تعداد بیشتری از عوامل خطر بیماری های قلبی-عروقی و مدت طولانی تر پیشنهاد می شود.

تقدیر و تشکر

به حکم وظیفه و قدرشناسی، بدین وسیله از زحمات کلیه اساتید و دوستانی که در انجام این پژوهش با ما همکاری نمودند، به ویژه پرسنل محترم مرکز تحقیقات بیماری های متابولیک زنجان که بدون همکاری ایشان انجام این تحقیق ممکن نبود، تشکر و قدردانی می نمایم. این مقاله بخشی از پایان نامه خانم طاهره عربلو در مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم تغذیه با راهنمایی خانم دکتر ناهید آریائیان و نتیجه طرح تحقیقاتی

Fitoterapia. 2006; 77(3):160-3.

16. Li Y, Tran Van H, Duke Colin C, Roufogalis Basil D. Preventive and protective properties of zingiber officinale (Ginger) in diabetes mellitus, diabetic complications, and associated lipid and other metabolic disorders: A brief review. *Evidence-Based Complementary Alternative Medicine* 2012; doi:10.1155/2012/516870.

17. Alizadeh-Navaei R, Roozbeh F, Saravi M, Pouramir M, Jalali F, Moghadamnia AA. Investigation of the effect of ginger on the lipid levels. A double blind controlled clinical trial. *CMJ*. 2008; 29(9):1280-4.

18. El-rokhel SM, Yassin NA, El-Shenawy SM, Ibrahim BM. Antihypercholesterolaemic effect of ginger rhizome (*Zingiber officinale*) in rats. *Inflammopharmacology*. 2010; 18(6):309-15.

19. Nammi S, Sreemantula S, Roufogalis BD. Protective effects of ethanolic extract of *Zingiber officinale* rhizome on the development of metabolic syndrome in high-fat diet-fed rats. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2009; 104(5):366-373.

20. Sharma I, Gusain D, Dixit VP. Hypolipidaemic and antiatherosclerotic effects of plumbagin in rabbits. *Indian J Physiol Pharmacol*. 1991; 35(1):10-14.

21. Gao H, Guan T, Li C, Zuo G, Yamahara J, Wang J, et al. Treatment with ginger ameliorates fructose-induced fatty liver and hypertriglyceridemia in rats: modulation of the hepatic carbohydrate response element-binding protein-mediated pathway. *Evidence-Based Complementary Alternative Medicine* 2012; doi: 10.1155/2012/570948.

22. Pascot A, Lemieux I, Prud'homme D, Tremblay A, Nadeau A, Couillard C, et al. Reduced HDL particle size as an additional feature of the atherogenic dyslipidemia of abdominal obesity. *Lipid Res*. 2001; 42:2007-2014.

23. Fuhrman B, Rosenblat M, Hayek T, Coleman R, Aviram M. Ginger extract consumption reduces plasma cholesterol,

8. Ali BH, Blunden G, Tanira MO, Nemmar A. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): a review of recent research. *Food Chem Toxicol*. 2008; 46(2):409-20.

9. Shirdel Z, Mirbadalzadeh R, Hossein M. Tasire antidiabetic va antilipidemic zanjabil dar rathaye diabete shode ba alloxanemonohydrate va moghayeseye an ba daruye glibenclamide. *Iran J Diabetes Lipid Disord*. 2009; 9(1):7-15. [Persian].

10. Talaee b, Mozaffarikhosravi H, Jalali B, Mohammadi S, Najjarzadeh A, Fallahzadeh H. Asare masrafe poude zanjabil bar shakshaye ghand va charbi dar bimarane mobtala be diabete noe 2: yek motaleye karazmaee balini tasadofi do su bi khabar. *J Shaheed Sadoughi Univ Med Sci*. 2012; 20(3):383-95. [Persian].

11. Atashak S, Piri M, Jafari A, Azarbayjani MA. Barresie asare tamrinate moghavemati va masrafe zanjabil bar protein vakoneshpazir C va barkhi avamele khatarzaye bimarihayeh ghalbi oroughi dae mardane chagh. *Physiol Pharmacol*. 2010; 14(3):318-28. [Persian].

12. Bordia A, Verma SK, Srivastava KC. Effect of ginger (*Zingiber officinale* Rosc) and fenugreek (*Trigonella foenumgraecum* L) on blood lipids, blood sugar and platelet aggregation in patients with coronary artery disease. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 1997; 56(5):379-84.

13. Shanmugam KR, Mallikarjuna K, Kesireddy N, Sathyavelu Reddy K. Neuroprotective effect of ginger on anti-oxidant enzymes in streptozotocin-induced diabetic rats. *Food Chem Toxicol*. 2011; 49(4):893-7.

14. Al-Amin ZM, Thomson M, Al-Qattan KK, Peltonen-Shalaby R, Ali M. Anti-diabetic and hypolipidaemic properties of ginger (*Zingiber officinale*) in streptozotocin-induced diabetic rats. *Br J Nutr*. 2006; 96(4):660-6.

15. Goyal RK, Kadnur SV. Beneficial effects of *Zingiber officinale* on goldthioglucose induced obesity.

inhibits LDL oxidation and attenuates development of atherosclerosis in atherosclerotic, apolipoprotein E-deficient mice. *J Nutr.* 2000; 130:1124–1131.

24. Ghayur MN, Gilani AH, Afridi MB, Houghton PJ. Cardiovascular effects of ginger aqueous extract and its phenolic constituents are mediated through multiple pathways. *Vascul Pharmacol.* 2005;43(4):234-41.

25. Kim S, Chun K, Kundu J, Surh Y. Inhibitory effects of 6-gingerol on PMA-induced COX-2 expression and activation of NF κ B and p38 MAPK in skin mouse. *Biofactors.* 2004; 21:27-31.

26. Park K, Chun K, Lee S, Surh Y. Inhibitory effect of [6]-gingerol, a major pungent principle of ginger, on phorbol ester-induced inflammation, epidermal ornithine decarboxylase activity and skin tumor promotion in ICR mice. *Cancer Lett.* 1998;129:139-44.

27. Islam MS, Choi H. Comparative effects of dietary ginger (*Zingiber officinale*) and garlic (*Allium sativum*) investigated in a type 2 diabetes model of rats. *J Med Food.* 2008;11(1):152-9.

The effect of ginger consumption on some cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus

Tahereh Arablou, MSc. School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. t.arablou@yahoo.com

***Naheed Aryaician**, PhD. Assistant Professor of Nutrition, Department of Nutrition, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding author). nah_arya2002@yahoo.com

Majid Valizadeh, MD. Associate Professor of Endocrinology, Zanzan Metabolic Disease Research Center, Zanzan University of Medical Sciences, Zanzan, Iran. mvalizadeh47@yahoo.com

AghaFatemeh Hosseini, Lecturer, Department of Biostatistics, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. hosseini_f@tums.ac.ir

Mahmoud Djalali, PhD. Professor of Biochemistry, Department of Nutrition and Biochemistry, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. jalalimahmoud@hotmail.com

Abstract

Background: Cardiovascular diseases are the leading cause of morbidity and mortality in diabetic patients. The objective of this study was to assess the effect of ginger consumption on some cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus.

Methods: This is a double-blind, placebo controlled clinical trial. Seventy type 2 diabetic patients were enrolled. They allocated randomly in to ginger group (n=35) and control group (n=35). They consumed 1600 mg powdered ginger versus 1600 mg wheat flour placebo (2 capsule 800 mg daily) daily for 12 weeks. Fasting plasma glucose, triglyceride, total cholesterol, LDL-c and HDL-c, C-reactive protein, systolic and diastolic blood pressure and waist circumference were measured before and after intervention.

Results: Sixty three patients were analyzed: Ginger group (n=33) and control group (n=30). Ginger reduced fasting plasma glucose, triglyceride, total cholesterol and C-reactive protein, significantly ($p < 0.05$), compared with placebo group. However there were no significant differences in HDL-c and LDL-c, systolic and diastolic blood pressure and waist circumference between two groups ($p > 0.05$).

Conclusions: Ginger reduced fasting plasma glucose, some fractions of lipid profile and C-reactive protein in type 2 diabetic patients. Therefore ginger can be considered as an effective treatment for prevention of cardiovascular diseases in diabetic patients.

Keywords: Ginger, Type 2 diabetes, Lipid profile, Blood pressure, Cardiovascular diseases.