مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی هشتم، شماره‌ی ۴، صفحه‌های ۳۳۰ـ ۳۲۵ (زمستان ۱۳۸۵)

مقاله‌ی پژوهشی

بررسی تأثیر مصرف سرکه همراه غذای پرچرب بر لیپیدهای سرم در افراد سالم

دکتر فریده شیشه‌بر، دکتر محمدطه جلالی، دکتر سید محمود لطیفی

گروه تغذیه، دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی جندی‌شاپور اهواز
نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول: اهواز، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور، دانشکده‌ی پیراپزشکی، گروه تغذیه، دکتر فریده شیشه‌بر e-mail: fshishehbor@yahoo.com

چکیده

مقدمه: تغییراتی که پس از خوردن چربی در سطح لیپیدهای سرم ایجاد می‌شود (Postprandial lipidemia) با ایجاد آترواسکلروز ارتباط دارد و از عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی شناخته شده است. از طرفی شواهد اندکی وجود دارد که سرکه‌ی سیب و اسید استیک باعث کاهش لیپیدهای سرم در رَت و موش می‌گردد اما اثر آن بر لیپیدهای خون انسان نامشخص است. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی اثر مصرف سرکه‌ی سیب بر تغییرات لیپیدهای سرم پس از خوردن غذای پُر چرب در افراد سالم انجام شد. مواد و روش‌ها : در این مطالعه‌ی تجربی متقاطع، تغییرات لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم پس از خوردن غذای پُرچرب به همراه سرکه در ۱۶ داوطلب سالم بررسی شد. وعده غذای آزمایشی (test meal) شامل ۰/۵ گرم چربی(کره) به ازای کیلوگرم وزن بدن، یک بار با ۱۵ سی‌سی سرکه‌ی رقیق شده و بار دیگر با همان مقدار آب (به عنوان شاهد) در دو نوبت با فاصله‌ی ۱۰ تا ۱۵ روز مصرف شد. در هر نوبت آزمایش سه نمونه خون، ناشتا، ۴ و ۸ ساعت پس از خوردن وعده غذای آزمایشی گرفته شد. میزان تری‌گلیسرید، کلسترول و HDL-C سرم اندازه‌گیری شد. سطح زیر منحنی نیز با روش ذوزنقه‌ای (trapezoidal) محاسبه گردید. داده‌ها با روش آماری آنالیز واریانس مقادیر تکرار شده و آزمون تی زوجی در نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۱ آنالیز شدند. یافته‌ها: سطح تری‌گلیسرید سرم پس از مصرف غذا با سرکه و با آب به طور معنی‌داری در مقایسه با سطح ناشتای آن افزایش یافت ($p<0/05$) و سپس به حد ناشتا رسید. اما تفاوتی در روند این تغییرات بین دو غذا وجود نداشت. بین سطح زیر منحنی تری‌گلیسرید بعد از خوردن غذا با سرکه (۳۲۶/۶۶±۸۲۰/۷۵ mg/dL. 8h) و با آب (۳۸۵/۶۶±۸۵۰/۸۸ mg/dL. 8h) نیز تفاوتی وجود نداشت. هم‌چنین تفاوتی بین تغییرات کلسترول تام، LDL-C و HDL-C بعد از خوردن غذا با سرکه و با آب مشاهده نگردید. نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مصرف یک دوز سرکه‌ی سیب به همراه غذای پرچرب بر تغییرات کوتاه مدت لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم پس از غذا در انسان تأثیری ندارد. پیشنهاد می‌شود در مطالعه‌های آتی مصرف طولانی مدت سرکه بر پروفایل لیپیدها در انسان مورد بررسی قرارگیرد.

واژگان کلیدی: سرکه، لیپیدهای سرم، لیپیدهای پس از غذا، غذای پُرچرب
دریافت مقاله: ۸۵/۱/۲۳ ـ دریافت اصلاحیه: ۸۵/۶/۱۴ ـ پذیرش مقاله: ۸۵/۷/۸

مقدمه

در اکثر مطالعه‌های انجام شده در زمینه‌ی بیماری‌های قلبی، سطح لیپیدهای سرم به عنوان یکی از عوامل خطرزا در حالت ناشتا بررسی شده‌اند.[۱] علت اصلی این کار از بین بردن تأثیر آخرین غذای خورده شده بر سطح لیپیدهای سرم به خصوص تری‌گلیسرید می‌باشد.[۲] اما بیشتر انسان‌ها ۶-۴ بار در روز غذا می‌خورند و در واقع بیشتر اوقات زندگی خود را در حالت غیرناشتا می‌گذرانند،[۱] لذا مطالعه‌های جدید به

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

بررسی سطح لیپیدهای سرم پس از غذا (Postprandial) پرداخته‌اند.

موضوع بررسی لیپیدهای سرم در وضعیت غیر ناشتا اولین بار توسط زیلوراسمیت مطرح شد. بر اساس فرضیه‌ی وی باقیمانده‌ی شیلومیکرون‌ها که پس از خوردن غذا تشکیل می‌شوند، مثل ذرات LDL[i] آتروژنیک هستند و می‌توانند کلسترول را به دیواره‌ی عروق منتقل کنند. [۳] نتایج مطالعه‌های بعدی نیز نشان داد که پس از خوردن چربی تغییراتی در لیپوپروتئین‌های سرم ایجاد می‌شود که با پیشرفت آترواسکلروز ارتباط دارد و یکی از عوامل خطرزای بیماری عروق کرونر محسوب می‌گردد. [۴،۵] این تغییرات پس از ورود شیلومیکرون‌ها به جریان خون و افزایش سطح تری‌گلیسرید سرم اتفاق می‌افتد. طولانی شدن زمان کلیرانس شیلومیکرون‌ها، فرایندهای متابولیکی نامطلوبی را ایجاد می‌کند که باعث افزایش LDLهای ریز و سنگین و کاهش سطح HDL-C [ii] می‌شود. [۶،۷]

علاوه بر عوامل فیزیولوژیک، عوامل تغذیه‌ای تأثیر قابل توجهی بر تغییرات لیپیدها پس از صرف غذا دارند. [۴] لذا یافتن مواد غذایی و ترکیباتی که بتوانند از روند نامطلوب این تغییرات جلوگیری نمایند مورد توجه و مطالعه‌های متعددی به بررسی تأثیر انواع مواد غذایی بر تغییرات لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم پس از خوردن غذای حاوی چربی پرداخته‌اند. [۸-۱۱]

از طرفی نتایج مطالعه‌ها نشان می‌دهد که مصرف اسید استیک (ماده‌ی اصلی سرکه) و سرکه‌ی سیب باعث کاهش قند خون پس از غذا و پاسخ انسولینی در افراد سالم، دیابتی نوع ۲ و مقاوم به انسولین می‌گردد. [۱۲-۱۴] هم‌چنین دو مطالعه‌ی انجام شده در این زمینه نشان داده‌اند که اضافه کردن اسید استیک و سرکه‌ی سیب به غذای رَت و موش باعث کاهش سطح تری‌گلیسرید و کلسترول خون ناشتا می‌گردد. [۱۵،۱۶] اما تاکنون در رابطه با تأثیر مصرف سرکه بر لیپیدهای سرم انسان مطالعه‌ای انجام نشده است. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف سرکه‌ی سیب بر روند تغییرات لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم پس از خوردن غذای حاوی چربی [iii] در افراد سالم انجام شد.

i- Low density lipoprotein
ii- High density lipoprotein
iii- Postprandial lipaemia

مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی تجربی متقاطع ۱۶ نفر (۱۰ زن و ۶ مرد) جوان سالم با محدوده‌ی سنی ۱۹ تا ۳۸ سال و نمایه‌ی توده‌ی بدن (BMI)[iv] ۲۰/۱ تا ۲۷/۶ در مطالعه وارد شدند. افراد دارای پروفایل لیپید و قند طبیعی بودند (سطح کلسترول و تری‌گلیسرید پلاسمای ناشتا کمتر از ۲۰۰ mg/dL و قند کمتر از ۱۱۰mg/dL). تمام افراد براساس پرسشنامه‌ی اطلاعات پزشکی سالم بودند و هیچ‌کدام فشارخون بالا، سابقه‌ی بیماری قلبی، کلیوی و تیروئیدی نداشتند و هیچ دارو یا مکمل غذایی مصرف نمی‌کردند. هم‌چنین هیچ‌کدام سیگار نمی‌کشیدند و از رژیم غذایی خاصی پیروی نمی‌کردند. فعالیت فیزیکی همه در حد متوسط بود. فقط یکی از افراد ورزشکار بود که فعالیت‌های معمول خود را طی مطالعه انجام می‌داد. پروتکل تحقیق پس از تأیید کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه برای داوطلبان توضیح داده شد و همگی رضایت‌نامه‌ی کتبی برای ورود به مطالعه را امضا نمودند.

هر داوطلب در دو نوبت به فاصله‌ی ۱۵-۱۰ روز مورد مطالعه قرار گرفت. در فاصله‌ی دو مطالعه افراد فعالیت‌ها و رژیم غذایی معمول خود را ادامه دادند. برای به حداقل رساندن تأثیر آخرین غذای خورده شده به افراد گفته شد که شب قبل از روز آزمایش شام پرچرب مصرف نکنند و روز قبل از آزمایش و روز آزمایش از ورزش سنگین خودداری نمایند. در هر روز آزمایش افراد پس از حداقل ۱۲ ساعت روزه‌داری به آزمایشگاه مراجعه کردند و پس از ۱۰ دقیقه استراحت ۵ سی‌سی نمونه‌ی خون ناشتا از ورید ساعد آنها گرفته شد. سپس افراد وعده غذای آزمایشی[v] را در عرض حداکثر ۱۵ دقیقه می‌خوردند و پس از آن مجاز به خوردن هیچ غذا و نوشیدنی به جز آب نبودند. دو نمونه خون دیگر، ۴ و ۸ ساعت پس از خوردن وعده غذای آزمایشی از آنها گرفته شد. [۱۷] در مدت ۸ ساعت یعنی تا آخرین نمونه‌گیری خون، افراد مجاز به انجام فعالیت‌های سبک شامل قدم زدن و مطالعه بودند.

وعده غذای آزمایشی شامل ۰/۵ گرم نان به ازای کیلوگرم وزن بدن و ۰/۶ گرم کره به ازای کیلوگرم وزن بدن (معادل ۰/۵ گرم چربی به ازای کیلوگرم وزن بدن)، یک لیوان

iv- Body mass index
v- Test meal

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

چای و یک حبه قند (۴-۳ گرم) بود. هر داوطلب یک روز وعده غذای آزمایشی را با ۱۵ سی‌سی سرکه‌ی رقیق شده (۱۵ سی‌سی سرکه همراه ۲۰ سی‌سی آب) و در روز دیگر با ۳۵ سی‌سی آب (به عنوان شاهد) می‌خورد. انتخاب مصرف سرکه یا آب در روز اول آزمایش به صورت تصادفی انجام می‌شد و هر داوطلب شاهد خود در نظر گرفته شد. سرکه‌ی مورد استفاده در این مطالعه سرکه‌ی سیب (شرکت به‌رز، گروه تولیدی زرتاک) با غلظت اسید استیک ۵/۱٪ بود و به دلیل آن که به صورت خالص قابل تحمل نبود با ۲۰ سی‌سی آب مخلوط شد.

نمونه‌های خون در لوله‌ی آزمایش و در محیط آزمایشگاه پس از لخته شدن، سانتریفوژ شد و سرم آنها جدا و تا زمان اندازه‌گیری لیپیدها (حداکثر ۳ هفته بعد) در دمای $-۲۰C^{o}$ نگهداری شد. مقادیر تری‌گلیسرید، کلسترول تام و HDL-C سرم با استفاده از کیت‌های CHOD-PAP و GPO-PAP (شرکت سهامی خاص پارس آزمون، کرج، ایران) به روش آنزیماتیک با دستگاه اتو آنالیزور (Alcy3000, Abbott, USA) اندازه‌گیری شد. مقادیر LDL-C با استفاده از روش فریدوال محاسبه گردید.[۱۸] ضریب تغییرات درون و بیرون آزمون به ترتیب ۱ و ۱/۰۹ درصد برای کلسترول (تام و HDL-C) و ۱/۶۰ و ۱/۲۳ درصد برای تری‌گلیسرید بود.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۱ انجام شد و داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار نشان داده شدند. تأثیر زمان، وعده غذای آزمایشی و تأثیر متقابل زمان و وعده غذای آزمایشی با استفاده از آنالیز واریانس مقادیر تکرار شده بررسی شد. سطح زیر منحنی تری‌گلیسرید با استفاده از روش ذوزنقه‌ای محاسبه شد[۱۹] و با استفاده از آزمون تی جفتی مقایسه شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها ۵٪ در نظر گرفته شد ($p<۰/۰۵$).

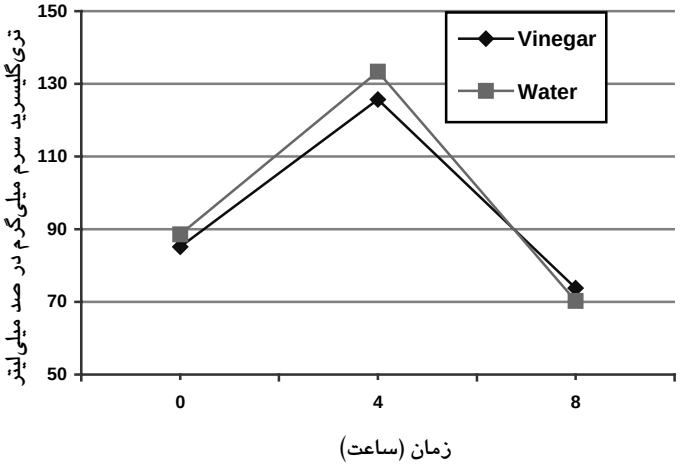
یافته‌ها

در مدت مطالعه تمام داوطلبان در حالت سلامت بوده و هیچ مشکل گوارشی بعد از خوردن غذاها نداشتند. جدول ۱ و شکل ۱ پروفایل لیپید داوطلبان را در حالت ناشتا (ساعت ۰) و ۴ و ۸ ساعت پس از خوردن هر دو وعده غذای آزمایشی نشان می‌دهند. سطح لیپیدهای سرم در حالت ناشتا در هر دو روز مطالعه در حد طبیعی بود و از نظر آماری نیز تفاوت معنی‌داری نداشت.

همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است سطح تری‌گلیسرید سرم ۴ ساعت بعد از خوردن هر دو نوع غذا در مقایسه با سطح ناشتا افزایش معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$) و پس از ۸ ساعت به سطح اولیه رسید. اما تفاوت معنی‌داری بین سطح تری‌گلیسرید، ۴ ساعت پس از صرف غذا با سرکه و با آب مشاهده نشد. آنالیز واریانس مقادیر تکرار شده نشان داد که روند تغییرات تری‌گلیسرید ۸ ساعت پس از صرف غذا با سرکه و با آب تفاوت معنی‌داری ندارد. همچنین آنالیز داده‌ها نشان داد که سطح زیر منحنی تری‌گلیسرید پس از خوردن غذا با سرکه (mg/dL.8h ۸۲۰/۷۵±۳۲۶/۶۶) و با آب (mg/dL. 8h ۸۵۰/۸۸±۳۸۵/۶۶) تفاوت معنی‌داری ندارد.

سطح کلسترول تام و LDL-C پس از خوردن هر دو وعده غذای آزمایشی افزایش پیدا کرد، اما این افزایش نسبت به سطح ناشتا معنی‌دار نبود. بین روند تغییرات کلسترول تام بعد از خوردن غذا با سرکه و با آب نیز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. همچنین بین تغییرات ایجاد شده در سطح LDL-C پس از غذا با سرکه و با آب تفاوتی مشاهده نشد.

بعد از صرف هر دو غذا سطح HDL-C ابتدا کاهش و سپس افزایش نشان داد اما در مقایسه با سطح ناشتا تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین روند تغییرات ایجاد شده در سطح HDL-C بعد از خوردن هر دو غذا از نظر آماری معنی‌دار نبود.



شکل۱- میانگین سطح تری‌گلیسرید (TG) سرم در حالت ناشتا (زمان ۰) و ۴ و ۸ ساعت پس از خوردن غذا با آب یا سرکه *تفاوت معنی‌دار با ساعت ۰ و ۸ بعد از مصرف غذا با آب ($p<۰/۰۵$)؛ † تفاوت معنی‌دار با ساعت ۰ و ۸ بعد از مصرف غذا با سرکه ($p<۰/۰۵$)

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۱- مقادیر کلسترول تام (TC)، HDL-C و LDL-C سرم در حالت ناشتا (ساعت ۰) و ۴ و ۸ ساعت پس از خوردن غذا با آب یا سرکه در افراد سالم.

زمان(ساعت) پس از صرف غذا		TC(mg/dL)	HDL-C(mg/dL)	LDL-C(mg/dL)
۰	سرکه	۱۵۹/۴۴± ۳۶/۲۵	۵۵/۵۸± ۱۹/۲۳	۸۶/۵۳± ۲۴/۵۲
	آب	۱۶۳/۰۶± ۳۳/۸۰	۵۲/۴۴± ۱۴/۰۹	۹۲/۹۱±۲۷/۴۷
۴	سرکه	۱۶۶/۹۴± ۴۰/۱۳	۵۱/۲۵± ۱۴/۳۴	۹۰/۵۵± ۳۱/۷۰
	آب	۱۶۹/۰۶± ۳۵/۱۹	۵۰/۱۳± ۱۸/۳۹	۹۲/۲۸± ۲۴/۳۹
۸	سرکه	۱۶۹/۰۰± ۴۰/۵۳	۵۶/۶۳± ۱۵/۳۳	۹۷/۶۱± ۳۱/۷۸
	آب	۱۶۹/۸۷± ۳۴/۲۷	۵۹/۱۳± ۱۳/۱۸	۹۹/۷۰± ۲۵/۵۵

اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار نشان داده شده‌اند.

بحث

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که مصرف سرکه‌ی سیب به همراه غذای حاوی چربی در افراد سالم بر تغییرات کوتاه مدت لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم انسان که پس از خوردن چربی ایجاد می‌شود، تأثیری ندارد.

همان‌طور که انتظار می‌رفت مصرف هر دو غذا که حاوی مقدار قابل توجهی چربی بودند، باعث تغییراتی در سطح لیپیدهای سرم به خصوص افزایش سطح تری‌گلیسرید شد که با نتایج مطالعه‌های دیگر هم‌خوانی دارد.[۲۰-۲۳] افزایش سطح تری‌گلیسرید سرم یک فرایند متابولیک طبیعی است که بعد از خوردن چربی و به طور عمده به دلیل ورود شیلومیکرون‌ها به جریان خون، اتفاق می‌افتد.[۴،۲۳] روند افزایش و کاهش تری‌گلیسرید سرم پس از خوردن هر دو وعده غذایی آزمایشی مشابه بود. اگرچه در این مطالعه بین ساعت صفر (ناشتا) و ۸ ساعت پس از خوردن وعده غذایی آزمایشی فقط یک نمونه خون (۴ ساعت پس از خوردن) گرفته شد، اما بسیاری از مطالعه‌ها نشان داده‌اند که ماکزیمم افزایش تری‌گلیسرید ۴ ساعت پس از خوردن غذای پرچرب اتفاق می‌افتد.[۱۷،۲۱،۲۳] نتایج چندین مطالعه نشان داده‌اند که سرکه شاخص گلیسمی غذا را کاهش می‌دهد[۲۴-۲۶] و مصرف غذای دارای شاخص گلیسمی پایین باعث کاهش سطح تری‌گلیسرید در ساعات بعدی روز می‌شود.[۲۷] در دو مطالعه‌ی انجام شده بر حیوانات نیز اسید استیک و سرکه‌ی سیب باعث کاهش سطح تری‌گلیسرید ناشتا شده است[۱۵،۱۶] اما در مطالعه‌ی حاضر مصرف سرکه سطح تری‌گلیسرید را کاهش نداد. عدم همسویی نتایج مطالعه‌ی حاضر با دو مطالعه‌ی مذکور می‌تواند به این دلیل باشد که مطالعه‌ی حاضر فقط اثر یک دوز سرکه آن هم در نمونه‌های انسانی را بررسی نموده و قابل مقایسه با نتایج مصرف چند هفته‌ای در نمونه‌های حیوانی نمی‌باشد اما در مطالعه‌ی دیگری که نتایج آن در دست چاپ است اضافه کردن سرکه‌ی سیب و سرکه‌ی سفید به غذای رت‌های سالم به مدت ۴ هفته نیز اثری بر سطح تری‌گلیسرید ناشتا نداشت.[۲۸] لذا نتیجه‌گیری در این خصوص مستلزم انجام مطالعه‌های دیگر می‌باشد.

۴ ساعت پس از خوردن هر دو وعده غذای آزمایشی سطح کلسترول تام و LDL-C افزایش مختصری یافت و مصرف سرکه نیز تأثیری بر این تغییرات نداشت. در برخی مطالعه‌های مربوط به تغییرات لیپیدها بعد از صرف غذا، گزارش شده است که سطح کلسترول تام و LDL-C پس از صرف غذای حاوی چربی افزایش می‌یابد که با مطالعه‌ی حاضر مشابه می‌باشد.[۲۲،۲] اما در برخی مطالعه‌ها نیز سطح لیپیدها بعد از صرف غذای حاوی چربی بدون تغییر گزارش شده است.[۲۱،۲۲] در مطالعه‌ی حاضر سرکه اثری بر سطح کلسترول تام پس از غذا نداشت اما در دو مطالعه‌ی قبلی[۱۵،۱۶] اضافه کردن اسید استیک و سرکه‌ی سیب به رژیم غذایی رَت و موش سطح کلسترول تام ناشتا را کاهش داد. با توجه به این که در مطالعه‌ی حاضر سطح لیپیدهای سرم پس از خوردن یک بار سرکه بررسی شده‌است نتایج قابل مقایسه نمی‌باشد و احتمالاً اضافه کردن سرکه به رژیم غذایی در طولانی مدت می‌تواند آثار مفیدی بر سطح کلسترول سرم

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

ایجاد نماید. اما در مطالعه‌ای که اخیرا انجام شده است نیز سرکه اثری بر کلسترول تام ناشتا در رت نداشت.

سطح HDL-C در نمونه‌ی ۴ ساعته نسبت به سطح ناشتا پس از خوردن هر دو وعده غذای آزمایشی کاهش نشان داد که با نتایج مطالعه‌های دیگر در خصوص تغییرات لیپیدها پس از صرف غذا هم‌خوانی دارد.[۲۱،۲۹] اگرچه سطح HDL2 و HDL3 در این مطالعه اندازه‌گیری نشد اما در مطالعه‌های دیگری نیز که این کاهش مشاهده شد، گزارش شده‌است که کاهش HDL-C بعد از خوردن غذای چرب عمدتاً مربوط به کاهش HDL3 می‌باشد و احتمالاً مربوط به افزایش فعالیت CETP[i] پس از مصرف چربی است.[۲۳] در مطالعه‌ی حاضر مصرف سرکه تأثیری بر روند تغییرات سطح HDL-C پس از صرف غذا نداشت اما از آنجا که سرکه شاخص گلیسمی غذا را کاهش می‌دهد[۲۶-۲۴] احتمالاً می‌تواند باعث بهبود پروفایل لیپید به خصوص افزایش سطح HDL-C گردد.[۳۲-۳۰] طبق این تحقیق تاکنون هیچ مطالعه‌ی منتشرشده‌ای اثر سرکه بر لیپوپروتئین‌های سرم را بررسی ننموده است؛ اما نتایج مطالعه‌ی دیگری از محققان مطالعه‌ی حاضر نشان می‌دهد که اضافه کردن سرکه به غذای رت به مدت ۴ هفته باعث کاهش سطح LDL-C و افزایش سطح HDL-C ناشتا می‌شود.[۲۸] بنا بر این به نظر می‌رسد که مصرف یک دوز سرکه برای مشاهده‌ی چنین تأثیری کافی نیست.

نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف سرکه‌ی سیب به همراه یک وعده غذای پُرچرب بر تغییرات کوتاه مدت لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم پس از صرف غذا در افراد سالم تأثیری ندارد اما با توجه به اینکه مصرف سرکه در حیوانات آزمایشگاهی باعث بهبود پروفایل لیپید شده است پیشنهاد می‌شود برای دست‌یابی به نتایج قطعی در خصوص تأثیر مصرف طولانی مدت سرکه بر پروفایل لیپید انسان مطالعه‌های دیگری انجام شود.

سپاسگزاری

نویسندگان از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز به دلیل تأمین منابع مالی مورد نیاز و هم‌چنین همکاران و داوطلبانی که در این پژوهش همکاری نمودند سپاسگزاری می‌نمایند.

i- Cholesterol Ester Transfer Protein

References

1. Sethi S, Gibney MJ and Williams CM. Postprandial lipoprotein Metabolism. Nutrition Research Reviews 1993; 6:161-83.
2. Zampelas A, Peel AS, Gould BJ, Wright J, Williams CM. Polyunsaturated fatty acids of the n-6 and n-3 series: effects on postprandial lipid and apolipoprotein levels in healthy men. Eur J Clin Nutr1994; 48: 842-8.
3. Zilversmith MA. Atherogenesis: a Postprandial Phenomenon. Circulation. 1979; 60: 473-85.
4. Berry SEE. Postprandial lipaemia- the influence of diet and its link to coronary heart disease. Br Nutr Found Nutr Bull 2005; 30: 314-22.
5. Dallongeville J, Fruchart JC. Postprandial dyslipidemia: a risk factor for coronary heart disease. Ann Nutr Metab 1998; 42: 1-11.
6. Gurr MI. Lipid metabolism in man. Proc Nutr Soc 1988; 47: 277-85.
7. Patsch JR, Prasad S, Gotto AM Jr, Bengtsson-Olivecrona G. Postprandial lipemia. A key for the conversion of high density lipoprotein2 into high density lipoprotein3 by hepatic lipase. J Clin Invest 1984; 74: 2017-23.
8. Shishehbor F, Roche HM, Gibney MJ. The effect of low and moderate fat intakes on the postprandial lipaemic and hormonal responses in healthy volunteers. Br J Nutr 1999; 81: 25-30. REF 20
9. Unno T, Tago M, Suzuki Y, Nozawa A, Sagesaka YM, Kakuda T, et al. Effect of tea catechins on postprandial plasma lipid responses in human subjects. Br J Nutr 2005; 93: 543-7.
10. Naissides M, Mamo JC, James AP, Pal S. The effect of acute red wine polyphenol consumption on postprandial lipaemia in postmenopausal women. Atherosclerosis 2004; 177: 401-8.
11. Jeppesen J, Chen YD, Zhou MY, Wang T, Reaven GM. Effect of variations in oral fat and carbohydrate load on postprandial lipemia. Am J Clin Nutr 1995; 62: 1201-5.
12. Ebihara K & Nakajima A. Effect of acetic acid and vinegar on blood glucose and insulin responses to orally administered sucrose and starch. Agric Biol Chem 1988; 52: 1311-2.
13. Johnston CS, Kim CM, Buller AJ. Vinegar improves insulin sensitivity to a high-carbohydrate meal in

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

subjects with insulin resistance or type 2 diabetes. Diabetes Care 2004; 27: 281-2.
14. Leeman M, Ostman E, Bjorck I. Vinegar dressing and cold storage of potatoes lowers postprandial glycaemic and insulinaemic responses in healthy subjects. Eur J Clin Nutr 2005; 59: 1266-71.
15. Bender B, Kiss Z and Brodos L. Effect of apple cider vinegar on plasma lipids (Model experiment of mices) 7th internet world congress for biomedical sciences 2002 (Abstract).
16. Fushimi T, Suruga K, Oshima Y, Fukiharu M, Tsukamoto Y, Goda T. Dietary acetic acid reduces serum cholesterol and triacylglycerols in rats fed a cholesterol-rich diet. Br J Nutr 2006; 95: 916-24.
17. Guerci B, Paul JL, Hadjadj S, Durlach V, Verges B, Attia N, et al. Analysis of the postprandial lipid metabolism: use of a 3-point test. Diabetes Metab 2001; 27: 449-57.
18. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem 1972; 18: 499-502.
19. Matthews JN, Altman DG, Campbell MJ, Royston P. Analysis of serial measurements in medical research. BMJ 1990; 300: 230-5.
20. Shishehbor F, Roche HM, Gibney MJ. The effect of low and moderate fat intakes on the postprandial lipaemic and hormonal responses in healthy volunteers. Br J Nutr 1999; 81: 25-30.
21. Tholstrup T, Sandstrom B, Bysted A, Holmer G. Effect of 6 dietary fatty acids on the postprandial lipid profile, plasma fatty acids, lipoprotein lipase, and cholesterol ester transfer activities in healthy young men. Am J Clin Nutr 2001; 73: 198-208.
22. Williams CM, Moore F, Morgan L, Wright J. Effects of n-3 fatty acids on postprandial triacylglycerol and hormone concentrations in normal subjects. Br J Nutr 1992; 68: 655-66.
23. Havel RJ. Related Articles, Links Postprandial lipid metabolism: an overview. Proc Nutr Soc 1997; 56: 659-66.
24. Liljeberg H, Bjorck I. Delayed gastric emptying rate may explain improved glycaemia in healthy subjects to a starchy meal with added vinegar. Eur J Clin Nutr 1998; 52: 368-71.
25. Ebihara K, Nakajima A. Effect of acetic acid and vinegar on blood glucose and insulin responses to orally administered sucrose and starch. Agric Biol Chem 1988; 52; 1311-12.
26. Ostman E, Granfeldt Y, Persson L, Bjorck I. Vinegar supplementation lowers glucose and insulin responses and increases satiety after a bread meal in healthy subjects. Eur J Clin Nutr 2005; 59: 983-8.
27. Liljeberg H, Bjorck I. Effects of a low-glycaemic index spaghetti meal on glucose tolerance and lipaemia at a subsequent meal in healthy subjects. Eur J Clin Nutr 2000; 54: 24-8.
۲۸. بررسی اثر سرکه سفید بر پروفایل لیپیدی موش‌های صحرایی سالم و دیابتی. خلاصه مقالات نهمین کنگره تغذیه ایران. ۱۳-۱۶ شهریور ۱۳۸۵. تبریز.
29. Muesing RA, Griffin P, Mitchell P. Corn oil and beef tallow elicit different postprandial responses in triglycerides and cholesterol, but similar changes in constituents of high-density lipoprotein. J Am Nutr 1995; 14: 53-60.
30. Ma Y, Li Y, Chiriboga DE, Olendzki BC, Hebert JR, Li W, et al. Association between carbohydrate intake and serum lipids. J Am Coll Nutr 2006; 25: 155-63.
31. Slyper A, Jurva J, Pleuss J, Hoffmann R, Gutterman D. Influence of glycemic load on HDL cholesterol in youth. Am J Clin Nutr 2005; 81: 376-9.
32. Leeds AR. Glycemic index and heart disease. Am J Clin Nutr 2002; 76: 286S-9S.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

Original Article

Effect of Apple Cider Vinegar on Postprandial Lipaemia in Healthy Adults

Shishehbor F, Jalali and MT, Latifi SM.

Ahvaz Jondishapour University of Medical Sciences, Ahvaz, I. R. Iran
e-mail: fshishehbor@yahoo.com

Abstract

Introduction: Postprandial lipaemia refers to the acute period of dietary lipid absorption, transport and distiribution, which has been associated with the process of atherosclerosis. There is some evidence that apple cider vinegar and acetic acid could reduce serum lipids in rat and mice, but the effect of vinegar on blood lipids in humans has not been investigated. This study, using a randomized crossover design, was carried out to investigate the effect of apple cider vinegar on postprandial plasma lipids in sixteen healthy adults. Materials and Methods: On two separate occasions, subjects randomly consumed the fat-rich meal containing 0. 5g fat/Kg body weight, with 15cc diluted apple cider vinegar or water (as control), each time 3 venous blood samples, fasting, 4 and 8 hours after test meal ingestion were taken. Samples were analyzed for plasma triglyceride, cholesterol and HDL-C concentrations and LDL-C was calculated. Area under the curve (AUC) of TG was calculated using the trapezoid rule. Statistical analysis was carried out using repeated measures ANOVA and paired t-test (SPSS version 11). Results: The concentrations of TG was significantly (p<0. 05) increased after both meals but there was no difference between meals for postprandial responses and TG AUC after both meals were similar (820. 75±326. 66 mg/dl. 8h versus 850. 88±385. 66 mg/dl. 8h). Also, vinegar had no effect on the postprandial responses of TC, LDL-C and HDL-C. The present study showed that consumption of a single dose of apple cider vinegar with a fatty meal had no effect on the postprandial lipid response in healthy adults. However, to investigate the chronic effects of vinegar on blood lipids of human subjects, further work is recommended.

Keywords: Vinegar, Serum lipids, Postprandial lipeamia, Far-rich meal

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]