Archive of SID

کومش- جلد ۱۸، شماره ۱ (پیاپی ۶۱)، پائیز ۱۳۹۵

تأثیر مارگارین حاوی کره بر پروفایل لیپیدی و ترکیب اسید چرب سرم رت

علی حشمتی [*۱](Ph.D)، علی‌اصغر وحیدی‌نیا [۲](Ph.D)

۱- مرکز تحقیقات سلامت تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۲- گروه تغذیه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

چکیده

زمینه و هدف: بیماری‌های قلبی عروقی مهم‌ترین علل مرگ و میر در جهان می‌باشند یکی از دلایل اصلی این بیماری‌ها فاکتورهای تغذیه‌ای است. رژیم‌های غذایی که غنی از اسیدهای چرب اشباع هستند خطر ابتلا به این بیماری را زیاد می‌کنند. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر مارگارین حاوی کره حیوانی و روغن کانولا (گروه کنترل) بر پروفایل لیپیدی سرم رت می‌باشد.

مواد و روش‌ها: سی و دو سر رت نر در چهار گروه به مدت شش هفته با رژیم غذایی حاوی روغن کانولا، مارگارین حاوی کره تغذیه شدند. ترکیب اسید چرب و پروفایل لیپیدی سرم از مداخله اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: مارگارین حاوی کره در مقایسه با روغن کانولا منجر به افزایش معنی‌دار مقدار تری‌گلیسرید شدند. تمامی گروه‌ها کلسترول کل و HDL-C افزایش یافت روغن کانولا LDL-C را کاهش اما مارگارین حاوی کره نرم کره تاثیری بر افزایش آن نشدند. نسبت LDL-C/HDL-C با افزایش مارگارین حاوی کانولا نسبت به کاهش آن شدند. در گروه کنترل اسیدهای چرب اشباع کاهش و مجموع اسیدهای چرب ترانس و چند غیر اشباع افزایش نشان داد. در گروه‌های دریافت‌کننده مارگارین حاوی کره عکس این حالت مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی در مقایسه با کره، مارگارین‌های حاوی میزان زیاد اسید چرب ترانس تاثیر نامطلوبی روی پروفایل لیپیدی دارد در حالی‌که نمونه‌های حاوی مقدار کم اسید چرب ترانس تاثیر نامطلوبی بر پروفایل لیپیدی نمی‌گذارند.

واژه‌های کلیدی: مارگارین، کره، کلسترول، تری‌گلیسیرید، لیپیدها، اسیدهای چرب

مقدمه

بیماری‌های قلبی و عروقی مهم‌ترین علل مرگ و میر در جهان می‌باشند [۱]. در افراد این بیماری‌ها ارتباط تنگاتنگی با هیپرکلسترومی دارد. رژیم غذایی که دارای میزان کم اسید چرب اشباع است اولین توصیه است که برای بهبود سلامتی به این افراد تجویز می‌گردد در این رژیم غذایی تاکید بر کاهش مصرف فرآورده‌های لبنی پر چرب نظیر کره حیوانی و جایگزین کردن این محصولات با چربی‌های نباتی نظیر مارگارین است. با این حال این توصیه خود ابهام دارد و سوال‌برانگیز است [۸-۲].

اسیدهای چرب ترانس LDL-C را افزایش و HDL-C را کاهش می‌دهند و خطر ابتلا به CVD را افزایش می‌دهند

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۸۱-۳۸۳۸۱۸۲۱

Email: a.heshmati@umsha.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۴/۱۵

www.SID.ir

Archive of SID

تصور می‌شود مارگارین به‌دلیل داشتن مقادیر کم‌تر اسید چرب ترانس، فقدان کلسترول و داشتن فیتواسترول از نظر تغذیه‌ای محصولی سالم‌تر در مقایسه با کره حیوانی باشد اما به‌دلیل آن‌که تکنولوژی تولید مارگارین در کشورای مختلف با هم فرق می‌کند لذا سلامتی آن بستگی به ترکیبات حاصل در طی این فرآیندها دارد [۸]. کره حیوانی یک فرآورده لبنی پرچرب می‌باشد و تصور می‌شود غلظت کلسترول را افزایش دهد. کره حیوانی حاوی مقدار زیادی اسید چرب اشباع زنجیر بلند منجمله اسید میریستیک و پالمتیک می‌باشد که در مقایسه با سایر اسیدهای چرب هیپرکلسترولمی‌ترین اسید چرب محسوب می‌شوند و سبب افزایش مقدار LDL-C می‌گردند [۹]. اگر چه توصیه به مصرف کم‌تر کره حیوانی و اسیدهای چرب اشباع شده اما مطالعات آینده‌نگر ارتباط معنی‌داری بین دریافت اسیدهای چربی اشباع و بیماری‌های قلبی و عروقی cardiovascular disease یا (CVD) نشان نداده است [۱۱،۱۰]. شواهدی متناقضی مبنی بر افزایش دریافت فرآوردهای لبنی پر چرب و ریسک زیادتر ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی وجود دارد علاوه بر این نتایج برخی مطالعات حاکی از رابطه معکوس بین دریافت فرآوردهای لبنی مثل ماست و پنیر و دیابت نوع ۲ است [۱۲]. به همین دلیل توصیه شده به‌جای بررسی تاثیر فقط یک درشت مغذی بر CVD تاثیر غذاهای واقعی بر این بیمار ارزیابی شود زیرا غذاها دارای سایر ترکیبات مغذی بوده که بعضاً بر ریسک ابتلا به CVD تاثیرگذار می‌باشد. در یک مطالعه متاآنالیز گزارش شد ارتباطی بین دریافت کره حیوانی و CVD وجود ندارد [۱۳].

Engel و Tholstrup (۲۰۱۵) دریافتند که دریافت مقدار متوسط از کره حیوانی (۴/۵٪ انرژی) در مقایسه با روغن زیتون یا رژیم غذایی معمولی باعث افزایش LDL-C و کلسترول کل می‌گردد و برعکس رژیم غذایی معمولی باعث افزایش HDL-C نیز می‌گردد [۱۳].

Zock و Katan (۱۹۹۶) در یک مقاله مروری با مقایسه اثر مارگارین و کره حیوانی بر روی لیپوپروتئین اظهار داشتند جایگزین کردن ۱۰ درصد کالری حاصل از کره حیوانی با مارگارین با مقادیر بالای اسید چب ترانس مقدار کلسترول کل، LDL-C و HDL-C را کاهش می‌دهد و تاثیر بر نسبت کلسترول کل به HDL-C ندارد. مارگارین حاوی مقادیر کم اسید چرب ترانس، کلسترول کل و LDL-C و نسبت کلسترول کل به HDL-C را کاهش می‌دهد اما بر روی LDL-C تاثیر ندارد [۸].

این محققین ادعا کردند در صورتی‌که روزانه ۳۰ گرم مارگارین به‌جای کره حیوانی استفاده شود ریسک ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی ۱۰درصد کم‌تر می شود در حالی‌که اگر به‌جای کره حیوانی از مارگارین سفت (hard high-trans stick margarines) استفاده شود این خاصیت سلامتی بخش به‌دست نخواهد آمد [۸].

مارگارین در کشورهای مختلف با روش‌های متعدی منجمله هیدروژناسیون، استریفیکاسیون و اختلاط چند تا روغن نباتی با هم‌دیگر و با اضافه کردن برخی از افزودنی‌ها تولید می‌گردند لذا ترکیب اسیدهای چرب آن‌ها و به تبع این تاثیر این ماده غذایی بر پروفایل لیپیدی سرم متفاوت است [۱۴]. خاصیت سلامت‌بخش این محصول در مقایسه با کره حیوانی همیشه مورد سوال بوده و تاکنون تحقیقی در ارتباط با مارگارین‌های تولید داخل در مقایسه با کره حیوانی انجام نگرفته است. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر مارگارین سخت و نرم و همچنین کره حیوانی بر پروفایل لیپیدی و ترکیب اسید چرب سرم رت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مواد. غذایی رت از شرکت بهپرور (تهران، ایران) تهیه شد. کیت اندازه‌گیری کلسترول و تری‌گلیسرید از شرکت پارس آزمون (ایران) تهیه شد. استاندارد اسید چرب از شرکت سیگما (آمریکا) و سایر مواد شیمیایی به‌کار رفته در طرح از شرکت مرک (آلمان) خریداری شد.

گروه‌بندی حیوانات: این مطالعه از نوع مداخله‌ای بود که در گروه تغذیه دانشگاه علوم پزشکی و در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳ انجام گرفت. جامعه مورد مطالعه شامل ۳۲ سر رات ویستار

www.SID.ir

Archive of SID

با سن ۸ هفته و با وزن تقریبی ۲۳±۲۶۲ گرم بودند که از انسیتو پاستور خریداری شدند. برای این‌که رت‌ها به محیط جدید عادت کنند به‌مدت سه هفته با رژیم غذایی (معمولی جیره غذایی و آب به طور آزاد در دسترس آن‌ها قرار گرفته) تغذیه شدند. شرایط نگهداری برای آن‌ها به‌صورت ۱۲ ساعت روشنایی/تاریکی و دمای ۲±۲۱ درجه سانتی‌گراد بود و در پایان این مدت به‌طور تصادفی به چهار گروه هشت تایی تقسیم شدند و روی آن‌ها مطالعه و مداخله رژیم غذایی صورت گرفت. قبل از مداخله از رت‌ها خونگیری به‌عمل آمد. برای این منظور به رت داروی کتامین تزریق شد و پس از بی‌هوشی آن‌ها اقدام به خونگیری شد نمونه خون به‌دست آمده به‌مدت ۲ ساعت در دمای اتاق قرار داده شد و پس از لخته شدن با سانتریفوز کردن سرم جدا گردید. سرم‌های به‌دست آمده در ویال ریخته شد و در فریزر ۸۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

تهیه رژیم غذایی. در این تحقیق دو نوع مارگارین سخت و نرم و کره حیوانی از واحدهای صنایع غذایی و هم‌چنین روغن کانولا از سطح عرضه برا ی افزودن به غذایی رت خریداری گردید. رژیم‌های غذایی به‌صورت هفتگی تهیه می‌شد برای تهیه رژیم ابتدا غذایی استاندارد رت (Chow diet)آسیاب شده سپس در میکسر مخصوص تهیه غذای رت به آن کره حیوانی یا گیاهی اضافه شد تا مقدار چربی در تمامی گروه‌ها به مقدار ۲۴ درصد برسد. برای گروه کنترل نیز از روغن کانولا استفاده شد. پس از مخلوط کردن با استفاده از چرخ گوشت مخصوص به‌شکل رول در می‌آمدند. و به شکل قطعات ۸-۴ سانتی‌متری بریده می‌شدند تا کاملاً مشابه غذای رت تجاری باشند. بعد در دما اتاق قرار گرفتند تا خشک شوند. ترکیب چهار رژیم شامل موارد زیر بود

رژیم غذایی گروه کنترل: غذایی رت + روغن کانولا

رژیم غذایی گروه اول: غذایی رت + مارگارین نرم

رژیم دوم: غذایی رت + مارگارین سخت

رژیم غذایی گروه سوم: غذایی رت + کره حیوانی

این رژیم‌ها به‌مدت هشت هفته به رت داده شد. در پایان این هشت هفته، رت‌ها با استفاده از اتر بی‌هوش گردیدند. نمونه‌های خون از ورید اجوف تحتانی جمع‌آوری و سرم آن با استفاده از سانتریفیوژ جداسازی شد پس از جداسازی سرم در فریزر ۸۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید.

ترکیبات تشکیل‌دهنده رژیم غذایی: چربی پروتئین، کربوهیدرات به ترتیب با روش سوکسله، کجدال و فهلینگ و رطوبت با آون و خاکستر با استفاده از کوره اکتریکی تعیین شد.

بررسی پروفایل لیپیدی رت: کلسترول کل، LDL-C، HDL-C و تری‌گلیسیرید با استفاده از کیت‌های آنزیمی شرکت پارس آزمون و مطابق با دستورالعمل کیت اندازه‌گیری شد.

بررسی پروفایل اسید چرب رژیم‌های غذایی: آماده‌سازی متیل استر اسیدهای چرب و آنالیز آن‌ها به ترتیب مطابق روش AOCS Ce 2-66 و AOCS 1Ce -91 انجام گرفت [۱۴]. از دستگاه کروماتوگرافی گازی Varian CP-3800 (Varian, Inc., CA, USA) مجهز به دتکتور FID (flame ionization detector) برای آنالیز اسید چرب استفاده شد. طول، قطر داخلی و ضخامت ستون موینه CP Sil 88 به‌کار گرفته شده برای آنالیز به ترتیب ۱۰۰ متر، ۰/۲۵ میلی‌متر و ۰/۲۵ میکرومتر بود. از گاز نیتروژنی که توسط ژنراتور Rainer Lammertz, Hüerth, Germany) HG2200) تولید می‌شد به عنوان گاز حامل (فشار PSI 68 و گاز make up سرعت ۲۵ میلی لیتر در دقیقه) استفاده گردید. سرعت هوا و گاز هیدروژن ۳۰ میلی‌لیتر در دقیقه، دمای انژکتور و دتکتور ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد و حجم ترزیق ۱ میکرولیتر بود. دمای اون از ۱۴۰درجه سانتی‌گراد شروع شده و به مدت ۵ دقیقه در این دما نگه‌داشته شد، سپس میزان دما با شیب فزاینده 4 oC/min به ۲۴۰ سانتی‌گراد رسانده شده و به مدت ۱۵ دقیقه ثابت نگه‌داشته شد. زمان آنالیز برای کلیه نمونه‌ها ۷۰ دقیقه در نظر گرفته شد.

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی پروفایل اسیدهای چرب سرم: آنالیز اسیدهای چرب سرم مشابه با مطالعات Masood و همکاران (۲۰۰۵) انجام گرفت [۱۵]. برای این منظور در داخل یک ویال به ۱۰۰ میکرولیتر سرم ۲ میلی‌لیتر مخلوط ۴ به ۱ متانول _ بنزن و ۲۰۰ میکرولیتر استیل کلراید اضافه و بعد از بستن درب آن در داخل حمام به‌مدت ۶۰ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت سپس ۵ میلی‌لیتر کربنات پتاسیم ۶٪ به محتویات اضافه و بعد از سانتریفوژ فاز فوقانی که شاما متیل استر اسید چرب بود جدا و در داخل ویال مخصوص دستگاه GC ریخته شد. شرایط دستگاه GC برای آنالیر اسیدهای چرب مشابه اسید چرب رژیم غذایی انجام شد.

تعین وزن رت‌ها: قبل از شروع تغذیه با رژیم غذایی پر چرب و هشت هفته بعد از آن، رت‌ها با ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند.

ملاحظات اخلاقی. برای انجام پژوهش از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی نامه شماره ۱۶/۳۵/۹/۳۰۰۳/پ مورخه ۱۳۹۳/۶/۲۹ موافقت لازم اخذ شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS version 16:0 استفاده شد. مقایسه بین ترکیب اسید چرب و پروفایل لیپیدی قبل و بعد از مداخله با آزمون Paired T test انجام گرفت. جهت تعیین اختلاف بین گروه‌ها از آزمون آنالیز واریانس (One way ANOWA) استفاده شد و برای مقایسه دوتایی گروه‌ها و مقایسه آن‌ها با گروه کنترل با استفاده از آزمون توکی استفاده شد.

نتایج

ترکیب رژیم غذایی: مقدار پروتئین، چربی و کربوهیدرات و انرژی هشت رژیم غذایی در جدول ۱ نشان داده شده است. در چهار گروه مقدار چربی حدود ۲۴ درصد بود و بالاترین و پایین‌ترین سطح انرژیبه ترتیب در رژیم غذایی گروه کنترل و گروه دریافت‌کننده مارگارین نرم و در مقدار ۴۵۷/۶۳ و ۴۴۳/۸۸ کیلوکالری در ۱۰۰ گرم بود. بین گروهای آزمایشی هیچ اختلاف معنی‌داری از نظر مقدار چربی، پروتئین، کربوهیدرات و انرژی مشاهد نشد (P<۰/۰۵).

ترکیب اسیدهای چرب رژیم غذایی: جدول ۲ و ۳ ترکیب اسیدهای چرب غذایی گروه کنترل و گروه‌های آزمایشی نشان می‌دهد. آزمون تجزیه و تحلیل واریانس نشان داد اختلاف قابل توجهی بین اسیدهای چرب رژیم غذایی گروه‌های آزمایشی با گروه کنترل وجود دارد. رژیم حاوی مارگارین سخت دارای بیش‌ترین مقدار اسید چرب اشباع و ترانس بود.

مقدار اسیدهای چرب تک و چند غیر اشباع (MUFA و PUFA) در گروه کنترل از سایر گروه بیش‌تر بود.

تاثیر رژیم غذایی بر وزن رت‌ها: به‌طور متوسط وزن رت‌ها بعد از هشت هفته بین ۲۲/۰۲ درصد تا ۲۸/۰۴ افزایش یافت و اختلاف معنی‌داری بین این تغییرات در گروه‌های مختلف مشاهده نشد. مقدار غذایی مصرفی روزانه توسط هر رت در گروه کنترل، دریافت‌کننده مارگارین نرم، مارگارین سخت و کره حیوانی به ترتیب ۲۰/۹۹، ۲۱/۳۰، ۲۱/۷۲ و ۲۱/۸۹ گرم بود. مقدار کالری دریافتی روزانه توسط هر رت در گروه کنترل، دریافت‌کننده مارگارین نرم، مارگارین سخت و کره حیوانی به ترتیب ۱۰۰/۱۷، ۹۵/۷۷، ۹۴/۷۷ و ۹۶/۶۰ کیلو کالری بود.

تاثیر رژیم غذایی بر مقدار تری‌گلیسرید سرم رت‌ها: تغییرات تری‌گلیسیری در گروه‌های مختلف در جدول ۴ نشان داده شده است. بین مقدار تری‌گلیسیرید تمام گروه‌ها قبل از مداخله اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P<۰/۰۵). تغذیه با رژیم‌های غذایی مختلف منجر به تغییرات مقدار ترگلیسرید رت‌ها شد. بیش‌ترین افزایش در مقدار تری‌گلیسرید (۲۱۲/۳۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) مربوط به دریافت‌کننده مارگارین سخت بود کم‌ترین مقدار تری‌گلیسرید در گروه کنترل (۷۷/۹۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) بود. به‌طور کلی در گروه‌های دریافت مارگارین و کره حیوانی تری‌گلیسیرید افزایش یافت. تغذیه با مارگارین سخت مقدار ترگلیسیرید را به‌طور معنی‌داری و بیش‌تر از سایر گروه‌ها زیاد کرد. در گروه

www.SID.ir

Archive of SID

دریافت‌کننده مارگارین نرم بین مقدار تری‌گلیسرید قبل و بعد از مداخله تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید.

تاثیر رژیم‌های غذایی بر کلسترول: نتایج تاثیر رژیم‌های غذایی آزمایشی بر کلسترول کل، HDL-C، LDL-C و LDL-C/ HDL-C در جدول‌های ۵ نشان داده شده است. مقدار کلسترول کل، گروه‌ها قبل از مداخله بین ۶۸/۱۹– ۵۱/۶۷ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود و از این نظر بین آن‌ها تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری مشاهد نگردید. در تمامی گروه‌ها و حتی گروه کنترل مقدار کلسترول کل و HDL-C افزایش معنی‌دار نشان داد. در گروه کنترل مقدار LDL-C کاهش معنی‌داری داشت اما در گروه دریافت‌کننده مارگارین سخت و کره حیوانی افزایش معنی‌دار بود و در گروه دریافت‌کننده مارگارین نرم تغییر معنی‌داری نبود. بیش‌ترین مقدار HDL-C و LDL-C به ترتیب در گروه کنترل و دریافت‌کننده مارگارین سخت ملاحظه گردید. مداخله در گروه دریافت‌کننده کره حیوانی در نسبت LDL-C/HDL-C تغییر به‌وجود نیاورد اما در سایر گروه‌ها مقدار کاهش آن گردید. آزمون توکی نشان داد بعد از ۸ هفته نسبت LDL-C/HDL-C در بین گروه‌ها متفاوت می‌باشد و کم‌ترین مقدار آن در گروه کنترل و بالاترین مقدار آن در گروه دریافت‌کننده کره حیوانی بود.

تاثیر رژیم‌های غذایی بر اسیدهای چرب سرم رت دریافت‌کننده رژیم غذاهایی آزمایشی و کنترل: جدول ۶ ترکیب اسیدهای چرب سرم رت‌ها را قبل و بعد از مداخله نشان می‌دهد. به‌طور کلی اختلاف معنی‌دار بین ترکیب اسیدهای چرب ۳۲ رت قبل از مداخله مشاهده نشد لذا میانگین آن‌ها در جدول ذکر شد. ترکیب اسید چرب سرم گروه‌های مختلف از یک طرف با قبل از مداخله اختلاف داشت و از طرف دیگر بین هر سه گروه با گروه کنترل اختلاف معنی‌دار وجود داشت. به‌طور کلی در گروه کنترل اسیدهای چرب اشباع کاهش و مجموع اسیدهای چرب تک و چند غیر اشباع افزایش نشان داد. در گروه‌های دریافت‌کننده مارگارین و کره حیوانی عکس این‌حالت مشاهده گردید.

جدول ۱. ترکیبات تشکیل دهنده رژیم غذایی (بر حسب درصد) گروه کنترل و گروه های آزمایشی *

نام گروه	چربی	پروتئین	کربوهیدرات	خاکستر	رطوبت	انرژی (کیلو کالری)*
گروه کنترل	۲۴/۰۷ ± ۰/۱۰	۱۸/۲۸±۰/۷۴	۴۱/۹۷±۱/۷۰	۷/۸۹±۰/۲۳	۷/۸۹±۰/۸۱	۴۵۷/۶۳
دریافت کننده مارگارین نرم	۲۴/۰۸± ۰/۹۵	۱۷/۳۸±۰/۸۲	۳۹/۴۱±۰/۸۹	۷/۴۳±۰/۷۰	۱۱/۷۰± ۰/۹۵	۴۴۳/۸۸
دریافت کننده مارگارین سخت	۲۴/۰۸±۰/۷۶	۱۷/۴۵±۰/۶۷	۳۹/۶۲±۰/۶۷	۷/۴۵±۰/۱۲	۱۱/۴۸±۰/۵۳	۴۴۵/۰۱
دریافت کننده کره حیوانی	۲۴/۰۲±۰/۴۹	۱۷/۴۹±۰/۸۱	۳۹/۶۷±۰/۸۱	۷/۴۷±۰/۱۶	۱۱/۳۱±۰/۶۸	۴۴۴/۸۲

* مقادیر در ۱۰۰ گرمجدول۲. ترکیب اسیدهای چرب (بر حسب درصد) رژیم غذایی گروه کنترل و گروه های آزمایشی

جدول۲. ترکیب اسیدهای چرب (بر حسب درصد) رژیم غذایی گروه کنترل و گروه های آزمایشی

اسید چرب	گروه کنترل	دریافت کننده مارگارین نرم	دریافت کننده مارگارین سخت	دریافت کننده کره حیوانی	P
C4:0	-	۱/۲۹±۰/۰۴^{e}	۰/۸۳±۰/۰۳^{f}	۷/۹۰±۰/۱۸^{a}	<۰/۰۰۱
C6:0	۰/۰۱±۰^{c}	۰/۲۱±۰/۰۱^{b}	۰/۲۱±۰/۰۱^{b}	۰/۴۱±۰/۰۱^{a}	<۰/۰۰۱
C8:0	-	۰/۳۱±۰/۰۱^{a}	۰/۳۱±۰/۰۱^{a}	۰/۳۱±۰/۰۱^{a}	۰/۶۱
C10:0	۰/۲۰±۰^{b}	۰/۲۱±۰/۰۱^{b}	۰/۱±۰^{b}	۱/۲۳±۰/۰۳^{ac}	<۰/۰۰۱
C12:0	۰/۰۵±۰^{g}	۰/۴۱±۰/۰۱^{f}	۱/۴۴±۰/۰۴^{be}	۲/۹۶±۰/۰۷^{a}	<۰/۰۰۱
C13:0	-	-	-	۰/۰۲±۰^{b}	–
C14:0	۰/۵۳±۰/۰۱ ^{d}	۰/۲۱±۰/۰۱^{c}	۵/۰۶±۰/۱۶^{a}	۲/۵۵±۰/۰۶^{b}	<۰/۰۰۱
C16:0	۲/۱۵±۰/۰۴^{f}	۳۰/۸۶±۰/۸۸^{c}	۳۹/۸۴±۱/۲۴^{a}	۲۷/۰۱±۰/۷۶^{d}	<۰/۰۰۱

www.SID.ir

Archive of SID

اسید چرب	گروه کنترل	دریافت کننده مارگارین نرم	دریافت کننده مارگارین سخت	دریافت کننده کره حیوانی	P
C16:1	۰/۰۱±۰^{b}	۰/۳۱±۰/۰۱^{a}	۰/۱±۰^{b}	۰/۳۱±۰/۰۱^{a}	<۰/۰۰۱
C17:0	-	۰/۵۱±۰/۰۱^{b}	۲/۰۶±۰/۰۶	۰/۲±۰^{c}	<۰/۰۰۱
C18:0	۴/۲۹±۰/۰۹^{e}	۶/۵۸±۰/۱۹^{c}	۵/۲۶±۰/۱۶^{de}	۱۰/۷۳±۰/۲۵	<۰/۰۰۱
C18:1n9C	۵۱/۰۷±۱/۰۶^{a}	۳۲/۷۱±۰/۹۴^{c}	۲۸/۵۲±۰/۹۲^{d}	۲۶/۱۶±۰/۶^{e}	<۰/۰۰۱
C18:1n9t	۰/۸۲±۰/۰۲^{d}	۴/۹۴±۰/۱۴^{b}	۷/۰۲±۰/۲۲^{a}	۲/۹۶±۰/۰۷	<۰/۰۰۱
C18:2n-9 C	۳۴/۳۳±۰/۷۱^{a}	۱۴/۵۰±۰/۴۲^{b}	۸/۲۱±۰/۴۱^{c}	۷/۰۵±۰/۱۶^{d}	<۰/۰۰۱
C18:3n3	۲/۱۵±۰/۰۴^{a}	۰/۸۲±۰/۰۲^{b}	۰/۴۱±۰/۰۱^{c}	-	<۰/۰۰۱
C20:0	۰/۲۰±۰^{c}	۰/۰۵±۰^{d}	۰/۲۱±۰/۰۱^{b}	۰/۳۱±۰/۰۱^{a}	<۰/۰۰۱
C20:4	۰/۱±۰^{d}	۰/۳۱±۰/۰۱^{c}	۰/۴۱±۰/۰۱^{b}	۰/۵۱±۰/۰۱^{a}	<۰/۰۰۱
C20:5	۰/۰۲±۰^{b}	۰/۲۱±۰/۰۱^{a}	۰/۱±۰^{a}	۰,۲±۰^{a}	<۰/۰۰۱
C22:6	۰/۰۵±۰^{d}	۰/۹۳±۰/۰۳^{a}	۰/۲۱±۰/۰۱^{b}	۰/۱±۰^{c}	<۰/۰۰۱

حروف کوچک (a–d) نشان دهنده اختلاف معنی دار بین اعداد یک سطر می باشد (P < ۰/۰۵)

جدول۳. ترکیب اسیدهای چرب اصلی (بر حسب درصد) رژیم غذایی گروه کنترل و گروه های آزمایشی

اسید چرب	گروه کنترل	دریافت کننده مارگارین نرم	دریافت کننده مارگارین سخت	دریافت کننده کره حیوانی	P value
SCFA	۴/۹۳±۰/۱۲^{c}	۸/۳۱±۰/۱۹^{a}	۰/۰۱±۰^{d}	۵/۴±۰/۱۲^{b}	<۰/۰۰۱
MCFA	۵/۰۲±۰/۱۳^{b}	۷/۰۷±۰/۱۶^{a}	۰/۷۹±۰/۰۲^{d}	۳/۴۹±۰/۰۸^{c}	<۰/۰۰۱
LCFA	۸۸/۶۴±۲/۲۴^{b}	۸۱/۵۴±۱/۸۷^{c}	۹۵/۱۹±۱/۹۸^{a}	۸۹/۳۷±۲/۱۳^{b}	۰/۰۰۱
∑SFA	۷/۴۴±۰/۱۵^{c}	۴۰/۶۳±۱/۱۶^{b}	۵۴/۳۲±۱/۷۱^{a}	۵۳/۶۲±۱/۳۶^{a}	<۰/۰۰۱
∑MUFA	۵۱/۹±۱/۰۸^{a}	۳۷/۹۶±۱/۰۹b^{bc}	۳۵/۷۵±۱/۱۴^{b}	۲۹/۴۳±۰/۶۷c^{d}	<۰/۰۰۱
∑PUFA	۳۶/۶۵±۰/۷۶^{a}	۱۶/۷۷±۰/۴۸^{b}	۱۱/۳۴±۰/۴۴^{c}	۷/۸۷±۰/۱۸^{d}	<۰/۰۰۱
∑n-9 MUFA	۵۱/۰۸±۱/۰۶^{a}	۳۳/۰۲±۰/۹۵^{b}	۲۹/۶۲±۰/۹۲^{c}	۲۶/۴۷±۰/۶۱^{d}	<۰/۰۰۱
∑n-6 PUFA	۳۴/۴۳±۰/۷۲^{a}	۱۴/۸۱±۰/۴۲^{b}	۱۰/۶۲±۰/۴۲^{c}	۷/۵۶±۰/۱۷^{d}	<۰/۰۰۱
∑n-3 PUFA	۲/۲۲±۰/۰۵^{a}	۱/۹۵±۰/۰۶^{b}	۰/۷۲±۰/۰۲^{c}	۰/۳۱±۰/۰۱^{d}	<۰/۰۰۱
∑ trans	۰/۸۲±۰/۰۲^{d}	۴/۹۴±۰/۱۴^{b}	۷/۰۲±۰/۲۲^{a}	۲/۹۶±۰/۰۷^{c}	<۰/۰۰۱
∑ P/S	۴/۹۰±۰/۰۲^{a}	۰/۴۱±۰/۰۴^{b}	۰/۲۱±۰/۰۲^{c}	۰/۱۵±۰/۰۷^{d}	<۰/۰۰۱

حروف کوچک ن(a–d) شان دهنده اختلاف معنی دار بین اعداد یک سطر می باشد (P < ۰/۰۵). SCFA : اسیدهای چرب کوتاه زنجیر، MCFA : اسید چرب متوسط زنجیر، LCFA : اسید چرب بلند زنجیر، ∑SFA : مجموع اسید چرب اشباع، ∑MUFA: مجموع اسید چرب تک غیر اشباع، ∑PUFA مجموع اسید چرب چند غیر اشباع مجموع اسید چرب تک غیر اشباع∑ P/S : نسبت اسیدهای چرب چندغیر اشباع به اسیدهای چرب اشبا

جدول ۴. مقدار تری گلیسرید سرم (برجسب میلی گرم در دسی لیتر) گروه کنترل و گروه های آزمایشی

نام گروه	مقدار تری گلیسرید قبل از مداخله	مقدار تری گلیسرید بعد از ۸ هفته از مداخله	P value
گروه کنترل	۹۷/۰۱±۲۹/۱۰^{Aa}	۷۷/۹۳±۲۹/۸۸^{Ca}	۰/۵۴۴
دریافت کننده مارگارین نرم	۹۱/۱۴±۳۷/۵۰^{Aa}	۱۳۶/۱۶±۵۶/۳۸^{BCa}	۰/۰۹۳
دریافت کننده مارگارین سخت	۸۴/۰۷±۲۵/۶^{Ab}	۲۱۲/۳±۵۸/۳۸^{Aa}	۰/۰۰۳
دریافت کننده کره حیوانی	۹۳/۳۵±۳۹/۱۰^{Ab}	۱۷۵/۶۱±۵۵/۳۷^{ABa}	۰/۰۱۶
P value	۰/۸۶۶	<۰/۰۰۱	-

*حروف بزرگ(A-C) نشان دهنده اختلاف معنی دار بین اعداد یک ستون (بین گروه ها) می باشد. حروف کوچک(a–b) نشان دهنده اختلاف معنی دار بین اعداد یک سطر (درون گروه) می باشد(P < ۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ – مقدار کلسترول کل ، لیپوپروتیئن با دانسیته بالا (HDL-C)، مقدار لیپوپروتیئن با دانسیته کم (LDL-C) (برحسب میلی گرم در دسی لیتر) و نسبت LDL-C/HDL-C گروه کنترل و گروه های آزمایشی*

نام گروه	مقدار کلسترول کل			مقدار لیپوپروتیئن با دانسیته بالا (HDL-C)			مقدار لیپوپروتیئن با دانسیته کم (LDL-C)			نسبت (LDL-C/HDL-C)		
	قبل از مداخله	بعد مداخله	P	قبل از مداخله	بعد مداخله	P	قبل از مداخله	بعد مداخله	P	قبل از مداخله	بعد مداخله	P
کنترل	^{Ab}۷/۹۳±۶۸/۱۹	۱۱/۱۳±۸۳/۵۸ ABa	۰/۰۰۱>	۴/۴۵±۷۳/۰۳ Ab	^{Aa}۸/۴۲±۵۵/۷۶	۰/۰۰۱>	۵/۴۹±۱۷/۷۰ Aa	^{Cb}۳/۰۵±۱۳/۹۵	۰/۰۰۱>	۰/۱۵±۰/۴۸ Ab	۰/۰۴±۰/۲۰ Da	۰/۰۰۱>
مارگارین نرم	^{Ab}۱/۷۷±۵۱/۶۷	۱۴/۲۶±۸۵/۷۱ ABa	۰/۰۰۱>	۱/۷۷±۲۹/۶۷ Ab	^{ABa}۷/۲۷±۴۷/۰۷	۰/۰۰۱>	۳/۸۵±۱۵/۳۳ Ba	^{Aa}۳/۴۶±۱۶/۳۳	۰/۰۰۱>	۰/۱۲±۰/۵۱ Ab	۰/۱۲±۰/۳۶ Ca	۰/۰۳۰
مارگارین سخت	۱۰/۴۰±۶۰/۳۵ Ab	^{Aa}۱۰/۸۷±۸۸/۵۷	۰/۰۰۲	۳/۹۱±۲۹/۶۱ Ab	۱۳/۰۱±۴۴/۲۲ ABa	۰/۰۱۵	۵/۷۰±۲۱/۲۹ Ab	۵/۰۵±۲۶/۰۳ ABa	۰/۰۰۱>	۰/۲۸±۰/۷۴ Aa	۰/۲۳±۰/۶۵ Ba	۰/۱۴۶
کره حیوانی	۱۴/۹۶±۶۶/۳۱ Ab	۱۴/۸۵±۸۲/۰۲ ABa	۰/۰۰۹	۶/۳۰±۳۲/۲۸ Ab	^{ABa}۷/۸۶±۴۳/۶۰	۰/۰۱۵	۸/۹۲±۲۲/۰۹ Ab	^{Aa}۷/۴۲±۲۹/۴۵	۰/۰۰۱>	۰/۲۷±۰/۶۹ Aa	۰/۲۱±۰/۶۹ Aa	۱/۰۰۰
P	۰/۰۷۳	۰/۰۵۰	-	<۰/۰۰۱	۰/۰۱۶	-	۰/۰۳۶	<۰/۰۰۱	-	۰/۱۰۷	<۰/۰۰۱	-

حروف بزرگ(A–D) نشان دهنده اختلاف معنی دار بین اعداد یک ستون (بین گروه ها) می باشد. حروف کوچک (a–d) نشان دهنده اختلاف معنی دار بین اعداد یک سطر (درون گروه) می باشد($P < ۰/۰۵$).

جدول ۶- ترکیب اسیدهای چرب سرم رت های دریافت کننده رژیم غذایی آزمایشی و کنترل

اسید چرب	ترکیب اسید های چرب سرم قبل از مداخله	ترکیب اسید های چرب سرم گروه کنترل و دریافت کننده رژیم آزمایشی بعد از مداخله				P value
		گروه کنترل	دریافت کننده مارگارین نرم	دریافت کننده مارگارین سخت	دریافت کننده کره حیوانی	
C10:0	۰/۴۶±۰/۰۱^{a}	۰/۵±۰/۰۱^{Db}	۰/۶۳±۰/۰۴^{Cb}	۰/۷۹±۰/۰۲^{Bb}	۰/۷۲±۰/۰۵^{Bb}	<۰/۰۰۱
C12:0	۵/۱۸±۰/۱۴^{a}	۴/۳۴±۰/۱۳^{Eb}	۵/۳۲±۰/۳۵^{CDa}	۶/۸±۰/۲۱^{Ab}	۵/۸۶±۰/۴۳^{CDb}	<۰/۰۰۱
C13:0	۰/۲۱±۰/۰۱^{a}	۰/۲۳±۰/۰۱^{Ab}	۰/۱۴±۰/۰۱^{Cb}	۰/۲۱±۰/۰۱^{Ba}	۰/۱۱±۰/۰۱^{Ea}	<۰/۰۰۱
C14:0	۰/۶۴±۰/۰۲^{a}	۰/۸±۰/۰۲^{ABb}	۰/۶۷±۰/۰۴^{Db}	۰/۶۳±۰/۰۲^{Db}	۰/۶۶±۰/۰۵^{Db}	<۰/۰۰۱
C16:0	۱۳/۰۶±۰/۳۴^{a}	۱۲/۴۴±۰/۳۷^{Eb}	۱۴/۳۳±۰/۹۵^{CDEb}	۱۶/۷۶±۰/۵۳^{ABb}	۱۷/۳۱±۱/۲۶^{Ab}	<۰/۰۰۱
C16:1	۰/۳۹±۰/۰۱^{a}	۰/۴۷±۰/۰۱^{BCb}	۰/۵۱±۰/۰۳^{Bb}	۰/۵۹±۰/۰۲^{Ab}	۰/۴±۰/۰۳^{DEb}	<۰/۰۰۱
C17:0	۰/۱۲±۰^{a}	۰/۱۱±۰^{Eb}	۰/۵۲±۰/۰۳^{Ab}	۰/۴۷±۰/۰۱^{Bb}	۰/۲۳±۰/۰۲^{Db}	<۰/۰۰۱
C18:0	۷/۹۱±۰/۲۱^{a}	۸/۹۷±۰/۲۶^{BCb}	۸/۴۲±۰/۵۶^{BCb}	۱۰/۰۵±۰/۳۲^{Aa}	۸/۳۸±۰/۶۱^{BCa}	<۰/۰۰۱
C18:1n9C	۴۴/۷۳±۱/۱۷^{a}	۴۸/۲۵±۱/۴۲^{Ab}	۴۳/۲۹±۲/۸۸^{ABb}	۳۹/۶۲±۱/۲۵^{Ba}	۴۲/۵۷±۳/۱^{Ba}	۰/۰۰۳
C18:2n-9 C	۹/۱۱±۰/۲۴^{a}	۱۰/۰۲±۰/۳^{Aa}	۸/۵۴±۰/۵۷^{Bb}	۷/۸۵±۰/۲۵^{Bb}	۸/۱۸±۰/۶^{Bb}	<۰/۰۰۱
C18:3n3	۰/۶۹±۰/۰۲^{a}	۰/۶±۰/۰۲^{Bb}	۰/۶۱±۰/۰۴^{Bb}	۰/۷۴±۰/۰۲^{Ba}	۰/۶۶±۰/۰۵^{Bb}	<۰/۰۰۱
C20:0	۵/۴۸±۰/۱۴^{a}	۵/۳۳±۰/۱۶^{Ab}	۵/۲۲±۰/۳۵^{Ab}	۴/۸۸±۰/۱۵^{Ab}	۵/۱۱±۰/۳۷^{Bb}	<۰/۰۰۱
C20:4	۱/۵۳±۰/۰۴^{a}	۱/۹۵±۰/۰۶^{Ab}	۱/۶۲±۰/۱۱^{Bb}	۱/۳۷±۰/۰۴^{Db}	۱/۵۱±۰/۱۱^{Bb}	<۰/۰۰۱
C20:5	۱/۳۱±۰/۰۳^{b}	۱/۴۱±۰/۰۴^{Aa}	۱/۳۴±۰/۰۹^{Ab}	۱/۲۲±۰/۰۴^{Bc}	۱/۳۷±۰/۱^{Aa}	۰/۰۰۴
C22:6	۲/۱±۰/۰۵^{a}	۲/۲۴±۰/۰۷^{ABCb}	۲/۵۱±۰/۱۷^{Ab}	۱/۹۶±۰/۰۶^{Ca}	۲±۰/۱۵^{Ca}	<۰/۰۰۱

www.SID.ir

Archive of SID

اسید چرب	ترکیب اسید های چرب سرم قبل از مداخله	ترکیب اسید های چرب سرم گروه کنترل و دریافت کننده رژیم آزمایشی بعد از مداخله				P value
		گروه کنترل	دریافت کننده مارگارین نرم	دریافت کننده مارگارین سخت	دریافت کننده کره حیوانی	
∑SFA	۳۳/۰۵±۰/۸۷^{c}	۳۲/۷۱±۰/۹۷^{Cc}	۳۵/۲۵±۲/۳۴^{BCb}	۴۰/۵۹±۱/۲۸^{Aa}	۳۸/۳۹±۲/۸^{ABa}	<۰/۰۰۱
∑MUFA	۴۵/۱۱±۱/۱۸^{b}	۴۸/۷۲±۱/۴۴^{Aa}	۴۳/۸±۲/۹۱^{ABb}	۴۰/۲۲±۱/۲۷^{Bc}	۴۲/۹۶±۳/۱۳^{Bc}	<۰/۰۰۱
∑PUFA	۱۴/۷۴±۰/۳۹^{b}	۱۶/۲۱±۰/۴۸^{Aa}	۱۴/۶۲±۰/۹۷^{ABb}	۱۳/۱۴±۰/۴۱^{Bb}	۱۳/۷۲±۱^{Bb}	۰/۰۰۲
∑n-9 MUFA	۴۵/۱۱±۱/۱۸^{b}	۴۸/۷۲±۱/۴۴^{Aa}	۴۳/۸±۲/۹۱^{Bb}	۴۰/۲۲±۱/۲۷^{Bc}	۴۲/۹۶±۳/۱۳^{Bc}	<۰/۰۰۱
∑n-6 PUFA	۱۰/۶۴±۰/۶۷^{b}	۱۱/۹۶±۰/۳۵^{Aa}	۱۰/۱۶±۰/۶۷B^{Bb}	۹/۲۱±۰/۲۹^{Bb}	۹/۶۸±۰/۷۱B^{Bb}	<۰/۰۰۱
∑n-3 PUFA	۴/۱۰±۰/۲۹^{a}	۴/۲۴±۰/۱۲^{Aa}	۴/۴۶±۰/۲۹^{Aa}	۳/۹۲±۰/۱۲^{Ab}	۴/۰۳±۰/۲۹^{Aa}	<۰/۰۰۱

حروف بزرگ (A–E) نشان دهنده اختلاف معنی دار بین اعداد(اسید های چرب سرم گروه کنترل و دریافت کننده رژیم آزمایشی بعد از مداخله) یک سطر می باشد حروف کوچک (a–c) نشان دهنده اختلاف بین تک تک اعداد یک سطر با ترکیب اسید های چرب سرم قبل از مداخله می باشد

بحث و نتیجه‌گیری

تری‌گلیسیرید بالا و HDL-C پایین از عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی و عروقی هستند [۱۶]. همان‌طوری که نتایج نشان می‌دهد در کل مارگارین یا کره حیوانی در مقایسه با کانولا منجر به افزایش تری‌گلیسیرید و کلسترول بد می‌گردند اما برای دو مارگارین مطالعه شده در این تحقیق نتایج متضادی در مقایسه با کره حیوانی به‌دست آمد مارگارین نرم نسبت به کره حیوانی تاثیرات کم‌تری بر افزایش اسید چرب اشباع سرم و LDL-C داشت در عوض باعث افزایش بیش‌تر در HDL-C شد و حال آن‌که مارگارین سخت نسبت به کره حیوانی تاثیر نامطلوبتری بر فاکتورهای سرمی گذاشت. یکی از مهم‌ترین علت این تفاوت‌ها به ترکیب اسیدهای چرب این مواد غذایی بر می‌گردد. میزان اسیدهای چرب ترانس و اشباع در مارگارین سخت نسبت به کره حیوانی و مارگارین نرم بالاتر می‌باشد. این دو باعث افزایش LDL-C می‌گردند. در سایر مطالعات گزارش شده مارگارین سخت به‌دلیل داشتن اسید چرب ترانس بالاتر در مقایسه با مارگارین نرم تاثیر نامطلوب‌تری روی پروفایل لیپیدی دارد اما در هر صورت تاثیر آن‌ها روی پروفایل لیپیدی در مقایسه با کره حیوانی بهتر می‌باشد [۸].

Mohammadifard و همکاران دریافتند که مارگارین نرم در مقایسه با روغن‌های نباتی هیدروژنه منجر به کاهش کلسترول کل و LDL-C افراد می‌گردد [۱۷].

در این مطالعه مقدار اسیدهای چرب در کره حیوانی، مارگارین نرم و سخت به ترتیب ۲/۹۶، ۴/۰۹۴ و ۷/۰۲ درصد بود. این مقادیر کمی بیش‌تر از مقدار اسید چرب ترانس در مارگارین تولیدی سایر کشورها است. در مطالعات انجام شده در کشور فنلاند، استرالیا، سوئیس و دانمارک میزان اسید چرب ترانس در مارگارین مصرفی به ترتیب کم‌تر از یک درصد، ۳/۳۷ درصد، ۳/۸۶ درصد و کم‌تر از ۲ درصد گزارش شده است [۱۸].

حضور مقادیر زیاد اسیدهای چرب ω_6 در رژیم غذایی گروه کنترل می‌توانند دلیلی برای تغییرات مطلوب پروفایل لیپیدی در این گروه باشد. به‌نظر می‌رسد افزایش کلسترول در گروه‌های دریافت‌کننده کره گیاه نرم و سخت و کره حیوانی مرتبط با مقادیر سه اسید چرب هیپرکلسترولی در رژیم غذایی یعنی اسید میریستیک، پالمتیک و لوریک باشد و این در حالی است در گروه کنترل به‌دلیل میزان اسیدهای چرب غیر اشباع و هم‌چنین نسبت اسیدهای چرب چند غیر اشباع به اشبع بالاتر می‌باشد که منجر به کاهش LDL-C شده است. حضور مقادیر قابل توجه اسید چرب ترانس در گروه دریافت‌کننده مارگارین سخت، نرم و کره حیوانی می‌توانند علت دیگر برای افزایش کلسترول باشد.

نقش اسیدهای چرب در ایجاد CVD متفاوت است کلسترول رژیمی، اسیدهای چرب ترانس و برخی از اسیدهای چرب اشباع خطر ابتلا به CVD را افزایش می‌دهند. در

www.SID.ir

Archive of SID

حالی‌که اسیدهای چرب غیر اشباع به‌ویـژه چنـد غیـر اشـباع تاثیر ممانعت‌کنندگی دارنـد [۱۹]. اسـیدهای چـرب امگـا-۳ باعث کاهش تری‌گلیسیرید شده و خطر بیماری‌هـای قلبـی و عروقی را کاهش می‌دهند [۲۰].

برای اظهار نظر در مورد سـلامت مارگـارین‌هـای داخـل کشور نیاز است تا برندهای مختلف جداگانه مورد بررسی قرار گیرند اما چون حجم و هزینه مطالعه خیلی زیاد می‌گـردد لـذا در این تحقیق فقط دو نوع از مرسوم‌تـرین برنـدهای تجـاریی بررسـی شـد. بـا ایـن‌حـال نتـایج ایـن مطالعـه نشـان داد مارگارین‌های حاوی میزان زیاد اسید چرب ترانس در مقایسه با کره تاثیر نامطلوبی روی پروفایل لیپیدی دارند در حـالی‌کـه نمونه‌های دارای مقدار کم‌تر اسید چرب ترانس نسبت به کـره حیوانی منجر به بهبود پروفایل لیپیدی می‌گردند.

تشکر و قدردانی

ایـن مقالـه مسـتخرج از طـرح تحقیقـاتی بـه شـماره ۹۳۰۴۰۳۱۵۵۵ می‌باشد نویسندگان مراتـب تقـدیر و تشـکر خود را از معاونت تحقیقات و فنآوری دانشگاه علوم پزشـکی همدان بابت تامین مالی برای انجام طرح اعلام می‌دارند.

منابع

[1] Sharifnia H, Haghdoost AA, Nazari R, Bahrami N, Soleimani MA, Pormand K. Relationship of risk factors and ST segment changes with symptoms of acute coronary syndrome. Koomesh 2013; 15: 46-53. (Persion).

[2] Attuquayefio T, Stevenson RJ. A systematic review of longer-term dietary interventions on human cognitive function: Emerging patterns and future directions. Appetite 2015; 95: 554-570.

[3] Crichton GE, Bryan J, Murphy KJ, Buckley J. Review of dairy consumption and cognitive performance in adults: findings and methodological issues. Dement Geriatr Cogn Disord 2010; 30: 352-361.

[4] Haug A, Hostmark AT, Harstad OM. Bovine milk in human nutrition-a review. Lipids Health Dis 2007; 6: 1-16.

[5] Livingstone KM, Lovegrove JA, Givens DI. The impact of substituting SFA in dairy products with MUFA or PUFA on CVD risk: evidence from human intervention studies. Nut Res Rev 2012; 25: 193-206.

[6] Moore AH, O'banion M. Neuroinflammation and anti-inflammatory therapy for Alzheimer's disease. Adv Drug Deliv Rev 2002; 54: 1627-1656.

[7] Ohlsson L. Dairy products and plasma cholesterol levels. Food Nut Res 2010; 54: 1-9.

[8] Zock PL, Katan MB. Butter, margarine and serum lipoproteins. Atherosclerosis 1997; 131: 7-16.

[9] Lecerf JM. Fatty acids and cardiovascular disease. Nut Rev 2009; 67: 273-283.

[10] Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. Am J Clin Nutr 2010; 91: 535-546.

[11] Chowdhury R, Warnakula S, Kunutsor S, Crowe F, Ward HA, Johnson L, et al. Association of dietary, circulating, and supplement fatty acids with coronary risk: a systematic review and meta-analysis. Ann Intern Med 2014; 160: 398-406.

[12] Aune D, Norat T, Romundstad P, Vatten LJ. Dairy products and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. Am J Clin Nutr 2013; 1066-1083.

[13] Engel S, Tholstrup T. Butter increased total and LDL cholesterol compared with olive oil but resulted in higher HDL cholesterol compared with a habitual diet. Am J Clin Nutr 2015; 102: 309-315.

[14] Benincá C, Zanoelo EF, de Lima Luz LF, Spricigo CB. Trans fatty acids in margarines marketed in Brazil: Content, labeling regulations and consumer information. Eur J Lipid Sci 2009; 111: 451-458.

[15] Masood A, Stark KD, Salem N, Jr. A simplified and efficient method for the analysis of fatty acid methyl esters suitable for large clinical studies. J Lipid Res 2005; 46: 2299-2305.

[16] Ghorbani R, Abtahi naeini B, Eskandarian R, Rashidy-Pour A, Khamseh ME, Malek M. Prevalence of metabolic syndrome according to ATPIII and IDF criteria in the Iranian population. Koomesh 2012; 14: 65-75. (Persion).

[17] Mohammadifard N, Hosseini M, Sajjadi F, Maghroun M, Boshtam M, Nouri F. Nouri F. Comparison of effects of soft margarine, blended, ghee, and unhydrogenated oil with hydrogenated oil on serum lipids: A randomized clinical trail. ARYA Atheroscler 2013; 9: 363-371.

[18] Ritvanen T, Putkonen T, Peltonen K. A comparative study of the fatty acid composition of dairy products and margarines with reduced or substituted fat content. Food Nut Sci 2012; 3: 1189-1196.

[19] Calder PC. Long-chain n-3 fatty acids and cardiovascular disease: further evidence and insights. Nut Res 2004; 24: 761-772.

[20] Haidari F, Tavakoli M, Heybar H, Helli B, Mohamadshahi M. The effect of omega-3 on the level of serum lipid profile, adipocytokines, and indicator of vascular inflammation in patients diagnosed with myocardial infarction. JBUMS 2015; 17: 7-17. (Persion).

www.SID.ir

Archive of SID

Koomesh Autumn 2016, 18 (1): 180-188

Effects of margarine and butter on lipid profile and serum fatty acid composition in rats

Ali heshmati (Ph.D) [*1], Ali asghar vahidinia (Ph.D)[2]
1 – Nutrition Health Research Center, Hamadan University of Medical Sciences and Health Services, Hamadan, Iran
2 - Dept. of Nutrition, Medicine School, Hamadan University of Medical Sciences and Health Services, Hamadan, Iran

(Received: 25 Feb 2016; Accepted: 5 Jul 2016)

***Introduction**:* Cardiovascular disease is the leading cause of deathin the world. Nutritional factors are one of the main causes of these diseases. Food regimes that are rich in saturated and transfatty acids increase the risk of these diseases.The aim of this study was to investigate the impact of hard and soft margarine, butterand canola oil (control group) on serum lipid profileofrat.

***Materials and Methods**:* Thirty-two rats into four groups for eight weeks with a high-fat diet containing canola oil, hard and soft margarine or animal butter were fed. Fatty acid composition and lipid profile of serum were measured before and after the intervention.

***Results**:* Compared to canola oil, margarine and animal butter led to a significant increase in triglyceride. In all groups, total cholesterol and HDL-C were increased. Canola oil reduced LDL-C and hard margarine, but not soft margarine and also butter increased it. Butter increased LDL-C/HDL-C but margarine and canola oil reduced it. In serum of the control group, the levels of saturated fatty acids reduced, but those of mono- and poly-unsaturated fatty acids increased. The reverse changes were found in the butter and margarine groups.

***Conclusion**:* In compared with butter, high-trans margarines have a negative impact on lipid profile, while low-trans ones caused improvement lipid profile.

Keywords: Margarine, Butter, Cholesterol, Triglyceride, Lipid, Fatty Acid

* Corresponding author. Tel: +98 81 38381821
a.heshmati@umsha.ac.ir

www.SID.ir