مقاله پژوهشی

مجله دانشکده پزشکی اصفهان

سال بیست و پنجم/شماره ۸۷/زمستان ۱۳۸۶

ارتباط مصرف لبنیات با سطح بیومارکرهای التهابی در زنان

دکتر احمد اسماعیل زاده*، دکتر لیلا آزادبخت*.

* گروه تغذیه، دانشکده‌ی بهداشت و مرکز تحقیقات امنیت غذایی و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۶/۶/۲۱

تاریخ پذیرش: ۸۶/۹/۸

چکیده

مقدمه: هر چند مطالعات اخیر ارتباط معکوسی را بین مصرف لبنیات با برخی اختلالات متابولیک گزارش کرده‌اند اما اطلاعات محدودی در مورد ارتباط مصرف لبنیات با سطح بیومارکرهای التهابی پلاسما وجود دارد. مطالعه‌ی حاضر با هدف ارزیابی ارتباط بین مصرف لبنیات کم چرب و پرچرب با سطح بیومارکرهای التهابی پلاسما در زنان ساکن تهران صورت گرفت.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی مقطعی، ۴۸۶ فرد ۶۰-۴۰ ساله از دبیران زن تهرانی به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای و به صورت تصادفی انتخاب شدند. دریافت‌های غذایی افراد با استفاده از یک پرسش‌نامه‌ی نیمه کمی بسامد خوراک برای یک سال ارزیابی گردید. وزن و قد طبق دستورالعمل‌های استاندارد اندازه‌گیری و نمایه‌ی توده‌ی بدن محاسبه شد. نمونه‌ی خون سیاهرگی پس از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتا بودن، جهت اندازه‌گیری سطح بیومارکرهای التهابی پلاسما جمع‌آوری گردید.

یافته‌ها: میانگین مصرف لبنیات کم چرب و پرچرب در افراد مورد مطالعه به ترتیب ۲۳±۸۵ و ۲۹±۱۰۱ گرم در روز بود. پس از تعدیل اثر سن، دور کمر، نمایه‌ی توده‌ی بدنی و سایر متغیرهای مخدوش کننده، ارتباط معکوسی بین مصرف لبنیات کم چرب با سطح پلاسمایی CRP، IL-6 و sVCAM-1 مشاهده گردید. پس از تعدیل کردن اثر سایر متغیرهای تغذیه‌ای، این ارتباط فقط در مورد sVCAM-1 معنی‌دار باقی ماند. مصرف لبنیات پرچرب، چه قبل و چه بعد از کنترل اثر تمام متغیرهای مخدوش کننده، با مقادیر لگاریتمی SAA و sVCAM-1 ارتباط معنی‌دار مثبتی داشت.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه، ارتباط مستقلی بین دریافت لبنیات با سطح بیومارکرهای التهابی پلاسما مشاهده شد. مطالعات آینده باید به شناسایی اجزای مؤثر موجود در لبنیات و مکانیسم عمل آنها بپردازند.

واژگان کلیدی: لبنیات، التهاب، بیماری‌های قلبی عروقی، زنان

تعداد صفحات: ۱۴

تعداد جدول‌ها: ۵

تعداد نمودارها: –

تعداد منابع: ۴۵

آدرس نویسندهٔ مسئول: دکتر احمد اسماعیل زاده، گروه تغذیه، دانشکده‌ی بهداشت و مرکز تحقیقات امنیت غذایی و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

E-mail: esmaillzadeh@hlth.mui.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

التهاب می‌تواند نقش عمده‌ای در پاتوژنز بیماری‌های مزمنی چون چاقی، آترواسکلروز، بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت و سندرم متابولیک داشته باشد (۳-۱). برخی از پژوهشگران از التهاب به عنوان عامل اصلی ایجاد کننده‌ی این بیماری‌ها نام می‌برند (۴). در مطالعات متعدد نشان داده شده است که بالا بودن سطح بیومارکرهای التهابی مانند CRP و TNF-α در ایجاد حوادث ایسکمیک نقش عمده‌ای دارند (۵). از طرف دیگر ارتباط مثبتی بین بالا بودن سطح بیومارکرهای التهابی و اختلال در عملکرد آندوتلیال گزارش شده است (۶). در مجموع این داده‌ها حاکی از آن است که شناسایی عوامل تعیین‌کننده‌ی سطح بیومارکرهای التهابی از اهمیت زیادی در بیماری‌های قلبی عروقی برخوردار است.

هر چند مطالعات اخیر از چاقی (۷)، استعمال سیگار (۸)، هیپرکلسترولمی (۹) و بی‌تحرکی (۱۰) به عنوان عوامل پیشگویی کننده‌ی سطح بیومارکرهای التهابی پلاسما نام برده‌اند اما اطلاعات محدودی در زمینه‌ی عوامل تغذیه‌ای تعیین‌کننده‌ی سطح این بیومارکرها وجود دارد. به علاوه بیشتر مطالعات تغذیه‌ای موجود در این زمینه بر روی مواد مغذی (۱۳-۱۱) و الگوهای غذایی (۱۵-۱۴) متمرکز شده‌اند و اطلاعات محدودی در مورد ارتباط غذاهای مصرفی با سطح بیومارکرهای التهابی پلاسما وجود دارد. در سال‌های اخیر ارتباط معکوسی بین مصرف غلات کامل (۱۶)، میوه‌ها و سبزی‌ها (۱۷) و ماهی (۱۸) با سطح سرمی بیومارکرهای التهابی پلاسما گزارش شده است؛ اما اطلاعات محدودی در مورد ارتباط مصرف لبنیات با سطح این بیومارکرها وجود دارد. این در حالی است که در چند سال اخیر، مطالعات انجام شده ارتباط معکوسی را بین مصرف لبنیات با بیماری‌های مزمنی چون چاقی (۲۰-۱۹)، دیابت (۲۲-۲۱)، سندرم متابولیک (۲۴-۲۳) و مقاومت به انسولین (۲۵) گزارش نموده‌اند، اما مکانیسم‌های مربوط در این زمینه هنوز به طور کامل شناسایی نشده است. لبنیات منبع سرشار از کلسیم به حساب می‌آید؛ تصور می‌شود بیشتر اثرات مفید لبنیات به خاطر وجود کلسیم باشد (۲۶). مکمل‌یاری سه ساله با کلسیم و ویتامین D، به عنوان دو ماده‌ی مغذی موجود در لبنیات توانسته است بر گلوکز خون و مقاومت به انسولین افراد سالمند تأثیر بگذارد اما بر روی بیومارکرهای التهابی تأثیر معنی‌داری نداشته است (۲۷). علاوه بر کلسیم، لبنیات حاوی مواد مغذی دیگری چون اسید لینولئیک کنژوگه (CLA)، ریبوفلاوین و پروتئین با کیفیت بالا نیز هستند که شاید بتواند بر این بیومارکرها مؤثر باشند (۲۹-۲۸). مطالعه‌ی حاضر با هدف ارزیابی ارتباط بین مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب، با سطح بیومارکرهای التهابی در گروهی از زنان ساکن تهران انجام شد.

روش‌ها

افراد مورد مطالعه: این بررسی یک مطالعه‌ی مقطعی بود که بر روی گروهی از زنان معلم ۶۰-۴۰ ساله که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای به صورت تصادفی از بین زنان دبیر شهر تهران انتخاب شدند صورت گرفت. از بین ۵۸۳ زن معلم دعوت شده برای شرکت در این مطالعه، ۵۲۱ نفر موافقت خود را اعلام نمودند. در این بررسی، به علت تغییر احتمالی در رژیم غذایی، افرادی که سابقه‌ی ابتلا به دیابت، بیماری‌های قلبی یا سکته‌های قلبی و سرطان داشتند وارد مطالعه نشدند (n=۹). همچنین افرادی که به بیش

Archive of SID
www.SID.ir

از ۷۰ قلم غذایی که در پرسش‌نامه بسامد خوراک جواب نداده بودند (n=۱۱) و یا مقدار انرژی دریافتی گزارش شده توسط آنها خارج از دامنه‌ی ۸۰۰ تا ۴۲۰۰ کیلوکالری بود (n=۱۰) و یا داروهای مؤثر بر فشار خون، قند و چربی‌های خون مصرف می‌کردند (n=۵) وارد مطالعه نشدند و تحلیل داده‌ها بر روی ۴۸۶ نفر صورت گرفت. پس از اخذ رضایت‌نامه‌ی آگاهانه‌ی کتبی از تمام افراد مورد مطالعه، دریافت‌های غذایی، شاخص‌های تن‌سنجی، فشار خون، شاخص‌های بیوشیمیایی و فعالیت جسمی این افراد ارزیابی شد.

ارزیابی دریافت‌های غذایی: دریافت‌های غذایی معمول فرد در طی سال گذشته با استفاده از یک پرسش‌نامه‌ی نیمه کمی بسامد خوراک (Food Frequency Questionnaire=FFQ) ارزیابی شد (۳۰). این پرسشنامه مشتمل بر فهرستی از ۱۶۸ قلم غذا به همراه یک اندازه‌ی استاندارد (Standard serving size) از هر ماده‌ی غذایی بود. از افراد مورد مطالعه خواسته شد تا تکرار مصرف خود را از هر ماده‌ی غذایی با توجه به مقدار آن در سال پیش ذکر نمایند. با این که تکرار مصرف هر ماده غذایی برای یک سال مد نظر بود، بسته به نوع ماده غذایی بر حسب تکرار مصرف در روز، هفته یا ماه سؤال می‌شد. سپس مقادیر ذکر شده هر غذا با استفاده از راهنمای مقیاس‌های خانگی به گرم تبدیل شد (۳۱). با استفاده از جدول ترکیبات مواد غذایی USDA (United States Department of Agriculture) که مطابق با غذاهای ایرانی و بر مبنای جدول ترکیبات مواد غذایی ایران تعدیل شده بود مقدار انرژی و مواد مغذی دریافتی هر فرد محاسبه گردید.

در مطالعه‌ی حاضر، لبنیات کم چرب (۲٪>) به صورت مجموع مصرف شیر کم‌چرب و ماست کم‌چرب تعریف شد. گروه لبنیات پرچرب (۲٪<) به صورت مصرف شیر پرچرب، شیر کامل، شیر شکلاتی، خامه، ماست پرچرب، ماست خامه‌ای، پنیر خامه‌ای و سایر انواع پنیر و بستنی در نظر گرفته شد. همان طور که پیشتر گزارش شده است (۲۳،۲۰)، پرسشنامه‌ی بسامد خوراک مورد استفاده در این مطالعه، اندازه‌های قابل قبولی را از دریافت‌های غذایی در طولانی مدت به دست می‌داد.

ارزیابی بیومارکرها: اطلاعات کامل در مورد روش اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی در مطالعات پیشین ذکر شده است (۱۴). به طور خلاصه باید گفت که نمونه‌ی خون سیاهرگی پس از ۱۲-۱۰ ساعت ناشتا بودن جمع‌آوری گردید. نمونه‌های خون در طی ۳۰ تا ۴۵ دقیقه پس از جمع‌آوری سانتریفوژ شده، پلاسمای آن در دمای ۷۰°C- تا زمان اندازه‌گیری‌ها فریز شد. سطح CRP سرم به روش ایمینوتوربیدومتری با حساسیت بالا با استفاده از کیت‌های شرکت راندوکس (Randox Ltd, UK) ارزیابی شد. سطح آمیلوئید A سرم (SAA)، E-selectin و ملکول‌های چسبنده‌ی سلولی شامل sICAM-1 و sVCAM-1 با روش ELISA و با کیت‌های تجاری موجود (Biosource International Inc., US and Bender MedSystems., Austria) و غلظت سرمی TNF-α و IL-6 نیز با کیت‌های ELISA اندازه‌گیری شد (Bender MedSystem., Austria). در مورد تمام شاخص‌های ذکر شده، ضریب تغییرات درون آزمون و برون آزمون هر دو کم‌تر از ۱۰ درصد بود. سطح

Archive of SID
www.SID.ir

لیپیدهای سرم بر اساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد (۳۲).

ارزیابی سایر متغیرها: وزن و قد طبق روش‌های استاندارد اندازه‌گیری و نمایه‌ی توده‌ی بدن محاسبه شد (۳۲). دور کمر در باریک‌ترین ناحیه و با کم‌ترین پوشش لباس، با استفاده از یک متر غیر قابل ارتجاع اندازه‌گیری شد. سابقه‌ی فامیلی دیابت بر مبنای پاسخ شفاهی افراد به سوالات، ارزیابی گردید. معیار سابقه‌ی فامیلی دیابت داشتن دست کم یک خویشاوند درجه‌ی یک با تشخیص دیابت در بعد از سن ۳۰ سالگی بود (۳۳). فعالیت‌های بدنی روزمره‌ی افراد با استفاده از پرسشنامه‌ی استاندارد صورت گرفت و به صورت MET-h/wk (Metabolic equivalent-hour/week) بیان شد (۱۴). اطلاعات مورد نیاز در مورد سایر متغیرها مانند سن، استعمال دخانیات، وضعیت یائسگی، سابقه‌ی پزشکی و مصرف دارو با استفاده از پاسخ شفاهی افراد به پرسش‌نامه از پیش آزمون شده جمع‌آوری گردید. فشار خون افراد هم بر اساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد (۳۲).

روش‌های آماری: تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc. Chicago, IL.) ویرایش ۹/۰۵ انجام شد. افراد مورد مطالعه بر مبنای پنجک‌های (quintiles) مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب طبقه‌بندی شدند. از آن جا که در ارزیابی ارتباط رژیم غذایی با بیماری‌ها، هدف اصلی پژوهشگران مقایسه‌ی افرادی است که بیشترین و کم‌ترین دریافت‌ها را داشته‌اند و همچنین برای ساده کردن روش ارائه‌ی یافته‌ها، در این بررسی همانند مطالعات پیشین، یافته‌های مربوط به پنجک‌های اول و سوم و پنجم ارائه شد.

ویژگی‌های عمومی افراد مورد مطالعه در بین پنجک‌های مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب، در مورد متغیرهای کمی با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه (و آزمون post hoc، Tukey HSD) و در مورد متغیرهای کیفی با استفاده از آزمون مجذور خی مقایسه گردید. همچنین میانگین دریافت‌های غذایی افراد مورد مطالعه در بین پنجک‌های مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب، با استفاده از آنالیز کوواریانس و با تعدیل اثر سن و انرژی دریافتی مقایسه گردید.

توزیع شاخص‌های التهابی دارای چولگی (skewness) بود. لذا مقادیر لگاریتمی (Ln transformation) این متغیرها در تمامی تحلیل‌ها استفاده شد. میانگین‌های هندسی (geometric means) این متغیرها در بین پنجک‌های مصرف لبنیات کم چرب و پرچرب در سه مدل مختلف آنالیز کوواریانس محاسبه شدند. در مدل اول، اثر سن، نمایه‌ی توده بدنی و دور کمر تعدیل گردید. در مدل بعدی علاوه بر عوامل موجود در مدل ۱، متغیرهای دیگری چون انرژی دریافتی، مصرف سیگار، فعالیت فیزیکی، مصرف قرص‌های استروژن، وضعیت یائسگی، سابقه‌ی فامیلی دیابت و سکته، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و همچنین سطح قند و لیپیدهای خون نیز وارد مدل شدند. در مدل نهایی، متغیرهای تغذیه‌ای مثل دریافت کلسترول، مصرف گوشت و ماهی، میوه‌ها و سبزی‌ها، غلات کامل و تصفیه شده، روغن‌های هیدروژنه‌ی گیاهی و غیرگیاهی، درصد انرژی حاصل از چربی و اثرات متقابل مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب نیز به مدل اضافه شدند.

جهت تعیین ارتباط مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب با شاخص‌های التهابی از رگرسیون خطی چندگانه (با روش Enter) استفاده شد. جهت دستیابی به توزیع نرمال، در این آنالیزها از مقادیر لگاریتمی

Archive of SID
www.SID.ir

بیومارکرهای التهابی استفاده شد. ارتباط‌های مورد نظر در مدل‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت و متغیرهای تعدیل شده در این مدل‌ها، به همان ترتیب متغیرهای بیان شده در مدل‌های پیشگفته بودند.

یافته‌ها

میانگین مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب در افراد مورد مطالعه به ترتیب ۲۳±۸۵ و ۲۹±۱۰۱ گرم در روز بود. اقلام غذایی که بیشترین نقش را در بین لبنیات کم‌چرب داشتند، ماست کم‌چرب و در مورد لبنیات پرچرب، ماست پرچرب و پنیر بودند.

ویژگی‌های عمومی افراد مورد مطالعه در بین پنجک‌های مختلف دریافت لبنیات در جدول ۱ آمده است. در مقایسه با افراد پایین‌ترین پنجک، آنهایی که در بالاترین پنجک مصرف لبنیات کم‌چرب قرار داشتند دارای نمایه‌ی توده‌ی بدنی و دور کمر کم‌تر و سن بیشتری بوده، از فعالیت جسمی بیشتری برخوردار بودند. نسبت بیشتری از این افراد از قرص‌های استروژن استفاده می‌کردند. افرادی که در بالاترین پنجک دریافت لبنیات پرچرب قرار داشتند، در مقایسه با افراد پایین‌ترین پنجک، مسن‌تر بوده، دارای میانگین کم‌تری از شاخص‌های تن‌سنجی بودند و بیشتر از قرص‌های استروژن استفاده می‌کردند. تفاوت آماری معنی‌داری از نظر توزیع افراد سیگاری و افراد با سابقه‌ی فامیلی دیابت و سکته در بین پنجک‌های مختلف مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب وجود نداشت.

جدول ۱. مشخصات عمومی افراد مورد مطالعه در بین پنجک‌های مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب[1]

	پنجک‌های مصرف لبنیات کم‌چرب				پنجک‌های مصرف لبنیات پرچرب			
	۱ (کم‌ترین)	۳	۵ (بیشترین)	مقدار p[2]	۱ (کم‌ترین)	۳	۵ (بیشترین)	مقدار p[2]
سن (سال)	۴۷±۵	۴۴±۶	۵۴±۶	<۰/۰۱	۵۱±۶	۴۲±۵	۵۵±۶	<۰/۰۱
BMI (kg/m^2)	۲۸/۱±۳/۱	۲۷/۸±۳/۹	۲۶/۴±۳/۸	<۰/۰۵	۲۷/۴±۳/۶	۲۸/۸±۳/۳	۲۷/۰±۳/۷	<۰/۰۵
دور کمر (cm)	۹۶±۱۳	۹۲±۱۰	۹۰±۱۲	<۰/۰۵	۹۳±۱۱	۹۶±۱۲	۹۱±۱۱	<۰/۰۵
فعالیت فیزیکی (MET.h/wk)	۱۳/۴±۱۱/۶	۱۲/۹±۹/۸	۱۷/۲±۱۱/۱	<۰/۰۱	۱۵/۶±۱۰/۸	۱۴/۹±۹/۷	۱۵/۷±۱۱/۷	۰/۸۰
سابقه‌ی فامیلی دیابت (٪)	۹	۹	۱۱	۰/۳۹	۷	۱۲	۹	۰/۱۱
سابقه‌ی فامیلی سکته (٪)	۰	۲	۲	۰/۲۴	۱	۲	۱	۰/۸۷
استعمال سیگار (٪)	۰	۰	۲	۰/۱۱	۱	۲	۰	۰/۵۲
مصرف استروژن (٪)	۱۹	۳۱	۲۸	<۰/۰۵	۲۵	۱۷	۲۷	<۰/۰۵

۱: مقادیر ارائه شده میانگین ± انحراف معیار هستند مگر این که مشخص شده باشند.

۲: با استفاده از آنالیز واریانس برای متغیرهای پیوسته (آنالیز کوواریانس برای دریافت‌های غذایی) و مجذور کای برای متغیرهای کیفی

دریافت بالای لبنیات کم‌چرب، با مصرف رژیم غذایی سالم‌تری همراه بود؛ از این رو افرادی که در بالاترین پنجک قرار داشتند مقدار بیشتری میوه و سبزی، غلات کامل، روغن‌های غیرهیدروژنه گیاهی،

Archive of SID
www.SID.ir

فیبر، ویتامین B_2، منیزیم و کلسیم مصرف کرده، مقدار کم‌تری روغن‌های هیدروژنه‌ی گیاهی، لبنیات پرچرب و درصد انرژی حاصل از چربی داشتند. افرادی که در پنجک بالای مصرف لبنیات پرچرب قرار داشتند، از مصرف بالای میوه‌ها و سبزی‌ها، روغن‌های هیدروژنه‌ی گیاهی، کلسترول، ویتامین B_2، کلسیم و درصد انرژی حاصل از چربی برخوردار بوده، مقدار کم‌تری مصرف غلات کامل، غلات تصفیه شده، لبنیات کم‌چرب، روغن‌های غیرهیدروژنه‌ی گیاهی، منیزیم و درصد انرژی حاصل از کربوهیدرات داشتند (جدول ۲).

جدول ۲. دریافت‌های غذایی افراد مورد مطالعه در بین پنجک‌های مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب[1]

	پنجک‌های مصرف لبنیات کم‌چرب				پنجک‌های مصرف لبنیات پرچرب			
	۱ (کم‌ترین)	۳	۵ (بیشترین)	مقدار p[2]	۱ (کم‌ترین)	۳	۵ (بیشترین)	مقدار p[2]
مواد مغذی								
انرژی (kcal/d)	۲۳۱۶±۲۹	۲۷۶۵±۱۹	۲۴۷۷±۲۲	<۰/۰۵	۲۵۱۱±۲۶	۲۵۸۹±۲۳	۲۴۹۳±۲۸	۰/۶۷
کربوهیدرات (٪ انرژی)	۵۷±۱	۵۹±۱	۵۹±۱	۰/۱۸	۶۰±۱	۵۸±۱	۵۵±۱	<۰/۰۱
پروتئین (٪ انرژی)	۱۲/۷±۰/۵	۱۱/۸±۰/۴	۱۴/۱±۰/۴	<۰/۰۵	۱۳/۱±۰/۶	۱۳/۶±۰/۴	۱۴/۳±۰/۵	۰/۳۶
چربی (٪ انرژی)	۳۰/۱±۰/۷	۲۹/۴±۰/۶	۲۷/۰±۰/۸	<۰/۰۵	۲۶/۶±۰/۸	۲۸/۲±۰/۵	۲۹/۹±۰/۶	<۰/۰۵
کلسترول (mg/d)	۱۹۰±۱۰	۲۰۳±۹	۱۸۱±۱۱	۰/۰۹	۱۷۴±۹	۱۹۴±۱۰	۲۰۸±۱۱	<۰/۰۵
فیبر (g/d)	۱۴±۱	۱۵±۱	۱۸±۱	<۰/۰۵	۱۶±۱	۱۵±۱	۱۸±۱	۰/۲۶
ویتامین B_2 (mg/d)	۰/۴۱±۰/۰۲	۰/۹۶±۰/۰۱	۱/۶۱±۰/۰۲	<۰/۰۱	۰/۵۳±۰/۰۲	۱/۰۲±۰/۰۲	۱/۵۶±۰/۰۱	<۰/۰۱
منیزیم (mg/d)	۱۳۷±۲	۱۵۴±۳	۱۴۹±۲	<۰/۰۵	۱۶۴±۳	۱۴۰±۳	۱۲۱±۲	<۰/۰۵
کلسیم (mg/d)	۱۸۳±۲	۴۱۳±۲	۷۸۶±۳	<۰/۰۱	۲۱۱±۳	۳۷۳±۳	۷۱۵±۳	<۰/۰۱
غذاهای دریافتی (g/d)								
میوه‌ها	۲۰۴±۸	۲۲۷±۶	۲۶۳±۷	<۰/۰۱	۲۳۵±۶	۲۲۲±۹	۲۵۱±۸	<۰/۰۵
سبزی‌ها	۱۸۶±۶	۱۷۸±۵	۱۹۴±۵	<۰/۰۵	۱۸۲±۵	۱۸۹±۶	۱۹۲±۶	۰/۱۸
گوشت و ماهی	۸۵±۳	۹۷±۳	۹۱±۲	<۰/۰۵	۹۰±۳	۸۸±۳	۹۴±۳	۰/۳۹
غلات کامل	۹۶±۲	۱۲۷±۳	۱۱۷±۳	<۰/۰۵	۱۳۳±۳	۱۱۰±۳	۸۷±۳	<۰/۰۵
غلات تصفیه شده	۲۰۵±۴	۱۹۲±۹	۲۰۹±۶	۰/۲۸	۲۱۷±۷	۲۰۱±۸	۱۸۴±۶	<۰/۰۵
لبنیات کم چرب	۳۳±۲	۸۸±۲	۱۵۲±۳	<۰/۰۱	۱۱۲±۳	۷۳±۲	۸۶±۳	<۰/۰۱
لبنیات پرچرب	۹۸±۳	۹۱±۳	۸۲±۲	<۰/۰۵	۲۷±۲	۹۷±۳	۱۶۵±۳	<۰/۰۱
روغن‌های هیدروژنه	۳۷±۱	۲۴±۱	۱۷±۱	<۰/۰۱	۱۲±۱	۲۰±۱	۴۳±۱	<۰/۰۱
روغن‌های غیرهیدروژنه	۱۲±۱	۱۹±۱	۲۹±۱	<۰/۰۱	۲۲±۱	۳۵±۱	۱۰±۱	<۰/۰۱

۱: مقادیر ارائه شده برای دریافت‌های غذایی میانگین ± خطای معیار هستند که برای سن و انرژی دریافتی تعدیل شده‌اند.

۲: با استفاده از آنالیز کوواریانس

Archive of sid

www.SID.ir

میانگین هندسی سطح پلاسمایی بیومارکرهای التهابی و مارکرهای مربوط به عملکرد آندوتلیال در بین پنجک‌های مصرف لبنیات در جداول ۳ و ۴ آمده است. در مقایسه با افراد پایین‌ترین پنجک، افرادی که در بالاترین پنجک مصرف لبنیات کم‌چرب قرار داشتند دارای میانگین پایین‌تری از سطح پلاسمایی CRP، TNF-α، IL-6، E-selectin، sICAM-1 و sVCAM-1 بودند. تعدیل برای عوامل مخدوش کننده باعث تضعیف این ارتباط‌ها گردید. هرچند که حتی پس از کنترل اثر دریافت مواد غذایی، ارتباط معنی‌داری بین مصرف لبنیات کم چرب و سطح پلاسمایی IL-6 و sVCAM-1 مشاهده گردید؛ آنهایی که در بالاترین پنجک بودند سطح پایین‌تری از این بیومارکرها داشتند. مصرف لبنیات پرچرب ارتباط معنی‌داری با سطح پلاسمایی TNF-α، SAA، E-selectin و sVCAM-1 داشت. تعدیل برای سن، نمایه‌ی توده‌ی بدنی و دور کمر باعث از بین رفتن ارتباط‌ها با E-selectin گردید. تعدیل بیشتر برای سایر عوامل مخدوش کننده، باعث ضعیف‌تر شدن ارتباط با TNF-α گردید، اما حتی پس از کنترل اثر دریافت‌های غذایی، ارتباط معنی‌داری بین مصرف لبنیات پرچرب با سطح پلاسمایی SAA و sVCAM-1 مشاهده شد؛ آنهایی که در بالاترین پنجک بودند سطح پلاسمایی بالاتری از این بیومارکرها داشتند.

جدول ۳. میانگین‌های هندسی تعدیل شده برای بیومارکرهای التهابی در بین پنجک‌های مصرف لبنیات

	پنجک‌های مصرف لبنیات کم‌چرب			مقدار p [1]	پنجک‌های مصرف لبنیات پرچرب			مقدار p [1]
	۱ (کم‌ترین)	۳	۵ (بیشترین)		۱ (کم‌ترین)	۳	۵ (بیشترین)	
CRP (mg/l)								
مدل ۱ [2]	۲/۰۸±۱/۹۵	۱/۷۱±۲/۰۳	۱/۶۱±۱/۷۰	<۰/۰۱	۱/۹۰±۱/۹۱	۱/۹۹±۲/۰۵	۱/۸۲±۱/۹۹	۰/۲۷
مدل ۲ [3]	۱/۹۱±۱/۹۳	۱/۷۰±۲/۰۰	۱/۶۹±۱/۶۸	<۰/۰۵	۱/۸۹±۱/۹۰	۱/۹۹±۲/۰۵	۱/۸۳±۱/۹۸	۰/۲۹
مدل ۳ [4]	۱/۷۸±۱/۸۹	۱/۷۲±۱/۹۴	۱/۸۱±۱/۶۳	۰/۱۴	۱/۸۷±۱/۸۸	۱/۹۸±۲/۰۴	۱/۸۳±۱/۹۸	۰/۳۸
TNF-α (ng/l)								
مدل ۱	۴/۲۸±۲/۱۴	۴/۰۳±۱/۸۱	۳/۵۰±۱/۶۵	<۰/۰۵	۴/۵۶±۱/۸۸	۴/۷۰±۱/۹۴	۴/۳۵±۱/۸۶	<۰/۰۵
مدل ۲	۳/۹۳±۲/۱۲	۳/۷۸±۱/۶۸	۳/۵۶±۱/۶۱	<۰/۰۵	۴/۵۱±۱/۸۸	۴/۶۲±۱/۹۳	۴/۳۳±۱/۸۵	۰/۰۹
مدل ۳	۳/۵۴±۱/۸۸	۳/۶۹±۱/۵۷	۳/۶۴±۱/۵۸	۰/۰۹	۴/۴۶±۱/۸۵	۴/۵۴±۱/۹۱	۴/۳۸±۱/۸۵	۰/۲۲
SAA (mg/l)								
مدل ۱	۴/۸۴±۲/۶۷	۴/۹۳±۳/۶۶	۴/۹۹±۲/۹۹	۰/۵۳	۴/۲۵±۲/۹۹	۵/۰۶±۳/۱۶	۵/۱۱±۳/۲۵	<۰/۰۱
مدل ۲	۴/۸۰±۲/۶۴	۴/۹۰±۳/۶۸	۵/۰۳±۲/۹۴	۰/۲۶	۴/۲۴±۲/۹۹	۵/۰۵±۳/۱۴	۵/۱۰±۳/۲۲	<۰/۰۱
مدل ۳	۴/۷۸±۲/۶۱	۴/۸۸±۳/۶۲	۵/۰۱±۲/۹۲	۰/۲۱	۴/۲۲±۲/۹۶	۵/۰۱±۳/۱۴	۵/۱۲±۳/۲۰	<۰/۰۱
L-6 (ng/l)								
مدل ۱	۱/۹۸±۱/۶۸	۱/۹۴±۱/۹۸	۱/۶۶±۱/۸۹	<۰/۰۱	۱/۹۲±۱/۸۰	۲/۰۵±۲/۱۰	۱/۹۱±۱/۸۸	۰/۳۸
مدل ۲	۱/۹۱±۱/۶۰	۱/۹۵±۱/۹۴	۱/۷۳±۱/۸۸	<۰/۰۵	۱/۹۰±۱/۸۰	۲/۰۴±۲/۰۹	۱/۹۰±۱/۸۹	۰/۴۳
مدل ۳	۱/۸۴±۱/۵۷	۱/۹۱±۱/۹۰	۱/۷۹±۱/۸۵	<۰/۰۵	۱/۸۸±۱/۸۲	۲/۰۲±۲/۰۸	۱/۹۱±۱/۸۷	۰/۴۹

۱: با استفاده از آنالیز کوواریانس

۲: در این مدل اثر سن، نمایه‌ی توده‌ی بدنی و دور کمر تعدیل گردید.

۳: در این مدل علاوه بر متغیرهای ذکر شده در مدل ۱، اثر سیگار، فعالیت فیزیکی، انرژی دریافتی، مصرف استروژن، وضعیت یائسگی، سابقه‌ی فامیلی دیابت و سکته، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، قند خون ناشتا و سطح لیپیدهای سرمی نیز تعدیل گردید.

۴: در این مدل علاوه بر مدل های فوق، متغیرهای مربوط به دریافت‌های غذایی نیز وارد مدل شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴. میانگین‌های هندسی تعدیل شده برای مارکرهای مربوط به عملکرد آندوتلیال در بین پنجک‌های مصرف لبنیات

	پنجک‌های مصرف لبنیات کم‌چرب			مقدار p [1]	پنجک‌های مصرف لبنیات پرچرب			مقدار p [1]
	۱ (کم‌ترین)	۳	۵ (بیشترین)		۱ (کم‌ترین)	۳	۵ (بیشترین)	
E-selectin (ng/l)								
مدل ۱ [2]	۵۳/۴±۱۷/۶	۴۹/۱±۱۸/۱	۴۹/۵±۲۰/۴	<۰/۰۵	۵۰/۱±۱۸/۸	۵۰/۸±۱۹/۳	۵۱/۵±۱۸/۹	۰/۱۸
مدل ۲ [3]	۵۱/۷±۱۷/۱	۴۹/۸±۱۷/۶	۴۹/۹±۱۹/۹	۰/۰۸	۵۰/۰±۱۸/۷	۵۰/۹±۱۹/۵	۵۱/۲±۱۸/۸	۰/۲۶
مدل ۳ [4]	۵۰/۵±۱۶/۸	۴۹/۴±۱۷/۵	۵۰/۳±۱۹/۶	۰/۲۱	۴۹/۳±۱۸/۶	۵۰/۵±۱۹/۸	۵۱/۹±۱۹/۱	۰/۰۷
sICAM-1 (µg/l)								
مدل ۱	۲۴۸±۴۸	۲۴۷±۵۶	۲۴۳±۵۰	۰/۱۲	۲۵۱±۵۱	۲۴۶±۵۴	۲۴۶±۵۱	۰/۲۳
مدل ۲	۲۴۶±۴۸	۲۴۸±۵۶	۲۴۴±۵۱	۰/۴۶	۲۵۰±۵۱	۲۴۷±۵۳	۲۴۶±۵۱	۰/۲۹
مدل ۳	۲۴۲±۴۷	۲۴۷±۵۵	۲۴۷±۵۰	۰/۲۶	۲۴۸±۵۰	۲۴۴±۵۱	۲۴۸±۵۰	۰/۴۱
sVCAM-1 (µg/l)								
مدل ۱	۵۴۵±۱۱۹	۵۳۷±۱۳۷	۵۲۶±۱۲۵	<۰/۰۱	۵۳۰±۱۲۷	۵۲۵±۱۳۱	۵۵۵±۱۳۴	<۰/۰۱
مدل ۲	۵۴۳±۱۲۰	۵۳۵±۱۳۸	۵۲۸±۱۲۳	<۰/۰۱	۵۳۱±۱۲۹	۵۲۵±۱۳۱	۵۵۷±۱۳۳	<۰/۰۱
مدل ۳	۵۴۰±۱۲۰	۵۳۱±۱۳۸	۵۳۱±۱۲۳	<۰/۰۵	۵۲۹±۱۲۸	۵۲۳±۱۳۰	۵۵۷±۱۳۵	<۰/۰۱

۱: با استفاده از آنالیز کوواریانس

۲: در این مدل اثر سن، نمایه‌ی توده‌ی بدنی و دور کمر تعدیل گردید.

۳: در این مدل علاوه بر متغیرهای ذکر شده در مدل ۱، اثر سیگار، فعالیت فیزیکی، انرژی دریافتی، مصرف استروژن، وضعیت یائسگی، سابقه‌ی فامیلی دیابت و سکته، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، قند خون ناشتا و سطح لیپیدهای سرمی نیز تعدیل گردید.

۴: در این مدل علاوه بر مدل‌های فوق، متغیرهای مربوط به دریافت‌های غذایی نیز وارد مدل شدند.

جدول ۵. ضرایب رگرسیونی برای نشان‌دادن ارتباط بین مصرف لبنیات با مقادیر لگاریتمی سطح بیومارکرهای التهابی

	مصرف لبنیات کم‌چرب			مصرف لبنیات پرچرب		
	مدل ۱ [1]	مدل ۲ [2]	مدل ۳ [3]	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳
CRP (mg/l)	۴(۰/۰۰۸) -۰/۰۷ (۰/۰۴۸)	-۰/۰۴ (۰/۰۴۸)	۰/۰۰۴ (۰/۴۶۳)	۰/۰۰۳ (۰/۲۲۷)	۰/۰۰۱ (۰/۳۴۸)	۰/۰۰۰ (۰/۴۱۹)
TNF-α (ng/l)	-۰/۰۳ (۰/۰۴۱)	(۰/۱۹۷) -۰/۰۰۸	۰/۰۰۶ (۰/۳۳۷)	-۰/۰۰۹ (۰/۱۵۳)	-۰/۰۰۳ (۰/۱۹۷)	۰/۰۰۱ (۰/۳۴۱)
SAA (mg/l)	۰/۰۰۱ (۰/۶۳۶)	۰/۰۰۶ (۰/۴۱۹)	۰/۰۰۷ (۰/۳۹۷)	۰/۱۱ (<۰/۰۰۱)	۰/۰۹ (<۰/۰۰۱)	۰/۰۸ (۰/۰۱۶)
L-6 (ng/l)	-۰/۰۵(۰/۰۱۸)	-۰/۰۲ (۰/۰۳۹)	(۰/۱۴۱) -۰/۰۰۱	۰/۰۰۱ (۰/۴۲۱)	۰/۰۰۰ (۰/۶۷۹)	۰/۰۰۰ (۰/۶۹۳)
E-selectin (ng/l)	-۰/۰۰۱ (۰/۳۱۷)	۰/۰۰۰ (۰/۶۸۷)	۰/۰۰۰ (۰/۷۴۱)	۰/۰۰۰ (۰/۵۲۶)	۰/۰۰۰ (۰/۵۷۹)	۰/۰۰۱ (۰/۳۸۱)
sICAM-1 (µg/l)	-۰/۰۰۳ (۰/۲۱۴)	۰/۰۰۱ (۰/۳۳۶)	۰/۰۰۲ (۰/۳۴۹)	-۰/۰۰۱ (۰/۳۱۵)	-۰/۰۰۱ (۰/۳۸۷)	(۰/۵۱۱) -۰/۰۰۰
sVCAM- (µg/l)	-۰/۰۸ (۰/۰۰۵)	-۰/۰۶ (۰/۰۱۹)	-۰/۰۳ (۰/۰۴۲)	۰/۰۶ (۰/۰۱۴)	(۰/۰۶ (۰/۰۲۱)	۰/۰۵ (۰/۰۳۰)

۱ در این مدل اثر سن، نمایه‌ی توده‌ی بدنی و دور کمر تعدیل گردید.

۲ در این مدل علاوه بر متغیرهای ذکر شده در مدل ۱، اثر سیگار، فعالیت فیزیکی، انرژی دریافتی، مصرف استروژن، وضعیت یائسگی، سابقه‌ی فامیلی دیابت و سکته، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، قند خون ناشتا و سطح لیپیدهای سرمی نیز تعدیل گردید.

۳ در این مدل علاوه بر مدل‌های فوق، متغیرهای مربوط به دریافت‌های غذایی نیز وارد مدل شدند.

۴ اعداد خارج پرانتز نشانگر ضریب رگرسیونی بتا و اعداد داخل پرانتز مقادیر p را نشان می‌دهند.

Archive of sid

www.SID.ir

یافته‌های حاصل از رگرسیون خطی چندگانه که در آن مصرف لبنیات کم‌چرب و پرچرب به عنوان متغیرهای مستقل و مقادیر لگاریتمی سطح پلاسمایی بیومارکرهای التهابی به عنوان متغیرهای پیوسته در نظر گرفته شده بوند در جدول ۵ نشان داده شده است. پس از کنترل اثر سن، نمایه‌ی توده‌ی بدنی، دور کمر و سایر متغیرهای مخدوش کننده، مصرف لبنیات کم‌چرب ارتباط معکوسی با سطح پلاسمایی CRP، IL-6 و sVCAM-1 داشت. با تعدیل بیشتر برای دریافت‌های غذایی، این ارتباط فقط در مورد sVCAM-1 معنی‌دار بود. مصرف لبنیات پرچرب ارتباط مثبتی با مقادیر لگاریتمی SAA و sVCAM-1 داشت. این ارتباط‌ها چه قبل و چه بعد از کنترل اثر متغیرهای مخدوش کننده، معنی‌دار بودند.

بحث

بررسی حاضر که بر روی گروهی از زنان دبیر ساکن تهران انجام شد ارتباط معکوس معنی‌داری را بین مصرف لبنیات کم چرب با سطح پلاسمایی sVCAM-1 و ارتباط مثبتی را بین مصرف لبنیات پرچرب با سطح پلاسمایی SAA و sVCAM-1 نشان داد. این ارتباط‌ها پس از کنترل اثر متغیرهای مخدوش کننده در مدل‌های مختلف همچنان معنی‌دار باقی ماندند. از این رو این ارتباط‌ها را تمی‌توان به سایر عوامل مربوط به شیوه‌ی زندگی که با مصرف لبنیات همراه بودند، نسبت داد. طبق دانش ما، این بررسی اولین مطالعه‌ای است که ارتباط اپیدمیولوژیک بین مصرف لبنیات را با سطح پلاسمایی بیومارکرهای التهابی گزارش می‌کند.

هرچند عوامل التهابی در سال‌های اخیر به علت نقش خود در ایجاد بیشتر بیماری‌های مزمن، توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند، اما اطلاعات محدودی در مورد ارتباط تغذیه و غذاهای دریافتی با التهاب سیستمیک وجود دارد. در مطالعه‌ی حاضر، ارتباط بین مصرف لبنیات با بیشتر بیومارکرهای التهابی معنی‌دار نبودند اما در مورد برخی بیومارکرها این ارتباط‌ها حتی پس از تعدیل برای سایر دریافت‌های غذایی معنی‌دار باقی ماندند. این یافته همسو با یافته‌های مطالعه‌ی اخیر در اسپانیاست که بر روی گروهی از افراد در معرض خطر بالای بیماری‌های قلبی عروقی انجام شده و نشان داده است که مصرف بالای فرآورده‌های لبنی، حتی پس از تعدیل اثر نمایه‌ی توده‌ی بدنی، با سطح پلاسمایی پایین‌تر CRP و sICAM-1 همراه بوده است (۳۴). با این حال یافته‌های حاصل از کارآزمایی‌های بالینی در این زمینه نتایج متضادی را نشان داده‌اند. Tricon و همکاران در یک کارآزمایی بالینی از نوع متقاطع در بین مردان میانسال سالم گزارش کرده‌اند که مصرف فرآورده‌های لبنی پرچرب که با CLA غنی‌سازی شده بودند، تأثیری بر سطح بیومارکرهای التهابی مثل IL-6، sVCAM-1، sICAM-1، E-selectin، و یا CRP نداشته است (۳۵). در مقایسه با رژیم غذایی حاوی مقادیر متوسط لبنیات، رژیم غذایی هیپوکالریک حاوی مقادیر بالای لبنیات نیز نتوانسته است بر سطح پلاسمایی CRP در بین افراد چاق تأثیر معنی‌داری داشته باشد (۳۶). مکمل‌یاری با نوشیدنی شیر به مدت ۱۲ هفته در افراد مبتلا به پرفشاری خون نیز تأثیر معنی‌داری بر سطح پلاسمایی CRP و IL-6 نداشت (۳۷). نه تنها مصرف لبنیات (۳۷–۳۵)، بلکه مکمل یاری با کلسیم و ویتامین D، دو ماده‌ی مغذی عمده‌ی موجود در شیر، برای مدت ۳ سال نیز بر بیومارکرهای التهابی پلاسما بی‌تأثیر بود (۲۷). البته در دو کارآزمایی بالینی اخیر (۳۹–۳۸) مکمل یاری با ویتامین D به طور قابل ملاحظه‌ای

Archive of SID
www.SID.ir

سطح CRP و IL-6 را کاهش داد. به علاوه، پایین بودن سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D با سطح بالای CRP همراه بود (۴۰). البته باید در نظر داشت که هیچ کدام از کارآزمایی‌های بالینی پیشگفته از ابتدا به منظور بررسی تأثیر لبنیات بر روی بیومارکرهای التهابی طراحی نشده بودند و در بیشتر این پژوهش‌ها چنین یافته‌هایی به عنوان یافته‌های فرعی مطالعه گزارش شده‌اند. لذا برای بررسی دقیق تأثیر مصرف لبنیات بر روی بیومارکرهای التهابی طراحی کارآزمایی‌های بالینی خاص مورد نیاز است.

در حال حاضر مکانیسم‌هایی را که توسط آنها مصرف لبنیات بر روی بیومارکرهای التهابی تأثیر می‌گذارند نمی‌توان به طور دقیق حدس زد. البته یافته‌های حاصل از مطالعات پیشین می‌توانند سررشته‌هایی در این زمینه فراهم کنند. محتوای کلسیمی لبنیات به عنوان عامل مؤثر در زمینه‌ی ارتباط مطلوب مصرف لبنیات با چاقی و سایر اختلالات متابولیکی معرفی شده است (۲۶،۲۳)، هر چند که به نظر نمی‌رسد در مورد التهاب نقش عمده‌ای ایفا کند. تعدیل میزان کلسیم دریافتی در مطالعه‌ی Salas-Salvado و همکاران نتوانست ارتباط معکوس بین مصرف لبنیات را با برخی بیومارکرهای التهابی توجیه نماید (۳۴). با این حال مطالعات بیشتری مورد نیاز است تا ارتباط بین میزان کلسیم دریافتی را با التهاب سیستمیک مورد بررسی قرار دهند. پروتئین موجود در شیر شاید به عنوان یک عامل سهیم در این زمینه در نظر گرفته شود اما نوشیدنی شیر غنی‌سازی شده با آب پنیر (پروتئین وی Whey protein) تأثیر معنی‌داری بر سطح پلاسمایی بیومارکرهای التهابی در مقایسه با نوشیدنی معمولی شیر نداشته است (۳۷). همچنین مصرف پروتئین شیر به همراه وعده‌ی غذایی پرچرب نتوانسته است بر عوامل التهابی تأثیرگذار باشد (۲۹). بنابراین به نظر نمی‌رسد که پروتئین موجود در شیر نیز نقش عمده‌ای در این زمینه داشته باشد. علاوه بر کلسیم و پروتئین موجود در شیر، شاید چربی موجود در شیر نیز بتواند بر روی بیومارکرهای التهابی تأثیر بگذارد. شیر علاوه بر اسیدهای چرب اشباع، حاوی اسید لینولئیک کنژوگه (CLA) و اسیدهای چرب ترانس نیز می‌باشد. برخی مطالعات انسانی و مطالعات انجام شده در محیط کشت سلولی نشان داده‌اند که دریافت CLA می‌تواند سطح بیومارکرهای التهابی را کاهش دهد (۲۸)، هر چند که برخی دیگر گزارش کرده‌اند که مصرف روزانه‌ی ۳ گرم از ایزومرهای مختلف CLA تأثیر معنی‌داری بر سطح پلاسمایی CRP ندارد (۴۲-۴۱). دریافت اسیدهای چرب ترانس با سطح بالای بیومارکرهای التهابی همراه بوده است (۴۳،۱۱). ارتباط مثبت بین دریافت لبنیات پرچرب با بیومارکرهای التهابی در مطالعه‌ی حاضر را شاید بتوان به اسیدهای چرب اشباع و ترانس موجود در این نوع فراورده‌ها نسبت داد. البته این فرضیه که تأثیر اسیدهای چرب ترانس موجود در لبنیات بر سلامتی انسان، متفاوت از تأثیر اسیدهای چرب ترانس موجود در روغن‌های هیدروژنه‌ی گیاهی است نیز باید مد نظر قرار گیرد (۴۴). بررسی‌های بیشتری برای مطالعه‌ی این فرضیه مورد نیاز است. اثر سایر مواد مغذی موجود در لبنیات از قبیل ویتامین B_2 و ترکیبات بیواکتیو بر روی بیومارکرهای التهابی هنوز ناشناخته مانده است.

در تفسیر یافته‌های این مطالعه باید به برخی محدودیت‌های آن نیز توجه نمود. محدودیت اصلی این مطالعه، ماهیت مقطعی آنست که امکان نتیجه‌گیری‌های

Archive of SID
www.SID.ir

علت و معلولی را به پژوهشگران نمی‌دهد. البته تجزیه و تحلیل مناسب داده‌ها در مطالعات مقطعی می‌تواند گام اولیه‌ی مهمی در شناسایی ارتباط تغذیه و بیماری‌ها باشد. محدودیت دیگر، احتمال اشتباه در طبقه‌بندی کردن افراد به علت استفاده از پرسشنامه‌ی بسامد خوراک است. ما سعی نمودیم بیشتر عوامل مربوط به شیوه‌ی زندگی را در آنالیزهای خود تعدیل کنیم اما با این حال، وجود اثر مخدوش‌گر باقی‌مانده در این مطالعه نیز مثل سایر مطالعات اپیدمیولوژیک اجتناب‌ناپذیر است. برای ارزیابی وضعیت التهاب در افراد مورد مطالعه، ما فقط از یک بار اندازه‌گیری بیومارکرها استفاده نمودیم که شاید این نتواند بیانگر وضعیت دقیق التهاب سیستمیک افراد در طولانی مدت باشد. عدم کنترل اثر بار گلیسمیک (Glycemic load)، عاملی که دیده شده است با التهاب سیستمیک ارتباط دارد (۴۵)، نیز باید در نظر گرفته شود. البته بعید به نظر می‌رسد که ارتباط‌های مشاهده شده در این بررسی به طور کامل توسط بار گلیسمیک توجیه شوند، چون تعدیل‌های فراوانی که ما انجام دادیم تأثیر بسیار کمی بر روی ضرایب رگرسیونی داشتند. از سایر محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به انجام آن فقط در زنان اشاره کرد.

با در نظر گرفتن محدودیت‌های ذکر شده، یافته‌های حاصل از این مطالعه حاکی از ارتباط مستقل بین دریافت لبنیات با برخی بیومارکرهای التهابی و شاخص‌های مربوط به عملکرد اندوتلیال می‌باشند. پژوهشگران در مطالعات آینده، باید به شناسایی اجزای مؤثر موجود در لبنیات و مکانیسم عمل آنها بپردازند.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر مبنای داده‌های حاصل از پروژه تحقیقاتی مصوب انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور (قرارداد شماره‌ی ۲۵/۴۷/۲۳۳۷ پ) نگارش شده است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از شورای پژوهشی مؤسسه‌ی مذکور تشکر و قدردانی نمایند. همچنین از تمام افراد شرکت کننده در تحقیق کمال تشکر را دارد.

منابع

1. Berg AH, Scherer PE. Adipose tissue, inflammation, and cardiovascular disease. Circ Res 2005; 96(9):939-49.
2. Williams KJ, Tabas I. Atherosclerosis and inflammation. Science 2002; 297(5581):521-522.
3. Libby P. Inflammation and cardiovascular disease mechanisms. Am J Clin Nutr 2006; 83(2):456S-460S.
4. Simple changes in diet can protect you against friendly fire. What you eat can fuel or cool inflammation, a key driver of heart disease, diabetes, and other chronic conditions. Harv Heart Lett 2007; 17(5):3.
5. Bennet AM, van Maarle MC, Hallqvist J, Morgenstern R, Frostegard J, Wiman B et al. Association of TNF-alpha serum levels and TNFA promoter polymorphisms with risk of myocardial infarction. Atherosclerosis 2006; 187(2):408-14.
6. Tousoulis D, Charakida M, Stefanadis C. Endothelial function and inflammation in coronary artery disease. Heart 2006; 92(4):441-4.
7. Greenberg AS, Obin MS. Obesity and the role of adipose tissue in inflammation and metabolism. Am J Clin Nutr 2006; 83(2):461S-465S.
8. Frohlich M, Sund M, Lowel H, Imhof A, Hoffmeister A, Koenig W. Independent association of various smoking characteristics with markers of systemic inflammation in men. Results from a representative sample of the general population (MONICA Augsburg Survey 1994/95). Eur Heart J 2003; 24(14):1365-72.
9. Stokes KY, Cooper D, Tailor A, Granger DN. Hypercholesterolemia promotes inflammation and microvascular dysfunction: role of nitric oxide and superoxide. Free Radic Biol Med 2002; 33(8):1026-36.

Archive of SID
www.SID.ir

10. Hjelstuen A, Anderssen SA, Holme I, Seljeflot I, Klemsdal TO. Markers of inflammation are inversely related to physical activity and fitness in sedentary men with treated hypertension. Am J Hypertens 2006; 19(7):669-75.
11. Mozaffarian D, Pischon T, Hankinson SE, Rifai N, Joshipura K, Willett WC et al. Dietary intake of trans fatty acids and systemic inflammation in women. Am J Clin Nutr 2004; 79(4):606-12.
12. King DE, Egan BM, Woolson RF, Mainous AG, III, Al Solaiman Y, Jesri A. Effect of a high-fiber diet vs a fiber-supplemented diet on C-reactive protein level. Arch Intern Med 2007; 167(5):502-6.
13. Bo S, Durazzo M, Guidi S, Carello M, Sacerdote C, Silli B et al. Dietary magnesium and fiber intakes and inflammatory and metabolic indicators in middle-aged subjects from a population-based cohort. Am J Clin Nutr 2006; 84(5):1062-9.
14. Esmaillzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns and markers of systemic inflammation among Iranian women. J Nutr 2007; 137(4):992-8.
15. Nettleton JA, Steffen LM, Mayer-Davis EJ, Jenny NS, Jiang R, Herrington DM et al. Dietary patterns are associated with biochemical markers of inflammation and endothelial activation in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). Am J Clin Nutr 2006; 83(6):1369-79.
16. Qi L, van Dam RM, Liu S, Franz M, Mantzoros C, Hu FB. Whole-grain, bran, and cereal fiber intakes and markers of systemic inflammation in diabetic women. Diabetes Care 2006; 29(2):207-11.
17. Esmaillzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Fruit and vegetable intakes, C-reactive protein, and the metabolic syndrome. Am J Clin Nutr 2006; 84(6):1489-97.
18. Zampelas A, Panagiotakos DB, Pitsavos C, Das UN, Chrysohoou C, Skoumas Y et al. Fish consumption among healthy adults is associated with decreased levels of inflammatory markers related to cardiovascular disease: the ATTICA study. J Am Coll Cardiol 2005; 46(1):120-4.
19. Rosell M, Hakansson NN, Wolk A. Association between dairy food consumption and weight change over 9 y in 19,352 perimenopausal women. Am J Clin Nutr 2006; 84(6):1481-8.
20. Mirmiran P, Esmaillzadeh A, Azizi F. Dairy consumption and body mass index: an inverse relationship. Int J Obes (Lond) 2005; 29(1):115-21.
21. Liu S, Choi HK, Ford E, Song Y, Klevak A, Buring JE et al. A prospective study of dairy intake and the risk of type 2 diabetes in women. Diabetes Care 2006; 29(7):1579-84.
22. Choi HK, Willett WC, Stampfer MJ, Rimm E, Hu FB. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus in men: a prospective study. Arch Intern Med 2005; 165(9):997-1003.
23. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmaillzadeh A, Azizi F. Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. Am J Clin Nutr 2005; 82(3):523-30.
24. Pfeuffer M, Schrezenmeir J. Milk and the metabolic syndrome. Obes Rev 2007; 8(2):109-18.
25. Pereira MA, Jacobs DR, Jr., Van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS. Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. JAMA 2002; 287(16):2081-9.
26. Zemel MB, Richards J, Milstead A, Campbell P. Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. Obes Res 2005; 13(7):1218-25.
27. Pittas AG, Harris SS, Stark PC, Dawson-Hughes B. The effects of calcium and vitamin D supplementation on blood glucose and markers of inflammation in nondiabetic adults. Diabetes Care 2007; 30(4):980-6.
28. Moloney F, Toomey S, Noone E, Nugent A, Allan B, Loscher CE et al. Antidiabetic effects of cis-9, trans-11-conjugated linoleic acid may be mediated via anti-inflammatory effects in white adipose tissue. Diabetes 2007; 56(3):574-82.
29. Campbell CG, Brown BD, Dufner D, Thorland WG. Effects of soy or milk protein during a high-fat feeding challenge on oxidative stress, inflammation, and lipids in healthy men. Lipids 2006; 41(3):257-65.
30. Rimm EB, Giovannucci EL, Stampfer MJ, Colditz GA, Litin LB, Willett WC. Reproducibility and validity of an expanded self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among male health professionals. Am J Epidemiol 1992; 135(10):1114-26.
۳۱. غفارپور م، هوشیاراد آ، کیانفر ه. راهنمای مقایسه‌ای خانگی، ضرائب تبدیل و درصد خوراکی مواد غذایی. تهران: انتشارات کشاورزی؛ ۱۳۷۸. ص. ۴۶-۱.
32. Esmaillzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. Am J Clin Nutr 2007; 85(3):910-8.
33. Van Dam RM, Rimm EB, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. Dietary patterns and risk for type 2 diabetes mellitus in U.S. men. Ann Intern Med 2002; 136(3):201-9.
34. Salas-Salvado J, Garcia-Arellano A, Estruch R, Marquez-Sandoval F, Corella D, Fiol M et al. Components of the mediterranean-type food pattern and serum inflammatory markers among patients at high risk for cardiovascular disease. Eur J Clin Nutr 2007.
35. Tricon S, Burdge GC, Jones EL, Russell JJ, El Khazen S, Moretti E et al. Effects of dairy products

Archive of SID

www.SID.ir

naturally enriched with cis-9,trans-11 conjugated linoleic acid on the blood lipid profile in healthy middle-aged men. Am J Clin Nutr 2006; 83(4):744-53.
36. Thompson WG, Rostad HN, Janzow DJ, Slezak JM, Morris KL, Zemel MB. Effect of energy-reduced diets high in dairy products and fiber on weight loss in obese adults. Obes Res 2005; 13(8):1344-53.
37. Lee YM, Skurk T, Hennig M, Hauner H. Effect of a milk drink supplemented with whey peptides on blood pressure in patients with mild hypertension. Eur J Nutr 2007; 46(1):21-7.
38. Van den BG, Van Roosbroeck D, Vanhove P, Wouters PJ, De Pourcq L, Bouillon R. Bone turnover in prolonged critical illness: effect of vitamin D. J Clin Endocrinol Metab 2003; 88(10):4623-32.
39. Timms PM, Mannan N, Hitman GA, Noonan K, Mills PG, Syndercombe-Court et al. Circulating MMP9, vitamin D and variation in the TIMP-1 response with VDR genotype: mechanisms for inflammatory damage in chronic disorders? QJM 2002; 95(12):787-96.
40. Cigolini M, Iagulli MP, Miconi V, Galiotto M, Lombardi S, Targher G. Serum 25-hydroxyvitamin D3 concentrations and prevalence of cardiovascular disease among type 2 diabetic patients. Diabetes Care 2006; 29(3):722-4.
41. Ramakers JD, Plat J, Sebedio JL, Mensink RP. Effects of the individual isomers cis-9,trans-11 vs. trans-10,cis-12 of conjugated linoleic acid (CLA) on inflammation parameters in moderately overweight subjects with LDL-phenotype B. Lipids 2005; 40(9):909-18.
42. Bhattacharya A, Banu J, Rahman M, Causey J, Fernandes G. Biological effects of conjugated linoleic acids in health and disease. J Nutr Biochem 2006; 17(12):789-810.
43. Lopez-Garcia E, Schulze MB, Meigs JB, Manson JE, Rifai N, Stampfer MJ et al. Consumption of trans fatty acids is related to plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction. J Nutr 2005; 135(3):562-6.
44. Gebauer SK, Psota TL, Kris-Etherton PM. The diversity of health effects of individual trans fatty acid isomers. Lipids 2007; 42(9):787-99.
45. Liu S, Manson JE, Buring JE, Stampfer MJ, Willett WC, Ridker PM. Relation between a diet with a high glycemic load and plasma concentrations of high-sensitivity C-reactive protein in middle-aged women. Am J Clin Nutr 2002; 75(3):492-8.

Archive of SID

www.SID.ir