
Dietary determinants of abdominal obesity: A review of epidemiological evidence

S. Mirzaeian*

B. Rashidkhani**

*M.Sc. Student of Nutrition, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Assistant Professor of Community Nutrition, School of Nutrition, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*Abstract

Abdominal obesity is more dangerous than fat accumulation elsewhere in the body and can cause early death by increased risk of cardiovascular disease, diabetes, fatty liver and respiratory diseases. Prevalence of abdominal obesity is high among Iranian men and women. On the other hand, studies have shown that diet modification is needed for most Iranians. According to recent evidence, abdominal obesity may change in response to certain food items; therefore the diets can be offered to prevent and control abdominal obesity and its consequences. These diets may not be equally effective due to individual biological variations in people. With regards to the threatening outcome of abdominal obesity, identifying these food items is essential to modify dietary plans.

Keywords: Abdominal Obesity, Nutrition Therapy, Diet Modification

Corresponding Address: Bahram Rashidkhani, Shahrak-e Gharb, Farahzad Blvd., West Arghavan St., Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Faculty of Nutrition and Food Technology, Department of Community Nutrition, Tehran, Iran

Email: b_rashidkhani@sbmu.ac.ir

Tel: +98-912-7388016

Received: 19 Jun 2011

Accepted: 11 Mar 2012

بررسی عوامل تغذیه‌ای تأثیرگذار بر چاقی شکمی: مروری بر شواهد همه‌گیر شناختی

سهیلا میرزائیان*

دکتر بهرام رشیدخانی**

* دانشجوی کارشناسی ارشد علوم تغذیه انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
** استادیار گروه تغذیه جامعه دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

آدرس نویسنده مسؤول: تهران، شهرک غرب، بلوار فرحزادی، خیابان ارغوان غربی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، گروه تغذیه جامعه
تلفن ۰۹۱۲۷۳۸۰۱۶

Email: b_rashidkhani@sbm.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۲۹

* چکیده

چاقی شکمی خطرناک‌تر از تجمع چربی در نقاط دیگر بدن است و با افزایش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، کبد چرب و بیماری‌های تنفسی می‌تواند موجب مرگ زودرس شود. شیوع چاقی شکمی در بین زنان و مردان ایرانی بسیار بالاست. از سوی دیگر مطالعه‌ها نشان داده‌اند که رژیم غذایی اکثر ایرانیان به اصلاح و تغییر نیاز دارد. براساس شواهد اخیر چاقی شکمی در پاسخ به برخی اقلام غذایی تغییر می‌کند و می‌توان رژیم‌هایی ارائه کرد تا با پیشگیری و کنترل چاقی شکمی عوارض ناشی از آن را بهبود یا حداقل تخفیف دهد. اگرچه ممکن است این رژیم‌ها به سبب تغییرات فردی در تمام افراد به یک اندازه مؤثر نباشد. لذا با توجه به پیامدهای بسیار سنگین چاقی شکمی شناسایی این اقلام غذایی جهت تنظیم برنامه‌های غذایی امری حیاتی به نظر می‌رسد.

کلیدواژه‌ها: چاقی شکمی، تغذیه درمانی، رژیم غذایی

* مقدمه

گزارش کرده‌اند.^(۶و۵) این مشکل بهداشتی زمانی بیش‌تر جلب توجه می‌کند که بدانیم براساس یافته‌های یک مطالعه تنها بعد از گذشت ۳ سال، چاقی مرکزی در مردان ۶ درصد و در زنان ۹ درصد افزایش یافته است.^(۷) مطالعه‌های قبلی نشان داده‌اند، رژیم غذایی نقش مهمی در بروز بیماری‌های مزمن دارد.^(۸-۱۰) روند صعودی شیوع چاقی مرکزی در کشورهایمانند ایران به افزایش عوامل خطر محیطی نظیر رژیم غذایی نسبت داده شده است؛ چرا که مصرف غذاهای متفاوت می‌توانند به روش‌های مستقیم و غیرمستقیم (تأثیر بر تحریک بزاق، سرعت تخلیه معده، متابولیسم انرژی، حساسیت انسولینی و تغییر در مکانیسم‌های سیری و گرسنگی) بر چربی‌سازی و مکان ذخیره آن در بدن تأثیر بگذارند.^(۱۱) لذا برآنیم تا در مطالعه حاضر براساس آخرین اطلاعات موجود به تعیین‌کننده‌های

اهمیت مطالعه چاقی مرکزی (شکمی) زمانی بارز می‌شود که بدانیم چاقی مرکزی به مراتب خطرناک‌تر از تجمع چربی در نقاط دیگر بدن است. در بیماری‌های مزمن چگونگی توزیع چربی بدن نسبت به چاقی عمومی اهمیت بیش‌تری دارد. اگرچه شیوع چاقی در سال‌های اخیر روند صعودی شدیدی را نشان می‌دهد،^(۱) اما هنوز تفاوت چندان مشهودی در بین ایران و دیگر کشورها مشاهده نمی‌شود.^(۲و۳) این در حالی است که شیوع چاقی مرکزی در ایران چندین برابر کشورهای دیگر گزارش شده است. یک مطالعه مروری سیستماتیک شیوع چاقی مرکزی را در کشورهای در حال توسعه بین ۳/۸ تا ۵۱/۷ درصد و در کشورهای توسعه یافته بین ۸/۷ تا ۳۳/۲ درصد تخمین می‌زند.^(۴) در حالی که مطالعه‌های انجام شده در ایران چاقی مرکزی را بین ۵۴/۷ تا ۸۴/۶ درصد

تغذیه‌ای چاقی شکمی بپردازیم.

* مواد و روش‌ها:

در این مطالعه مروری جهت دستیابی به مطالعه‌های موجود در زمینه موضوع مورد بررسی، جستجو در سایت‌های MD، science direct، pubmed، springer، consult بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۱ با استفاده از این عبارت‌های کلیدی انجام شد: “central obesity OR abdominal obesity (AO) OR adiposity OR waist circumference (WC)” AND consequent, dairy, grain, meat, fat, vegetable, fruit, junk food. همچنین برای هر گروه غذایی نام تک تک اقلام غذایی موجود در آن نیز به صورت مجزا جستجو شد. برای مثال علاوه بر واژه dairy از واژگان yogurt، cheese، milk، calcium نیز استفاده شد. جستجوی این واژه‌ها به عنوان و چکیده مقاله‌ها محدود گشت.

عوارض و پیامدها: مطالعه‌ها محیط دور کمر (waist circumference) را به عنوان بهترین ابزار سنجش تجمع چربی پیشنهاد می‌کنند.^(۱۲) چاقی شکمی اصلی‌ترین جزء سندرم متابولیک است.^(۱۳) تجمع چربی داخل شکم موجب بروز عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی می‌شود از جمله افزایش چربی دور قلب و بیماری شریان‌های کرونر، فشارخون بالا، تری‌گلیسیرید و LDL بالا، HDL پایین، انسداد شریان کاروتید، کلسیفیه شدن عروق، اختلال‌های متابولیکی و غلظت بالای پروتئین واکنش‌گر C (CRP)^(۱۴و۱۵) لذا چاقی شکمی به عنوان دومین عامل خطر اختلال‌های قلبی معرفی شده است.^(۱۶) اخیراً مشخص شده است که چاقی شکمی موجب کمبود برخی عناصر مفید همچون کبالت، سلنیوم، مس و تجمع برخی فلزهای سمی مثل باریم، تالیوم و سرب می‌شود. مقادیر بالای سرب در بدن در سبب شناسی اتیولوژی بروز دیابت نوع ۲ دخیل است.^(۱۷) لذا چاقی شکمی از جمله مهم‌ترین عوامل خطر بروز دیابت نوع دو است. چاقی شکمی می‌تواند عوارض روحی نیز برای فرد مبتلا به همراه داشته باشد. یک مطالعه مداخله‌ای نشان داد با

کاهش دور کمر میزان اعتماد به نفس افراد افزایش می‌یابد.^(۱۸) چاقی شکمی نسبت به نمایه توده بدن پیشگویی‌کننده بهتری برای عملکرد شش و بروز کبد چرب است.^(۱۹) اگرچه عوامل متعددی چون فعالیت بدنی و ژنوم خاص برای بروز چاقی شکمی عنوان شده است،^(۲۰و۲۱) شاید یکی از مهم‌ترین و ساده‌ترین راهکارها جهت پیشگیری و درمان چاقی شکمی که تاکنون کم‌تر به آن پرداخته شده است، تغییر در رژیم غذایی باشد. بنابراین شناسایی راهکارهایی بدون نیاز به تبعیت از رژیم‌های سخت و تنها با ایجاد تغییرات اندکی در سبب غذایی خانواده، یک امر حیاتی است.

لبنیات: اکثر مطالعه‌های انجام شده در این زمینه ارتباط لبنیات و برخی اجزای آن همچون کلسیم را بر چاقی بررسی کرده‌اند و مطالعه در زمینه ارتباط لبنیات با چاقی شکمی به عنوان یک بیماری مستقل، محدود است. در یک کارآزمایی بالینی اثر دو نوع رژیم با کلسیم بالا (۱۳۰۰-۱۲۰۰ میلی‌گرم در روز) و کلسیم کم (کم‌تر از ۵۰۰ میلی‌گرم در روز) که هردو به میزان ۸۰۰ کیلو کالری در روز محدودیت انرژی داشتند، طی ۱۶ هفته در افراد چاق برزیلی بررسی شد. این مطالعه نشان داد افراد دارای رژیم پُرکلسیم، کاهش بیش‌تری در اندازه‌های دور کمر و نسبت دور کمر به باسن داشتند.^(۲۲) در مطالعه‌ای دیگر، اندازه‌های بدن‌سنجی (دور کمر، دور باسن، نمایه توده بدنی و وزن) زنان فلیپینی که شیر غنی شده با کلسیم ویتامین D خورده بودند، افزایش معنی‌داری نداشت. در حالی که گروه شاهد که پلاسبوی کم کلسیم دریافت می‌کردند در تمامی شاخص‌ها، افزایش معنی‌داری را نشان دادند.^(۲۳) بین دریافت کلسیم هم به طور مشترک و هم به طور مستقل با چاقی مرکزی رابطه معکوس مشاهده شده است.^(۲۴) شاید بهتر باشد راجع به لبنیات به طور کلی بحث نشود؛ چرا که محققین متعددی معتقدند تفاوت ذاتی بین مواد غذایی موجود در گروه لبنیات وجود دارد. به طوری که در یک بررسی ملی در آمریکا تنها بین شیر کامل و ماست با اختلال‌های متابولیکی از جمله چاقی

میوه و سبزی: براساس شواهد موجود کاهش دریافت میوه و سبزی (Fruit and Vegetable , FV) ارتباط مستقیم و مستقلی با اجزای متعدد سندرم متابولیک از جمله چاقی شکمی دارد.^(۱۳) سندرم متابولیک در افرادی که مقادیر مناسب میوه و سبزی دریافت می‌کنند، پایین‌تر است.^(۳۲) دریافت میوه و سبزی را می‌توان جزء شاخص‌های بلندمدت تعیین‌کننده دور کمر دانست.^(۳۰) نتایج پروژه ملی رژیم غذایی و چاقی در اروپا نشان داد دریافت هفتگی میوه و سبزی با تغییرات بلندمدت وزن بدن ارتباط دارد. این رابطه در افراد مستعد، همچون اشخاصی که به تازگی سیگار را ترک کرده بودند، قوی‌تر بود.^(۳۳) این وضعیت در برخی مطالعه‌ها به صورت معکوس گزارش شده است. یک مطالعه بر روی ۲۸۴۹ فرد ۲۰ ساله و بیش‌تر در چین نشان داده شد، دریافت بالای میوه و سبزی به چاقی و چاقی شکمی منجر شده بود. شاید این وضعیت به سبب الگوی متفاوت سرو غذا در این کشور باشد؛ زیرا در این کشور سبزی‌ها اغلب به صورت سرخ کرده و همراه با سس مصرف می‌شود.^(۳۴) البته نتایج برخی از مطالعه‌ها در تضاد با این یافته‌هاست.^(۳۵) در مطالعه‌ای که جهت آزمودن اثر میوه و آب میوه بر افزایش ذخایر چربی انجام شد، تنها میوه کامل توانست روند وزن‌گیری در کودکان را کاهش دهد؛ در حالی که در بین کودکانی که در ابتدای مطالعه دارای اضافه وزن بودند یا در خطر اضافه وزن قرار داشتند، آب میوه موجب افزایش روند وزن‌گیری شد.^(۳۶) در زنان میان‌سال هم وضعیت به همین منوال است. مطالعه‌ای کوهورت بر روی پرستاران نشان داد در افرادی که طی ۱۲ سال مقادیر بالای میوه و سبزی دریافت کرده بودند، خطر چاق شدن ۲۴ درصد و خطر وزن‌گیری ۲۸ درصد کم‌تر بود. به طوری که می‌توان گفت افزایش دریافت میوه و سبزی باعث کاهش خطر بلندمدت چاقی در زنان میان‌سال شد.^(۳۷) این رابطه معکوس در سایر مطالعه‌ها نیز اثبات شده است. بررسی امتیاز غذایی ۱۵۶۵۸ فرد نشان داد به ازای هر واحد افزایش در امتیاز میوه‌ها، خطر چاقی شکمی ۲/۶ درصد کاهش می‌یابد.^(۳۸)

شکمی ارتباط معکوس مشاهده شد و این امر در مورد پنیر و شیر کم چرب صادق نبود.^(۲۵) در زنان غیر یائسه، تنها مصرف شیر رابطه معکوسی با نمایه توده بدن نشان داد.^(۲۶) اخیراً محققین پیشنهاد کرده‌اند که مطالعه بین گونه‌های لبنی تفاوت قایل شوند و روی اثرات هم افزایی آن‌ها تمرکز کنند.^(۲۷) اثر لبنیات در کاهش خطر چاقی شکمی را نمی‌توان تنها به کلسیم بالای آن نسبت داد که هم موجب کاهش جذب چربی در روده و هم از طریق تغییر در واسطه‌گرهای داخل سلولی کلسیتریول موجب مهار لیپوژنز می‌شود، بلکه محتوای اسید آمینه‌های محلول آن می‌تواند باعث کاهش اشتها، افزایش ترشح انسولین و حساسیت انسولین شود.^(۲۸) بررسی اثر رژیم پُرکلسیم و پروتئین بعد از ۲۱ هفته روی فراسنج‌های بافت چربی در موش نشان داد که این رژیم موجب تغییر بیان ژن‌های چربی‌ساز از جمله لپتین و Adrb₃ می‌شود.^(۲۹) نکته دیگر درصد چربی لبنیات و انتخاب بین گونه‌های پُرچرب یا کم چرب است. چربی لبنیات جزء منابع چربی اشباع است که اکثراً کاهش مصرف آن توصیه می‌شود، ولی برخی شواهد جدید از این مطلب حمایت نمی‌کند. مطالعه آینده‌نگری با هدف یافتن تعیین‌کننده‌های تغذیه‌ای پیش‌گویی‌کننده تغییرات دور کمر طی ۵ سال نشان داد که کاهش دور کمر با مصرف لبنیات پُرچرب رابطه مستقیم دارد.^(۳۰) البته در این یافته‌ها تردید وجود دارد؛ چرا که همسو با برخی مطالعه‌ها^(۲۵) و در تضاد با برخی دیگر است.^(۳۳،۳۲) در آخرین اطلاعات منتشر شده از سوی دپارتمان تغذیه دانشگاه هاروارد، لبنیات کامل توصیه شده است؛ چرا که گذشته از اثر آن بر چاقی و چاقی شکمی، اسید چرب ویژه‌ای به نام ترانس پالمیتوئیک دارد که با سطح سلامت عمومی، کلسترول خون، شاخص‌های التهابی، سطح انسولین ناشتا و میزان حساسیت انسولینی همبستگی بالایی دارد.^(۳۱) براساس شواهد موجود، افزایش دریافت لبنیات جزئی از رژیم سالم تلقی شده است، اما هنوز در تمایز بین گونه‌های آن و درصد چربی آن اتفاق نظر وجود ندارد.

مطالعه‌ای در مورد ارتباط غلات کامل با وزن بدن و ذخایر چربی در دو نمونه معرف جامعه بزرگسالان انگلیسی نشان داد در نمونه‌ای که مربوط به سال‌های ۱۹۸۶-۱۹۸۷ بود دریافت غلات کامل به طور مستقل از دیگر عوامل ارتباط معکوسی با صدک‌های نمایه توده بدن داشت، اما با وزن بدن و شیوع اضافه وزن ارتباطی نداشت. در نمونه‌ای که مربوط به سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۰۰ بود مصرف غلات ارتباطی با وزن، نمایه توده بدن و دور کمر نداشت.^(۴۳) برخی شواهد دیگر حاکی از اثر غلات کامل در بهبود توزیع چربی، کاهش وزن و کاهش نمایه توده بدن است.^(۴۴)

عمده‌ترین دلیل اثر کربوهیدرات‌ها بر چاقی شکمی و شاید دلیل تناقض بین مطالعه‌های انجام شده در این زمینه، شاخص گلاسمی (GI) کربوهیدرات‌ها (مقیاسی که غذا می‌تواند روی سطح گلوکز خون تأثیر بگذارد) است.^(۴۵) بالا بودن شاخص گلاسمی غذا و غلظت انسولین باعث ایجاد بافت چربی بیش‌تر به ویژه در نواحی شکمی می‌شود. مصرف کربوهیدرات با شاخص گلاسمی پایین، ۶ درصد خطر چاقی شکمی را کاهش می‌دهد.^(۴۶) غلات کامل شاخص گلاسمی پایینی دارند و با محتوای بالایی از ترکیب‌هایی همچون فیبر، فیتواستروژن‌ها و منیزیم می‌توانند موجب بهبود مقاومت انسولینی و سطح انسولین ناشتا شوند. لذا شاید بهتر باشد جهت ساده‌تر شدن بحث در مورد کربوهیدرات‌ها به برخی از آن‌ها همچون غلات کامل و حبوبات پُر فیبر لقب کربوهیدرات خوب و به برخی از آن‌ها همچون غلات تصفیه شده، شکر و آب میوه‌های غنی از فروکتوز و رشته‌ها لقب کربوهیدرات بد داد.^(۴۵)

گوشت‌ها: انواع متفاوت گوشت یکی از اجزای مهم رژیم غذایی است که کم‌تر مورد توجه قرار گرفته و اخیراً مشخص شده است که می‌تواند با بیماری‌های مزمن در ارتباط باشد. مشخص شده است که سندرم متابولیک در افرادی که مقادیر متناسب گوشت قرمز دریافت می‌کنند، پایین‌تر است.^(۳۲) مطالعه‌ای آینده‌نگر با ده سال پی‌گیری

الگوی غذایی غنی از سبزی‌هایی که با هدف کاهش در میزان سدیم دریافتی تغییر کرده باشد (به عنوان مثال به جای کنسرو سبزی‌ها که غنی از نمک است، سبزی‌های فریز شده که نمک کم‌تری دارند جای‌گزین شده باشد)، سالم‌ترین الگوی غذایی برای افراد کره‌ای شناخته شده است.^(۳۹) لذا به طور کلی می‌توان گفت مصرف میوه و سبزی موجب کاهش وزن‌گیری و چاقی شکمی می‌شود. اما هنوز اتفاق نظر وجود ندارد که این اثر به چه علتی است؛ اجزای خاص میوه و سبزی یا کاهش دریافت کالری متعاقب آن یا رفتارهای افرادی که میوه و سبزی زیادی مصرف می‌کنند همچون فعالیت بدنی زیاد.

غلات: مهم‌ترین جزء رژیم انسان از نظر کمیت کربوهیدرات است. بیش از نیمی از نیاز روزانه افراد بالغ به انرژی از کربوهیدرات‌ها تأمین می‌شود. طی گذر زمان، مصرف غلات به خصوص از نوع تصفیه شده در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران افزایش یافته است. مطالعه بر روی الگوهای غذایی نشان داده است که الگوی غذایی غنی از نان و رشته با چاقی شکمی و کلسترول بالای خون ارتباط مستقیم دارد.^(۳۹) تحلیل‌های ثانویه بر روی داده‌های حاصل از مطالعه ۱۹۹۹-۲۰۰۴ NHANES نشان داد با افزایش مصرف غلات کامل، نمایه توده بدن، دور کمر، درصد چاقی و اضافه وزن کاهش می‌یابد.^(۴۰) مطالعه بر روی افراد مسن هم نشان داد مصرف غلات کامل با نمایه توده بدن، درصد چربی بدن و درصد چربی تنه ارتباط معکوسی دارد.^(۴۱) در یک کارآزمایی بالینی افراد به دو گروه تقسیم شدند. یک گروه روزی ۲ واحد غلات کامل (جو) و گروه شاهد رژیم با انرژی همسان دریافت می‌کردند (به هر دو گروه ۵۰۰ کیلوکالری در روز محدودیت انرژی داده شده بود). نتایج نشان داد دور کمر گروهی که غلات کامل مصرف کرده بودند کاهش بیش‌تری داشت، ولی کاهش وزن بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت. این یافته‌ها نشان داد، رژیم پُر فیبر همراه با کاهش وزن می‌تواند اثرات مثبت‌تری روی کاهش چاقی شکمی داشته باشد.^(۴۲)

افرادى که روغن زیتون مصرف می‌کنند، پایین‌تر است. در حالی که بروز چاقی در افرادی که روغن آفتاب گردان مصرف می‌کردند، بالاتر بود.^(۵۴) مکمل یاری با اسیدهای چرب با یک باند غیراشباع (MUFA) در محدوده ۴/۷ تا ۱۶/۴ درصد انرژی دریافتی می‌تواند باعث کاهش عوامل خطر متابولیسی شود.^(۵۲) یک کارآزمایی بالینی دوسوکور با هدف بررسی اثر روغن نارگیل و سویا همراه با رژیم کم کالری و پیاده‌روی بر روی داده‌های تن‌سنجی زنان با چاقی شکمی نشان داد اگرچه نمایه توده بدن هر دو گروه در انتهای مطالعه کاهش یافته بود، اما تنها گروه دریافت‌کننده روغن نارگیل کاهش معنی‌داری در دور کمر نشان دادند.^(۵۵) روغن ماهی در مقادیر فیزیولوژیک به طور مؤثری باعث کاهش بیان آنزیم‌های چربی‌ساز توسط مهار عناصر تنظیم‌کننده استرول که به پروتئین باند هستند (SREBP) می‌شود، در حالی که مقدار فارماکولوژیک آن علاوه بر کاهش بسیار شدید بیان SREBP، موجب فعال‌سازی گیرنده فعال تکثیرکننده پراکسیزوم الفای (PPAR α) می‌شود که شاید دلیل ضد چاقی بودن این روغن باشد.^(۴۸) منابع علمی چربی‌های غذایی را به دو گروه چربی‌های ساختمانی به همراه چربی‌های ذخیره‌ای و نیز چربی‌هایی که برای اکسیداسیون به کار می‌روند تقسیم می‌کنند و معتقدند حتی در مقادیر مساوی مصرف چربی‌های ذخیره‌ای می‌تواند گرایش به چاقی را افزایش دهد. اسیدهای چرب کوتاه زنجیر (SCFA) و اسیدهای چرب دارای چند باند دوگانه (PUFA) جزء گروه دوم قرار دارند. مطالعه‌های متعددی ارتباط معکوس بین مغزهای گیاهی که منابع غنی PUFA هستند و نمایه توده بدن را نشان داده‌اند. در مدل رگرسیونی به ازای مصرف هر واحد (۳۰ گرم) مغز ۲/۱ سانتی‌متر از دور کمر و ۰/۷۸ واحد از نمایه توده بدن کاسته شده بود. دلایل متعددی برای این امر ذکر شده از جمله انتقال مستقیم SCFA از روده به کبد و عدم نیاز به کارنتین برای ورود آن‌ها به میتوکندری. در خصوص اسیدهای چرب بلند زنجیر (LCFA) می‌توان گفت PUFA در مقایسه با SAFA سریع‌تر اکسید می‌شود.

نشان داد پروتئین حیوانی خطر بروز دیابت نوع دو را افزایش می‌دهد، در حالی که این رابطه در مورد پروتئین گیاهی صدق نمی‌کند.^(۴۷) شاید این اثر در مورد تمام پروتئین‌های حیوانی درست نباشد؛ چرا که مشخص شده است مصرف ماهی در جمعیت چاق احتمال بروز دیابت نوع دو را کاهش می‌دهد.^(۴۸) الگوی غذایی غنی از گوشت ماکیان رابطه معکوسی با چاقی شکمی و چاقی دارد.^(۳۵) دریافت اسنک‌های حاوی گوشت قرمز با چاقی شکمی در ارتباط است.^(۴۹) الگوی غذایی غنی از گوشت قرمز در بلندمدت می‌تواند پیشگویی‌کننده مثبتی برای افزایش دور کمر و چاقی شکمی باشد.^(۵۰) هنوز مشخص نیست که گوشت قرمز دارای اجزای مستقلی است که می‌تواند چاقی شکمی را رقم بزند یا این که این تأثیر به سبب همراه بودن با اسیدهای چرب اشباع فراوان و متعاقباً انرژی بالاست. طی مطالعه‌ای در آمریکا افرادی که در بالاترین چارک دریافت گوشت قرمز بودند نسبت به پایین‌ترین چارک، ۷۰۰ کیلوکالری در روز انرژی بیش‌تری دریافت می‌کردند. اگرچه بعد از تعدیل این عامل مخدوش‌گر هنوز دریافت گوشت قرمز پیشگویی‌کننده چاقی شکمی و چاقی بود.^(۵۱) ولی آیا با قطعیت می‌توان در مورد این یافته‌ها بحث کرد؟

چربی‌ها: چربی اضافه در احشا پیشگویی‌کننده مثبتی برای دیابت نوع دو، فشارخون و بیماری‌های قلبی-عروقی است.^(۱۵) در حال حاضر کشورهای در حال توسعه دچار عدم تعادل در مصرف چربی‌های جامد و مایع هستند، که این امر می‌تواند پیامدهای متابولیسی و گلاسمیک به همراه داشته باشد.^(۵۲) افزون بر دیگر آثار مخرب اسیدهای چرب ترانس از جمله دیابت نوع ۲، مقاومت انسولینی این اسیدهای چرب موجب افزایش وزن‌گیری و بروز چاقی شکمی می‌شود.^(۵۳) مطالعه‌ای بر روی موش‌ها نشان داد که رژیم پُرچرب که نوع چربی آن اسید اولئیک باشد می‌تواند موجب کاهش چربی شکمی شود.^(۱۵) یکی از منابع غنی اسید اولئیک روغن زیتون است. یک مطالعه آینده‌نگر نشان داد شیوع چاقی در

* سپاس‌گزاری:

از کمیته پژوهشی دانشجویان دانشکده تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی جهت تأمین بودجه اجرای این طرح تحقیقاتی مصوب قدردانی می‌شود.

* مراجع:

1. Ford ES, Li C, Zhao G, Tsai J. Trends in obesity and abdominal obesity among adults in the United States from 1999-2008. *Int J Obes (Lond)* 2011 May; 35 (5): 736-43
2. Yanovski SZ, Yanovski JA. Obesity prevalence in the United States--up, down, or sideways? *N Engl J Med* 2011 Mar 17; 364 (11): 987-9
3. Ayatollahi SM, Ghoreshizadeh Z. Prevalence of obesity and overweight among adults in Iran. *Obes Rev* 2010 May; 11 (5): 335-7
4. de Moraes AC, Fadoni RP, Ricardi LM, et al. Prevalence of abdominal obesity in adolescents: a systematic review. *Obes Rev* 2011 Feb; 12 (2): 69-77
5. Heshmat R, Fakhrzadeh H, Pourebrahim R, et al. Evaluation of obesity and overweight and their changes pattern among 25-64 aged inhabitants of Tehran University of Medical Sciences population LAB Region. *Iranian J Diabetes and Lipid Disorders* 2004; 3: 63-70 [In Persian]
6. Akhavan Tabib A, Kelishadie R, Sadri G, et al. Healthy Heart Program: Obesity in center of Iran. *J Qazvin University of Medical Sciences* 2003; 7: 27-35 [In Persian]
7. Azizi F, Azadbakht L, Mirmiran P. Trends in overweight, obesity and central fat accumulation among Tehranian adults between 1998-1999 and 2001-2002: Tehran lipid and glucose study. *Ann Nutr Metab* 2005 Jan-Feb; 49 (1): 3-8

مواد متفرقه: متأسفانه در مورد اثر اکثر مواد متفرقه بر چاقی شکمی اطلاعات چندانی در دسترس نیست. ارتباط مستقیم دریافت الکل با چاقی شکمی نشان داده شده است.^(۵۶) مصرف سیگار هم علاوه بر سایر اختلال‌هایی که در بدن ایجاد می‌کند، می‌تواند پیشگویی‌کننده چاقی شکمی باشد.^(۵۶،۲۴) دریافت میان وعده‌ها به میزان کالری آن‌ها بستگی دارد و در صورت کم کالری بودن بروز چاقی شکمی کاهش می‌یابد.^(۵۷) در صورت پرکالری بودن رابطه مستقیم با چاقی شکمی دارد.^(۳۰) شیرینی‌ها و نوشیدنی‌های شیرین مثل آب میوه هم می‌توانند روند وزن‌گیری را تسریع کنند.^(۴۹،۳۶) در مطالعه‌ای با هدف بررسی اثر تماشای تلویزیون بر ایجاد چاقی شکمی نشان داد دلیل این ارتباط، کاهش فعالیت بدنی نیست بلکه مصرف نوشیدنی‌های شیرین در هنگام تماشای تلویزیون است.^(۵۸) جای سبز در مقادیر بالا اثرات کاهنده چربی احشایی دارد.^(۵۹)

* بحث و نتیجه‌گیری:

جهت پیشگیری یا درمان چاقی شکمی و کاستن عوارض متعاقب آن، تغییر در شیوه زندگی به ویژه رژیم غذایی توصیه می‌شود. کیفیت پایین رژیم غذایی با چاقی شکمی ارتباط مستقیمی دارد و بهبود کیفیت آن یکی از مهم‌ترین روش‌های کاهش کالری دریافتی است.^(۶۰) لذا با تغییر در اقلام غذایی علاوه بر افزایش کیفیت غذای دریافتی می‌توان از تأمین میکرونوترینت‌های رژیم اطمینان حاصل کرد و بدون تبعیت از رژیم‌های غذایی سخت به اهداف مورد نظر دست یافت. نکته دیگر اصلاح عادت‌های پخت و سرو غذاست. یک رژیم غذایی سالم باید از زیر ۲ سال شروع شود.^(۶۰) همچنین آموزش و ترویج تغذیه سالم در جامعه نیاز بارزی است. با توجه به شیوع بسیار بالای چاقی شکمی و محدود بودن اطلاعات غذایی در این رابطه، مطالعه‌های آینده باید بیش‌تر به این جهت سوق یابند.

8. Hajizadeh B, Rashidkhani B, Rad AH, et al. Dietary patterns and risk of oesophageal squamous cell carcinoma: a case-control study. *Public Health Nutr* 2010 Jul; 13 (7): 1107-12
9. Rashidkhani B, Lindblad P, Wolk A. Fruits, vegetables and risk of renal cell carcinoma: a prospective study of Swedish women. *Int J Cancer* 2005 Jan 20; 113 (3): 451-5
10. Dixon LB, Balder HF, Virtanen MJ, et al. Dietary patterns associated with colon and rectal cancer: results from the Dietary Patterns and Cancer (DIETSCAN) Project. *Am J Clin Nutr* 2004 Oct; 80 (4): 1003-11
11. Bradlee ML, Singer MR, Qureshi MM, Moore LL. Food group intake and central obesity among children and adolescents in the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Public Health Nutr* 2010 Jun; 13 (6): 797-805
12. Hirschler V, Aranda C, Calcagno Mde L, et al. Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005 Aug; 159(8):740-4
13. Hostmark AT. The Oslo Health Study: a Dietary Index estimating high intake of soft drinks and low intake of fruits and vegetables was positively associated with components of the metabolic syndrome. *Appl Physiol Nutr Metab* 2010 Dec; 35 (6): 816-25
14. Choi SY, Kim D, Oh BH, et al. General and abdominal obesity and abdominal visceral fat accumulation associated with coronary artery calcification in Korean men. *Atherosclerosis* 2010 Nov; 213 (1): 273-8
15. de Melo CL, Queiroz MG, Fonseca SG, et al. Oleanolic acid, a natural triterpenoid improves blood glucose tolerance in normal mice and ameliorates visceral obesity in mice fed a high-fat diet. *Chem Biol Interact* 2010 Apr 15; 185 (1): 59-65
16. Chrostowska M, Szyndler A, Paczwa P, Narkiewicz K. Impact of abdominal obesity on the frequency of hypertension and cardiovascular disease in Poland - results from the IDEA study (international day for the evaluation of abdominal obesity). *Blood Press* 2011 Jun; 20 (3): 145-52
17. Padilla MA, Elobeid M, Ruden DM, Allison DB. An examination of the association of selected toxic metals with total and central obesity indices: NHANES 99-02. *Int J Environ Res Public Health* 2010 Sep; 7 (9): 3332-47
18. Hankonen N, Vollmann M, Renner B, Absetz P. What is setting the stage for abdominal obesity reduction? A comparison between personality and health-related social cognitions. *J Behav Med* 2010 Oct; 33 (5): 415-22
19. Saxena Y, Sidhwani G, Upmanyu R. Abdominal obesity and pulmonary functions in young Indian adults: a prospective study. *Indian J Physiol Pharmacol* 2009 Oct-Dec; 53 (4): 318-26
20. Cavalcanti CB, de Barros MV, Meneses AL, et al. Abdominal obesity in adolescents: prevalence and association with physical activity and eating habits. *Arq Bras Cardiol* 2010 Mar; 94 (3): 350-6, 371-7
21. Cheung CY, Tso AW, Cheung BM, et al. Genetic variants associated with persistent central obesity and the metabolic syndrome in a 12-year longitudinal study. *Eur J Endocrinol* 2011 Mar; 164 (3): 381-8
22. Torres MR, Francischetti EA, Genelhu V, Sanjuliani AF. Effect of a high-calcium energy-reduced diet on abdominal obesity and cardiometabolic risk factors in obese Brazilian subjects. *Int J Clin Pract* 2010 Jul; 64 (8): 1076-83

23. Angeles-Agdeppa I, Capanzana MV, Li-Yu J, et al. High-calcium milk prevents overweight and obesity among postmenopausal women. *Food Nutr Bull* 2010 Sep; 31(3): 381-90
24. Azadbakht L, Esmailzadeh A. Dietary and non-dietary determinants of central adiposity among Tehrani women. *Public Health Nutr* 2008 May; 11 (5): 528-34
25. Beydoun MA, Gary TL, Caballero BH, et al. Ethnic differences in dairy and related nutrient consumption among US adults and their association with obesity, central obesity, and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2008 Jun; 87 (6): 1914-25
26. Marques-Vidal P, Goncalves A, Dias CM. Milk intake is inversely related to obesity in men and in young women: data from the Portuguese Health Interview Survey 1998-1999. *Int J Obes (Lond)* 2006 Jan; 30 (1): 88-93
27. Warensjo E, Nolan D, Tapsell L. Dairy food consumption and obesity-related chronic disease. *Adv Food Nutr Res* 2010; 59: 1-41
28. Jaffiol C. Milk and dairy products in the prevention and therapy of obesity, type 2 diabetes and metabolic syndrome. *Bull Acad Natl Med* 2008 Apr; 192 (4): 749-58
29. Pilvi TK, Storvik M, Louhelainen M, et al. Effect of dietary calcium and dairy proteins on the adipose tissue gene expression profile in diet-induced obesity. *J Nutrigenet Nutrigenomics* 2008; 1 (5): 240-51
30. Halkjaer J, Tjonneland A, Overvad K, Sorensen TI. Dietary predictors of 5-year changes in waist circumference. *J Am Diet Assoc* 2009 Aug; 109 (8): 1356-66
31. Saltus R. Dairy fat may help not harm. Available at: <http://news.harvard.edu/gazette/story/2010/12/dairy-diabetes/2010>, Updated in: 2011 Apr 9
32. Arikan I, Metintas S, Kalyoncu C, et al. Evaluation of metabolic syndrome prevalence in semi-rural areas of Central Anatolia, Turkey. *Saudi Med J* 2009 Aug; 30 (8): 1073-80
33. Buijsse B, Feskens EJ, Schulze MB, et al. Fruit and vegetable intakes and subsequent changes in body weight in European populations: results from the project on Diet, Obesity, and Genes (DiOGenes). *Am J Clin Nutr* 2009 Jul; 90 (1): 202-9
34. Shi Z, Hu X, Yuan B, et al. Vegetable-rich food pattern is related to obesity in China. *Int J Obes (Lond)* 2008 Jun; 32 (6): 975-84
35. Rezazadeh A, Rashidkhani B. The association of general and central obesity with major dietary patterns of adult women living in Tehran, Iran. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 2010; 56 (2): 132-8
36. Faith MS, Dennison BA, Edmunds LS, Stratton HH. Fruit juice intake predicts increased adiposity gain in children from low-income families: weight status-by-environment interaction. *Pediatrics* 2006 Nov; 118 (5): 2066-75
37. He K, Hu FB, Colditz GA, et al. Changes in intake of fruits and vegetables in relation to risk of obesity and weight gain among middle-aged women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004 Dec; 28 (12): 1569-74
38. Tande DL, Magel R, Strand BN. Healthy Eating Index and abdominal obesity. *Public Health Nutr.* 2010 Feb; 13 (2): 208-14
39. Lee JE, Kim JH, Son SJ, et al. Dietary pattern classifications with nutrient intake and health-risk factors in Korean men. *Nutrition* 2011 Jan; 27 (1): 26-33
40. O'Neil CE, Zhanvec M, Cho SS, Nicklas TA. Whole grain and fiber consumption are associated with lower body weight measures

in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. *Nutr Res* 2010 Dec; 30 (12): 815-22

41. McKeown NM, Yoshida M, Shea MK, et al. Whole-grain intake and cereal fiber are associated with lower abdominal adiposity in older adults. *J Nutr* 2009 Oct; 139 (10): 1950-5

42. Maki KC, Beiseigel JM, Jonnalagadda SS, et al. Whole-grain ready-to-eat oat cereal, as part of a dietary program for weight loss, reduces low-density lipoprotein cholesterol in adults with overweight and obesity more than a dietary program including low-fiber control foods. *J Am Diet Assoc* 2010 Feb; 110 (2): 205-14

43. Thane CW, Stephen AM, Jebb SA. Whole grains and adiposity: little association among British adults. *Eur J Clin Nutr* 2009 Feb; 63 (2): 229-37

44. Salas-Salvado J, Bullo M, Perez-Heras A, Ros E. Dietary fibre, nuts and cardiovascular diseases. *Br J Nutr* 2006 Nov; 96 Suppl 2: S46-51

45. Wylie-Rosett J, Segal-Isaacson CJ, Segal-Isaacson A. Carbohydrates and increases in obesity: does the type of carbohydrate make a difference? *Obes Res* 2004 Nov; 12 Suppl 2: 124S-9S

46. Tyrovolas S, Psaltopoulou T, Pounis G, et al. Nutrient intake in relation to central and overall obesity status among elderly people living in the Mediterranean islands: The MEDIS study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2011 Jun; 21 (6): 438-45

47. Sluijs I, Beulens JW, van der A DL, et al. Dietary intake of total, animal, and vegetable protein and risk of type 2 diabetes in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-NL study. *Diabetes Care* 2010 Jan; 33 (1): 43-8

48. Nakatani T, Kim HJ, Kaburagi Y, et al. A

low fish oil inhibits SREBP-1 proteolytic cascade, while a high-fish-oil feeding decreases SREBP-1 mRNA in mice liver: relationship to anti-obesity. *J Lipid Res* 2003 Feb; 44 (2): 369-79

49. Daniel CR, Prabhakaran D, Kapur K, et al. A cross-sectional investigation of regional patterns of diet and cardio-metabolic risk in India. *Nutr J* 2011 Jan 28; 10: 12

50. Dugee O, Khor GL, Lye MS, et al. Association of major dietary patterns with obesity risk among Mongolian men and women. *Asia Pac J Clin Nutr* 2009; 18 (3): 433-40

51. Wang Y, Beydoun MA. Meat consumption is associated with obesity and central obesity among US adults. *Int J Obes (Lond)* 2009 Jun; 33 (6): 621-8

52. Misra A, Singhal N, Khurana L. Obesity, the metabolic syndrome, and type 2 diabetes in developing countries: role of dietary fats and oils. *J Am Coll Nutr* 2010 Jun; 29 (3 Suppl): 289S-301S

53. Kochan Z, Karbowska J, Babicz-Zielinska E. Dietary trans-fatty acids and metabolic syndrome. *Postepy Hig Med Dosw (Online)* 2010 Dec 27; 64: 650-8

54. Soriguer F, Almaraz MC, Ruiz-de-Adana MS, et al. Incidence of obesity is lower in persons who consume olive oil. *Eur J Clin Nutr* 2009 Nov; 63 (11): 1371-4

55. Assuncao ML, Ferreira HS, dos Santos AF, et al. Effects of dietary coconut oil on the biochemical and anthropometric profiles of women presenting abdominal obesity. *Lipids* 2009 Jul; 44 (7): 593-601

56. Griz LH, Viegas M, Barros M, et al. Prevalence of central obesity in a large sample of adolescents from public schools in Recife, Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2010 Oct; 54 (7): 607-11

57. Keast DR, Nicklas TA, O'Neil CE. Snacking is associated with reduced risk of overweight and reduced abdominal obesity in adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2004. *Am J Clin Nutr* 2010 Aug; 92 (2): 428-35
58. Cleland VJ, Schmidt MD, Dwyer T, Venn AJ. Television viewing and abdominal obesity in young adults: is the association mediated by food and beverage consumption during viewing time or reduced leisure-time physical activity? *Am J Clin Nutr* 2008 May; 87 (5): 1148-55
59. Bajerska J, Wozniewicz M, Jeszka J, et al. Green tea aqueous extract reduces visceral fat and decreases protein availability in rats fed with a high-fat diet. *Nutr Res* 2011 Feb; 31 (2): 157-64
60. Sivasankaran S. The cardio-protective diet. *Indian J Med Res* 2010 Nov; 132:608-16