مقاله مروری

مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی بابل
دوره چهاردهم، شمارهٔ ۴، تیر ۱۳۹۱، صفحه ۱۱۱-۱۰۲

ارتباط مصرف برخی از غذاهای فراویژه با خطر بیماریهای مزمن

مریم بحرینیان(BSc)[۱]، لیلا آزادبخت(PhD)[۲*]

۱- گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
۲- مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دریافت: ۹۰/۵/۱۸، اصلاح: ۹۰/۸/۱۸، پذیرش: ۹۰/۱۱/۱۹

خلاصه

سابقه و هدف: به دنبال کنترل بیماریهای واگیر، عادتهای نامطلوب شیوه زندگی، بویژه رفتارهای تغذیه ای و کم تحرکی، افراد را در معرض خطر ابتلا به بیماریهای مزمن چون دیابت، بیماریهای قلبی، پوکی استخوان و سرطانها قرار داده است. از آنجاییکه رژیم غذایی نقش تعیین کننده ای هم در ایجاد و هم در درمان این بیماریها دارد توجه محققان به استفاده از غذاهای فراویژه نظیر سویا، مغزهای گیاهی، قهوه و چای سبز معطوف شده است. لذا مقاله مروری حاضر به بررسی ارتباط بین مصرف برخی از غذاهای فراویژه با بیماریهای مزمن خواهد پرداخت.

مواد و روشها: دستیابی به منابع مورد نیاز با استفاده از موتور جست و جوی pubmed و National Library of Medicine (NLM) و بانکهای اطلاعاتی Ovid و Elsevier با کلید واژه های functional food، obesity (adiposity)، central obesity، chronic disease، diabetes، cardiovascular disease، soy (protein)، tea، coffee، nuts محدود شده در عنوان و خلاصه مقاله ها صورت گرفت.

یافته ها: مطابق یافته های فعلی در اکثر مطالعات گنجاندن غذاهای فراویژه در رژیم سالم و متعادل روزانه می تواند اثرات مفیدی در جهت حفظ وزن بدن و کاهش معنی دار آن، همچنین بهبود پروفایل لیپیدی و کنترل قند خون داشته باشد و بنابراین نوعی اثر محافظتی در مقابل ابتلا به انواع بیماریهای مزمن اعمال نماید.

نتیجه گیری: غذاهای فراویژه بخصوص در قالب الگوهای غذایی سالم از جمله پیروی از الگوی غذایی DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) یا مدیترانه ای، میتوانند از طریق بهبود پروفایل لیپیدی، کنترل گلیسمی و وزن بدن، جهت پیشگیری از ابتلا و درمان بیماریهای مزمن مفید باشند.

واژه های کلیدی: غذاهای فراویژه، بیماریهای مزمن، چاقی، دیابت، سویا، چای سبز، مغزهای گیاهی، قهوه.

مقدمه

چاقی در سراسر جهان به یک اپیدمی تبدیل شده است، در طول ۲۰ سال گذشته افزایش قابل توجهی در میزان چاقی در آمریکا رخ داده است و در حال حاضر بیش از ۶۰ درصد جمعیت آمریکا به اضافه وزن یا چاقی مبتلا هستند (۱). شیوع چاقی و چاقی شکمی در زنان ایرانی به ترتیب ۶۷ و ۹۳ درصد و در مردان ۲۹ و ۷۴ درصد است (۲). تغییر سبک زندگی و بویژه تغییرات سریعی که در وضعیت اجتماعی، اقتصادی، عادتهای غذایی و فعالیت بدنی رخ داده از علل ایجاد شیوع قابل توجه چاقی و اضافه وزن در جوامع صنعتی و در حال توسعه هستند (۳). پدیده گذار تغذیه ای که به معنای پیروی از رژیم های غربی بجای پیروی از رژیمهای سنتی و معمول هر جامعه است به موازات شهرنشینی، رشد فزاینده جمعیت و تغییرات عمده در رژیم غذایی و کم تحرکی در بسیاری از کشورها و از جمله در ایران دیده می شود. این پدیده در ایران از سال ۱۹۸۰ آغاز شد و نخستین پیامدهای آن بر سلامتی در دهه ۱۹۹۰ پدیدار شد (۴). چاقی مجموعه ای از اختلالات پیچیده متابولیکی ناشی از عدم تعادل بین انرژی دریافتی و هزینه انرژی است و منجر به تجمع چربی اضافه در بافتهای مختلف چربی و سایر ارگانها همچنین افزایش خطر ابتلا به بسیاری از بیماریهای مزمن چون دیابت، بیماریهای قلبی و سرطانها نیز می گردد (۵). مقاومت انسولینی، رایج ترین اختلال زمینه ای در افراد چاق، تحت تاثیر عوامل مختلفی چون ژنتیک، محیط، تغذیه و به ویژه تغییر رژیم غذایی و فعالیت فیزیکی افراد است (۶). از آنجاییکه اتیولوژی (علت شناسی) چاقی و دیابت پیچیده است و رژیم غذایی نقش تعیین کننده ای هم در ایجاد و هم در کنترل این بیماریها دارد، توجه فراوانی به غذاهای فراویژه (Functional Food) که می توانند از طریق تاثیر بر مسیرهای فیزیولوژیک در پیشگیری و درمان چاقی، دیابت و عوارض متعاقب اضافه وزن مفید باشند،

* مسئول مقاله:
آدرس: اصفهان، خیابان هزارجریب، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، تلفن: ۷۹۲۲۷۱۹-۰۳۱۱
e-mail:azadbakht@hlth.mui.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]

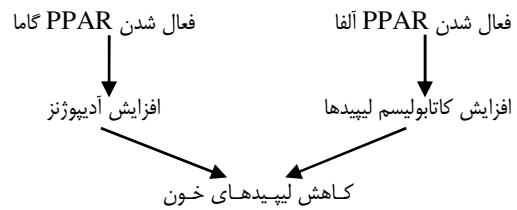
معطوف شده است (۷). چنین غذاهایی در کنترل حس گرسنگی و یا افزایش حس سیری نقش داشته و از طریق افزایش هزینه انرژی عمل می کنند (۸) و علاوه بر اثرات مفید تغذیه ای، یک یا چند عملکرد مهم نیز در بدن به انجام می رسانند که این اعمال در راستای بهبود وضعیت سلامتی، کاستن از خطرات بیماریها و یا هر دو آنها است. به دلیل اینکه ارتباط بین تغذیه، پاسخهای بیولوژیکی و بیماریها به وضوح ثابت شده است، به نظر می رسد که غذاهای فراویژه اثر بسیار مهمی در پیشگیری یا درمان اضافه وزن و دیابت نسبت به سایر بیماریها ایفا کنند (۱۰و۹). غذاهای فراویژه بالقوه سودمند بوده و به طور طبیعی در غذاها یافت می شوند یا به صورت افزودنی به آنها اضافه می گردند (۱۱). از بین غذاهای فراویژه، سویا و مغزهای گیاهی به سبب اینکه حاوی اجزای فراویژه ای نظیر ایزوفلاوونها، چربیهای مفید، فسفولیپیدها و ساپونینها (در سویا) و آرژنین و چربیهای مفید غیراشباع (در مغزهای گیاهی) می باشند و از بین نوشیدنیهای رایج روزانه که خاصیت فراویژه هم دارا هستند چای و قهوه بررسی می شوند. علت انتخاب سویا، مغزهای گیاهی، چای و قهوه در کنار یکدیگر در این مقاله، این است که همگی جزء غذاهای فراویژه هستند و هدف از مطالعه حاضر با کنار هم قرار دادن آنها، تاکید بر حضور این غذاها در رژیم غذایی روزانه است.

با در نظر گرفتن اهمیت نقش محصولات فراویژه، هدف از مطالعه حاضر مروری بر شواهد پیشین در زمینه ارتباط مصرف برخی از غذاهای فراویژه با بیماریهای مزمن و چاقی می باشد. جهت دستیابی به منابع مورد نیاز از موتور جست و جوی پیشرفته pubmed و National Library of Medicine و بانکهای اطلاعاتی Ovid و Elsevier و کلید واژه های functional food، obesity، central obesity (adiposity)، chronic disease، diabetes، cardiovascular disease، soy (protein)، tea، nuts، coffee محدود شده در عنوان و چکیده استفاده شد.

سویا: از آنجاییکه بسیاری از مطالعات انجام شده در زمینه رژیم غذایی جهت کنترل اضافه وزن و دیس لیپیدمی، عمدتا بر تغییر مقدار و ماهیت انرژی رژیم غذایی و چربی دریافتی صورت گرفته، در سالهای اخیر توجه بیشتری به دریافت پروتیین غذایی جهت کنترل چاقی و عوارض متابولیکی متعاقب آن معطوف شده است. پروتیین سویا بخش عمده لوبیای سویا بوده و در بین پروتیینهای گیاهی منحصر به فرد است. سویا به عنوان منبع کامل پروتیین در نظر گرفته می شود چون علاوه بر بسیاری از ماکرونوترینت های حاوی ارزش تغذیه ای، مقادیر فراوانی از تمامی آمینواسیدهای ضروری را نیز شامل می شود. ایزوفلاوونهای موجود در پروتیین سویا نقش مفید بالقوه ای در سلامتی دارند. پروتیین سویا را می توان به عنوان جایگزین پروتیینهای حیوانی که حاوی چربی بیشتر و از نوع اشباع شده است، استفاده کرد (۷). بر اساس یافته های Montgomery (۱۲)، فرآورده های حاوی پروتیین سویا فواید بسیاری برای زنان در دوره های مختلف زندگی نظیر بهبود وضعیت تغذیه، پیشگیری از برخی سرطانها، بهبود وضعیت سلامتی پس از یائسگی و پیشگیری از چاقی دارند. پروتیین سویا علاوه بر ارزش غذایی مطلوب، عملکردهای بیولوژیکی متفاوتی از جمله اثرات کاهندگی کلسترول و مقابله با چاقی دارد. از این رو میتواند بعنوان عاملی موثر جهت درمان بیماریهای مرتبط با تغییر سبک زندگی نظیر سرطانها، استئوپورز و اختلالات یائسگی بکار رود (۱۴و۱۳). همچنین مصرف سویا و فرآورده های آن در پیشگیری از ابتلا به بیماریهای قلبی عروقی و دیابت موثر است (۱۵و۱۲).

مصرف پروتیین سویا باعث کاهش وزن بدن و توده چربی و همچنین کاهش (Low Density Lipoprotein, LDL) پلاسما که عامل خطر بیماریهای قلبی است، می شود. از پروتیین سویا در بسیاری از مطالعات به عنوان عامل موثر در سلامتی یاد می شود و به همین دلیل Food and FDA Drug Administration) در اکتبر سال ۱۹۹۹ برای پروتیین سویا ادعای سلامتی را در بیماریهای قلبی تایید نمود (۱۱).

از بین سه ماکرونوترینت عمده (کربوهیدرات، پروتیین و چربی)، پروتیین بیشترین اثر را در کاهش دریافت غذا دارد. به علاوه نقش پروتیین غذایی در القای حس سیری و اثر آن بر ترموژنز و کاهش وزن بیشتر از کربوهیدرات است (۱۶). شواهد موجود پیشنهاد می کنند که مصرف پروتیینهای گیاهی به ویژه پروتیین سویا در سرکوب اشتها و کاهش دریافت غذا همراه با افزایش حس سیری و یا هزینه انرژی که ممکن است به کاهش توده چربی بدن نیز بیانجامد و باعث کاهش وزن گردد، نقش دارد. ویژگی انحصاری پروتیین سویا در بین سایر پروتیینهای گیاهی، غلظت بالای ایزوفلاوونهای آن از جمله جنی ستئین، دیادزئین و گلایسیتئین (glycitein) است. ایزوفلاوونها میتوانند اثرات کنترلی بر قند و چربیهای خون اعمال نمایند و این اثر معمولا از طریق هورمونهای پپتیدی میانجی گری می شود (۱۷). جنی ستئین بیشترین تمایل را جهت اتصال به (Esterogen Receptor, ER) (گیرنده استروژنی) دارد و از نظر مقدار بیشترین و فعالترین ایزوفلاوون موجود در سویا است. شواهد موجود حاکی از آن است که ایزوفلاوونها نه تنها از طریق ERs، بلکه از طریق مسیرهای متعدد دیگری که توسط PPARs (peroxisome proliferator-activated receptors) تنظیم می گردد، ایفای نقش می کنند (۱۶). در مطالعات کشت سلولی، عصاره سویا حاوی ایزوفلاوونها و نیز ایزوفلاوونها به تنهایی، جنی ستئین و دیادزئین باعث تنظیم افزایشی ژنهای PPAR آلفا و گاما می شوند (۱۸). از آنجاییکه آدیپوژنز توسط مکانیسمهای متعددی و در سطوح مختلفی تنظیم می گردد، تحقیقات بیشتری جهت ارزیابی اثرات مفید بالقوه ایزوفلاوونها بر چاقی در محیط in vivo (در بدن موجود زنده) و نیز طبقه بندی و تعیین مسیرهای مسوول این اثرات در محیط in vitro (شرایط آزمایشگاهی) لازم است. در شکل ۱ خلاصه ای از مطالب فوق آورده شده است.



شکل ۱. مسیرهای متابولیسم چربی که توسط PPARs تنظیم میشوند

در لوبیای سویا و محصولات تجاری حاوی سویا تقریبا معادل ۵-۰/۱ میلی گرم به ازای هر گرم پروتیین، ایزوفلاوون یافت میشود. مطالعات انجام شده حاکی از اثر مطلوب سویا بر چاقی و متابولیسم لیپیدها هم در انسان و هم در حیوانات هستند (۱۶). بر اساس یافته های حاصل از یک مطالعه متاآنالیز، Taku و همکاران دریافتند که ایزوفلاوونهای سویا باعث کاهش ۴ درصدی در LDL و ۲ درصدی کلسترول تام می گردند و پروتیین سویای غنی از ایزوفلاوونها سطح

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]

LDL را تا حدود ۵ درصد کاهش خواهد داد (۱۹). در مطالعه ای که به منظور مقایسه اثر گوشت قرمز و اثر رژیم غذایی حاوی پروتیین گیاهی در افراد چاق و افراد مبتلا به اضافه وزن طراحی شد، در هر دو گروه کاهش وزن، کاهش TG، TC، LDL و لپتین و نیز کاهش معنی دار در نسبت دور کمر به دور باسن (Waist-to-Hip Ratio: WHR) دیده شد و به نظر می رسد علت کاهش وزن در هر دو گروه، کاهش چربی شکمی بوده است (۲۰).

ایزوفلاوونهای موجود در سویا نیز میتوانند با کاستن از تجمع چربی در کاهش چربی در مدلهای چاق حیوانی سهیم باشند. همچنین ایزوفلاوونهای سویا در افزایش مقدار پروتیینهایی چون HMG-کوآردوکتاز و HMG-کوآ سنتاز و فعالیت پروموتور گیرنده LDL نقش دارد. از این رو عقیده بر این است که ایزوفلاوونها ممکن است در تنظیم ژنهای دخیل در بیوسنتز کلسترول و هموستاز آن سهیم باشند (۱۷). مکانیسم عمل پروتیین سویا به درستی شناخته نشده است، با این حال شواهد موجود حاکی از آن است که سویا، جذب لیپیدها، مقاومت انسولینی، متابولیسم اسیدهای چرب و دیگر تغییرات هورمونی، سلولی و مولکولی مرتبط با چاقی را به طور مطلوبی متاثر می کند. به نظر می رسد پروتیین سویا خاصیت کاهندگی کلسترول خود را توسط مکانیسمهای متعددی که جذب و متابولیسم کلسترول را میانجی گری می کند، اعمال نماید. چنانچه در بیماران دیابتی نوع دو مبتلا به نفروپاتی، جایگزینی پروتیین سویا با گوشت قرمز می تواند باعث کاهش معنی دار عوامل قلبی عروقی نظیر (Triglyceride, TG)، LDL، کلسترول توتال و ازت اوره خون و همچنین میزان پروتیین اوری (در مقایسه با پروتیین حیوانی) گردد (۲۱).

در مجموع یافته ها پیشنهاد می کنند که دریافت پروتیین سویا ممکن است چاقی را از طریق کاهش دادن تعداد سلولهای بافت چربی که عملکردشان مختل شده است، مهار نماید. همچنین با کاهش لیپوتوکسیسیتی و از طریق تعدیل تعداد سلولهای بافت چربی حاوی عملکرد، از انتقال اسیدهای چرب به بافتهای چربی اضافه، جلوگیری می کند. پروتیین سویا از طریق تحریک تولید آدیپونکتین که در افراد چاق و دیابتی، کاهش می یابد نیز عمل میکند (۲۲). هنوز به درستی مشخص نشده که کدام جزء یا اجزای موجود در پروتیین سویا نقش کاهندگی لیپید و خاصیت مقابله کننده با چاقی را دارد. از آنجاییکه ترکیبات فعال زیستی فراوانی در سویا یافت می شود و یا برخی از اجزای موجود در سویا عمل چندگانه نشان می دهند، استخراج و تفکیک اثرات هر جزء موجود در پروتیین سویا بر لیپیدها و کاهش چربی بدن از طریق کارآزمایی های بالینی مداخلات تغذیه ای مشکل به نظر می رسد. چنانچه برخی از پلی پپتیدها و زیرواحدهای پروتیین سویا اثرات مشابه با پروتیین سویا را بر دریافت غذا و متابولیسم لیپیدها، تقلید می کنند. علاوه بر ایزوفلاوونها، نقش ساپونینهای موجود در سویا نیز در کاهش کلسترول سرم دیده شده است ولی این نقش در متابولیسم اسیدهای چرب ناشناخته باقی مانده است. بعنوان مثال ساپونینهای گروه B سویا باعث کاهش لیپیدهای پلاسما از طریق مکانیسمهای دخیل در دفع بیشتر اسیدهای صفراوی در مدفوع و استرولهای خنثی می شود (۲۳). فسفولیپیدهای موجود در سویا نیز ممکن است مسوول اثرات کاهندگی لیپید آن باشند. تغذیه کوتاه مدت با رژیم حاوی فسفولیپیدهای لوبیای سویا به مدت ۳ روز باعث کاهش قابل توجه فعالیت فتی اسید سنتاز کبدی، مالیک آنزیم، گلوکز ۶ فسفات دهیدروژناز و پیروات کیناز در موشهای آزمایشگاهی شده است (۲۴).

چای: چای از گذشته تا کنون به عنوان درمانگر رایج هم در کشورهای غربی و هم در جوامع شرقی مورد استفاده بوده است و به نظر می رسد اثرات بسیاری در پیشگیری و درمان بیماریها داشته باشد. اثر چای بر چاقی و دیابت بسیار مورد توجه قرار گرفته است (۲۵).

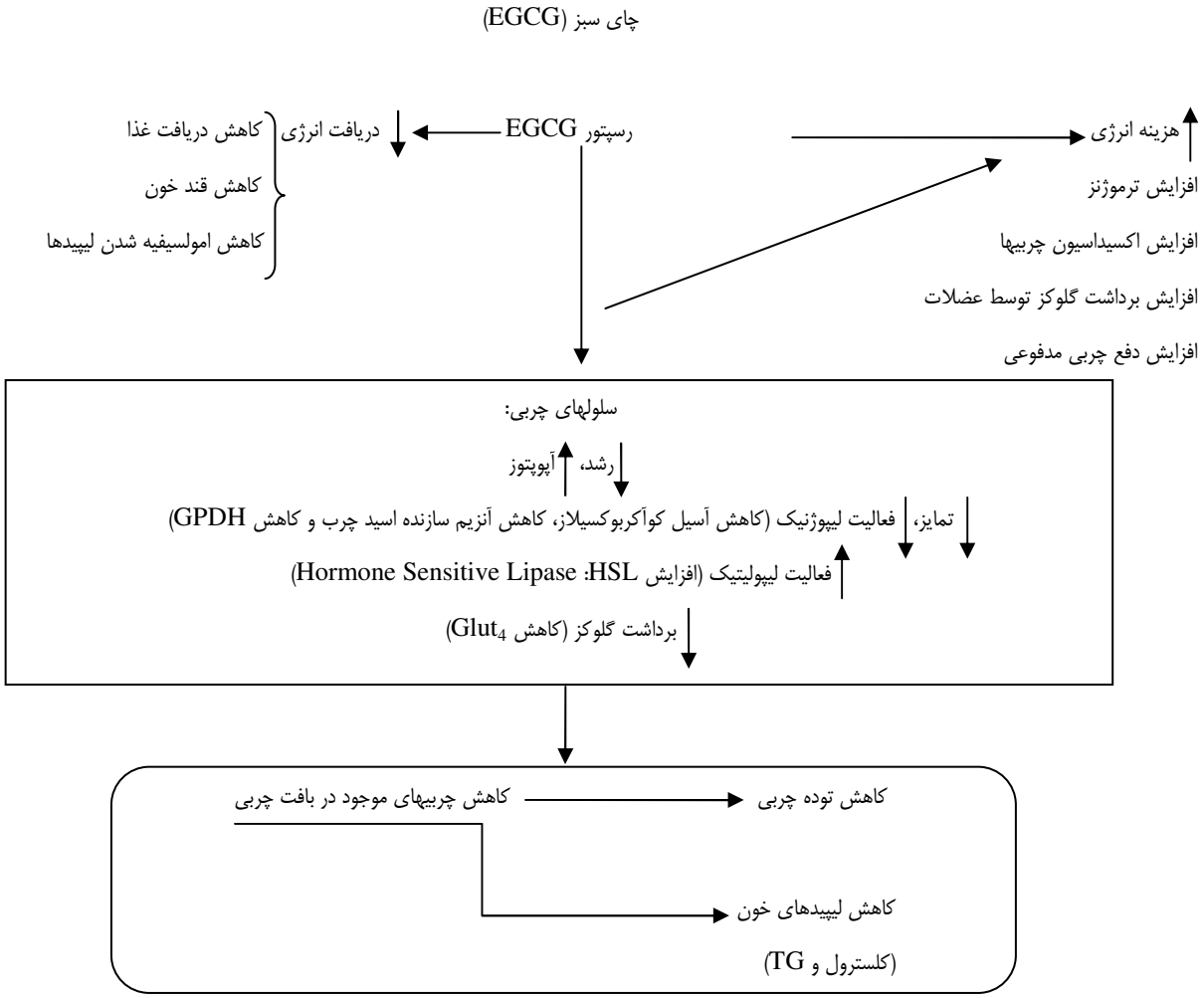
سه نوع چای (چای سیاه، سبز و oolong) وجود دارد و مصرف چای سیاه ۸۰ درصد از مصارف چای را بخود اختصاص میدهد. برگهای چای سیاه پس از تخمیر عمدتاً حاوی تئافلاوینها و تئاروبیگینها (thearubigins) بعنوان اجزای فعال است. چای سبز بعنوان چای بدون تخمیر و غیر اکسید شده (non-oxidized) حاوی مقادیر فراوانی از پلی فنولها نظیر اپی کاتچین، اپی گالوکاتچین گالات و اپی کاتچین گالات است در حالی که چای oolong عمدتاً بصورت اکسید شده و حاوی مقدار قابل توجهی پلی فنولهاست (۲۶). پلی فنولهای موجود در چای خاصیت آنتی اکسیدانی قوی دارند و میتوانند اکسیداسیون LDL و متعاقب آن ایجاد متابولیتهای DNAی اکسید شده را کاهش دهند بنابراین خطر ابتلا به بیماریهای قلبی و سرطانها را کاهش خواهند داد (۲۷). از آنجاکه اطلاعات بیشتری در مورد خواص ضد چاقی و ضد دیابتی چای سبز نسبت به چای سیاه وجود دارد، در این مقاله مروری به اثرات چای سبز پرداخته خواهد شد.

از جمله ترکیبات موجود در چای سبز، کاتچینها هستند که گروهی از ترکیبات فنولی با وزن مولکولی پایین بوده و عمدتا از مونومرهای فلاوان-۳-ال تشکیل شده اند. این ترکیبات اغلب به شکلهای متفاوتی نظیر کاتچین، کاتچین گالات، گالو کاتچین، گالو کاتچین گالات و ... وجود دارند. در برگهای چای سبز در حالت عادی، ۲۰-۱۰ درصد کاتچین و عمدتا به شکل اپی گالو کاتچین گالات (Epi Gallo Catechin-3-Gallate: EGCG) یافت می شود (۲۸). بخش عمده خواص مفید چای به علت حضور کاتچینهای موجود در آن و بویژه EGCG و تاثیر مفید آن بر چاقی و دیابت می باشد. اثرات کاتچینها بر انرژی و متابولیسم چربی اخیرا در انسانها مورد بررسی قرار گرفته است.

EGCG نقشهای بسیار متفاوتی از جمله کاهش بروز سرطانها (۲۹)، التهاب ناشی از سیتوکینها در شرایط in vivo (موجود زنده) (۳۰) و همچنین کاهش وزن و چربی بدن (۳۱) ایفا می کند. همانگونه که ذکر شد چای سبز در کاهش وزن و نیز کنترل وزن نقش دارد و از آنجا که هم حاوی کاتچینها و هم کافئین میباشد ممکن است از طریق مهار COMT (کاتکول-O- متیل ترانسفراز) و مهار فسفو دی استراز عمل نماید. از طرفی این مکانیسمها نیز می توانند اثر سینرژیستی (هم افزایی) نشان دهند (۳۲). بعلاوه، کاتچینهای چای خواص ضدآنژیوژنیک نیز دارند و میتوانند از ایجاد اضافه وزن و چاقی جلوگیری کنند. مکانیسم عمل چای سبز و EGCG شامل مسیرهای متفاوتی چون کاهش انرژی دریافتی، افزایش هزینه انرژی و تغییر در فعالیت سلولهای چربی، کبد، روده و عضله است (۲۵).

مطالعات in vivo در مورد خواص ضد چاقی EGCG چنین دریافته اند که عصاره چای سبز یا EGCG باعث کاهش برداشت غذا (food uptake)، جذب لیپید، TG، کلسترول و لپتین می گردد. همچنین در افزایش هزینه انرژی، اکسیداسیون چربی، HDL و دفع مدفوعی چربیها نقش دارد (۳۱). شمای کلی مکانیسم پیشنهادی عملکرد EGCG بر چاقی در شکل ۲ آورده شده است (۲۵).

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]



شکل ۲. مکانیسم پیشنهادی عملکرد EGCG بر چاقی

در مجموع مشاهدات بالینی نشان داده اند که مصرف طولانی مدت (بیش از ۳ ماه) و نه کوتاه مدت چای سبز باعث کاهش وزن یا چربی بدن می گردد. تفاوت در تنظیم وزن بدن در این مطالعات ممکن است به پروتوکل های مورد استفاده، خلوص عصاره چای سبز، دوره تجویز (مصرف)، درصد کافئین موجود در چای و شرایط فیزیولوژیکی افراد نسبت داده شود. گرچه اطلاعات نسبتا اندکی در مورد نحوه مکانیسم تنظیم وزن بدن توسط کاتچینهای موجود در چای سبز در دسترس است، عواملی چون کاهش فعالیت آنزیم های هضمی، افزایش فعالیت لیپولیتیک، کاهش فعالیت لیپوژنیک، افزایش اکسیداسیون چربی و ترموژنز، تنظیم فعالیت و بیان لیپوپروتیینها اخیرا مورد بررسی قرار گرفته و می تواند در مورد اثرات EGCG و چای سبز در کاهش چاقی و کاستن از چربیهای بدن انسان و حیوانات (در محیط in vivo) کمک کننده باشد (۲۵). مصرف روزانه چای حاوی ۶۹۰ میلی گرم کاتچین به مدت ۱۲ هفته باعث کاهش چربی بدن می شود و این یافته پیشنهاد می کند که مصرف کاتچین به عنوان عاملی در پیشگیری از چاقی موثر خواهد بود (۳۳). مطالعات مرتبط با متابولیسم لیپیدها در حیوانات، بافتها و سلولها نشان داده که عصاره چای و کاتچینها باعث کاهش سطح TG و کلسترول تام و نیز مهار تجمع چربی در بدن و کبد و تحریک ترموژنز می شود (۳۴). در انسانها مطالعات اندکی در مورد اثرات کاتچین بر چربیهای بدن انجام گرفته ولی اثرات هزینه انرژی و مصرف اکسیداتیو بررسی شده است (۳۵). در مطالعه ای که به منظور تعیین اثرات مصرف کاتچین بر وزن بدن صورت گرفت، کاهش وزن و کاهش دور کمر دیده شد ولی در این مطالعه از گروه کنترل جهت مقایسه استفاده نگردید. یافته های حاصل از این مطالعه پیشنهاد می کنند که افزایش ترموژنز و کاهش چربی بدن در انسان نمی تواند به طور کامل توسط اثر مهاری بر COMT (کاتکول-O- متیل ترانسفراز) توجیه گردد و در واقع مکانیسمهای دیگری نیز در کاهش چربی بدن توسط کاتچینها دخیل هستند (۳۶). بعلاوه از آنجاییکه کاتچین، مقدار چربی بدن را کاهش می دهد می توان گفت کاتچینها در پیشگیری از ایجاد بیماریهای مرتبط با تغییر شیوه زندگی نظیر چاقی نقش دارند و همچنین در تنظیم سیستم احیا که ممکن است بر تجمع چربی در بدن تاثیرگذار باشد، موثرند (۳۳). چنانچه در مطالعه ای که بر روی ۱۸۲ نفر اهل چین که مبتلا به اضافه وزن بودند، دیده شد مصرف ۲ سروینگ چای سبز غنی از کاتچین باعث بهبود ترکیب بدن و کاهش مقدار چربی شکمی در افراد شد (۳۷). در تهیه چای سبز، بر خلاف چای سیاه، پروسه تخمیر از نظر زمانی کوتاه تر بوده لذا دم کرده چای سبز غنی از کاتچینها (گروهی از آنتی اکسیدانها) است و اکثر یافته های مثبت (ولی نه همه آنها) مربوط به مطالعاتی است که در جوامع آسیایی صورت گرفته و در آنها افراد مبتلا به اضافه وزن اعم از مردان و زنان به مدت

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]

تقریبا ۱۲ هفته چای سبز مصرف کرده اند. چای سبز ممکن است اثرات زودگذر قابل اندازه گیری بویژه در طول دوران فعالیت بدنی بر متابولیسم انرژی و اکسیداسیون چربی اعمال کند البته اثرات مشابهی هر چند اندک در طولانی مدت نیز بر متابولیسم انرژی و ترکیب بدن در حین فعالیت فیزیکی متوسط دیده می شود (۳۸). با این حال تحقیقات بیشتری جهت تعیین مکانیسم دقیق عمل چای سبز و تعمیم آن به جوامع غیرآسیایی لازم است.

قهوه: بسیاری از مطالعاتی که در مورد اثرات مفید غذاهای فراویژه صورت گرفته اند، از قهوه به عنوان یک Functional Food یاد نکرده اند، در حالی که برخی از عوامل فراویژه که در چای یافت می شود نظیر فلاوونوئیدها (کاتچین ها و آنتوسیانین ها)، کافئیک اسید و فرولیک اسید (Ferulic acid)، در قهوه نیز حضور دارند. از طرفی برخی مطالعات بر این باورند که قهوه محتوای فیبر محلول و فعالیت قوی آنتی اکسیدانی بوده و میتواند در زمره غذاهای فراویژه قرار گیرد (۳۹). مطالعات تجربی و اپیدمیولوژیک، اثرات مثبت مصرف منظم قهوه را بر جنبه های مختلف سلامتی مورد بررسی قرار داده اند. از جمله این موارد می توان به هوشیاری، تغییرات رفتاری (mood)، تغییرات نورولوژیکی (بیش فعالی در نوزادان، آلزایمر و پارکینسون) و اختلالات متابولیکی (دیابت، سنگ صفرا، سیروز صفراوی) و عملکرد کبد و گنادها اشاره کرد. با این حال بسیاری از مطالعات قهوه را به عنوان یک فرآورده فراویژه تلقی نمی کنند در حالی که بر خلاف سایر غذاهای فراویژه که در جمعیت خاص و به اثر ویژه ای محدود هستند، مصرف قهوه بر گروههای مختلف سنی از کودک تا سالمند و با طیف وسیعی از اثرات سودمند بر سلامتی همراه است (۴۰). به عنوان مثال، مصرف قهوه (۴ میلی گرم به ازاء کیلوگرم کافئین) در افراد چاق و کنترل مورد مطالعه، میزان متابولیکی را به طور معنی داری در هر دو گروه افزایش میدهد ولی افزایش معنی دار در اکسیداسیون چربی فقط در گروه کنترل دیده می شود. پس مصرف قهوه باعث افزایش ترموژنز و اکسیداسیون چربی در زنان لاغر می شود، لذا می توان قهوه را یک محصول فراویژه تصور کرد (۴۱). تاثیرات بالقوه مصرف قهوه بر خطر بسیاری از بیماریها نظیر دیابت نوع دو، بیماریهای قلبی و برخی از انواع سرطان ها مورد بررسی قرار گرفته است. در مورد دیابت نوع دو یافته های اکثر مطالعات ارتباط دز- پاسخ را نشان می دهند یعنی مصرف بیشتر قهوه، خطر ابتلا به دیابت را بیشتر کاهش می دهد اما به علت خطای طبقه بندی در مصرف قهوه بویژه مقدار قهوه مصرفی و میزان جوشاندن و غلظت نهایی آن، تخمین دقیق کاهش خطر ابتلا از طریق مقدار مصرف قهوه مشکل به نظر می رسد. بطور کلی، مصرف ۴ فنجان قهوه یا بیشتر در طول روز با کاهش خطر دیابت نوع دو مرتبط است در حالی که در مورد مقادیر کمتر مصرف قهوه، یافته ها بسیار متنوع هستند (۴۲). در انسانها، مصرف قهوه دکافئینه باعث کاهش قند خون پس از دز خوراکی گلوکز در مقایسه با پلاسبو می شود (۴۳). از این رو شواهد موجود پیشنهاد می کنند که دیگر اجزای موجود در قهوه به جز کافئین ممکن است تاثیرات مفیدی بر متابولیسم گلوکز اعمال نمایند.

مغزهای گیاهی: مغزهای گیاهی از نظر محتوای کالریکی و ترکیب چربی بسیار متفاوت بوده و به علت مقدار چربی بالا، کمتر در رژیم غذایی استفاده می شوند (۴۴). در حال حاضر یافته های قطعی در مورد توانایی مغزها در حفظ وزن ثابت بدن، وجود ندارد با این حال نقش سیرکنندگی آنها ممکن است در حفظ وزن بدن موثر باشد. هم اکنون تحقیقات موجود پیشنهاد می کنند که مغزها ممکن است در کنترل وزن بدن از طریق افزایش حس سیری، افزایش REE (Resting Energy Expenditure) و یا سوء جذب انرژی، دخیل باشند (۴۵). در تحقیقاتی که به طور ویژه به بررسی اثر مصرف مغزها بر وزن بدن پرداخته اند، افراد شرکت کننده از بین افراد سالم یا مبتلا به اضافه وزن بوده اند و مدت مطالعات بین ۱۲-۶ ماه بوده است (۴۸-۴۶) به جز یکی از آنها که کمتر از ۱۹ هفته طول کشیده است (۴۹). نوع مغزهای گیاهی مورد استفاده نیز در ۲ مطالعه از بادام (۴۸و۴۶)، در دیگری بادام زمینی (۴۹) و در مطالعه دیگر از گردو (۴۷) استفاده شده است. بر اساس داده های موجود، مصرف تقریبا ۸۰ گرم از مغزها بصورت روزانه، در صورتی که به عنوان بخشی از رژیم کنترل شده به لحاظ انرژی باشند، منجر به افزایش وزن نخواهد شد و حتی ممکن است در روند کاهش وزن سهیم باشد (۴۹و۴۸).

از یافته های حاصل از مطالعه دیگر چنین نتیجه گیری شد که افزودن ۵۰-۳۵ گرم مغزهای گیاهی به رژیم فعلی، ممکن است وزن بدن را افزایش دهد (۴۹و۴۸). به صورت مشابه در مطالعات دیگر چنین نتیجه گیری شد که وارد کردن مغزها در رژیم هیپوکلسترولمیک که از نظر کالری هم کنترل شده باشد باعث افزایش وزن نمی شود و می تواند در کوتاه مدت به کاهش وزن بیانجامد و در صورتی که ۱۰۰ گرم مغزهای گیاهی بدون هیچ گونه تعدیلی از نظر کنترل دریافت انرژی، به رژیم معمول اضافه شوند، ممکن است در جهت افزایش وزن بدن عمل نمایند. از آنجا که تعداد مطالعات فعلی اندک است، انجام تحقیقات بیشتری به منظور تعیین نقش مصرف مغزهای گیاهی در کنترل وزن ضرورت دارد. مطالعات اپیدمیولوژیکی نشان داده اند در افرادی که در هفته ۵ سروینگ یا بیشتر از مغزهای گیاهی استفاده می کنند، بیشتر از افرادی که کمتر از ۱ سروینگ در هفته مغزهای گیاهی مصرف می کنند، اضافه وزن دیده نمی شود و این شواهد پیشنهاد می کنند که حالت روند (trend) باعث می شود مصرف مداوم مغزها به نمایه بدنی کمتر (نسبت به افرادی که مغزهای گیاهی مصرف نمی کنند) منجر گردد (۵۰). برخی از عللی که باعث عدم افزایش وزن متعاقب افزایش مصرف مغزها میشود عبارتند از: اعمال اثر سیرکنندگی توسط مغزها، لذا کل کالری دریافتی کاهش می یابد، ترکیب مغزها که میتواند بر متابولیسم انرژی اثر کند، علل معکوس مثلا افراد چاق بعلت محتوای چربی بالای مغزها از مصرف آنها امتناع می ورزند درحالیکه افراد لاغر محدودیت کمتری در مصرف مغزها دارند (۵۱).

نتایج حاصل از یک مطالعه نشان داد که افزودن مغزهای گیاهی به عنوان بخشی از رژیم کنترل شده کالری، ممکن است به کاهش وزن بیشتری منجر گردد (۴۹). علاوه بر آن گرچه هیچ مطالعه کنترل شده کالریکی دیگری که باعث کاهش وزن گردد، وجود ندارد، مطالعه دیگری نشان داد که افزودن بادام به رژیم معمولی (فعلی) افراد مبتلا به اضافه وزن باعث کاهش وزن آنها می شود (۴۶). این یافته ها بیان می کند که مغزهای گیاهی ممکن است توانایی بالقوه ای در کنترل وزن در افراد مبتلا به اضافه وزن ایفا کنند چنانچه مطالعات مشاهده ای نیز نشان داده اند که بین نمایه توده بدنی کمتر و الگوهای غذایی حاوی مغزهای گیاهی، ارتباط وجود دارد. با این حال تحقیقات گسترده تری جهت تعیین نحوه دقیق مکانیسم مغزها بر کاهش وزن بدن لازم است (۵۱).

اثرات درمانی الگوهای غذایی غنی از غذاهای فراویژه: الگوی غذایی DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) به جهت آنکه سرشار از میوه ها، سبزیها، مغزهای گیاهی و غلات کامل است،

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]

محتوای فیبر بالایی است و بر اساس یافته های موجود، الگوی DASH در مقایسه با رژیم معمول و رژیم کاهش وزن باعث کاهش معنی دار خطر عوامل متابولیک در مبتلایان به سندرم متابولیک می گردد و کاهش وزن بیشتری به دنبال دارد (۵۲). از طرفی بر لیپیدهای خون، فشار خون (۵۴ و۵۳) و دیابت نوع دو نیز تاثیر مفید دارد (۵۵). همچنین پیروی از الگوی غذایی DASH در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو باعث کاهش معنی داری در سطح التهاب، فیبرینوژن پلاسما و آمینوترانسفرازها در مقایسه با رژیم کنترل می شود (۵۶).

نتیجه گیری:

اخیراً تعداد غذاهای فراویژه که فواید بالقوه برای سلامتی انسان دارند افزایش یافته و شواهد علمی حاکی از نقش مفید مصرف این غذاها در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماریهای مزمن از جمله سرطان، دیابت، بیماریهای قلبی، پرفشاری خون، پوکی استخوان، آرتریت و بیماریهای گوارشی می باشد. داده های موجود پیشنهاد می کنند که گنجاندن این نوع غذاها در رژیم سالم و متعادل روزانه می تواند اثرات مفیدی در جهت حفظ وزن بدن و بنابراین پیشگیری از ابتلا به انواع بیماریهای مزمن اعمال نماید (۶۴-۵۷) (جدول ۱). شاید اثرات فردی هر یک از غذاهای فراویژه بر کنترل وزن آنقدر کوچک باشد که باعث تغیرات معنی دار در ترکیب بدن نگردد ولی اگر این اجزا (مغزهای گیاهی، چای سبز، سویا و ...) با هم ترکیب شوند تاثیر آنها ممکن است معنی دار شود. با این وجود لازم است که از غذاهای فراویژه همراه با کنترل کالری دریافتی و فعالیت بدنی منظم جهت دستیابی به وزن مطلوب استفاده گردند.

جدول ۱. برخی از غذاهای فراویژه و اثرات آنها (۶۴-۵۷ و ۴۹و۴۸و۴۶و۳۴)

محقق/ سال	ماده مورد استفاده	یافته اصلی مطالعه
Azadbakhbt et al	پروتیین سویا، دانه سویا، رژیم DASH در گروه کنترل	مصرف کوتاه مدت دانه سویا باعث بهبود کنترل گلایسمی و پروفایل لیپیدی در زنان یائسه مبتلا به سندرم متابولیک می شود.
Azadbakhbt et al	پروتیین سویا	مصرف طولانی مدت پروتیین سویا باعث بهبود معنادار عوامل خطر بیماریهای قلبی و بیومارکرهای مرتبط با عملکرد کلیه در بیماران نفروپاتی دیابتی می گردد.
Azadbakhbt et al	پروتیین سویا	مصرف کوتاه مدت دانه سویا باعث کاهش عوامل التهابی و افزایش سطح نیتریک اکساید در زنان یائسه مبتلا به سندرم متابولیک میشود.
Nagao et al	چای سبز	عصاره چای سبز (غنی از کاتچین ها) باعث کاهش چربی بدن، فشار خون سیستولی و LDL می شود.
Richard et al	چای سبز فاقد کافئین	چای سبز بدون کافئین با کاهش معنادار کلسترول، TG، ادیپونکتین همراه است. در دفع مدفوعی چربیها تغییر معنادار دیده نشد.
Nagao et al	چای سبز	مصرف روزانه چای سبز حاوی ۶۹۰ میلی گرم کاتچین باعث کاهش چربی بدن می شود.
Wang et al	چای سبز	مصرف چای سبز با کاهش چربی احشایی، دور کمر، وزن، چربی توتال و درصد چربی بدن همراه است.
Van Dam et al	قهوه	مصرف قهوه باعث کاهش خطر ابتلا به دیابت نوع دو می شود.
Agardh et al	قهوه	دریافت ۵ فنجان قهوه یا بیشتر در روز میتواند خطر ابتلا به دیابت و اختلال تحمل گلوکز را کاهش دهد.
Wein et al	بادام همراه با فرمولای کم کالری	مصرف بادام همراه با فرمولای کم کالری باعث حفظ وزن کاهش یافته در طول ۶ ماه خواهد شد.
Alper et al	بادام زمینی همراه با رژیم معمول و رژیم کم کالری	افزودن بادام زمینی به رژیم معمول یا رژیم کم کالری اثر کمی بر بالانس انرژی دارد.
Fraser et al	بادام همراه با رژیم معمول	افزودن بادام به رژیم معمول باعث افزایش معنادار وزن بدن در طول ۶ ماه نخواهد شد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]

The Relationship between Some of Functional Foods and Risk of Chronic Diseases

M. Bahreynian (BSc) [1], L. Azadbakht (PhD) [2*]

1. Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2. Food Security Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

J Babol Univ Med Sci; 14(4); Jul 2012; pp: 102-111.

Received: Aug 9th 2011, Revised: Nov 9th 2011, Accepted: Feb 8th 2012.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Following reduction of infectious diseases; unfavorable lifestyle habits especially dietary changes and inactivity has increased the risk of non-communicable chronic diseases. These problems include diabetes, cardiovascular disease, cancers and osteoporosis. Dietary intake plays an important role both in the development and management of chronic disease. Therefore, investigations have focused toward the identification of functional foods such as soy products, nuts, coffee and green tea. This paper will review the relationship between some of functional food consumption and risk of chronic diseases

METHODS: Pubmed search engine, National Library of Medicine (NLM), Ovid, Elsevier Databases were used to access the relevant articles and functional foods, obesity, central obesity (adiposity), chronic disease, diabetes, cardiovascular disease, soy (protein), tea, coffee and nuts which were limited to title and abstracts were used as keywords.

FINDINGS: According to the current results, functional foods incorporating as a part of healthy and balanced diet could influence weight maintenance and significant weight reduction, blood lipid improvement and glycemic control. These kinds of foods may be helpful in chronic diseases prevention.

CONCLUSION: Functional foods exert their beneficial effects on lipid profile, glycemic control and inflammation especially when they incorporated into a healthy dietary pattern like adherence to DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) diet or Mediterranean style diet. These foods may be helpful in the prevention and management of chronic diseases through improvement in lipid profile, glycemic control and weight maintenance.

KEY WORDS: *Functional foods, Chronic disease, Obesity, Diabetes, Soy, Green tea, Nuts, Coffee.*

[*] **Corresponding Author;**
Address: Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Hezar Jarib St., Isfahan, PO Box: 25871, Iran
Tel: +98 311 7922719
E-mail: azadbakht@hlth.mui.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]

References

1.Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. JAMA 2010;303(3):235-41.

2.Azadbakht L, Mirmiran P, Shiva N, Azizi F. General obesity and central adiposity in a representative sample of Tehranian adults: prevalence and determinants. Int J Vitam Nutr Res 2005;75(4):297-304.

3.Azadbakht L, Esmaillzadeh A. Dietary and non-dietary determinants of central adiposity among Tehrani women. Public Health Nutr 2008;11(5):528-34.

4.Ghassemi H, Harrison G, Mohammad K. An accelerated nutrition transition in Iran. Public Health Nutr 2002;5(1A):149-55.

5.Uauy R, Dias E. Consequences of food energy excess and positive energy balance. Public Health Nutr 2005;8(7A):1077-99.

6.Salazar MR, Carbajal HA, Espeche WG, et al. Relationship among insulin resistance, obesity, diagnosis of the metabolic syndrome and cardiometabolic risk. Diab Vasc Dis Res 2011;8(2):109-16.

7.Riccardi G, Capaldo B, Vaccaro O. Functional foods in the management of obesity and type 2 diabetes. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2005;8(6):630-3.

8.Hill JO, Peters JC. Biomarkers and functional foods for obesity and diabetes. Br J Nutr 2002;88(Suppl 2):S213-8.

9.Blundell J. Making claims: functional foods for managing appetite and weight. Nat rev Endocrinol 2010;6(1):53-6.

10.Martínez-Alvarez Jr, Gómez-Candela C, Villarino-Marín AL. Obesity and functional foods: are the new ingredients and products effective? Rev Med Univ Navarra 2006;50(4):31-8.

11.Guine R, Lima MJ, Barroca MJ. Role and health benefits of different functional food components. Available from: http://hdl.handle.net/10400.19/324.

12.Montgomery KS. Soy protein. J Perinat Educ 2003;12(3):42-5.

13.Takamatsu K, tachibana N, Matsumoto L, Abe K. Soy protein functionality and nutrigenomic analysis. Biofactors 2004;21(1-4):49-53.

14.Samiei H, Sina S. Comparison of the therapeutic effects of soybeans with HRT on menopausal syndrome manifestations. J Babol Univ Med Sci 2005;7(4):36-43. [in Persian]

15.Kwon DY, Daily JW 3rd, Kim HJ, Park S. Antidiabetic effects of fermented soybean products on type 2 diabetes. Nutr Res 2010;30(1):1-13.

16.Velasquez MT, Bhathena SJ. Role of dietary soy protein in obesity. Int J Med Sci 2007;4(2):72-82.

17.Ali AA, Velasquez MT, Hansen CT, Mohamed AI, Bhathena SJ. Modulation of carbohydrate metabolism and peptide hormones by soybean isoflavones and probiotics in obesity and diabetes. J Nutr Biochem 2005;16(11):693-9.

18.Mullen E, Brown RM, Osborne TF, Shay NF. Soy isoflavones affect sterol regulatory element binding proteins (SREBPs) and SREBP-regulated genes in HepG2 cells. J Nutr 2004;134(11):2942-7.

19.Taku K, Umegaki K, Sato Y, Taki Y, Endoh K, Watanabe S. Soy isoflavones lower serum total and LDL cholesterol in humans: a meta-analysis of 11 randomized controlled trials. Am J Clin Nutr 2007;85:1148–56.

20.Yamashita T, Sasahara T, Pomeroy SE, Collier G, Nestel PJ. Arterial compliance, blood pressure, plasma leptin, and plasma lipids in women are improved with weight reduction equally with a meat based-diet and a plant-based diet. Metabolism 1998;47(11):1308-14.

21.Azadbakht L, Shakerhosseini R, Atabak S, Jamshidian M, Mehrabi Y, Esmaillzadeh A. Beneficiary effect of dietary soy protein on lowering plasma levels of lipid and improving kidney function in type 2 diabetes with nephropaty. Eur J Clin Nutr 2003;57(10):1292-4.

22.Nagasawa A, Fukui K, Kojima M, et al. Divergent effects of soy protein diet on the expression of adipocytokines. Biochem Biophys Res Commun 2003;311(4):909-14.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]

23.Lee SO, Simons AL, Murphy PA, Hendrich S. Soyasaponins lowered plasma cholesterol and increased fecal bile acids in female golden Syrian hamsters. Exptl Biol Med 2005;230(7):472-8.
24.Manzoni MS, Rossi EA, Carlos IZ, Vendramini RC, Duarte AC, Damaso AR. Fermented soy product supplemented with isoflavones affected fat depots in juvenile rats. Nutrition 2005;21(10):1018-24.
25.Kao YH, Chang HH, Lee MJ, Chen CL. Tea, obesity, and diabetes. Mol Nutr Food Res 2006;50(2):188-210.
26.Steele VE, Bagheri D, Balentine DA. Preclinical efficacy studies of green tea extracts. Proc Soc Exp Biol Med 1999;220(4):210-2.
27.Weisburger JH. Tea and health: the underlying mechanisms. Proc Soc Exp Biol Med 1999;220(4):271-5.
28.McKay DL, Blumberg JB. The role of tea in human health: an update. J Am Coll Nutr 2002;21(1):1-13.
29.Oz HS, Ebersole JL. Green tea polyphenols mediated apoptosis in intestinal epithelial cells by a fadd-dependent pathway. J Cancer Ther 2010;1(3):105-13.
30.Rebello SA, Chen CH, Naidoo N, et al. Coffee and tea consumption in relation to inflammation and basal glucose metabolism in a multi-ethnic Asian population: a cross-sectional study. Nutr J 2011;10:61.
31.Sae-Tan S, Grove KA, Lambert JD. Weight control and prevention of metabolic syndrome by green tea. Pharmacol Res 2011;64(2):146-54.
32.Westerterp-Plantenga MS. Green tea catechins, caffeine and body-weight regulation. Physiol Behav 2010;100(1):42-6.
33.Nagao T, Komine Y, Soga S, et al. Ingestion of a tea rich in catechins leads to a reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in men. Am J Clin Nutr 2005;81(1):122-9.
34.Richard D, Kefi K, Barbe U, Poli A, Bausero P, Visioli F. Weight and plasma lipid control by decaffeinated green tea. Pharmacol Res 2009;59(5):351-4.
35.Rumpler W, Seale J, Clevidence B, et al. Oolong tea increases metabolic rate and fat oxidation in men. J Nutr 2001;131(11):2848-52.
36.Dulloo AG, Duret C, Rohrer D. Efficacy of a green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans. Am J Clin Nutr 1999;70(6):1040-5.
37.Wang H, Wen Y, Du Y, et al. Effects of catechin enriched green tea on body composition. Obesity (Silver Spring) 2010;18(4):773-9.
38.Stote KS, Baer DJ. Tea consumption may improve biomarkers of insulin sensitivity and risk factors for diabetes. J Nutr 2008;138(8):1584S-8S.
39.Borreli RC, Esposito F, Napolitano A, ritieni A, Fogliano V. Characterization of a new potential functional ingredient: coffee silver-skin. J Argic Food Chem 2004; 52: 1338-1343.
40.Do´rea JG, Costa TH. Is coffee a functional food? Br J Nutr 2005; 93: 773–782.
41.Acheson KJ, Zahorska-Markiewicz B, Pittet P, Anantharaman K, Jequier E. Caffeine and coffee: their influence on metabolic rate and substrate utilization in normal weight and obese individuals. Am J Clin Nutr 1980;33(5):989-97.
42.van Dam RM. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes, cardiovascular diseases and cancer. Appl physiol Nutr Metab 2008;33(6):1269-83.
43.Battram DS, Arthur R, weekes A, Graham TE. The glucose intolerance induced by caffeinated coffee ingestion is less pronounced than that due to alkaloid caffeine in men. J Nutr 2006;136(5):1276-80.
44.Sabate J. Nut consumption and body weight. Am J Clin Nutr 2003;78(Suppl 3):647S-50S.
45.St-Onge MP. Dietary fats, teas, dairy, and nuts: potential functional foods for weight control? Am J Clin Nutr 2005;81(1):7-15.
46.Fraser GE, Bennett HW, Jaceldo KB, Sabate J. Effect on body weight of a free 76 Kilojoule (320 calorie) daily supplement of almonds for six months. J Am Coll Nutr 2002;21(3):275-83.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]

47.Sabate J, Cordero-Macintyre Z, Siapco G, Torabian S, Haddad E. Does regular walnut consumption lead to weight gain? Br J Nutr 2005;94(5):859-64.
48.Wien MA, Sabate JM, Ikle DN, Cole SE, Kandeel FR. Almonds vs complex carbohydrates in a weight reduction program.[Erratum appears in Int J Obes Relat Metab Disord 2004;28(3):459]. Int J Obes Relat Metab Disord 2003; 27(11):1365-72.
49.Alper CM, Mattes RD. Effects of chronic peanut consumption on energy balance and hedonics. Int J Obes Relat Metab Disord 2002;26(8):1129-37.
50.Garcia-Lorda P, Megias Rangil I, Salas-Salvado J. Nut consumption, body weight and insulin resistance. Eur J Clin Nutr 2003;57(Suppl 1):S8-11.
51.Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Andres R, Tucker KL. Food patterns measured by factor analysis and anthropometric changes in adults. Am J Clin Nutr. 2004;80:504-13.
52.Azadbakht L, Mirmiran P, Esmaillzadeh A, Azizi T, Azizi F. Beneficial effects of a dietary approaches to stop hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome. Diabetes Care 2005;28(12):2823-31.
53.Ard JD, Coffman CJ, Lin PH, Svetkey LP. One-year follow up study of blood pressure and dietary patterns in dietary approaches to stop hypertension (DASH): sodium participants. Am J Hypertens 2004;17(12 Pt 1):1156-62.
54.Obarzanek E, Sacks FM, Vollmer WM, et al. Effects on blood lipids of a blood pressure-lowering diet: the dietary approaches to stop hypertension (DASH) trial. Am J Clin Nutr 2001;74(1):80-9.
55.Azadbakht L, Fard NR, Karimi M, et al. Effects of the dietary approaches to stop hypertension eating plan on cardiovascular risks among type 2 diabetic patients: a randomized crossover clinical trial. Diabetes Care 2011;34(1): 55-7.
56.Azadbakht L, Surkan PJ, Esmaillzadeh A, Willett WC. The dietary approaches to stop hypertension eating plan affects c-reactive protein, coagulation abnormalities and hepatic function tests among type 2 diabetic patients. J Nutr 2011;141(6):1083-8.
57.Azadbakht L, Kimiagar M, Mehrabi Y, et al. Soy inclusion in the diet improves features of the metabolic syndrome: a randomized crossover study in postmenopausal women. Am J Clin Nutr 2007;85(3):735-41.
58.Azadbakht L, Atabak S, Esmaillzadeh A. Soy protein intake, cardiorenal indices and C-reactive protein in type 2 diabetes with nephropathy: a longitudinal randomized clinical trial. Diabetes Care 2008;31(4):648-54.
59.Azadbakht L, Kimiagar M, Mehrabi Y, Esmailzadeh A, Hu FB, Willett WC. Soy consumption, markers of inflammation and endothelial function. Diabetes Care 2007;30(4):967-73.
60.Nagao T, Hase T, Tokimitsu I. A green tea extract high in catechins reduces body fat and cardiovascular risks in humans. Obesity (Silver Spring) 2007;15(6):1473-83.
61.Nagao T, Komine Y, Soga S, et al. Ingestion of a tea rich in catechins leads to a reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in men. Am J Clin Nutr 2005;81(1):122-9.
62.Wang H, Wen Y, Du Y, et al. Effects of catechin enriched green tea on body composition. Obesity (Silver Spring) 2010;18(4):773-9.
63.van Dam RM, Feskens EJ. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus. Lancet 2002;360(9344):1477-8.
64.Agardh EE, Carlsson S, Ahlbom A, et al. Coffee consumption, type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in Swedish men and women. J Intern Med 2004;255(6):645-52.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.14.6]