مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی چهاردهم، شماره‌ی ۴، صفحه‌های ۳۵۱ ـ ۳۴۳ (آبان ۱۳۹۱)

مقاله‌ی پژوهشی

بررسی ارتباط شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی با رخداد سندرم متابولیک و عوامل خطرساز آن در بزرگسالان تهرانی طی ۳ سال پی‌گیری: مطالعه‌ی قند و لیپید تهران

زهرا بهادران[۱]، مهدیه گل‌زرند[۱]، دکتر پروین میرمیران[۲]، دکتر عطیه آموزگار[۳]، دکتر فریدون عزیزی[۳]

۱) گروه علوم تغذیه، مرکز تحقیقات پیشگیری و درمان چاقی، پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۲) گروه تغذیه و رژیم درمانی، دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۳) مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم، پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** تهران، شهرک قدس، بلوار شهید فرحزادی، خیابان ارغوان غربی، شماره ۴۶، دکتر پروین میرمیران؛ e-mail: mirmiran@endocrine.ac.ir

چکیده

مقدمه: پژوهش حاضر با هدف ارزیابی ارتباط شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی با رخداد سندرم متابولیک و اجزای آن در بزرگسالان تهرانی، طی ۳ سال پی‌گیری در قالب مطالعه‌ی قند و لیپید تهران، طراحی و اجرا گردید. مواد و روش‌ها: بررسی حاضر به صورت طولی و با استفاده از داده‌ها افراد شرکت‌کننده در مرحله‌ی سوم (۱۳۸۶-۱۳۸۴) و چهارم (۱۳۹۰-۱۳۸۷) مطالعه‌ی قند و لیپید تهران صورت گرفت. رژیم غذایی افراد در ابتدای پژوهش با استفاده از پرسش‌نامه‌ی بسامد خوراک نیمه کمی پایا و روا ارزیابی، و شاخص فیتوکمیکال محاسبه گردید. نقش شاخص فیتوکمیکال در پیش-بینی خطر بروز چاقی شکمی، اختلالات قند خون ناشتا، افزایش تری‌گلیسرید خون، فشار خون بالا و سندرم متابولیک براساس حدود تعریف شده‌ی بین‌المللی، با استفاده از آزمون رگرسیون لجستیک با تعدیل اثر عوامل مداخله‌گر ارزیابی شد. یافته‌ها: میانگین شاخص فیتوکمیکال در ابتدای بررسی ۱۲/۳±۲۹/۸ بود. به موازات افزایش دریافت انرژی روزانه از مواد غذایی سرشار از فیتوکمیکال روند کاهشی معنی‌داری در شانس ابتلا به سندرم متابولیک، چاقی شکمی، افزایش تری‌گلیسرید خون و فشار خون بالا مشاهده شد (P<۰/۰۵). نسبت شانس ابتلا به چاقی شکمی، افزایش تری‌گلیسرید خون و فشار خون بالا در بالاترین چارک دریافت فیتوکمیکال‌ها به ترتیب ۳۹٪ (نسبت شانس= ۰/۶۱ و حدود اطمینان= ۰/۹۹– ۰/۳۶)، ۳۷٪ (نسبت شانس= ۰/۶۳ و حدود اطمینان= ۰/۹۹– ۰/۳۸) و ۴۴٪ (نسبت شانس= ۰/۵۶ و حدود اطمینان=۰/۹۰–۰/۳۵) کمتر از پایین‌ترین چارک دریافت بود. نتیجه‌گیری: یافته‌های بررسی حاضر بر ضرورت افزایش انرژی دریافتی از مواد غذایی سرشار از فیتوکمیکال‌ها برای کاهش خطر سندرم متابولیک و عوامل مرتبط با آن تاکید دارد.

واژگان کلیدی: فیتوکمیکال‌ها، سندرم متابولیک، میوه و سبزیجات، غلات کامل، حبوبات

دریافت مقاله: ۹۰/۱۱/۳۰ـ دریافت اصلاحیه: ۹۱/۲/۴ ـ پذیرش مقاله: ۹۱/۲/۱۸

مقدمه

سندرم متابولیک مجموعه‌ای از اختلالات متابولیکی شامل مقاومت به انسولین، چاقی شکمی، اختلالات چربی خون و فشار خون بالا است که با افزایش خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی و دیابت نوع ۲ همراه می‌باشد.[۱] براساس معیار هیات کارشناسی در مورد شناسایی، ارزش‌یابی و درمان کلسترول بالا در بزرگسالان، بر اساس گزارش سوم

برنامه‌ی ملی آموزش کلسترول (NCEP ATPIII) بیشتر از ۳۰٪ بزرگسالان ایرانی (۲۴٪ مردان و ۴۲٪ زنان) بالاتر از ۳۰ سال از سندرم متابولیک رنج می‌برند و در معرض افزایش خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی و مرگ هستند.[۲] شیوه‌ی زندگی ناسالم به ویژه کم‌تحرکی، و عادات و الگوهای غذایی نامناسب از جمله عوامل زمینه‌ساز افزایش شیوع این سندرم در دنیا می‌باشد.[۳] بررسی‌های اپیدمیولوژی و اکولوژی، رژیم‌های غذایی گیاهی را یکی از عوامل کاهش‌دهنده‌ی اختلالات زمینه‌ساز بیماری‌های قلبی ـ عروقی و دیابت دانسته‌اند. بیشتر اثرات مفید این الگوهای غذایی به محتوای بالا اسیدهای چرب غیراشباع، ویتامین‌ها و مواد معدنی با خواص آنتی‌اکسیدانی، پروتئین گیاهی، فیبر و سایر فیتوکمیکال‌ها نسبت داده می‌شود.[۴-۹] فیتوکمیکال‌ها شامل ترکیبات فنولیک (فلاونوئیدها، فنولیک اسیدها، هیدروکسی سینامیک اسیدها، لیگنان‌ها، استیلبن‌ها)، ایزوپرنوئیدها، ترکیبات ارگانوسولفور (آلیل سولفور، ایزوتیوسیانات‌ها) و ترکیبات زیست فعال طبیعی هستند که به وفور در میوه‌ها، سبزیجات، غلات کامل و حبوبات یافت می‌شوند، و نقش کلیدی در تعدیل عوامل خطر بیماری‌های مزمن از جمله انواع سرطان، چاقی، دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی دارند.[۱۰-۱۴] فیتوکمیکال‌های غذایی به طور عمده به واسطه‌ی خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی، و تنظیم سوخت و ساز کربوهیدرات و لیپید اثرات مفید خود را القا می‌کنند.[۱۳] شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی که به تازگی توسط پژوهش‌گری به نام مک کارتی[۱۵] پیشنهاد گردید، کیفیت رژیم غذایی را بر مبنای درصد دریافت انرژی روزانه از مواد غذایی سرشار از فیتوکمیکال به نسبت انرژی دریافتی کل، ارزیابی می‌کند. بر مبنای این شاخص، رژیم‌های غذایی گیاه‌خواری بالاترین امتیاز و رژیم‌های غذایی غربی امتیازی کمتر از ۲۰ خواهند داشت. این شاخص یک روش ساده برای ارزیابی دریافت فیتوکمیکال‌ها در رژیم غذایی روزانه است و برخلاف برخی محدودیت‌ها می‌تواند کاربردهای کلینیکی هم داشته باشد. در یک پژوهش مقطعی شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی ارتباط معکوس با توده‌ی چربی بدن و استرس اکسیداتیو داشته است.[۱۲] داده‌های دیگری در زمینه‌ی ارتباط این شاخص مربوط به ارزیابی کیفیت رژیم غذایی با عوامل خطر بیماری‌های مزمن در دست نیست.

مطالعه‌ی قند و لیپید تهران[i] که به صورت آینده‌نگر تغییرات شاخص‌های بیماری‌های غیرواگیردار و ارتباط آن‌ها را با شیوه‌ی زندگی پیگیری می‌کند، داده‌های مناسبی را در اختیار می‌گذارد تا این ارتباط مورد ارزش‌یابی قرار گیرد. بنابراین بررسی حاضر با هدف ارزیابی ارتباط شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی با رخداد سندرم متابولیک و اجزای آن در بزرگسالان تهرانی طی ۳ سال پی‌گیری در قالب مطالعه‌ی قند و لیپید تهران، طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به صورت طولی و با استفاده از داده‌های افراد شرکت‌کننده در مرحله‌ی سوم (ابتدای سال ۱۳۸۴ تا انتهای سال ۱۳۸۶) و چهارم (ابتدای سال ۱۳۸۷ تا ابتدای ۱۳۹۰) مطالعه‌ی قند و لیپید تهران انجام شد. میانگین (انحراف معیار) و میانه‌ی طول دوره پی‌گیری مرحله‌ی سوم تا چهارم به ترتیب ۳/۰ (۰/۵) و ۲/۹ سال بود. به طور خلاصه، مطالعه‌ی قند و لیپید تهران یک بررسی آینده‌نگر با هدف تعیین و پیشگیری از بیماری‌های غیر واگیر است که از سال ۱۳۷۸ روی ساکنین بالای ۳ سال منطقه ۱۳ تهران آغاز شده و جمع‌آوری داده‌ها هر سه سال یک بار ادامه دارد.[۱۶] در طول مرحله‌ی سوم، ۱۲۵۲۳ نفر ارزیابی‌ها را تکمیل کردند که از میان آن‌ها ۴۹۲۰ نفر بر اساس طبقه‌بندی سنی و جنسی، به صورت تصادفی برای تکمیل پرسش‌نامه‌ی تغذیه انتخاب، و در نهایت داده‌های رژیم غذایی برای ۳۴۶۲ نفر (حدود ۷۰٪) کامل گردید. ویژگی‌های افرادی که پرسش‌نامه‌ی تغذیه را تکمیل کردند تفاوت معنی‌داری با کل جمعیت شرکت‌کننده در مرحله‌ی سوم مطالعه‌ی قند و لیپید تهران را نشان نداد.[۱۷]

در پژوهش حاضر تمام بزرگسالان ۷۰-۱۹ ساله، شامل ۲۵۶۷ نفر (۱۱۲۹ مرد و ۱۴۳۸ زن) با داده‌های کامل تغذیه، آمارنگاری، تن‌سنجی، فعالیت فیزیکی و ارزیابی‌های بیوشیمیایی، که رژیم غذایی خاصی نداشتند، برای تجزیه و تحلیل انتخاب شدند. میانگین طول دوره‌ی پیگیری برای افراد شرکت‌کننده در بررسی ۳ سال بود. از ۲۵۶۷ نفر که در ابتدای پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند، ۶۲۹ نفر در ارزیابی دوم شرکت نکردند، و در نهایت داده‌های ۱۹۳۸ نفر (۷۵/۵٪) به آنالیز آماری وارد گردید.

i- Tehran lipid and glucose study

داده‌های مربوط به رژیم غذایی افراد با استفاده از یک پرسش‌نامه‌ی نیمه کمی روا و پایا بسامد خوراک با ۱۶۸ قلم غذایی، بر اساس فراوانی مصرف هر ماده‌ی غذایی در سال گذشته به صورت روزانه، هفتگی و ماهانه، در ابتدای پژوهش ارزیابی گردید.[۱۸] انرژی و مواد مغذی دریافتی با استفاده از جدول ترکیبات غذایی[i] USDA، محاسبه گردید.[۱۷] نمایه‌ی فیتوکمیکال رژیم غذایی با استفاده از روش پیشنهاد شده توسط مک‌کارتی محاسبه گردید؛[۱۵] [(انرژی دریافتی به دست آمده از مواد غذایی سرشار از فیتوکمیکال/ کل انرژی دریافتی روزانه) × ۱۰۰].

میوه‌ها، سبزیجات به جز سیب‌زمینی، حبوبات و غلات کامل، مغزها، فرآورده‌های سویا، روغن زیتون، زیتون، آب طبیعی میوه و سبزیجات و هم‌چنین انواع سس گوجه فرنگی به عنوان مواد غذایی سرشار از فیتوکمیکال در نظر گرفته شدند.

داده‌های آمارنگاری توسط افراد مصاحبه‌گر ماهر با استفاده از پرسش‌نامه‌های اعتباریابی شده، ثبت گردید. فعالیت بدنی با استفاده از پرسشنامه‌ای شامل لیستی از فعالیت‌های معمول روزانه‌ی زندگی، فراوانی و زمان صرف شده در هر هفته برای آن فعالیت، طی ۱۲ ماه گذشته، ارزیابی گردید.[۱۹] سطح فعالیت بدنی به صورت هفته/ ساعت- معادل متابولیک (METs-h/wk) بیان گردید. وزن افراد با استفاده از ترازوی دیجیتال با کمینه‌ی پوشش و با دقت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شد. هم‌چنین قد افراد در حالت ایستاده و بدون کفش، با استفاده از متر ثابت شده روی دیوار با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری و ثبت گردید. نمایه‌ی توده‌ی بدن[ii] از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (مترمربع) محاسبه شد. اندازه‌ی دور کمر از حدود ناف با استفاده از متر نواری و بدون فشار بر سطح بدن اندازه‌گیری، و با تقریب ۰/۱ ثبت گردید. میانگین تغییرات وزن افراد در طول ۳ سال پی‌گیری با فشار خون استفاده از تفریق وزن مرحله‌ی چهارم از وزن مرحله‌ی سوم و میانگین تغییرات دور کمر با استفاده از تفریق دور کمر مرحله‌ی چهارم از دور کمر مرحله‌ی سوم به دست آمد. برای اندازه‌گیری فشار خون، افراد ابتدا به مدت ۱۵ دقیقه به صورت نشسته استراحت کردند. سپس فشار خون با استفاده از دستگاه فشارسنج جیوه‌ای دو بار اندازه‌گیری، و میانگین آن به عنوان فشارخون فرد در نظر گرفته شد. نمونه‌ی خون افراد شرکت‌کننده در بررسی پس از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتایی در روز مراجعه بین ساعت ۷ تا ۹ صبح، دریافت گردید. نمونه‌ها ۳۰ تا ۴۵ دقیقه پس از جمع آوری با رعایت دستورالعمل‌های استاندارد، سانتریفیوژ شد. گلوکز سرم در حالت ناشتا با روش رنگ‌سنجی آنزیمی و با استفاده از گلوکز اکسیداز انجام شد. تری‌گلیسرید و کلسترول تام سرم نیز با روش رنگ‌سنجی آنزیمی به‌ترتیب با استفاده از آنزیم گلیسرول فسفات اکسیداز و کلسترول اکسیداز اندازه‌گیری گردید. هم‌چنین لیپوپروتئین با دانسیته‌ی بالا پس از رسوب آپولیپوپروتئین بتا با اسید فسفوتنگستیک اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری متغیرهای بیوشیمیایی نام‌برده از کیت‌های آزمایشگاهی (شرکت پارس آزمون ـ ایران) استفاده شد و تغییرات ضریب درون و برون آزمون برای تمام متغیرها کمتر از ۵٪ بود.[۱۵] تمام ارزیابی‌های تن‌سنجی، اندازه‌گیری فشارخون و آنالیزهای بیوشیمیایی نمونه‌ی سرم، در انتهای پژوهش دوباره تکرار گردیدند.

سندرم متابولیک و اجزای آن بر اساس حدود تعریف شده بین‌المللی[۲۰] و بر اساس دور کمر تعیین شده برای جامعه‌ی ایرانی[۲۱] تعریف گردید؛ ۱) چاقی شکمی: اندازه‌ی دور کمر بالاتر از ۹۵ سانتی متر در مردان و زنان؛ ۲) قند خون غیر طبیعی: قند خون ناشتا بالاتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر و یا مصرف داروهای پایین آورنده‌ی قند خون؛ ۳) افزایش تری‌گلیسرید خون: اختلالات چربی‌های خون به صورت تری‌گلیسرید مساوی و بالاتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر و یا مصرف داروهای پایین‌آورنده‌ی چربی؛ ۴) کلسترول ـ HDL پایین: غلظت کلسترول ـ HDL پایین‌تر از ۴۰ در مردان و پایین‌تر از ۵۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر در زنان، و یا مصرف داروهای پایین‌آورنده‌ی چربی؛ ۵) افزایش فشارخون: فشار خون سیستولی بالاتر از ۱۳۵، و یا فشار خون دیاستولی بالاتر از ۸۵ میلی‌متر جیوه، و یا مصرف داروهای پایین‌آورنده‌ی فشارخون. داشتن ۳ مورد از ۵ مورد عنوان شده به عنوان سندرم متابولیک در نظر گرفته شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ انجام شد. چارک‌های شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی بر اساس صدک‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ محاسبه گردید، شاخص فیتوکمیکال در چارک اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب در محدوده‌ی کمتر از ۲۰/۶، ۲۸/۱ - ۲۰/۶، ۳۶/۹ - ۲۸/۲، و بیشتر از ۳۶/۹ قرار داشت. تفاوت میانگین متغیرهای جمعیت شناختی و شیوه‌ی زندگی، و میانگین

i- U.S Department of Agriculture
ii- Body mass index

عوامل خطر سندرم متابولیک در چارک‌های شاخص فیتوکمیکال با استفاده از آزمون آنالیز واریانس برای متغیرهای کمی و آزمون مجذور خی برای متغیرهای کیفی، تعیین شد. تفاوت میانگین دریافت انرژی و مواد مغذی در میان چارک‌های شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی نیز با استفاده از آنالیز کوواریانس و با تعدیل اثر جنس و سن آزمون محاسبه گردید. تغییرات عوامل خطر سندرم متابولیک طی ۳ سال پیگیری به صورت

[(اندازه‌ی متغیر در ابتدای بررسی- اندازه‌ی متغیر پس از ۳ سال پیگیری)/ اندازه متغیر در ابتدای مطالعه × ۱۰۰]

تعریف شد و تفاوت آن در چارک‌های شاخص فیتوکمیکال با استفاده از آزمون آنالیز کوواریانس با تعدیل اثر سن و جنس تعیین گردید. برای تعیین نسبت شانس سندرم متابولیک و اجزای آن پس از ۳ سال پیگیری بر اساس چارک‌های شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی، آزمون رگرسیون لجستیک با تعدیل اثر سن، جنس، نمایه‌ی توده‌ی بدن (کیلوگرم/ مترمربع)، انرژی دریافتی روزانه (کیلوکالری/ روز)، انرژی دریافتی به دست آمده از چربی کل، چربی اشباع، چربی غیر اشباع مونو و پلی، کربوهیدرات و پروتئین انجام شد. به منظور تعیین نسبت شانس سندرم متابولیک و هر یک اجزای آن در مرحله‌ی دوم پژوهش، افرادی‌که در ابتدای بررسی مبتلا به سندرم متابولیک و یا هر یک اجزا بودند برای آن حذف شدند و به این ترتیب آنالیز رگرسیون لجستیک برای محاسبه‌ی نسبت شانس سندرم متابولیک روی ۱۴۴۷ نفر، برای محاسبه‌ی نسبت شانس چاقی شکمی روی ۱۲۷۶ نفر، برای محاسبه‌ی نسبت شانس اختلالات قند خون ناشتا روی ۱۶۷۲ نفر، برای محاسبه نسبت شانس افزایش تری‌گلیسرید خون روی ۱۲۵۲ نفر، برای محاسبه نسبت شانس کلسترول ـ HDL پایین روی ۵۷۲ نفر و برای محاسبه‌ی نسبت شانس فشار خون بالا روی ۱۵۷۷ نفر انجام شد.

یافته‌ها

میانگین سن آزمودنی‌ها در ابتدای بررسی ۱۳±۴۰ سال (۱۴±۴۱ در مردان و ۱۳±۴۰ در زنان)، و میانگین نمایه‌ی توده‌ی بدن آن‌ها ۴/۹±۲۷/۰ کیلوگرم بر مترمربع (۴/۲±۲۶/۷ در مردان و ۵/۲±۲۷/۳ در زنان) بود. ۴۷٪ شرکت‌کنندگان در پژوهش مرد بودند. میانگین افزایش وزن افراد طی سه سال پی‌گیری ۱/۵±۵/۱ کیلوگرم (۱/۶۵±۵/۳ کیلوگرم در مردان و ۱/۴۳±۴/۹ کیلوگرم در زنان) بود. میانگین دور کمر افراد در ابتدای بررسی ۱۰/۸±۹۴/۸ سانتی‌متر در مردان و ۱۳/۶±۸۵/۶ سانتی‌متر در زنان بود که پس از گذشت سه سال به ترتیب ۴/۸±۱/۸ و ۷/۷±۶/۳ سانتی‌متر افزایش یافت. میانگین شاخص فیتوکمیکال در ابتدای پژوهش ۱۲/۳±۲۹/۸ (۱۲/۱±۲۸/۵ در مردان و ۱۲/۳±۳۰/۹ در زنان) بود. ویژگی‌های افراد شرکت‌کننده در بررسی بر مبنای چارک‌های شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی در جدول ۱ آورده شده است.

آزمودنی‌ها در چارک بالای امتیاز فیتوکمیکال در مقایسه با چارک پایین، سن بالاتری داشتند (۴۶ سال در مقابل ۳۶ سال، P<۰/۰۵) و نیز تمایل کمتری برای مصرف سیگار داشتند (۸/۲٪ در مقابل ۱۴/۵٪، P<۰/۰۵)؛ آن‌ها هم‌چنین در ابتدای پژوهش، وزن پایین‌تر (۷۱/۶ کیلوگرم در مقابل ۷۴/۳ کیلوگرم، P<۰/۰۵) و دور کمر کمتری (۸۸/۳ سانتی‌متر در مقابل ۹۱/۱ سانتی‌متر، P<۰/۰۵) داشتند. افزایش وزن سالانه افراد با امتیاز بالاتر فیتوکمیکال رژیم غذایی به طور واضح کمتر از افرادی بود که پایین‌ترین مقدار انرژی دریافتی از غذاهای سرشار از فیتوکمیکال را داشتند (۰/۳۱ کیلوگرم در سال در مقابل ۰/۶۴ کیلوگرم در سال، P<۰/۰۵). تفاوت معنی‌داری از نظر فعالیت بدنی و سطح تحصیلات میان چارک‌ها وجود نداشت. در ابتدای بررسی میانگین سطح تری‌گلیسرید، کلسترول ـ HDL، گلوکز، فشارخون سیستولی و دیاستولی بین چارک‌های دریافت فیتوکمیکال‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت. مقایسه‌ی میانگین دریافت انرژی، مواد مغذی و گروه‌های غذایی بین چارک‌های امتیاز فیتوکمیکال در جدول ۲ نمایش داده شده است. به موازات افزایش دریافت گروه‌های غذایی سرشار از فیتوکمیکال، دریافت انرژی و چربی کاهش و میانگین دریافت کربوهیدرات، پروتئین، فیبر، ویتامین‌های E و C افزایش یافت (P<۰/۰۵). مصرف غلات کامل، میوه‌ها، سبزیجات و حبوبات در بالاترین چارک شاخص فیتوکمیکال، به ترتیب ۲۵، ۳/۵، ۱/۷، و ۱/۵ برابر بیش از پایین‌ترین چارک بود.

جدول ۱- ویژگی‌های افراد براساس طبقه بندی شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی: مطالعه‌ی قند و لیپید تهران*

	شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی				
	چارک اول (۴۵۴=تعداد)	چارک دوم (۴۹۳=تعداد)	چارک سوم (۵۰۲=تعداد)	چارک چهارم (۴۸۹=تعداد)	†P
شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی					
محدوده	۲۰/۹ >	۲۰/۹-۲۸/۳	۳۷/۱-۲۸/۴	۳۷/۱ <	
میانگین± انحراف معیار	۱۷/۴±۵/۶	۲۵/۴±۶/۴	۳۲/۹±۸/۳	۴۲/۷±۱۰/۷	
سن در ابتدای مطالعه (سال)	۳۶/۴±۰/۵	۳۸/۲±۰/۵	۴۰/۵±۰/۵	۴۶/۰±۰/۵	<۰/۰۰۱
مرد (٪)	۵۵/۹	۳۴/۸	۴۰/۲	۴۴/۴	<۰/۰۵
وزن (کیلوگرم)					
در ابتدای مطالعه	۷۴/۳±۰/۶	۷۳/۳±۰/۶	۷۱/۹±۰/۶	۷۱/۶±۰/۶	۰/۰۱
در پایان ۳ سال پی‌گیری	۷۵/۹±۰/۶	۷۴/۵±۰/۶	۷۳/۶±۰/۶	۷۲/۹±۰/۶	۰/۰۲
دور کمر (سانتی‌متر)	۹۱/۱±۰/۵	۹۰±۰/۵	۸۹/۱±۰/۵	۸۸/۳±۰/۵	۰/۰۱
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)	۱۴۷±۳/۹	۱۴۱±۳/۷	۱۴۱±۳/۶	۱۴۱±۳/۸	۰/۵۸۸
کلسترول ـ HDL (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)	۴۲/۰±۰/۴	۴۲/۸±۰/۴	۴۱/۹±۰/۴	۴۲/۲±۰/۴	۰/۴۴۸
گلوکز پلاسما (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر)	۹۱/۴±۱/۰	۹۱/۷±۱/۰	۸۹/۳±۰/۹	۹۴/۳±۱/۰	۰/۰۷
فشارخون سیستولی (میلی‌متر جیوه)	۱۱۲±۰/۶	۱۱۲±۰/۶	۱۱۰±۰/۶	۱۱۱±۰/۶	۰/۱۰۶
فشارخون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)	۷۴/۲±۰/۴	۷۳/۷±۰/۴	۷۳/۶±۰/۴	۷۳/۱±۰/۴	۰/۴۰۴
فعالیت بدنی کل (متابولیک ـ ساعت در هفته)	۴۰/۵±۲/۶	۳۵/۷±۲/۴	۳۴/۶±۲/۴	۳۴/۴±۲/۵	۰/۳۱
فعالیت شغلی	۳۰/۴±۲/۴	۳۰/۴±۲/۴	۳۰/۶±۲/۴	۳۰/۸±۲/۴	۰/۱۷
فعالیت در اوقات فراغت	۹/۸±۰/۸	۹/۵±۰/۷	۱۰/۰±۰/۷	۱۱/۲±۰/۷	۰/۴۳
افراد سیگاری (٪)	۱۴/۵	۱۲/۶	۹/۶	۸/۲	۰/۰۱
سطح تحصیلات					
بی‌سواد	۲/۰	۱/۶	۱/۸	۳/۷	۰/۱۱
تحصیلات اولیه	۷/۹	۶/۴	۰/۰	۵/۶	۰/۸۱
تحصیلات دانشگاهی	۸۴/۲	۸۳/۰	۹۱/۴	۸۳/۳	۰/۸۱
تحصیلات عالی دانشگاهی	۷/۹	۱۰/۶	۸/۶	۱۱/۱	۰/۸۱

* داده‌ها بعد از تعدیل براساس سن به صورت انحراف استاندارد± میانگین نشان داده شده‌اند. †مقادیر P ویژگی‌های افراد در چارک‌های مختلف شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی را با استفاده از آزمون مجذور خی یا رگرسیون خطی بعد از تعدیل براساس سن و جنس مقایسه کرده است.

میانگین تغییرات اجزای سندرم متابولیک طی ۳ سال پیگیری بر حسب طبقه‌بندی چارک‌ها در نمودار ۱ به تصویر کشیده شده است. در طول ۳ سال پیگیری درصد تغییرات عوامل خطر سندرم متابولیک بین چارک‌های مختلف دریافت فیتوکمیکال‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت. نسبت شانس ابتلا به سندرم متابولیک و اجزای آن در پایان مدت پیگیری در هر چارک در جدول ۳ نمایش داده شده است. به موازات افزایش دریافت انرژی روزانه از مواد غذایی سرشار از فیتوکمیکال روند کاهشی معنی‌داری در شانس ابتلا به سندرم متابولیک، چاقی شکمی، افزایش تری‌گلیسرید خون و فشار خون بالا مشاهده شد (P<۰/۰۵). شانس ابتلا به چاقی شکمی، افزایش تری‌گلیسرید خون و فشار خون بالا در بالاترین چارک دریافت فیتوکمیکال‌ها به ترتیب ۳۹٪ (نسبت شانس=۰/۶۱ و حدود اطمینان=۰/۹۹-۰/۳۶)، ۳۷٪ (نسبت شانس= ۰/۶۳ و حدود اطمینان= ۰/۹۹- ۰/۳۸) و ۴۴٪ (نسبت شانس= ۰/۵۶ و حدود اطمینان=۰/۹۰- ۰/۳۵) کمتر از پایین‌ترین چارک دریافت بود.

جدول ۲- میانگین دریافت غذایی افراد براساس طبقه‌بندی شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی: مطالعه‌ی قند و لیپید تهران*

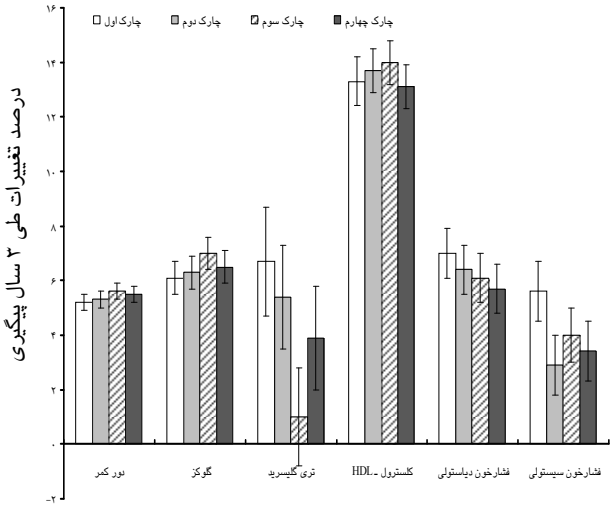
	شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی				
	چارک اول (تعداد=۴۵۴)	چارک دوم (تعداد=۴۹۳)	چارک سوم (تعداد=۵۰۲)	چارک چهارم (تعداد=۴۸۹)	P‡
شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی					
محدوده	۲۰/۹ >	۲۰/۹–۲۸/۳	۳۷/۱–۲۸/۴	۳۷/۱ <	
میانگین± انحراف معیار	۱۷/۴±۵/۶	۲۵/۴±۶/۴	۳۲/۹±۸/۳	۴۲/۷±۱۰/۷	
انرژی دریافتی (کیلوکالری در روز)	۲۷۶۳±۲۶	۲۳۷۴±۲۴	۲۱۷۲±۲۴	۱۸۲۲±۲۵	<۰/۰۰۱
کربوهیدرات (درصد از انرژی)	۵۴/۷±۰/۳	۵۶/۱±۰/۳	۵۸/۴±۰/۳	۶۱/۲±۰/۳	<۰/۰۰۱
چربی (درصد از انرژی)	۳۳/۳±۰/۳	۳۲/۶±۰/۳	۳۰/۸±۰/۳	۲۸/۵±۰/۳	<۰/۰۰۱
پروتئین (درصد از انرژی)	۱۲/۹±۰/۱	۱۳/۴±۰/۱	۱۳/۷±۰/۱	۱۴/۴±۰/۱	<۰/۰۰۱
کل فیبر (گرم در روز)	۳۶/۱±۰/۸	۳۶/۱±۰/۷	۳۸/۳±۰/۷	۴۱/۴±۰/۸	<۰/۰۰۱
کاروتنوئیدها (میکروگرم در روز)	۶۳۳۰±۳۰۳	۹۳۶۴±۲۶۷	۱۱۲۳۷±۲۶۳	۱۲۷۷۴±۲۹۴	<۰/۰۰۱
ویتامین E (میلی‌گرم در روز)	۱۰/۹±۰/۲	۱۲/۱±۰/۲	۱۱/۷±۰/۲	۱۱/۹±۰/۲	<۰/۰۰۱
ویتامین C (میلی‌گرم در روز)	۷۷/۳±۳/۸	۱۴۱±۳/۴	۱۶۷±۳،۳	۱۹۵±۳/۶	<۰/۰۰۱
غلات کامل (گرم در روز)	۷/۵±۴/۱	۶۳/۰±۳/۶	۱۲۰±۳/۶	۱۷۷±۴	<۰/۰۰۱
میوه‌ها (گرم در روز)	۱۴۹±۱۱/۸	۳۶۴±۱۰/۳	۴۳۶±۱۰/۲	۵۲۸±۱۱/۴	<۰/۰۰۱
سبزیجات (گرم در روز)	۲۰۷±۹/۲	۲۸۳±۸/۱	۳۲۷±۸	۳۵۸±۸/۹	<۰/۰۰۱
حبوبات (گرم در روز)	۱۱/۸±۱	۱۴/۶±۰/۹	۱۷/۹±۰/۹	۱۷/۷±۱	<۰/۰۰۱
دانه‌ها (گرم در روز)	۰/۳±۰/۲	۱/۹±۰/۲	۱/۸±۰/۲	۳/۱±۰/۲	<۰/۰۰۱
مغزها (گرم در روز)	۳/۰±۰/۴	۶/۹±۰/۴	۸/۷±۰/۴	۹/۸±۰/۴	<۰/۰۰۱
روغن زیتون (گرم در روز)	۰/۱±۰/۱	۰/۶±۰/۱	۰/۹±۰/۱	۱/۴±۰/۱	<۰/۰۰۱
فرآورده‌های سویا (گرم در روز)	۱/۰±۰/۲	۱/۷±۰/۱	۱/۶±۰/۱	۲/۵±۰/۲	۰/۰۰۵

*داده‌ها بعد از تعدیل براساس جنس، سن و انرژی به صورت انحراف استاندارد ± میانگین نشان داده شده‌اند. † مقادیر P دریافت‌های غذایی افراد در چارک‌های مختلف شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی را با استفاده از مدل رگرسیون خطی بعد از تعدیل براساس سن و جنس و انرژی دریافتی مقایسه کرده است.

جدول۳- نسبت شانس و حدود اطمینان ابتلا به سندرم متابولیک و عوامل خطر آن بر حسب چارک شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی طی سه سال پیگیری: مطالعه‌ی قند و لیپید تهران*

شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی	سندرم متابولیک	چاقی شکمی	افزایش تری‌گلیسرید خون	افزایش قند خون	کلسترول ـ HDL پایین	فشار خون بالا
چارک اول (۴۵۴ = تعداد)	۱	۱	۱	۱	۱	۱
چارک دوم (۴۹۳ = تعداد)	۰/۹۳ (۰/۶–۱/۴۲)	۰/۹ (۰/۵۹ – ۱/۳۷)	۰/۹۹ (۰/۶۴ – ۱/۵۳)	۰/۹۲ (۰/۶۱ – ۱/۳۷)	۰/۹۴ (۰/۷۱ – ۱/۲۳)	۰/۷۷ (۰/۵۱ – ۱/۱۶)
چارک سوم (۵۰۲ = تعداد)	۰/۸۹ (۰/۵۸–۱/۳۵)	۰/۷۶ (۰/۴۸ – ۱/۱۸)	۰/۶۸ (۰/۴۳ – ۱/۰۸)	۰/۹۴ (۰/۶۳ – ۱/۳۹)	۱/۱۲ (۰/۸۴ – ۱/۴۹)	۰/۵۹ (۰/۳۹ – ۰/۸۹)
چارک چهارم (۴۸۹ = تعداد)	۰/۷۳ (۰/۴۷ – ۱/۱)	۰/۶۱ (۰/۳۶ – ۰/۹۹)	۰/۶۳ (۰/۳۸ – ۰/۹۹)	۰/۶۷ (۰/۴۳ – ۱/۰۴)	۱/۰۱ (۰/۷۳ – ۱/۴۲)	۰/۵۶ (۰/۳۵ – ۰/۹۰)
P برای روند†	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۰۴

*داده‌ها نسبت شانس (حدود اطمینان ۹۵٪) هستند که با استفاده از آزمون رگرسیون لجستیک و پس از تعدیل اثر عوامل مخدوش‌کننده، سن، جنس، نمایه‌ی توده‌ی بدن، فعالیت بدنی، وضعیت استعمال سیگار، انرژی دریافتی، درصد انرژی دریافتی از کربوهیدرات، چربی کل، چربی اشباع، چربی غیر اشباع مونو و پلی و پروتئین، تخمین زده شده‌اند. † P برای روند با استفاده از مقادیر میانه هر چارک در آزمون رگرسیون لجستیک با شرایط یاد شده محاسبه شده است. دامنه‌ی شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی در چارک اول، دوم، سوم و چهارم به‌ترتیب، در محدوده‌ی کمتر از ۲۰/۶، ۲۸/۱ – ۲۰/۶، ۳۶/۹ – ۲۸/۲، و بیشتر از ۳۶/۹ قرار داشت.



نمودار ۱- درصد تغییرات اجزای سندرم متابولیک طی ۳ سال پیگیری بر حسب چارک‌های شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی. میانگین درصد تغییرات اجزای سندرم متابولیک در چارک‌های شاخص فیتوکمیکال با استفاده از آزمون آنالیز واریانس مقایسه شد (P<۰/۰۵). چارک اول = ۴۵۴ نفر، چارک دوم = ۴۹۳ نفر، چارک سوم = ۵۰۲ نفر و چارک چهارم = ۴۸۹ نفر.

بحث

در پژوهش حاضر میانگین شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی ۱۲/۳±۲۹/۵ بود. سهم مواد غذایی سرشار از فیتوکمیکال‌ها از شاخص فیتوکمیکال عبارت بود از: میوه‌ها ۴۵٪، سبزیجات ۳۸٪، غلات کامل ۱۳٪، حبوبات ۲٪، مغزها ۱٪، سویا ۰/۴٪، دانه‌ها ۰/۴٪ و روغن زیتون ۰/۲٪.

همسو با یافته‌های پژوهش حاضر، پیش از این وینسنت و همکاران[۱۲] دریافتند که شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی با وزن و توده‌ی چربی بدن در بزرگسالان جوان ارتباط معکوس دارد. سازوکارهای متعددی اثرات مفید رژیم غذایی سرشار از فیتوکمیکال‌ها را در پیشگیری از چاقی شرح داده‌اند. بررسی‌های انسانی نشان داده‌اند فیتوکمیکال‌ها در تنظیم اشتها، تعدیل سوخت و ساز کربوهیدرات و لیپیدها، تنظیم مستقیم تکثیر، تمایز و سوخت و ساز آدیپوسیت‌ها نقش کلیدی دارند.[۲۲] پژوهش‌های in vitro نشان داده برخی پلی‌فنول‌های موجود در میوه‌ها و سبزیجات از جمله کیورسیتین، نارینجنین، هسپریدین و رزوراترول موجب مهار تکثیر و القا مرگ برنامه‌ریزی شده پری‌آدیپوسیت‌ها می‌شوند. برخی دیگر از فلاونوئیدها نیز موجب کاهش آدیپوژنز و تحریک لیپولیز در آدیپوسیت‌ها می‌گردند.[۲۳]

از دیگر تاثیرات مفید رژیم غذایی سرشار از فیتوکمیکال‌ها که در بررسی حاضر مشاهده گردید، کاهش خطر ابتلا به افزایش تری‌گلیسرید خون در طول مدت پیگیری در افراد بزرگسال بود. همسو با این یافته‌ها پیش از این بررسی‌های انسانی متعددی تاکید کرده بودند که رژیم غذایی سرشار از غذاهای گیاهی کامل با اختلالات لیپیدی رابطه‌ی عکس دارند و موجب کاهش خطر بیماری‌های قلبی ـ عروقی می‌گردند.[۲۶-۲۴، ۵،۶] دریافت بالای غلات کامل، حبوبات و مغزها به عنوان منابع سرشار فیتواسترول‌ها و استانول‌ها در کاهش جذب کلسترول غذایی و صفراوی از روده، افزایش بازگردش چرخه‌ی انتروهپاتیک کلسترول صفراوی و در نتیجه کاهش کلسترول سرم موثر شناخته شده‌اند.[۲۷] در شرایط in vitro برخی فیتوکمیکال‌ها نیز به‌عنوان لیگاند طبیعی PPARs[i] عمل کرده و به واسطه‌ی تنظیم افزایشی ژن‌های درگیر در انتقال، و بتا اکسیداسیون پروکسی‌زومی و میتوکندریایی اسیدهای چرب در تنظیم سوخت و ساز کبدی لیپیدها، برداشت و کاتابولیسم اسیدهای چرب نقش مهمی ایفا می‌کنند.[۲۸]

یکی دیگر از یافته‌های پژوهش حاضر نقش رژیم غذایی سرشار از فیتوکمیکال در پیشگیری از خطر افزایش فشار خون بود. در حال حاضر بررسی‌های بالینی با رویکرد تغذیه‌ای به منظور توقف افزایش فشار خون DASH[ii] مبتنی بر این باورند که رژیم غذایی سرشار از غلات کامل، میوه‌ها و سبزیجات در کنترل فشار خون بسیار موثرند.[۲۹] یک بررسی نشان داده در مقایسه با رژیم غذایی کنترل، رژیم غذایی DASH حاوی مقادیر بالایی از فیتوکمیکال‌ها مانند فلاونول‌ها، فلاونون‌ها، فلاوان-۳-اول‌ها، بتا کاروتن، بتا کریپتوگزانتین، لیکوپن، لوتئین، گزانتین و فیتواسترول‌ها است. با توجه به نقش شناخته شده‌ی فیتوکمیکال‌ها در کاهش خطر بیماری‌ها، این احتمال وجود دارد اثرات مفید رژیم غذایی DASH بر فشارخون تا حدودی به دلیل وجود فیتوکمیکال‌ها باشد.[۳۰] از آنجا که استرس اکسیداتیو و التهاب دو عامل کلیدی در سبب‌شناسی فشار خون بالا هستند،[۳۱،۳۲] به نظر می‌رسد نقش فیتوکمیکال‌ها در تعدیل فشار خون توسط خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی این ترکیبات صورت می‌گیرد.

مهمترین نقاط قوت بررسی حاضر حجم نمونه‌ی بالا، استفاده از پرسش‌نامه‌ی بسامد خوراک نیمه کمی پایا و روا

i -Peroxisome proliferator-activated receptors
ii -Dietary Approach to Stop Hypertension

برای ارزیابی رژیم غذایی معمول افراد، و پیگیری سه ساله، آزمودنی‌ها بود. از جمله نقاط ضعف پژوهش حاضر نیز عدم ارزیابی تغییرات احتمالی رژیم غذایی افراد در طول مدت پیگیری بود. یکی دیگر از نقاط ضعف بررسی کنونی روش اندازه‌گیری فیتوکمیکال‌های رژیم غذایی بود. در این روش میزان فیتوکمیکال‌های دریافتی براساس دریافت غذاهای سرشار از فیتوکمیکال‌ها و انرژی دریافتی تعیین شد، و قادر به اندازه‌گیری میزان واقعی فیتوکمیکال‌های دریافتی نبود. هم‌چنین، در این روش میزان فیتوکمیکال‌ها در برخی از غذاهای سرشار از فیتوکمیکال‌ها مانند ادویه، چای و شکلات تعیین نشد.

بر اساس جستجوهای انجام شده پژوهش حاضر برای اولین بار تاثیر شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی بر رخداد سندرم متابولیک و عوامل خطر آن را مورد ارزیابی قرار داد. یافته‌های این بررسی نشان داده مصرف غذاهای سرشار از فیتوکمیکال‌ها می‌تواند در کاهش خطر سندرم متابولیک و عوامل مرتبط با آن از جمله چاقی شکمی، افزایش تری-گلیسرید و فشار خون بالا نقش داشته باشد. با توجه به آن‌که شاخص فیتوکمیکال رژیم غذایی یک روش ساده به منظور محاسبه و تخمین دریافت فیتوکمیکال‌ها است، استفاده از این ابزار نوین می‌تواند در ارزیابی کیفیت رژیم غذایی افراد در بررسی‌های اپیدمیولوژی، و هم‌چنین ارزیابی‌های کلینیکی مفید واقع گردد. بر مبنای یافته‌های پژوهش حاضر اختصاص بیش از ۳۷٪ از انرژی دریافتی روزانه از مواد غذایی سرشار از فیتوکمیکال، صرف نظر کل انرژی دریافتی و ترکیب درشت مغذی‌های رژیم غذایی می‌تواند تا حدودی در تعدیل خطر اختلالات متابولیکی موثر باشد، از این‌رو می-توان مبنای جدیدی برای بازنگری در توصیه‌های رژیم غذایی در راستای ارتقا سلامت و پیشگیری از بیماری‌های مزمن تعریف نمود. با این حال، انجام بررسی‌های بیشتر در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

References

1. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. Lancet 2005; 365: 1415-28.
2. Zabetian A, Hadaegh F, Azizi F. Relationship between metabolic syndrome and its components with coronary heart disease in Iranian men and women. Exp Clin Endocrinol Diabetes 2008; 116: 525-31.
3. Popkin BM. An overview of the nutrition transition and its health implications: the Bellagio meeting. Public Health Nutr 2002; 5: 93-103.
4. Ness AR, Powles JW. Fruits and vegetables and cardiovascular disease: a review. Int J Epidemiol 1997; 26: 1–13.
5. Mirmiran P, Noori N, Zavareh MB, Azizi F. Fruit and vegetable consumption and risk factors for cardiovascular disease. Metabolism 2009; 58: 460-8.
6. Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria C, Vupputuri S, Myers L, et al. Legume consumption and risk of coronary heart disease in US men and women. Arch Intern Med 2001; 161: 2573-8.
7. Darmadi-Blackberry I, Wahlqvist ML, Kouris-Blazos A, Steen B, LukitoW, Horie Y, et al. Legumes: the most important dietary predictor of survival in older people of different ethnicities. Asia Pac J Clin Nutr 2004; 13: 217-20.
8. Mellen PB, Liese AD, Tooze JA, Vitolins MZ, Wagenknecht LE, Herrington DM. Whole-grain intake and carotid artery atherosclerosis in a multiethnic cohort: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. Am J Clin Nutr 2007; 85: 1495-502.
9. Seal CJ. Whole grains and CVD risk. Proc Nutr Soc 2006; 65: 24-34.
10. Visioli F, Borsani L, Galli C. Diet and prevention of coronary heart disease: the potential role of phytochemicals. Cardiovasc Res 2000; 47: 419–25.
11. Dembinska-Kiec A, Mykkänen O, Kiec-Wilk B, Mykkänen H. Antioxidant phytochemicals against type 2 diabetes. Br J Nutr 2008; 99 E Suppl 1: ES109-17.
12. Vincent HK, Bourguignon CM, Taylor AG. Relationship of the dietary phytochemical index to weight gain, oxidative stress and inflammation in overweight young adults. J Hum Nutr Diet 2010; 23: 20-9.
13. Han X, Shen T, Lou H. Dietary polyphenols and their biological significance. Int J Mol Sci 2007; 8: 950-88.
14. Vazquez-Prieto MA, Miatello RM. Organosulfur compounds and cardiovascular disease. Mol Aspects Med 2010; 31: 540-5.
15. McCarty MF. Proposal for a dietary "phytochemical index". Med Hypothes 2004; 63: 813-7.
16. Azizi F, Rahmani M, Emami H, Mirmiran P, Hajipour R, Madjid M, et al. Cardiovascular risk factors in an Iranian urban population: Tehran Lipid and Glucose Study (phase 1). Soz Praventivmed 2002; 47: 408-26.
17. Hosseini-Esfahani F, Jessri M, Mirmiran P, Bastan S, Azizi F. Adherence to dietary recommendations and risk of metabolic syndrome: Tehran Lipid and Glucose Study. Metabolism 2010; 59: 1833-42.
18. Mirmiran P, Hosseini F, Mehrabi Y, Hedayati M, Azizi F. Riliability and relative validity of a FFQ for nutrients in the Tehran Lipid and Glucose Study. Public Health Nutr 2010; 13: 654-62.
19. Krishka AM, Knowler WC, LaPrte RE, Drash AL, Wing RR, Blair SN, et al. Development of questionnaire to examine relationship of physical activity and diabetes in Prima Indians. Diabetes Care 1999; 13: 401-11.
20. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. Circulation 2005; 112: 2735-52.
21. Azizi F, Hadaegh F, Khalili D, Esteghamati A, Hosseinpanah F, Delavari A, et al. Appropriate definition of metabolic syndrome among Iranian adults: report of the

Iranian National Committee of Obesity. Arch Iran Med 2010; 13: 426-8. [Farsi]
22. Tucci SA. Phytochemical in the control of human appetite and body weight. Pharmaceuticals 2010; 3: 748-63.
23. Rayalam S, Della-Fera MA, Baile CA. Phytochemicals and regulation of the adipocyte life cycle. J Nutr Biochem 2008; 19: 717-26.
24. Hu FB. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. Am J Clin Nutr. 2003 Sep; 78 Suppl 3: S551-44.
25. Hosseinpour-Niazi S, Mirmiran P, Amiri Z, Azizi F. Dietary Legumes Intake and Metabolic Syndrome and Its Component in Adults Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism 2011; 12: 594-602.
26. Esmaillzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Whole-grain consumption and the metabolic syndrome: a favorable association in Tehranian adults. Eur J Clin Nutr 2005; 59: 353-62.
27. Hallikainen MA, Sarkkinen ES, Uusitupa MI. Plant stanol esters affect serum cholesterol concentrations of hypercholesterolemic men and women in a dose-dependent manner. J Nutr 2000; 130: 767-76.
28. Ko JK, Lee SS, Martin H. Phytochemicals as Modulators of PPARs and RXRs. PPAR Res 2010; 2010: 407650.
29. Doyle L, Cashman KD. The effect of nutrient profiles of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diets on blood pressure and bone metabolism and composition in normotensive and hypertensive rats. Br J Nutr 2003; 89: 713-24.
30. Most MM. Estimated phytochemical content of the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet is higher than in the Control Study Diet. J Am Diet Assoc 2004; 104: 1725-7.
31. Vaziri ND, Rodríguez-Iturbe B. Mechanisms of disease: oxidative stress and inflammation in the pathogenesis of hypertension. Nat Clin Pract Nephrol 2006; 2: 582-93.
32. Vaziri ND. Roles of oxidative stress and antioxidant therapy in chronic kidney disease and hypertension. Curr Opin Nephrol Hypertens 2004; 13: 93-9.

Original Article

Association Between Dietary Phytochemical Index and Occurrence of Metabolic Syndrome and Its Risk Factors (Among Tehranian Adults): Tehran Lipid and Glucose Study

Bahadoran Z[1], Golzarand M[1], Mirmiran P[2], Amouzgar A[3], Azizi F[3]

[1]Obesity Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, & [2]Department of Nutrition and Clinical Dietetics, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, & [3]Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R. Iran

e-mail:mirmiran@endocrine.ac.ir

Received: 19/02/2012 **Accepted**: 07/05/2012

Abstract

Introduction: The aim of this study was to evaluate the association between dietary phytochemical index (PI) and occurrence of metabolic syndrome and its components during a 3 year follow up of Tehranian adults. Materials and Methods: This longitudinal study was conducted within the framework of Tehran Lipid and Glucose Study, between the third (2006-2008) and fourth phases (2009-2011). Dietary intakes were collected using a validated semi-quantitative food frequency questionnaire at baseline. The predictor role of dietary phytochemicals for risk of abdominal obesity, fasting glucose intolerance, hypertriglyceridemia, hypertension and metabolic syndrome-according to the international criteria-were evaluated using regression logistic models after adjustment of confounding factors. Results: The mean of dietary phytochemical index was 29.8±12.3 at baseline. Higher intake of phytochemical-rich foods was associated with a significant descending trend in risk of metabolic syndrome, abdominal obesity, hypertriglyceridemia and hypertension (P for trend < 0.05). Subjects in the highest quartile of dietary phytochemicals intake had a thirty-nine percent lower risk of abdominal obesity (0.61; 95%CI: 0.36-0.99), thirty seven percent lower risk of hypertriglyceridemia (0.63; 95%CI: 0.38-0.99) and a forty four percent lower risk of hypertension (0.56; 95%CI: 0.35-0.90), compared with those in the lowest quartile. Conclusion: Our findings indicate that higher intakes of phytochemical-rich foods can decrease the risk of metabolic syndrome and related risk factors.

Keywords: Phytochemicals, Metabolic syndrome, Fruits and vegetables, Whole grains, Legumes