

ارتباط بین امتیاز تنوع رژیم غذایی و عوامل خطر بیماری‌های قلبی - عروقی در بزرگسالان تهرانی

پروین میرمیران، لیلا آزادبخت، دکتر فریدون عزیزی

چکیده

مقدمه: توجه به ارتباط تنوع رژیم غذایی با بیماری‌های مزمن اندک است. این مطالعه به منظور ارزیابی ارتباط بین امتیاز تنوع رژیم غذایی (DDS) و عوامل خطر بیماری‌های قلبی - عروقی در بزرگسالان تهرانی انجام شد. مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی و بر پایه جمعیت، ۵۸۱ نفر (۲۹۵ مرد و ۲۸۶ زن) بزرگتر از ۱۸ سال ساکن شهر تهران شرکت داشتند. رژیم غذایی معمول افراد با استفاده از یک پرسشنامه یادآمد ۲۴ ساعته به مدت دو روز ارزیابی شد و امتیاز تنوع غذایی بر اساس Diet Quality Index-Revised محاسبه گردید. وزن و قد مطابق پروتکل‌های استاندارد جامعه سنجیده شد و نمایه توده بدن محاسبه شد. قند خون ناشتا، کلسترول تام سرم و غلظت‌های تری‌گلیسرید و HDL اندازه‌گیری و LDL محاسبه شد. هیپرلیپیدمی، هیپرکلسترولمی، HDL-C پایین مطابق راهنمای ATP III تعریف شد. دیابت به صورت غلظت گلوکز ناشتای پلاسما بیشتر یا مساوی ۱۲۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر یا غلظت گلوکز خون ۲ ساعته بیشتر یا مساوی ۲۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و پرفشاری خون بالا بر اساس JVC VI تعریف شد. افراد بر پایه چارک‌های امتیاز تنوع غذایی تقسیم‌بندی شدند. یافته‌ها: میانگین $\pm$ انحراف معیار سن، نمایه توده بدن و امتیاز تنوع غذایی به ترتیب 37 ± 12 سال و 25.7 ± 4.3 کیلوگرم بر مترمربع و 6.15 ± 1.02 بود. امتیاز تنوع غذایی بالاتر با فشارخون سیستولی و دیاستولی پایین‌تر مرتبط بود. احتمال داشتن دیابت و هیپرتری‌گلیسریدمی با چارک‌های امتیاز تنوع غلات کامل کاهش ($p < 0.04$ برای روند) و احتمال داشتن هیپرکلسترولمی با چارک‌های امتیاز تنوع سبزیجات کم شد ($p < 0.03$ برای روند). احتمال دارا بودن هیپرکلسترولمی، فشارخون بالا و دیابت با چارک‌های امتیاز تنوع غذایی کاهش یافت (به ترتیب $p < 0.03$ ، $p < 0.02$ ، $p < 0.04$ برای روند) نتیجه‌گیری: امتیاز تنوع غذایی با عوامل خطر قلبی - عروقی ارتباط معکوس داشت. شاید افزایش امتیاز تنوع رژیم‌های غذایی در محدوده کنترل انرژی مصرفی به عنوان یک تغییر در شیوه زندگی به منظور کاهش بیماری‌های غیر واگیر مؤثر باشد.

واژگان کلیدی: امتیاز تنوع غذایی، بیماری قلبی - عروقی، پرفشاری خون، دیابت

دریافت مقاله: ۸۳/۱۰/۱۰ - دریافت اصلاحیه: ۸۴/۳/۲۶ - پذیرش مقاله: ۸۴/۳/۲۹

مقدمه

هنوز هم علت اصلی ناتوانی و مرگ و میر در بسیاری از کشورها به شمار می‌رود.^۱ مطالعات اخیر حاکی از شیوع

با آنکه کاهش معنی‌داری در بروز بیماری قلبی - عروقی

(CVD) از اواسط دهه ۱۹۷۰ دیده شده است، این بیماری

i- Cardiovascular Disease

بیماری‌های قلبی - عروقی در جامعه شهری تهران صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

افراد مورد مطالعه

این مطالعه در قالب مطالعه قند و لیپید تهران (TLGS)، مطالعه آینده‌نگری که با هدف تعیین شیوع و شناسایی عوامل خطر ساز بیماری‌های غیرواگیر و ایجاد شیوه زندگی سالم جهت بهبود این عوامل در منطقه ۱۳ تهران در جریان است، انجام شد.^{۱۰} در مطالعه قند و لیپید تهران، ۱۵۰۰۵ فرد بالای ۳ سال با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای به صورت تصادفی انتخاب شدند. از این میان ۱۴۷۶ نفر به طور تصادفی جهت ارزیابی دریافت‌های غذایی انتخاب شدند. در بررسی حاضر، به علت تغییر احتمالی در رژیم غذایی، افرادی که سابقه ابتلا به دیابت، بیماری‌های قلبی یا سکت‌های قلبی داشتند از مطالعه حذف شدند. همچنین افرادی که میزان انرژی دریافتی گزارش شده آنها خارج از دامنه ۸۰۰ تا ۴۲۰۰ کیلوکالری در روز بود از مطالعه کنار گذاشته شدند.^{۱۴} بدین ترتیب ۸۲۷ فرد ۷۴-۱۸ ساله باقی ماندند. از این میان ۵۸۱ فرد (۲۹۵ مرد و ۲۸۶ زن) بزرگتر از ۱۸ سال که تمامی داده‌های مربوط را داشتند در این مطالعه مقطعی و بر پایه جمعیت^{۱۱} وارد شدند. طرح این تحقیق توسط شورای پژوهشی مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تصویب شد و از تمامی افراد شرکت کننده موافقت‌نامه آگاهانه کتبی اتخاذ شد.

ارزیابی دریافت‌های غذایی

دریافت‌های غذایی معمول فرد با استفاده از یک پرسشنامه مکرر غذایی نیمه کمی (FFQ)^{۱۵} و پرسشنامه یادآمد ۲۴ ساعته خوراک برای دو روز ارزیابی شد. تکمیل پرسشنامه‌ها توسط کارشناسان مجرب تغذیه که حداقل ۵ سال سابقه کار در طرح بررسی مصرف کشوری داشتند صورت گرفت.^{۱۶} FFQ دربرگیرنده از فهرستی از غذاها با واحد مصرف استاندارد بود. از شرکت کنندگان درخواست شد تا تکرر مصرف تمام غذاهایی را که در طول سال قبل

بالای بیماری قلبی - عروقی در ایران است.^۲ برنامه‌های آینده برای پیشگیری از این بیماری تا حدودی به تعریف جمعیت در معرض خطر بالای CVD، بستگی دارد. مطالعات قبلی در جمعیت قند و لیپید تهران نشان داد که ۲۲ درصد مردان و ۲۴ درصد زنان ۲۰ ساله و بزرگتر، پرفشاری خون داشته‌اند. ۱۴ درصد مردان و ۲۹ درصد زنان در این جمعیت چاق بودند در حالی که ۲۳ درصد از کل افراد کلسترول بالا و LDL بالا داشتند و هیپرتری‌گلیسریدمی در ۴ درصد افراد دیده شد.^۲ اگرچه علل متعددی در بروز بیماری‌های قلبی - عروقی نقش دارند، عوامل محیطی نظیر رژیم غذایی، نقش مهمی در پیشرفت این بیماری دارد.^۴ هر چند نقش رژیم غذایی در پیشگیری از خطر بیماری قلبی - عروقی شناخته شده است، توجه کمی به تنوع غذایی (DDS)^۱ در ارتباط با بیماری‌های مزمن شده است. رژیم‌های غذایی متنوع نقش محافظتی در بیماری‌هایی چون سرطان‌ها^۵ دارند و مصرف این نوع رژیم‌ها با طول عمر طولانی‌تر همراه بوده^۶ و شاخص سطح سلامتی را بهبود می‌بخشد.^۷ والگوئیست و همکارانش نشان دادند که ارتباط معنی‌داری بین تنوع غذایی و بیماری عروق بزرگ در دیابتی‌ها وجود دارد.^۸ میلر و همکارانش نیز به ارتباط معنی‌دار میان رژیم غذایی با تنوع پایین و بروز پرفشاری خون اشاره می‌کنند.^۹

مطالعات نشان می‌دهند که رژیم‌های غذایی با امتیاز تنوع بالاتر با مصرف فیبر بیشتری همراه هستند،^{۱۰،۱۱} ویتامین C بیشتری دارند^{۱۱} و میزان کلسیم آنها هم بالاتر است.^{۱۰} از این رو این نوع رژیم‌ها می‌توانند عامل محافظتی در برابر بیماری‌های قلبی - عروقی محسوب شوند. از سوی دیگر، ارتباطی میان انرژی دریافتی و امتیاز تنوع غذایی گزارش نشده است.^{۱۰،۱۲،۱۳} از آنجایی که ممکن است ارتباطی بین چاقی شکمی و DDS وجود داشته باشد، ارزیابی ارتباط میان چاقی و DDS می‌تواند جالب توجه باشد.

طراحی مطالعه قند و لیپید تهران (TLGS)^{۱۱} توسط دکتر عزیزی و همکاران^{۱۴} فرصت بررسی ارتباط الگوی مصرف غذا با بیماری‌های مزمن، از دیدگاه اپیدمیولوژیک را فراهم آورده است. مطالعه قبلی ما نشان داده است که امتیاز تنوع غذایی شاخص خوبی از کفایت رژیم غذایی^{۱۰} است و مطالعه کنونی با هدف بررسی ارتباط امتیاز تنوع غذایی با خطر

i- Dietary diversity Score

ii- Tehran Lipid and Glucose Study

iii- Population-based cross-sectional study

ماست، پنیر) در نظر گرفتیم. چنانچه فردی در مدت ۲ روز به اندازه نصف واحد از هر یک از گروه‌ها را مصرف کرده باشد، مصرف کننده آن گروه غذایی محسوب می‌شود. هر یک از ۵ گروه، حداکثر ۲ امتیاز از کل امتیاز ۱۰ را در برمی‌گیرند. در هر یک از گروه‌های غذایی، امتیاز نشانگر درصد حداکثر امتیاز احتمالی است.^{۲۰} برای محاسبه امتیاز در هر گروه غذایی باید تعداد زیرگروه‌های مصرفی هر فرد بر تعداد کل زیر گروه‌های احتمالی آن گروه تقسیم و سپس در عدد ۲ ضرب شود. به عنوان مثال چنانچه فردی نصف واحد از ۲ زیر گروه غلات را مصرف کرده باشد امتیاز او در گروه غلات برابر خواهد شد. امتیاز کل تنوع غذایی (DD§) مجموع امتیازات ۵ گروه عمده است.^{۲۱}

ارزیابی سایر متغیرها: وزن، قد، دور کمر و دور باسن مطابق استاندارد (که قبلاً گزارش شد)^{۲۱} اندازه‌گیری شد و نمایه توده بدن و نسبت دور کمر به باسن محاسبه شد. نمونه‌های قندخون ناشتا برای اندازه‌گیری غلظت گلوکز و چربی بعد از ۱۲ ساعت ناشتا بودن جمع‌آوری شد.^{۲۲} همچنین آزمون تحمل خوراکی گلوکز پس از مصرف ۷۵ گرم گلوکز طبق استانداردهای سازمان جهانی بهداشت^{۲۳} انجام شد و قندخون ۲ ساعته اندازه‌گیری شد. قندخون در همان روز نمونه‌گیری به روش کلریمتریک با استفاده از گلوکز اکسیداز اندازه‌گیری شد. سطح کلسترول تام و تری‌گلیسرید سرم با استفاده از کیت‌های تجاری شرکت پارس آزمون با دستگاه Selectra 2-autoanalyzer اندازه‌گیری شد. سطح HDL-C سرم پس از رسوب دادن لیوپروتئین‌های حاوی apo B با محلول فسفوتنگستیک اسید اندازه‌گیری شد. LDL-C مطابق روش Feriedwald محاسبه شد.^{۲۴} در مواردی که سطح سرمی تری‌گلیسرید بیشتر از ۴۰۰ mg/dL بود، LDL-C با کیت آنزیمی اندازه‌گیری شد. وقتی کنترل کیفی داخلی انجام شد، همه نمونه‌ها آنالیز شدند. ضریب تغییرات بیرونی و درونی به ترتیب برای TC، ۲ و ۰/۵ درصد و برای TG، ۱/۶ و ۰/۶ درصد بود. فشارخون افراد مورد مطالعه دو بار بعد از اینکه ۵ دقیقه نشستند، اندازه‌گیری شد.^۲ اطلاعات مورد نیاز درباره سایر متغیرهای مورد نیاز مثل سن، استعمال دخانیات،^{۲۵} فعالیت فیزیکی،^{۲۶} سابقه پزشکی و مصرف دارو^{۲۷} با استفاده از پرسشنامه‌های از پیش آزمون شده^{۲۸} Lipid Research Clinic به دست آمد.

بر پایه روزانه (برای مثال نان)، هفتگی (برای مثال گوشت) یا ماهانه (برای مثال ماهی) مصرف کرده بودند را ذکر کنند. برای تکمیل پرسشنامه یادآمد ۲۴ ساعته خوراک از افراد خواسته شد تا تمام غذاها و آشامیدنی‌هایی را که در طول ۲۴ ساعت پیش مصرف کرده بودند را نام ببرند.^{۲۷} یادآمد اول با مراجعه به منزل افراد مورد مطالعه و یادآمد دوم در طول ۱ تا ۳ روز بعد از آن در واحد قند و چربی خون تکمیل می‌شد. جهت کمک به افراد مورد مطالعه برای یادآوری دقیق‌تر مواد غذایی خورده شده از ظروف و پیمانه‌های خانگی استفاده شد. پرسشنامه‌ها ۱۲ سال پیش در پروژه بررسی مصرف غذایی گسترده ملی که به فارسی گزارش شده است اعتبار یافته بود.^{۲۸} ما دوباره آنها را با ۱۰ خانواده، قبل از شروع این مطالعه، با هدف اعتبار تنوع غذایی، معتبر کردیم. اندازه‌های مقادیر غذاهای مصرفی با استفاده از مقیاس‌های خانگی به گرم تبدیل شد. سپس هر غذا و نوشیدنی طبق پروتکل توصیف شده کدگذاری شد و جهت ارزیابی مقدار انرژی و مواد مغذی دیگر با استفاده از برنامه Nutritionist III(N3) برای غذاهای ایرانی طراحی شد.

امتیاز تنوع غذایی

امتیازدهی به تنوع غذایی، بر اساس ۵ گروه غذایی نان و غلات، سبزیجات، میوه‌ها، گوشت‌ها و جانشین‌های لبنیات در هرم راهنمای غذایی^{۱۹} و مطابق روش شاخص کفایت تغذیه‌ای^۱ انجام شد.^{۲۰} گروه‌های اصلی ذکر شده به ۲۳ زیر گروه تقسیم شدند. این زیر گروه‌ها امتیاز تنوع غذایی را مطابق هرم راهنمای غذایی نشان می‌دهد. ما گروه نان و غلات را به ۷ زیرگروه (نان سفید، بیسکویت‌ها، ماکارونی، نان کامل سبوس دار، غلات آماده، برنج، آرد تصفیه شده) برای نمایان ساختن تنوع و اهمیت غذاهای گیاهی و برای انعکاس بهتر تعدادی از واحدهای محصولات غله‌ای توصیه شده در هرم راهنمای غذایی گسترش دادیم. میوه‌ها به ۲ زیر گروه (میوه و آب‌میوه، مرکبات و توت‌ها و صیفی‌جات)، سبزی‌ها به ۷ زیر گروه (سیب زمینی، گوجه‌فرنگی، سبزی‌های نشاسته‌ای، حبوبات، سبزی‌های زردرنگ، سبزی‌های برگ سبز، بادمجان و کدو حلوائی) تقسیم شدند. ۴ زیر گروه از گوشت‌ها (گوشت قرمز، ماکیان، ماهی، تخم مرغ) وجود دارد و ما سه زیر گروه برای لبنیات (شیر،

تعریف واژه‌ها

چاقی به عنوان نمایه توده بدنی $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ تعریف شد. همچنین هیپرکلسترولمی مطابق با راهنمای معالجه بزرگسالان (ATP III)،^{۲۰} به صورت $\text{TC} \geq 240 \text{ mg/dL}$ ، هیپرتری‌لیسیریدی به عنوان HDL-C و $\text{TG} \geq 200 \text{ mg/dL}$ و پایین نیز به صورت $\text{HDL-C} < 40 \text{ mg/dL}$ و LDL-C بالا به عنوان $\text{LDL-C} \geq 160 \text{ mg/dL}$ مورد توجه قرار گرفت.

دیابت از قبل تشخیص داده نشده به صورت سطح گلوکز پلاسمای بیشتر یا مساوی 126 mg/dL یا سطح گلوکز خون ۲ ساعت بعد بیشتر یا مساوی 200 mg/dL تعریف شد.^{۳۱} پرفشاری خون، فشارخون سیستولیک بیشتر یا مساوی 140 mmHg یا فشارخون دیاستولیک بیشتر یا مساوی 90 mmHg یا استفاده رایج از داروهای ضد فشارخون بر اساس JNC VI در نظر گرفته شد.^{۳۲}

روش‌های آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc., Chicago IL. Version 9.05) صورت گرفت. ابتدا در مدل‌های جداگانه تداخل بین جنس یا DDS بررسی شد تا مشخص گردد که آیا میان مردان و زنان ارتباطات مشابه بود یا نه. تداخل اثر جنس بر ارتباط بین DDS با عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی - عروقی بررسی شد. حد مرزی برای چارک‌های DDS محاسبه و افراد مورد مطالعه بر اساس حد مرزی چارک طبقه‌بندی شدند. تفاوت‌های معنی‌دار در ویژگی‌های کلی مطابق چارک‌های DDS با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه بررسی شد. در صورتی که تاثیر مهم معنی‌دار وجود داشت، آزمون بن‌فرنی به کار برده شد. آزمون مربع کای برای تشخیص هر تفاوت معنی‌داری در توزیع نمونه‌ها مطابق چارک‌های DDS، استفاده شد. میانگین‌های تعدیل شده (سن، جنس، فعالیت فیزیکی، استعمال دخانیات، BMI، WHR، کل انرژی دریافتی، درصد انرژی دریافتی از چربی، استفاده معمول از داروهای ضد فشارخون و درمان با استروژن) برای عوامل خطر ساز قلبی - عروقی به وسیله GLMⁱ محاسبه شد. بررسی کوواریانس با تصحیح آزمون بن‌فرنی برای مقایسه این میانگین‌ها استفاده شد. همه ضریب‌های پیوستگی گزارش شده به عنوان ضرایب پیوستگی پیرسون محاسبه شدند. مدل رگرسیون لجستیک چند متغیره برای کنترل سن (سال)،

i- General Linear Model

انرژی دریافتی (کیلوکالری در روز)، سطوح فعالیت فیزیکی (سبک، متوسط، سنگین) و درمان با استروژن زنان (بله یا خیر) مورد استفاده قرار گرفت. در همه مدل‌های چند متغیره، در چارک چهارم DDS به عنوان یک مرجع مورد توجه قرار گرفت. از آزمون ماننل هنزل برای ارزیابی روند معنی‌داری در بین چارک‌های DDS استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین سنی افراد 37 ± 12 سال و میانگین نمایه توده بدنی افراد 25.7 ± 4.3 کیلوگرم بر متر مربع بود. میانگین و انحراف معیار DDS 6.15 ± 1.02 بود. امتیاز حداکثر و حداقل تنوع به ترتیب با گروه‌های میوه ($1/48 \pm 0.60$) و غلات (0.24 ± 0.85) همراه بود. میانگین و انحراف معیار سن، اندازه‌گیری‌های تن سنجی و توزیع افراد با توجه به چاقی، استعمال دخانیات، وضعیت فعالیت بدنی و مصرف رایج استروژن، مطابق دسته‌بندی‌های چارک DDS در جدول ۱ آمده است. افرادی که در پایین‌ترین دسته‌بندی DDS قرار گرفتند جوان‌تر بودند و مقادیر بالاتری از اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی داشتند. تفاوت معنی‌داری در دور کمر مطابق چارک DDS وجود نداشت. روند منظمی بر طبق چارک DDS برای استعمال روزانه دخانیات وجود نداشت. چاقی در میان افرادی که در طبقه‌بندی بالاتر DDS بودند بیشتر بود. میانگین‌های تعدیل شده برای عوامل خطر متابولیک مانند توزیع نمونه‌هایی که مبتلا به این عوامل خطر بودند، مطابق طبقه‌بندی‌های چارک DDS در جدول ۲ نشان داده شده است. DDS بالاتر با سطوح پایین‌تر فشارخون سیستولی و دیاستولی مرتبط بود. جدول ۳ نسبت شانس و ۹۵٪ فاصله اطمینان برای بروز عوامل خطر ساز قلبی - عروقی را مطابق طبقه‌بندی‌های چارک امتیاز تنوع غلات کامل، سبزیجات و لبنیات نشان می‌دهد. بر اساس این نتایج احتمال داشتن دیابت و هیپرتری‌لیسیریدی با چارک‌های امتیاز تنوع غلات کامل کاهش می‌یابد. احتمال داشتن هیپرکلسترولمی با چارک‌های امتیاز متنوع سبزیجات کاهش یافته و نسبت شانس داشتن پرفشاری خون با چارک‌های امتیاز تنوع لبنیات کاهش می‌یابد. شکل ۱ نسبت شانس و ۹۵٪ فاصله اطمینان داشتن هیپرکلسترولمی، LDL بالا و هیپرتری‌لیسیریدی را مطابق چارک‌های DDS نشان می‌دهد. شکل ۲ نشانگر نسبت شانس و ۹۵٪ فاصله اطمینان پرفشاری خون، دیابت و چاقی مطابق چارک‌های DDS است.

جدول ۱- مشخصات عمومی افراد شرکت‌کننده در بررسی قند و لیپید تهران به وسیله چارک‌های مختلف امتیاز تنوع غذایی

طبقه‌بندی‌های چارک امتیاز تنوع غذایی*			
اول (n=۸۸)	دوم (n=۱۳۱)	سوم (n=۱۸۲)	چهارم (n=۱۸۰)
۵۳	۵۲	۶۳	۵۳
زنانه (%)			
۳۷ (۱۱)	۳۷ (۱۲)	۳۸ (۱۱)	۴۱ (۱۳) [†]
سن (سال)			
۲۴/۹ (۴/۷) [‡]	۲۵/۲ (۴/۶)	۲۵/۷ (۴/۳)	۲۶/۹ (۴/۳)
BMI (kg/m2)			
۰/۸۸ (۰/۰۷)	۰/۸۷ (۰/۰۸)	۰/۸۶ (۰/۰۷)	۰/۸۵ (۰/۰۷) [§]
WHR			
۸۸ (۱۶)	۸۶ (۱۵)	۸۵ (۱۵)	۸۵ (۱۵)
دور کمر (cm)			
فعالیت فیزیکی (%)			
۵۹	۵۷	۵۸	۵۸
سبک			
۲۸	۲۹	۲۸	۲۷
متوسط			
۱۳	۱۴	۱۴	۱۵
سنگین			
۱۰	۶	۸	۱۰
استعمال روزانه سیگار (%)			
۲۱	۱۹	۱۹	۱۸
چاق (%)			

BMI: Body Mass Index; WHR: Waist to Hip Ratio

- اعداد داخل پرانتز انحراف معیار را نشان می‌دهند.

* چارک‌های تنوع غذایی به ترتیب: ۱: کمتر از ۳/۲/۵: ۳/۵-۵/۹: ۳: ۶-۸: ۴: بیشتر از ۸.

† $p < 0.01$ در مقایسه با چارک‌های دیگر؛ ‡ $p < 0.05$ در مقایسه با چارک‌های دیگر؛ § $p < 0.05$ در مقایسه با چارک‌های دیگر

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار عوامل خطر متابولیکی در چارک‌های مختلف امتیاز تنوع غذایی*

طبقه‌بندی چارک امتیاز تنوع غذایی			
۱ (n=۲۳۷)	۲ (n=۱۷۶)	۳ (n=۲۰۵)	۴ (n=۲۰۹)
۲۰۰ (۲) [†]	۱۹۹ (۳)	۱۹۸ (۳)	۱۹۳ (۳)
کلسترول تام (mg/dL)			
۴۲ (۶)	۴۳ (۵)	۴۳ (۴)	۴۳ (۵)
HDL-C (mg/dL)			
۱۲۸ (۲)	۱۲۷ (۳)	۱۲۴ (۳)	۱۲۰ (۲)
LDL-C (mg/dL)			
۱۶۱ (۱۱)	۱۶۰ (۱۰)	۱۶۰ (۱۱)	۱۵۹ (۱۱)
تری‌گلیسرید سرم (mg/dL)			
۹۱ (۵)	۹۱ (۶)	۹۰ (۵)	۸۸ (۵)
قندخون ناشتا (mg/dL)			
۱۱۸ (۵) [‡]	۱۱۶ (۴)	۱۱۱ (۴)	۱۰۸ (۴)
قندخون ۲ ساعت بعد (mg/dL)			
۱۲۶ (۶) [‡]	۱۱۴ (۶)	۱۱۱ (۶)	۱۰۱ (۶)
فشارخون سیستولیک (mmHg)			
۸۷ (۵) [‡]	۸۲ (۵)	۷۹ (۵)	۷۸ (۵)
فشارخون دیاستولیک (mmHg)			

* چارک‌های تنوع غذایی به ترتیب: ۱: کمتر از ۳/۲/۵: ۳/۵-۵/۹: ۳: ۶-۸: ۴: بیشتر از ۸.

† $p < 0.05$ در مقایسه با چارک چهارم.

‡ $p < 0.01$ در مقایسه با چارک چهارم. اعداد داخل پرانتز انحراف معیار را نشان می‌دهند.

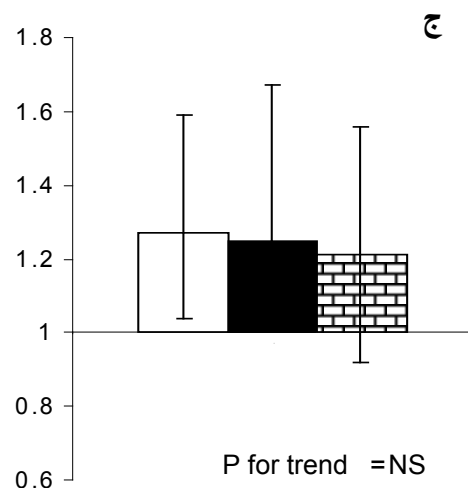
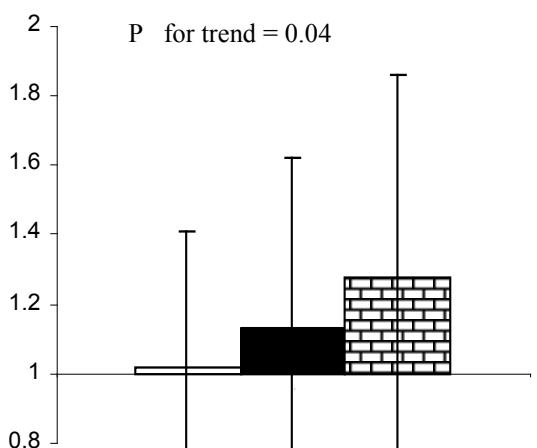
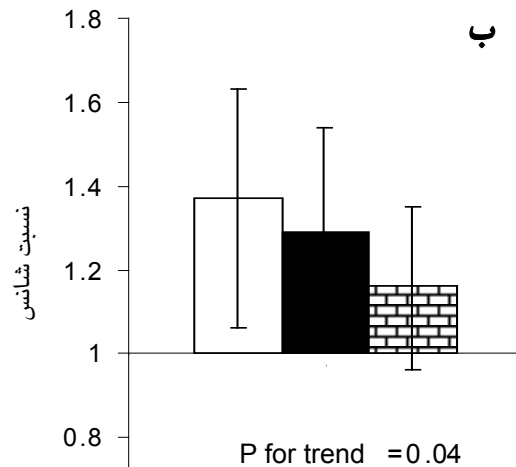
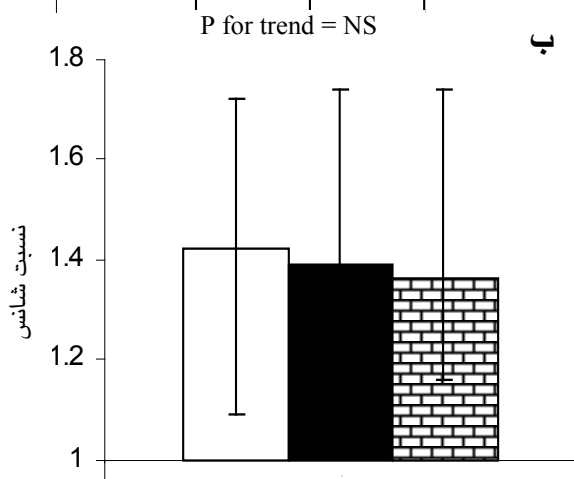
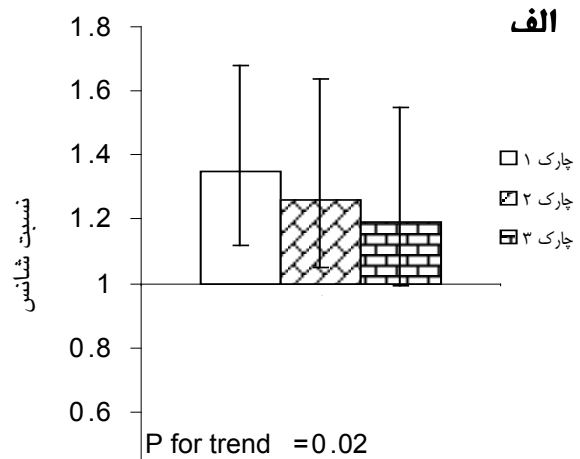
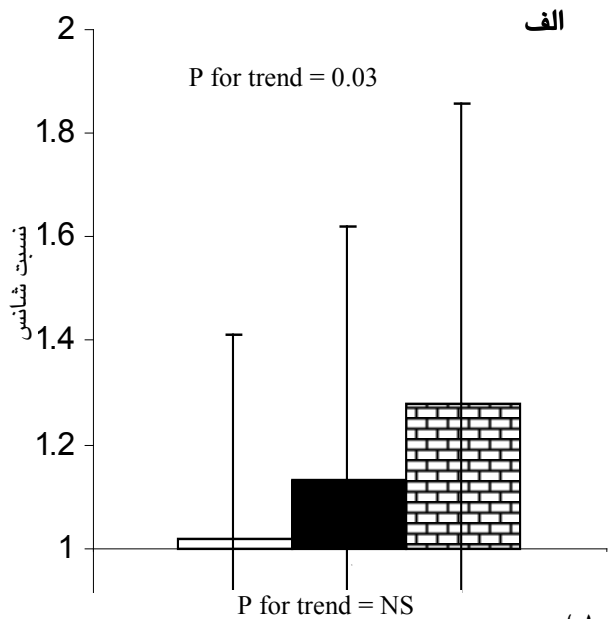
جدول ۳- نسبت شانس و ۹۵٪ فاصله اطمینان* داشتن عوامل خطر قلبی - عروقی به تفکیک چارک‌های امتیاز تنوع غلات کامل، سبزی‌ها و لبنیات

عوامل خطر [†]			چارک‌های امتیاز تنوع غلات کامل
پر فشاری خون	دیابت	هیپرکلسترولمی	
۱/۲۲ (۰/۸۸-۱/۵۱)	۱/۴۵ [‡] (۱/۰۹-۱/۸۸)	۱/۳۶ (۰/۹۶-۱/۶۱)	چارک اول
۱/۱۸ (۰/۸۴-۱/۳۶)	۱/۲۶ (۱/۰۵-۱/۵۵)	۱/۲۶ (۰/۶۳-۱/۴۱)	چارک دوم
۱/۱۵ (۰/۵۵-۱/۴۳)	۱/۱۱ (۵/۸۹-۱/۴۴)	۱/۲۱ (۰/۷۸-۱/۶۱)	چارک سوم
۱/۰۰ ۰/۰۴	۱/۰۰ ۰/۰۴	۱/۰۰ NS	چارک چهارم روند معنی داری p
			سبزی‌ها
۱/۲۲ (۰/۸۵-۱/۳۶)	۱/۱۲ (۰/۵۴-۱/۸۸)	۱/۴۶ [‡] (۱/۲۰-۱/۶۹)	چارک اول
۱/۱۷ (۰/۸۵-۱/۳۶)	۱/۰۶ (۰/۵۱-۱/۵۵)	۱/۲۸ (۱/۰۸-۱/۷۳)	چارک دوم
۱/۱۳ (۰/۵۵-۱/۴۳)	۱/۰۵ (۰/۸۹-۱/۳۴)	۱/۱۱ (۱/۰۱-۱/۴۹)	چارک سوم
۱/۰۰ NS	۱/۰۰ NS	۱/۰۰ <۰/۰۳	چارک چهارم روند معنی داری p
			چارک‌های امتیاز تنوع لبنیات
۱/۴۲ [‡] (۱/۱۱-۱/۵۱)	۱/۱۲ (۰/۵۴-۱/۸۸)	۱/۳۶ (۰/۹۴-۱/۶۹)	چارک اول
۱/۱۹ (۱/۰۶-۱/۳۶)	۱/۰۹ (۰/۵۳-۱/۵۵)	۱/۲۸ (۰/۸۸-۱/۷۳)	چارک دوم
۱/۱۳ (۱/۰۱-۱/۴۳)	۱/۰۶ (۰/۷۹-۱/۳۴)	۱/۲۷ (۰/۸۶-۱/۴۹)	چارک سوم
۱/۰۰ NS	۱/۰۰ NS	۱/۰۰ NS	چارک چهارم روند معنی داری p

* نسبت شانس برای سن، جنس، سیگار کشیدن، فعالیت فیزیکی، نمایه توده بدن، نسبت دور کمر به دور باسن، دریافت انرژی کل، درصد انرژی از چربی، استفاده از داروهای فشارخون و مصرف استروژن تعدیل شده است.

[†] هیپرکلسترولمی به صورت کلسترول توتال بیشتر مساوی ۲۴۰ mg/dL، هیپرتری‌گیسیریدی به صورت تری‌گیسیرید بیشتر یا مساوی ۲۰۰ mg/dL، HDL پایین با HDL کمتر از ۴۰ mg/dL و LDL بالا با LDL بیشتر یا مساوی ۱۶۰ mg/dL در نظر گرفته شده است. دیابت به صورت قند خون ناشتای بزرگتر یا مساوی ۱۲۶ mg/dL یا قند دو ساعته بیشتر یا مساوی ۲۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر مشخص شده است. پر فشاری خون با فشار خون سیستولی بیشتر یا مساوی ۱۴۰ mmHg یا فشار خون دیاستولی بیشتر یا مساوی ۹۰ mmHg یا استفاده از قرص ضد فشار خون تعریف شده است.

[‡] p < ۰/۰۵ در مقایسه با چارک چهارم



نمودار ۲- نسبت شانس و ۹۵ درصد فاصله اطمینان ابتلا به پرفشاری خون (الف)، دیابت (ب) و چاقی (ج) در چارک‌های مختلف امتیاز تنوع غذایی (DDS) در این شکل آمده است. احتمال ابتلا به پرفشاری خون و دیابت با افزایش چارک‌های DDS کاهش و احتمال ابتلا به چاقی افزایش یافته است.

نمودار ۱- نسبت شانس و ۹۵ درصد فاصله اطمینان برای داشتن هیپرکسترولمی (الف)، LDL بالا (ب) و هیپرتری‌گلیسریدمی (ج) در چارک‌های مختلف امتیاز تنوع غذایی (DDS) در این شکل نشان داده شده است. احتمال ابتلا به هیپر کسترولمی با افزایش چارک‌های DDS کاهش یافته است.

بحث

مطالعه حاضر که بر روی بزرگسالان تهرانی انجام شد، نشان داد که ارتباط معکوسی بین امتیاز تنوع غذایی و برخی عوامل خطر ساز قلبی - عروقی مانند پرفشاری خون و دیابت وجود دارد. مطابق دانش ما این مطالعه نخستین بررسی است که ارتباط DDS و امتیاز تنوع هر گروه غذایی را با عوامل خطر ساز قلبی - عروقی گزارش می‌کند.

مطالعه قبلی در این زمینه در تهران نشان داد که DDS با نسبت کفایت ویتامین C و کلسیم مرتبط است.^{۱۰} چنانچه در مطالعات قبلی ذکر شده است،^{۲۲-۲۵} این دو ماده مغذی یک ارتباط منفی با بیماری قلبی - عروقی، پرفشاری خون و چاقی داشته‌اند. اخیراً مشخص شده است که مصرف لبنیات با نمایه توده بدن ممکن است مرتبط باشد.^{۲۶} اُزبُرُن و همکارانش^{۲۷} یافتند که کلسیم نقش مهمی در تنظیم فشار خون دارد و دریافت کافی کلسیم ممکن است خطر پرفشاری خون را کاهش دهد. برخی مکانیسم‌ها در این اثر کلسیم نقش دارند؛ اثر ناتریورتیک، تنظیم سیستم عصبی سمپاتیک و پیشگیری از انقباض عروق از جمله این مکانیسم‌ها می‌باشند. در مطالعه عزیزی و همکاران^{۲۵} یک ارتباط معکوس میان فشار خون و دریافت کلسیم مشاهده شد. از طرف دیگر کلسیم می‌تواند به اسیدهای چرب متصل شده و از جذب چربی‌ها مانعت کند.^{۲۲} به طور کلی امتیاز تنوع غذایی بالاتر با دریافت بیشتر کلسیم و بنابراین وضعیت بهتر سیستم قلبی - عروقی همراه است. در مطالعه حاضر امتیاز تنوع بالاتر فرآورده‌های لبنیات با بروز پایین‌تر پرفشاری خون همراه است. بنابراین مصرف فرآورده‌های لبنی کم چرب متنوع شاید در پیشگیری از بیماری‌های قلبی - عروقی نقش داشته باشد. در زمینه ویتامین C، نیز مطالعه عزیزی و همکاران^{۲۵} نشان داد که دریافت بیشتر ویتامین C پیش‌بینی کننده HDL بالا در جمعیت مورد مطالعه در بررسی قند و چربی تهران است که این امر دلالت کننده یک ارتباط معکوس میان دریافت ویتامین C و پرفشاری خون است؛ بنابراین DDS بالاتر که دریافت‌های بیشتر ویتامین C را منعکس می‌کند، ممکن است بروز بیماری قلبی - عروقی را کاهش دهد.

مطالعات قبلی نشان داد که امتیاز تنوع غذایی یک شاخص مناسب از کفایت رژیم غذایی است.^{۱۰-۱۲} مطالعه ما

نشان داد که DDS با عوامل خطر ساز قلبی - عروقی نیز مرتبط است. در مطالعه حاضر DDS بالاتر با نسبت شانس کمتر داشتن هیپرکلسترولمی، پرفشاری خون و تحمل گلوکز مختل همراه بود؛ بنابراین آموزش عمومی در زمینه بهبود تنوع رژیم غذایی و تنوع گروه‌های غذایی در جامعه ضروری به نظر می‌رسد. ارتباط میان عوامل خطر بیماری قلبی - عروقی و DDS، نقش CCD را به عنوان پیش‌گویی کننده بیماری‌های مزمن بیشتر ثابت می‌کند. البته مسلماً رژیم‌های غذایی با تنوع بیشتر، سالم‌تر هم می‌باشند. با توجه به آنکه تحقیقات قبلی در زمینه ارتباط میان DDS و بیماری‌های مزمن صرفاً بر روی سرطان‌ها متمرکز شده است،^{۲۹،۳۸} مطالعه حاضر این فرصت را فراهم کرده که به ارتباط میان DDS و سایر بیماری‌های غیرواگیر نیز پرداخته شود. احتمال ابتلا به چاقی شکمی مطابق چارک‌های DDS یا امتیاز تنوع هر گروه غذایی افزایش نداشت. مطالعه قبلی در این زمینه نیز ارتباطی بین انرژی و درشت مغذی‌های دریافتی با DDS نشان نداد. از آنجایی که هرم راهنمای غذایی کنترلی بر کالری دریافتی ایجاد نمی‌کند و DDS نیز بر اساس هرم راهنمای غذایی تنظیم شده است، DDS نیز نمی‌تواند شاخص خوبی برای وزن بدن یا تجمع چربی در ناحیه شکم باشد. نتایج حاصل از بررسی حاضر نشان داد که توجه به امتیاز تنوع غذایی هر گروه غذایی نیز ممکن است با بسیاری از عوامل خطر متابولیک مرتبط باشد. این مطالعه ثابت کرد که نه تنها مقدار دریافت هر یک از گروه‌های غذایی حایز اهمیت است بلکه توجه به تنوع غذایی در هر یک از گروه‌ها نیز با وضعیت سلامت و بیماری در ارتباط است.

فونگ و همکاران^{۱۵} نشان دادند که مصرف بیشتر غلات کامل با وضعیت کنترل بهتر قند خون همراه است. یک بررسی تجربی متقاطع نیز از این فرضیه که رژیم‌های غذایی غنی از غلات کامل با غلظت کمتر انسولین همراهند حمایت می‌کند.^{۳۸} در مطالعه کوهورت فرامینگهام، مک کیون و همکاران^{۳۹} نشان دادند که مصرف غلات کامل با عوامل خطر سندروم متابولیک شامل چاقی شکمی، مقاومت به انسولین و دیس‌لیپیدی ارتباط معکوس دارد. بسیاری حوادث مثل دیس‌لیپیدی یا پرفشاری خون، می‌تواند به تغییراتی در رژیم غذایی منجر شود و بنابراین ممکن است ارتباط بین DDS و خطرات متابولیک را مخدوش کند. به هر

خطرسان خود با هم مرتبطند و این امر می‌تواند ارتباط میان DDS و عوامل خطرسان قلبی - عروقی را مخدوش کند. این مطالعه نقاط قوت متعددی داشت که می‌توان به استفاده از جمعیت افراد تهرانی، به کار بردن مدل‌های رگرسیون لجستیک و تعدیل اثر متغیرهای مخدوش کننده در ارتباط میان DDS با عوامل خطر بیماری‌های قلبی - عروقی اشاره کرد. در نتیجه، DDS به طور معکوس با عوامل خطر قلبی - عروقی مرتبط است. بنابراین باید تمامی تلاش‌ها در جهت افزایش امتیاز تنوع رژیم‌های غذایی متمرکز شود. این روش علاوه بر پیروی از توصیه‌های راهنمای رژیم غذایی، باعث کاهش بروز عوامل خطر متابولیک می‌شود.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از تمامی افرادی که در این مطالعه شرکت کرده‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارند. این تحقیق با حمایت شورای پژوهش‌های علمی کشور (پروژه شماره ۱۲۱) و مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شده است. به علاوه از دکتر LE Torheim از دانشگاه نروژ که مقالات و پایان نامه دکترای خود را در زمینه تنوع غذایی در اختیار نویسندگان قرار دادند تشکر و قدردانی می‌گردد.

حال اثرات مخدوش کننده این عوامل سبب کاهش اثر DDS می‌شود. لذا اگر افراد خودشان احساس کنند که در معرض خطر بالای بیماری‌های مزمن هستند ممکن است تمایل آنها به سمت مصرف بیشتر رژیم‌های غذایی متنوع باشد. متأسفانه مطالعه‌ای در زمینه ارتباط عوامل خطر قلبی - عروقی با DDS و امتیازهای تنوع هر یک از گروه‌های غذایی وجود ندارد تا یافته‌های مقاله حاضر با آن مقایسه شود. در ارزیابی یافته‌های این مطالعه باید به محدودیت‌های موجود توجه نمود. در این مطالعه از داده‌های مقطعی برای شناسایی ارتباط میان امتیاز تنوع غذایی با خطرات قلبی - عروقی استفاده شده است. امید می‌رود در مطالعات آینده با استفاده از بررسی‌های آینده‌نگر مدرک قوی‌تری مبنی بر این ارتباط پیدا شود. مصرف رژیم‌های غذایی با امتیاز تنوع بالا، به طور کلی با شیوه زندگی سالم‌تری همراه است که شاید به طور دقیق در آنالیزهای ما کنترل نشده است، لذا اثر مخدوش کننده را نباید از نظر دور داشت. در این بررسی افرادی که دارای بیماری قلبی شناخته شده، دیابت و سکنه‌های قلبی بودند وارد مطالعه نشدند. شاید حذف این افراد احتمال مشاهده روندهای معنی‌دار را در ارتباط با داشتن خطرات متابولیک مطابق با چارک DDS کاهش دهد. باید در نظر داشت که بیماری‌های مزمن دارای علل متعددی هستند و به غیر از تغذیه عوامل دیگری همچون وراثت نیز در بروز آنها نقش دارند. به علاوه بسیاری از عوامل

References

1. Burchfiel CM, Curb JD, Arakaki R, Abbott RD, Sharp DS, Rodriguez BL, Yano K. Cardiovascular risk factors and hyperinsulinemia in elderly men: the Honolulu Heart Program. *Ann Epidemiol*. 1996;6(6):490-7.
2. Azizi F, Ghanbarian A, Madjid M, Rahmani M. Distribution of blood pressure and prevalence of hypertension in Tehran adult population: Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS), 1999-2000. *J Hum Hypertens*. 2002 ;16(5):305-12.
3. Azizi F. Tehran Lipid and Glucose Study. 1 st ed. Tehran. Endocrine Research Center. 2001. PP 49, 63, 91, 96, 98.
4. Hollenberg NK. Genetic versus environmental etiology of the metabolic syndrome among male and female twins. *Curr Hypertens Rep*. 2002 ;4(3):178.
5. McCullough ML, Feskanich D, Stampfer MJ, Giovannucci EL, Rimm EB, Hu FB, Spiegelman D, Hunter DJ, Colditz GA, Willett WC. Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance. *Am J Clin Nutr*. 2002 ;76(6):1261-71.
6. Kant AK, Schatzkin A, Ziegler RG. Dietary diversity and subsequent cause-specific mortality in the NHANES I epidemiologic follow-up study. *J Am Coll Nutr*. 1995;14(3):233-8.
7. Hodgson JM, Hsu-Hage BH-H & Wahlqvist ML. Food variety as a quantitative descriptor of food intake. *Ecol food nutr* 1994; 32:137-148.
8. Wahlqvist ML, Lo CS, Myers KA. Food variety is associated with less macrovascular disease in those with type II diabetes and their healthy controls. *J Am Coll Nutr*. 1989;8(6):515-23.

9. Miller WL, Crabtree BF, Evans DK. Exploratory study of the relationship between hypertension and diet diversity among Saba Islanders. *Public Health Rep.* 1992;107(4):426-32.
10. Mirmiran P, Azadbakht L, Esmailzadeh A, Azizi F. Dietary diversity score in adolescents - a good indicator of the nutritional adequacy of diets: Tehran lipid and glucose study. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2004;13(1):56-60.
11. Hatloy A, Torheim LE, Oshaug A. Food variety--a good indicator of nutritional adequacy of the diet? A case study from an urban area in Mali, West Africa. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52(12):891-8.
12. Marshall TA, Stumbo PJ, Warren JJ, Xie XJ. Inadequate nutrient intakes are common and are associated with low diet variety in rural, community-dwelling elderly. *J Nutr.* 2001;131(8):2192-6.
13. Kant AK, Block G, Schatzkin A, Ziegler RG, Nestle M. Dietary diversity in the US population, NHANES II, 1976-1980. *J Am Diet Assoc.* 1991;91(12):1526-31.
14. Azizi F, Rahmani M, Emami H and Madjid M. Tehran Lipid and Glucose Study: rational and design. *C V D Prev* 2000; 3: 242-7.
15. Fung TT, Rimm EB, Spiegelman D, Rifai N, Tofler GH, Willett WC, Hu FB. Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk. *Am J Clin Nutr.* 2001;73(1):61-7.
16. Kimiagar SM, Ghaffarpour M, Houshiar-Red A, Hormozdary H and Zellipour L. Food consumption pattern in the Islamic Republic of Iran and its relation to coronary heart disease. *East Mediterr Health J* 1998; 4, 539-47.
17. National Food Consumption Survey. National Nutrition and Food Technology Research Institute: Tehran 1995.
18. Ghafarpour M, Houshiar-Rad A and Kianfar H. The manual for household measures, cooking yields factors and edible portion of food. Keshavarzi press, Tehran 1999.
19. USDA'S Food Guide Pyramid. Washington, DC: US Department of Agriculture 1996.
20. Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc.* 1999;99(6):697-704.
21. Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Detection of cardiovascular risk factors by anthropometric measures in Tehranian adults: receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. *Eur J Clin Nutr.* 2004;58(8):1110-8.
22. Azizi F, Rahmani M, Ghanbarian A, Emami H, Salehi P, Mirmiran P, Sarbazi N. Serum lipid levels in an Iranian adults population: Tehran Lipid and Glucose Study. *Eur J Epidemiol.* 2003;18(4):311-9.
23. Azizi F, Ghanbarian A, Madjid M, Rahmani M. Distribution of blood pressure and prevalence of hypertension in Tehran adult population: Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS), 1999-2000. *J Hum Hypertens.* 2002 ;16(5):305-12.
24. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972;18(6):499-502
25. Azizi F, Emami H, Salehi P, Ghanbarian A, Mirmiran P, Mirbolooki M, et al. Cardiovascular risk factors in the elderly: the Tehran Lipid and Glucose Study. *J Cardiovasc Risk.* 2003;10(1):65-73.
26. Mirmiran P, Mohammadi F, Allahveridian S, Azizi F. Estimation of energy requirements for adults: Tehran lipid and glucose study. *Int J Vitam Nutr Res.* 2003;73(3):193-200.
27. National Institute of Health/National Heart, Lung and Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. *Obes Res* 1998; 6:Supple2; 51 S 209S.
28. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation.* 2002 17;106(25):3143-421.
29. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care.* 1997;20(7):1183-97
30. The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Arch Intern Med.* 1997 Nov 24;157(21):2413-46. Erratum in: *Arch Intern Med* 1998 23;158(6):573.
31. Jorde R, Bonna KH. Calcium from dairy products, vitamin D intake, and blood pressure: the Tromso Study. *Am J Clin Nutr.* 2000;71(6):1530-5.
32. Weaver CM, Heaney RP. Calcium In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease*, 9th ed, Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 1998. 141-55.
33. Azizi F, Mirmiran P, Azadbakht L. Predictors of cardiovascular risk factors in Tehranian adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. *Int J Vitam Nutr Res.* 2004 ;74(5):307-12.
34. Mirmiran P, Azadbakht L, Esmailzadeh A, Azizi F. Dietary diversity score in adolescents - a good indicator of the nutritional adequacy of diets: Tehran lipid and glucose study. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2004;13(1):56-60
35. Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci EL, Colditz GA, Rosner B, Willett WC, Sacks F, Stampfer MJ. A prospective study of nutritional factors and hypertension among US men. *Circulation.* 1992 ;86(5):1475-84.
36. Fernandez E, Negri E, La Vecchia C, Franceschi S. Diet diversity and colorectal cancer. *Prev Med.* 2000;31(1):11-4.
37. Fernandez E, D'Avanzo B, Negri E, Franceschi S, La Vecchia C. Diet diversity and the risk of colorectal cancer in northern Italy. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 1996;5(6):433-6.
38. Pereira MA, Jacobs DR Jr, Van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS. Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. *JAMA.* 2002 24;287(16):2081-9.
39. McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Wilson PW, Jacques PF. Whole-grain intake is favorably associated with metabolic risk factors for type 2 diabetes and cardiovascular disease in the Framingham Offspring Study. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(2):390-8.