Original Article

Association between Plant-Based Diet Index Adherence and the Risk of Cardiovascular Disease among Adults with Multimorbidity: A Cohort from Tehran Lipid and Glucose Study

Golzarand M[1], Salari-Moghaddam A[2], Mirmiran P[1], Azizi F[3]

[1]Nutrition and Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Disorders, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran, [2]Department of Public Health, Faculty of Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran, [3]Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Disorders, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R. Iran

Corresponding author: Mahiyeh Golzarand. e-mail: mahdieh_golzarand@yahoo.com

Received: 11/04/2026 **Accepted**: 11/07/2026

Abstract

Introduction: In recent years, many cohort studies have investigated the association between plant-based diets and cardiovascular disease (CVD) risk. However, very few studies have examined the association between adherence to plant-based diet indices and CVD risk in individuals with multiple comorbidities. Therefore, the present study was designed to investigate this association. Materials and Methods: In this cohort study, 1688 adults were selected from the Tehran Lipid and Sugar Study. Participants' dietary intake and adherence to the plant-based diet index (PDI) were assessed using a food frequency questionnaire. The association between PDIs and CVD incidence was examined using Cox proportional hazards regression. Results: Participants' mean age was 43.4 years, and 53.7% were women. During the 10-year follow-up, 166 cases of cardiovascular disease were identified. After adjustment for all potential confounders, the hazard ratio (95% confidence interval) for CVD per standard deviation (SD) increase in the overall PDI was 0.94 (0.80-1.11), the healthful PDI (hPDI) was 0.85 (0.71-1.02), and the unhealthful PDI (uPDI) was 1.24 (1.04-1.46). Based on the restricted cubic spline, the observed association between uPDI and CVD was nonlinear. Conclusion: Higher adherence to uPDI appears to be associated with an increased risk of CVD in individuals with multiple comorbidities. Further well-designed cohort studies across different populations are recommended to inform this decision.

Keywords: Plant-based diet index, Multimorbidity, Cardiovascular disease, Diet

مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی بیست و هشتم، شماره‌ی ۱، صفحه‌های ۱۴ـ ۱ (۱۴۰۵)

مقاله‌ی پژوهشی

ارتباط بین پیروی از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر بروز بیماری قلبی-عروقی در بزرگسالان دارای چندابتلایی: یک مطالعه کوهورت از داده‌های مطالعه قند و لیپید تهران

دکتر مهدیه گل زرند[۱]، دکتر اسماء سالاری مقدم[۲]، دکتر پروین میرمیران[۱]، دکتر فریدون عزیزی[۳]

۱) مرکز تحقیقات تغذیه در بیماری‌های غدد درون‌ریز و متابولیسم، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۲) گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ۳) مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، **نشانی مکاتبه با نویسنده مسئول**: تهران، بزرگراه چمران، خیابان یمن، خیابان شهید اعرابی، پلاک ۲۳، دکتر مهدیه گل زرند، پست الکترونیک: mahdieh_golzarand@yahoo.com

چکیده

مقدمه: در سال‌های اخیر مطالعات کوهورت بسی‌اری ارتباط بین شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر بیماری قلبی-عروقی را بررسی کرده‌اند. با این‌حال، مطالعات بسیار کمی به بررسی این ارتباط در افرادی که هم‌زمان به دو یا چند بیماری مزمن مبتلا هستند، پرداخته‌اند. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر بیماری قلبی-عروقی در افراد دارای چند ابتلایی طراحی گردید. مواد و روش‌ها: در این مطالعه کوهورت، ۱۶۸۸ فرد بزرگسال از مطالعه قند و لیپید تهران انتخاب شدند. دریافت غذایی شرکت‌کنندگان و پیروی از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با استفاده از پرسش‌نامه بسامد خوراک بررسی و تعیین شد. ارتباط بین شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با بروز بیماری قلبی-عروقی با استفاده از آزمون رگرسیون مخاطرات متناسب کاکس بررسی شد. یافته‌ها: میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۴۳/۴ سال و ۵۳/۷ درصد از شرکت‌کنندگان را زنان تشکیل داده بودند. در طول مدت ۱۰ سال پیگیری، ۱۶۶ مورد بیماری قلبی-عروقی شناسایی شد. بعد از تعدیل بر اساس تمام متغیرهای مخدوش‌گر بالقوه، نسبت خطر (فاصله اطمینان ۹۵ درصد) برای بروز بیماری قلبی-عروقی به ازای هر انحراف معیار افزایش در شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی ۰/۹۴ (۰/۸۰ تا ۱/۱۱)، شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم ۰/۸۵ (۰/۷۱ تا ۱/۰۲)، و منابع گیاهی ناسالم ۱/۲۴ (۱/۰۴ تا ۱/۴۶) بود. بر اساس نمودار اسپلاین مکعبی محدود، ارتباط مشاهده شده بین شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم و بیماری قلبی-عروقی غیرخطی بود. نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد پیروی بالاتر از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم با افزایش خطر بیماری قلبی-عروقی در افراد دارای چند ابتلایی ارتباط دارد. انجام مطالعات کوهورت بیشتر با طراحی دقیق و در جمعیت‌های مختلف برای نتیجه‌گیری قطعی در این مورد توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی، چندابتلایی، بیماری قلبی-عروقی، رژیم غذایی

دریافت مقاله: ۱۴۰۵/۱/۲۲ دریافت اصلاحیه: ۱۴۰۵/۳/۱۶ ـ پذیرش مقاله: ۱۴۰۵/۴/۲۰

مقدمه

بیماری قلبی-عروقی[i] یکی از عوامل اصلی مرگ و میر و ناتوانی در دنیا می‌باشد. در سال ۲۰۲۱، حدود ۶۲۱ میلیون نفر در دنیا مبتلا به بیماری قلبی-عروقی بودند، ۲۰ میلیون در اثر این بیماری فوت کردند و ۴۲۲ میلیون نفر دچار ناتوانی شدند.[۱] شیوع بیماری قلبی-عروقی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ در ایران حدود ۱۸۲/۶ درصد افزایش یافته است و از ۲/۹ میلیون به ۸/۳ میلیون مورد افزایش یافته است.[۲] خلاف درمان‌های نوین دارویی و مداخلات بر پایه سبک زندگی، بروز بیماری قلبی-عروقی در حال افزایش است و افزایش بروز چندابتلایی[ii] یکی از مهم‌ترین علل این رخداد است.[۳] چندابتلایی به معنی وجود هم‌زمان حداقل دو بیماری مزمن می‌باشد[۴] که ارتباط مستقیمی با پیامدهای بیماری قلبی-

i-Cardiovascular Disease

ii-Multimorbidity

عروقی، افزایش کل مرگ و میر، و افزایش هزینه دستگاه‌های مراقبت‌های بهداشتی دارند.[۸-۵] از این‌رو، بیمارانی که دچار چندابتلایی هستند نیاز به رویکردهای گسترده‌تری برای کنترل کارآمدتر و پیشگیری از بروز بیماری‌های قلبی-عروقی دارند.[۳] مطالعات نشان داده‌اند که تغذیه یک عامل مرکزی در بیماری‌زایی و پیشرفت چند ابتلایی است و اصلاح الگوهای غذایی یکی از راهبردهای مهم پیشگیرانه این رویکرد می‌باشد.[۹،۱۰]

در سال‌های اخیر دستورالعمل‌های غذایی، پیروی از الگوهای غذایی سالم؛ مثل رژیم مدیترانه[i] و رژیم کاهنده فشارخون[ii](DASH)، که عمدتا برپایه منابع غذایی گیاهی هستند را توصیه می‌کنند.[۱۱] مطالعات قبلی انجام یافته، ارتباط معکوس بین رژیم مدیترانه[۱۲،۱۳] و رژیم کاهنده فشارخون[۱۴،۱۵] با خطر بیماری قلبی-عروقی را نشان داده‌اند. شواهد موجود بیان می‌کنند که این الگوهای غذایی به دلیل تاکید بیشتر بر استفاده از مواد غذایی گیاهی و لبنیات بدون چربی/کم‌چرب، محدود کردن چربی‌های اشباع، گوشت قرمز و فرآورده‌های آن، و هم‌چنین قندهای افزوده، می توانند موجب کاهش عوامل خطری مثل فشارخون و التهاب، و بهبود شاخص‌های گلیسمی ونیم‌رخ لیپیدی، و بنابراین کاهش بروز خطر بیماری قلبی-عروقی تاثیر شوند.[۱۶] در این میان، رژیم‌های غذایی مبتنی بر منابع گیاهی[iii] نیز به دلیل اثرات احتمالی مطلوب بر سلامتی و پیشگیری از بیماری‌های مزمن توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند. در رژیم‌های غذایی مبتنی بر منابع گیاهی؛ اولویت اصلی بر مصرف غذاهای گیاهی و سپس محدودسازی یا حذف دریافت غذاهای حیوانی است. با این‌حال، اثرات مفید این رژیم‌ها بر سلامتی به کیفیت غذاهای گیاهی انتخاب شده وابسته است، زیرا همه مواد غذایی گیاهی سالم نیستند.[۱۷] از این‌رو، دو شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم[iv] و رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم،[v] به منظور در نظر گرفتن کیفیت منابع غذایی گیاهی مورد استفاده طراحی گردیدند. غذاهای گیاهی به دو گروه سالم؛ شامل غلات کامل، سبزیجات، و حبوبات، و کمتر سالم؛ شامل غلات تصفیه شده و نوشیدنی‌های شیرین شده با شکر، تقسیم می‌شوند. شمار فزاینده ای از مطالعات کوهورت به بررسی ارتباط بین پیروی از شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر بیماری قلبی-عروقی پرداخته‌اند. برخی از این مطالعات ارتباط معکوس بین پیروی از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر بروز بیماری قلبی-عروقی و برخی دیگر عدم ارتباط را نشان داده‌اند.[۲۲-۱۸] لازم به ذکر است، اکثر این مطالعات در جوامع آمریکایی، اروپایی و آسیای شرقی انجام گرفته است و کاربرد آن در ایران بررسی نشده است. همچنین تا جایی که اطلاع داریم، تاکنون مطالعه‌ای در دنیا به بررسی ارتباط بین پیروی از شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر بروز بیماری قلبی-عروقی در افرادی که دارای چندابتلایی هستند، نپرداخته است. با در نظر گرفتن این موضوع، مطالعه حاضر با هدف پر کردن این شکاف دانش از طریق ارزیابی آینده‌نگر ارتباط بین شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی، منابع گیاهی سالم، و منابع گیاهی ناسالم با خطر بروز بیماری قلبی-عروقی در بزرگسالان دارای چندابتلایی، که در مطالعه قند و لیپید تهران شرکت کرده بودند، طراحی گردید. فرض ما بر این بود که پیروی بیشتر از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم، اثر محافظتی در برابر بیماری قلبی-عروقی در افراد چندابتلایی دارد، در حالی‌که شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم، ارتباط مثبتی با بروز بیماری قلبی-عروقی در این افراد دارد. تمرکز بر این موضوع می‌تواند به ارائه راهکارهایی مناسب جهت کاهش بروز بیماری قلبی-عروقی در افراد پرخطر کمک کند.

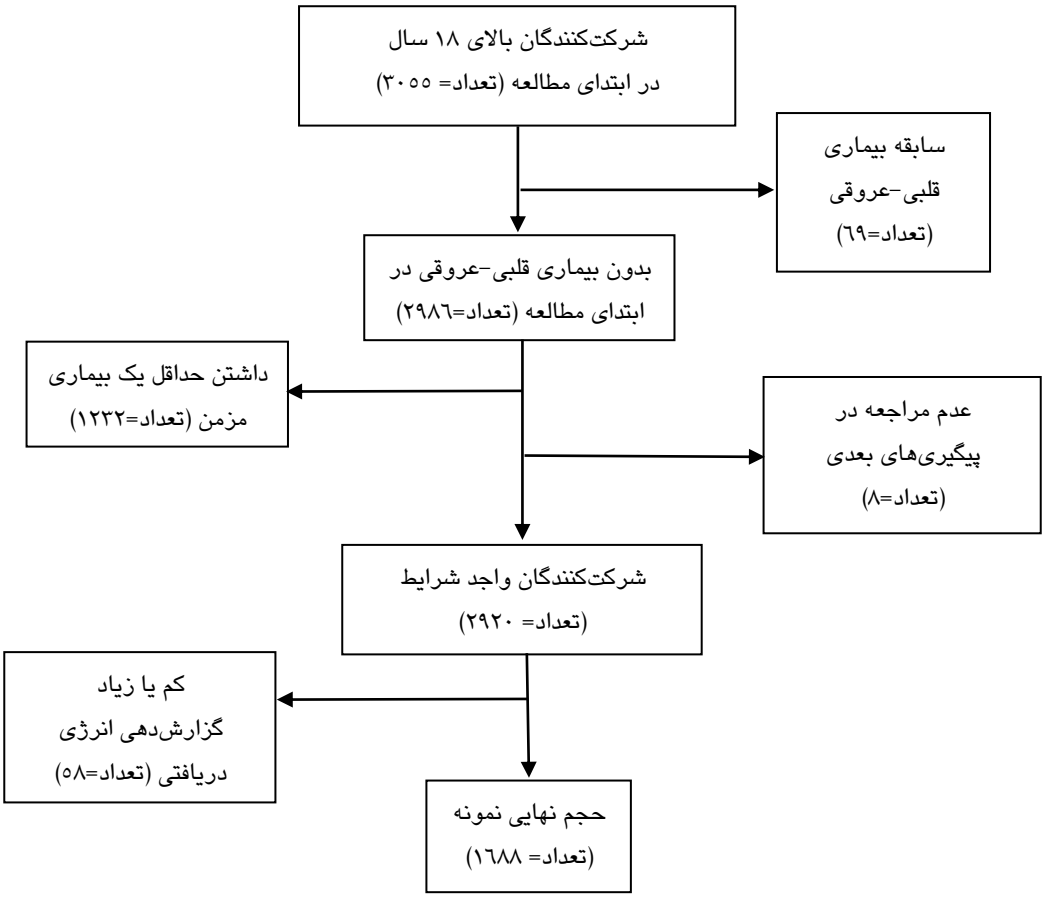
مواد و روش‌ها

برای انجام مطالعه حاضر از اطلاعات مطالعه قند و لیپید تهران[vi](TLGS) استفاده گردید. همان‌طور که در مطالعات قبلی توضیح داده شده است، TLGS یک کوهورت آینده‌نگر است که برای شناسایی عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی در جمعیت ایرانی طراحی گردیده است.[۲۳] در ابتدای مطالعه (بین سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰)، ۱۵۰۰۵ نفر از ساکنین منطقه ۱۳ تهران با استفاده از یک راهبرد نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند و در مطالعه ثبت‌نام کردند. کلیه اطلاعات جمعیت‌شناختی، سبک زندگی، وضعیت اقتصادی-اجتماعی، عوامل تن‌سنجی، آزمایشگاهی، و سوابق پزشکی شرکت‌کنندگان در همان ابتدا جمع‌آوری

i-Mediterranean Diet
ii-Dietary Approaches to Stop Hypertension
iii-Plant-based Diets
iv-Healthful plant-based Diets
v-Unhealthful Plant-based Diets
vi-Tehran Lipid and Glucose Study

شد. این اطلاعات هر سه سال یک بار با مراجعه حضوری شرکت‌کنندگان به مرکز TLGS به روزرسانی و به طور جداگانه ثبت می‌گردد. در فاز سوم TLGS (بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸)، ۴۹۲۰ نفر از شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی برای ارزیابی دریافت غذایی انتخاب شدند. از این تعداد، ۳۴۶۲ شرکت‌کننده که سن بالای دو سال داشتند، پرسش‌نامه دریافت غذایی را تکمیل کردند.

به منظور انجام مطالعه حاضر، ما از اطلاعات ۳۰۵۵ فرد شرکت‌کننده در فاز سوم مطالعه TLGS؛ که دارای اطلاعات کامل غذایی بودند، استفاده کردیم. معیارهای ورود به مطالعه حاضر عبارت بودند از: سن بالای ۱۸ سال، داشتن حداقل دو بیماری مزمن (شامل: دیابت، پرفشاری خون، ناهنجاری لیپیدی، و اضافه وزن/چاقی)، و دارا بودن اطلاعات کامل جمعیت‌شناختی، وضعیت اقتصادی-اجتماعی، تغذیه‌ای، و تن-سنجی. افرادی که دارای اطلاعات ناقص بودند از مطالعه کنار گذاشته شدند. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: داشتن حداکثر یک بیماری مزمن (۱۲۳۲ نفر)، ابتلا به بیماری قلبی-عروقی در ابتدای مطالعه (۶۹ نفر)، عدم مراجعه جهت پیگیری و بررسی دریافت‌های غذایی در فواصل مشخص شده در طول مطالعه (۸ نفر). همچنین کسانی که دچار کم گزارش‌دهی (یعنی انرژی دریافتی شان کمتر از ۱٪ کل انرژی دریافتی جامعه بود) یا زیاد گزارش‌دهی (یعنی انرژی دریافتی‌شان بیشتر از ۹۹٪ کل انرژی دریافتی جامعه بود) بودند [۲۴] نیز از مطالعه حذف شدند (۵۸ نفر). در نهایت ۱۶۸۸ نفر در مطالعه وارد شدند و تا فاز شش مطالعه مورد پیگیری قرار گرفتند (شکل ۱).



شکل ۱- فلوچارت مطالعه

شیوه‌نامه اجرایی این مطالعه توسط کمیته اخلاق سازمانی پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تایید شده است (کد اخلاق: IR.SBMU.ENDOCRINE.REC.1404.142). تمام شرکت‌کنندگان پیش از ورود به مطالعه رضایت‌نامه کتبی را امضا و موافقت خود را اعلام کرده بودند.

ارزیابی اطلاعات عمومی، بیوشیمیایی، و فیزیکی

اطلاعات عمومی مانند جنسیت، سن، سطح تحصیلات، شغل، وضعیت مصرف دخانیات، میزان فعالیت بدنی، و سابقه پزشکی و دارویی شرکت‌کنندگان توسط افراد متخصص و با استفاده از پرسش‌نامه‌های از پیش طراحی‌شده، جمع‌آوری شد. سطح فعالیت بدنی هر فرد با استفاده از پرسش‌نامه فعالیت بدنی قابل اصلاح (MAQ)[i] که برای جمعیت ایرانی اعتبارسنجی شده و شامل فعالیت‌های تفریحی و شغلی است، برآورد گردید.[۲۵] بر اساس نتایج، شرکت‌کنندگان به سه گروه؛ سطح فعالیت بدنی کم (<۶۰۰ معادل متابولیک-دقیقه در هفته)، متوسط (۸۰۰-۶۰۰ معادل متابولیک-دقیقه در هفته)، و زیاد (>۸۰۰ معادل متابولیک-دقیقه در هفته) تقسیم شدند.

وزن بدن بدون کفش وبا لباس نازک، با استفاده از ترازوی دیجیتال سکا ۷۰۷ با دقت ۰/۱ کیلوگرم، و قد ایستاده با استفاده قدسنج غیرارتجاعی با دقت ۰/۵ سانتی‌متر، اندازه‌گیری شد. سپس نمایه توده بدنی با تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) محاسبه شد. شرکت‌کنندگان بر اساس طبقه‌بندی سازمان جهانی بهداشت[ii] به دو گروه دارای وزن طبیعی (نمایه توده بدن کمتر از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع) دارای اضافه وزن و چاقی (نمایه توده بدن مساوی و بیشتر از ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع)، تقسیم شدند.[۲۶] دور کمر با استفاده از یک متر انعطاف‌پذیر در باریک‌ترین ناحیه بین استخوان تهیگاهی و پائین‌ترین استخوان دنده با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. فشارخون دو بار، با فاصله ۳۰ ثانیه، از روی بازوی راست [iii](ریشتر، آلمان) اندازه‌گیری و میانگین دو اندازه‌گیری به عنوان فشارخون فرد در نظر گرفته شد. سطوح سرمی قندخون ناشتا، تری‌گلیسیرید و لیپوپروتئین پرچگال [iv](HDL) پس از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتایی، در آزمایشگاه با استفاده از کیت‌های تجاری (شرکت پارس آزمون، ایران) و یک اتوآنالیزر کالیبره شده سلکترا[v] (ویتال ساینتیفیک[vi]، هلند) در ابتدای مطالعه و در هر پیگیری اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری قندخون ناشتا از روش گلوکز اکسیداز؛ برای تری‌گلیسیرید سرم از روش گلیسرول فسفات اکسیداز؛ و برای HDL از روش اسید فسفوتنگستیک برای رسوب لیپوپروتئین‌های حاوی آپولیپوپروتئین B استفاده شد. ضرایب تغییرات بین‌سنجشی و درون‌سنجشی همه آزمون‌ها کمتر از ۵ درصد بود.

دیابت نوع ۲ بر اساس معیارهای انجمن دیابت آمریکا[vii] به صورت قندخون ناشتا بیشتر از ۱۲۶ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر یا قندخون ۲ ساعت بیشتر ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر یا مصرف داروهای ضد دیابت تعریف شد.[۲۷] پرفشاری خون به صورت فشارخون سیستولیک مساوی یا بالاتر از ۱۴۰ میلی‌متر جیوه یا فشارخون دیاستولیک مساوی و بالاتر از ۹۰ میلی‌متر یا مصرف داروهای کاهنده فشارخون تعیین شد.[۲۸] ناهنجاری لیپیدی بر اساس سومین گزارش برنامه ملی آموزش کلسترول[viii] به صورت تری‌گلیسیرید مساوی و بالاتر از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، یا HDL کمتر و مساوی ۴۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در مردان و ۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در زنان و یا مصرف داروهای کاهنده لیپید تعریف شد.[۲۹]

تشخیص بیماری قلبی-عروقی

اطلاعات مربوط به وقایع قلبی-عروقی و مرگ و میر، به طور سالانه در میان جمعیت مورد مطالعه ما توسط یک پرستار با کفایت بروز رسانی می‌شود. سپس یک پزشک باتجربه پرونده‌های پزشکی یا گواهی‌های فوت کسانی که بروز بیماری قلبی-عروقی گزارش کرده‌اند را جمع‌آوری و برای ارزیابی دقیق و قضاوت در مورد آن به کمیته پیامد مطالعه قند و لیپید مورد ارائه می‌کند. در این مطالعه از دهمین نسخه از طبقه‌بندی بین‌المللی بیماری‌ها [ix](ICD-10) برای تشخیص بیماری قلبی-عروقی استفاده شد. براین

i-Modifiable Activity Questionnaire
ii-World Health Organization
iii-Riester, Germany

iv-High-density Lipoprotein
v-Selectra
vi-Vital Scientific
vii-American Diabetes Association
viii-National Cholesterol Education Program
ix-International Classification of Diseases

اساس، بیماری قلبی-عروقی شامل تمام موارد بیماری عروق کرونر قلب، سکته مغزی یا مرگ ناشی از بیماری قلبی-عروقی (سکته قلبی کشنده قطعی، بیماری عروق کرونر قلب کشنده قطعی و سکته مغزی قطعی) می‌باشد. بیماری عروق کرونر قلب شامل موارد قطعی انفارکتوس میوکارد (بر اساس نوار قلب و بیومارکرها)، انفارکتوس میوکارد احتمالی (یافته-های مثبت نوار قلب، علائم یا نشانه‌های قلبی و بدون بیومارکرهای؛ یا یافته‌های مثبت نوار قلب و نشانگرهای زیستی مبهم) و بیماری عروق کرونر قلب تاییدشده بر مبنای آنژیوگرافی است. سکته مغزی به عنوان نقص نورولوژیکی جدید که یک روز به طول بیانجامد در نظر گرفته شد.[۲۱]

ارزیابی دریافت غذایی و محاسبه شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی

دریافت غذایی شرکت‌کنندگان از طریق مصاحبه حضوری توسط متخصصین تغذیه مجرب، با استفاده از یک پرسش‌نامه نیمه کمی بسامد خوراک پایا به دست آمد.[۳۰] این پرسش‌نامه شامل ۱۶۸ ماده غذایی است که تکرر مصرف هر یک از این مواد غذایی را بر اساس مقیاس‌های خانگی؛ مثل قاشق یا فنجان، در طول یک سال گذشته جمع‌آوری می‌کند. پرسش‌نامه بسامد خوراک در ابتدای مطالعه و هر سه سال یک بار تکمیل گردید. سپس مقادیر غذایی بدست آمده بر اساس جدول ترکیبات غذایی به گرم در روز تبدیل و مقدار دریافت انرژی، درشت مغذی‌ها، و ریزمغذی‌ها محاسبه شد. از آنجا که دریافت غذایی افراد ممکن است در طول سال‌ها تغییر کند، در مطالعه حاضر به منظور کاهش سوگیری اندازه‌گیری و ارائه ارتباط دقیق‌تر آن با بروز بیماری قلبی-عروقی، میانگین تجمعی دریافت‌های غذایی محاسبه گردید. برای این منظور میانگین دریافت هر یک از سه شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی در ابتدای مطالعه و در طول مدت پیگیری تا زمان آخرین نوبت مراجعه یا پایان زمان پیگیری به دست آمد.

برای برآورد شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی از روش پیشنهادی ساتیجا[i] و همکاران استفاده شد.[۱۸] با استفاده از پرسش‌نامه بسامد خوراک، سه شاخص از رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی شامل: شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی، شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم و شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم ساخته شد. در این روش، ۱۸ ماده غذایی به سه زیر گروه مواد غذایی گیاهی سالم (غلات کامل، میوه‌ها، سبزیجات، آجیل، حبوبات، روغن‌های گیاهی و چای/قهوه)، مواد غذایی گیاهی کمتر سالم (آب‌میوه‌ها، نوشیدنی‌های شیرین‌شده با شکر، غلات تصفیه‌شده، سیب‌زمینی و شیرینی/دسر) و مواد غذایی حیوانی (چربی‌های حیوانی، لبنیات، تخم‌مرغ، ماهی و غذاهای دریایی، گوشت و متفرقه) تقسیم می‌شوند. سپس هر یک از این سه گروه‌های غذایی به صورت پنجک طبقه‌بندی شده و اعداد ۱ تا ۵ به آن‌ها داده شد. برای محاسبه شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی، به گروه‌های غذایی گیاهی سالم و کمتر سالم امتیاز مستقیم داده شد (پنجک اول این گروه های غذایی امتیاز ۱ و آخرین پنجک آن‌ها امتیاز۵ گرفت). در مقابل، به گروه‌های غذایی حیوانی امتیاز عکس داده شد، یعنی به آخرین پنجک گروه‌های حیوانی امتیاز ۱ و به پنجک اول این گروه غذایی امتیاز۵ داده شد. برای محاسبه شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم، به گروه‌های غذایی گیاهی سالم نیز امتیاز مستقیم داده شده (پنجک اول ۱ و پنجک آخر ۵ امتیاز) در حالی‌که به گروه‌های غذایی گیاهی کمتر سالم و گروه‌های غذایی حیوانی امتیاز معکوس گرفتند (پنجک اول ۵ و پنجک آخر ۱ امتیاز). به همین منوال، برای شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم، به گروه‌های غذایی گیاهی کمتر سالم امتیاز مستقیم (پنجک اول و پنجک آخر ۵ امتیاز) و به گروه‌های غذایی گیاهی سالم و گروه‌های غذایی حیوانی امتیاز معکوس داده شد (پنجک اول ۵ و پنجک آخر ۱ امتیاز). در پایان، کل امتیازات داده شده با هم جمع شدند و سه شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی برآورد گردید.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۰) انجام گرفت. اطلاعات مربوط به خصوصیات جمعیتی-اجتماعی و دریافت‌های غذایی به صورت میانگین±خطای استاندارد میانگین[ii] برای داده‌های کمی و تعداد (درصد) برای داده‌های کیفی گزارش شد. ارتباط بین شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با بروز بیماری قلبی-عروقی، با استفاده از آزمون رگرسیون

i-Satija

ii-Standard Error

مخاطرات متناسب کاکس[i] بررسی شد و نتایج به صورت نسبت خطر[ii] با فاصله اطمینان ۹۵ درصد گزارش شدند. در مطالعه حاضر، متغیرهای مخدوش‌گر با استفاده از یکی از روش‌های داده‌محور[iii] به نام معیار تغییر در تخمین[iv] انتخاب شدند.[۳۱] بر این اساس، کلیه متغیرهای مخدوش‌گر احتمالی سن، عوامل خطر مربوط به شیوه زندگی، و داروهای مصرفی شامل داروهای کاهنده فشارخون، چربی خون، و قندخون به صورت تک به تک وارد مدل شدند. متغیرهایی که نسبت شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر ابتلا به بیماری قلبی-عروقی را بیش از ۵ درصد تغییر دادند، به عنوان مخدوش‌گر انتخاب و وارد مدل نهایی شدند. بر مبنای این روش، مدل ۱ بر اساس سن و جنس و مدل ۲ بر اساس سن، جنس، تحصیلات، فعالیت بدنی، استعمال سیگار، و دریافت انرژی تعدیل شده است. در مدل ۳، ما علاوه بر مخدوش‌گرهای مدل ۲، داروهای کاهنده فشارخون، قند خون، و چربی خون را نیز در مدل وارد کردیم. سطح معنی‌داری برای روند با استفاده از میانه هر سهک تعیین شد. فرض خطرات متناسب (PH)[v] را با استفاده از روش باقیمانده‌های شونفلد[vi] در مدل کاکس بررسی کردیم. نمودار اسپلاین مکعبی[vii] محدود برای بررسی ارتباط غیرخطی بین شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی و بروز بیماری قلبی-عروقی استفاده شد. برای انجام آزمون حساسیت، افرادی که در دو سال ابتدای مطالعه دچار بیماری قلبی-عروقی شده بودند و افراد زیر ۳۰ سال را حذف کردیم و آزمون رگرسیون مخاطرات متناسب کاکس را دوباره انجام دادیم. سطح معنی‌داری P-value<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

خصوصیات عمومی شرکت‌کنندگان در سهک‌های مختلف شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی در جدول ۱ گزارش گردیده است. میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۴۳/۴ سال بود و حدود ۵۳/۷ درصد شرکت‌کنندگان زن بودند. در مقایسه با افرادی که در سهک اول شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی قرار داشتند، افرادی که در بالاترین سهک شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی بودند؛ سن بالاتری داشتند (P<۰/۰۰۰۱)، کمتر سیگار می‌کشیدند (P=۰/۰۲۰)، بیشتر متاهل (P<۰/۰۰۰۱)، و مبتلا به پرفشاری خون بودند (P=۰/۰۲۰).

جدول ۲ دریافت‌های غذایی شرکت‌کنندگان بر اساس سهک‌های شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی را نشان می‌دهد. میانگین شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی ۵۴/۵، رژیم غذایی مبتنی بر منابع سالم گیاهی ۵۵/۰، و رژیم مبتنی غذایی بر منابع گیاهی ناسالم ۵۳/۶ بود. دریافت انرژی کل (P<۰/۰۰۰۱) و سهم انرژی دریافتی از پروتئین (P<۰/۰۰۰۱) و چربی (P<۰/۰۰۰۱) در افرادی که در سهک سوم شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی قرار داشتند نسبت به سهک اول شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی کمتر و سهم کربوهیدرات بیشتر بود (P<۰/۰۰۰۱).

در طول ۹/۹۶ سال پیگیری، ۱۶۶ مورد بیماری قلبی-عروقی دیده شد. جدول ۳ نسبت خطر (۹۵ درصد فاصله اطمینان) برای بروز بیماری قلبی-عروقی بر اساس سهک‌های سه شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی را نشان می‌دهد.

بعد از تعدیل بر اساس تمام متغیرهای مخدوش‌گر بالقوه، ارتباط معنی‌داری بین هر یک انحراف معیار[viii] افزایش در شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی (نسبت خطر: ۰/۹۴؛ فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۸۰ تا ۱/۱۱) و شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم (نسبت خطر: ۰/۸۵؛ فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۷۱ تا ۱/۰۲) با نسبت خطر بروز بیماری قلبی-عروقی مشاهده نشد. در مقابل، هر یک انحراف معیار افزایش در شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم با ۲۴ درصد افزایش خطر بیماری قلبی-عروقی ارتباط داشت (نسبت خطر: ۱/۲۴؛ فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱/۰۴ تا ۱/۴۶). نمودار اسپلاین مکعبی محدود، ارتباط غیرخطی بین شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم با خطر بروز بیماری قلبی-عروقی را نشان داد ($P_{\text{غیرخطی}}$=۰/۰۲۸) (شکل ۲).

i-Cox proportional Hazards Model
ii-Hazard Ratio
iii-Data-driven Method
iv-Change-in-estimate Criterion
v-Proportional Hazards
vi-Schoenfeld Residuals
vii-Restricted Cubic Spline
viii-Standard Deviation

جدول ۱- خصوصیات پایه شرکت‌کنندگان در مطالعه براساس سهک‌های شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی

متغیرها	سهک ۱ (۵۲/۰ >)	سهک ۲ (۵۲/۰-۵۷/۰)	سهک ۳ (۵۷/۰ ≤)	سطح معنی‌داری
تعداد	٦٠٥	٥٦٩	٥١٤	
سن(سال)	٤٠/٨ ± ٠/٥٣	٤٣/٥ ± ٠/٥٥	٤٦/٢ ± ٠/٥٨	٠/٠٠٠١>
زن (درصد)	٣٠١ (٤٩/٨)	٣٣٥ (٥٨/٩)	٢٧١ (٥٢/٧)	٠/٠٠٦
استعمال دخانیات (درصد)	٩٧ (١٦/١)	٦٧ (١١/٩)	٥٦ (١٠/٩)	٠/٠٢٢
وضعیت تأهل				
غیر متأهل (درصد)	١٣٣ (٢٢/٠)	١٠٤ (١٨/٣)	٦٦ (١٢/٨)	٠/٠٠٠١>
متـأهل (درصد)	٤٧١ (٧٨/٠)	٤٦٥ (٨١/٧)	٤٤٨ (٨٧/٢)	
فعالیت بدنی (متابولیک-دقیقه در هفته)				
سبک (درصد)	٢٣٦ (٤٠/١)	٢٠٨ (٣٧/٤)	١٧٥ (٣٤/٧)	٠/١٨٢
سنگین (درصد)	٣٥٣ (٥٩/٩)	٣٤٨ (٦٢/٦)	٣٣٠ (٦٥/٣)	
قند خون ناشتا (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	٩٨/١ ± ١/٠٩	٩٦/٣ ± ١/١٢	٩٤/٦ ±١/١٩	٠/١٠٤
وزن (کیلوگرم)	٧١/٥ ± ٠/٤٥	٧٢/٤ ± ٠/٤٨	٧٢/٥ ± ٠/٥٣	٠/٢٣٧
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	٢٩/٧ ± ٠/١٦	٢٩/٦ ± ٠/١٧	٢٩/٦ ± ٠/١٨	٠/٩١١
دور کمر (سانتی‌متر)	٩٦/٢ ± ٠/٤٠	٩٦/١ ± ٠/٤١	٩٦/٧ ± ٠/٤٤	٠/٥٩١
فشارخون سیستولی (میلی‌متر جیوه)	١١٧ ± ٠/٦٢	١١٦ ± ٠/٦٤	١١٧ ± ٠/٦٧	٠/٢٩٠
فشارخون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)	٧٦/٤ ±٠/٤٢	٧٦/٢ ± ٠/٤٣	٧٧/٠ ± ٠/٤٥	٠/٣٩٦
تری‌گلیسرید سرم (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	١٧٥ ± ٣/٩١	١٦٩ ± ٤/٠٠	١٧١ ± ٤/٢٤	٠/٦٠٨
لیپوپروتیئن پرچگال (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	٤٠/٢ ± ٠/٣٥	٤٠/١ ± ٠/٣٦	٣٩/٩ ± ٠/٣٨	٠/٨٥٤
تحصیلات				
دیپلم و کمتر (درصد)	٤٦٧ (٧٧/٦)	٤٥٠ (٧٩/٩)	٣٩٥ (٧٧/٣)	٠/٥٠٥
دانشگاهی (درصد)	١٣٥ (٢٢/٤)	١١٣ (٢٠/١)	١١٦ (٢٢/٧)	
اضافه وزن و چاقی (درصد)	٥٧٩ (٩٥/٩)	٥٤٨ (٩٦/٨)	٤٩٠ (٩٥/٩)	٠/٦٣٢
دیابت (درصد)	٧٢ (١٢/٢)	٥٨ (١٠/٦)	٥٤ (١٠/٧)	٠/٦٣٩
پرفشاری خون (درصد)	١١٥ (١٩/١)	١٠٨ (١٩/٢)	١٢٨ (٢٥/٠)	٠/٠٢٤
ناهنجاری لیپیدی (درصد)	٥٩٣ (٩٨/٠)	٥٦٠ (٩٨/٤)	٥٠١ (٩٧/٧)	٠/٦٦٧

- داده‌ها به صورت میانگین±خطای استاندارد میانگین یا تعداد (درصد) ارائه شده‌اند. - از آزمون آنوا یک طرفه برای مقایسه میانگین متغیرهای کمی و از آزمون مربع کای برای توصیف توزیع متغیرهای کیفی در سهک‌های رژیم مبتنی بر منابع گیاهی استفاده شد.

جدول ۲- دریافت‌های غذایی شرکت‌کنندگان در مطالعه براساس سهک‌های شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی

متغیرها	سهک ۱ (۵۲/۰ >)	سهک ۲ (۵۲/۰-۵۷/۰)	سهک ۳ (۵۷/۰ ≤)	سطح معنی‌داری
رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی	۴۸/۵ ± ۰/۱۱	۵۵/۰ ± ۰/۱۲	۶۱/۲ ± ۰/۱۲	۰/۰۰۰۱>
رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم	۵۱/۳ ± ۰/۲۵	۵۵/۱ ± ۰/۲۵	۵۹/۵ ± ۰/۲۷	۰/۰۰۰۱>
رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم	۵۳/۶ ± ۰/۲۹	۵۳/۸ ± ۰/۳۰	۵۳/۶ ± ۰/۳۲	۰/۸۶۷
انرژی دریافتی (کالری/روز)	۲۵۱۹ ± ۳۱/۰	۲۲۷۴ ± ۳۱/۹	۲۳۴۷ ± ۳۳/۶	۰/۰۰۰۱>
کربوهیدرات دریافتی (درصد)	۵۴/۹ ± ۰/۲۹	۵۸/۳ ± ۰/۳۰	۶۰/۸ ± ۰/۳۱	۰/۰۰۰۱>
پروتئین دریافتی (درصد)	۱۴/۵ ± ۰/۱۱	۱۳/۶ ± ۰/۱۱	۱۳/۳ ± ۰/۱۲	۰/۰۰۰۱>
چربی دریافتی (درصد)	۳۲/۸ ± ۰/۲۹	۳۰/۸ ± ۰/۲۹	۲۹/۱ ± ۰/۳۱	۰/۰۰۰۱>
منابع گیاهی سالم (گرم در روز)	۱۲۱۷ ± ۲۴/۷	۱۵۰۰ ± ۲۵/۲	۱۷۱۷ ± ۲۶/۶	۰/۰۰۰۱>
منابع گیاهی کمتر سالم (گرم در روز)	۵۲۹ ± ۷/۳۰	۵۶۴ ± ۷/۴۷	۵۵۷ ± ۷/۸۷	۰/۰۰۲
منابع حیوانی (گرم در روز)	۶۴۶ ±۹/۶۰	۵۴۵ ± ۹/۸۲	۴۶۷ ± ۱۰/۳	۰/۰۰۰۱>

- داده‌ها به صورت میانگین ±خطای استاندارد میانگین ارائه شده‌اند. - از آزمون آنوا یک طرفه برای مقایسه میانگین‌ها در سهک‌های رژیم مبتنی بر منابع گیاهی استفاده شد.

جدول ۳- نسبت خطر (۹۵ درصد فاصله اطمینان) بروز بیماری قلبی-عروقی براساس هر انحراف معیار افزایش در شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی

	شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی	سطح معنی‌داری	شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم	سطح معنی‌داری	شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم	سطح معنی‌داری
مدل خام	۱/۰۵ (۰/۸۹-۱/۲۳)	۰/۵۶۰	۱/۰۸ (۰/۹۳-۱/۲۷)	۰/۳۱۵	۱/۲۰ (۱/۰۳-۱/۴۱)	۰/۰۲۰
مدل ۱	۰/۸۹ (۰/۷۶-۱/۰۴)	۰/۱۴۰	۰/۸۷ (۰/۷۴-۱/۰۴)	۰/۱۲۶	۱/۲۹ (۱/۰۹-۱/۵۳)	۰/۰۰۳
مدل ۲	۰/۹۳ (۰/۷۹-۱/۰۸)	۰/۳۴۱	۰/۸۶ (۰/۷۲-۱/۰۳)	۰/۰۹۸	۱/۲۴ (۱/۰۵-۱/۴۷)	۰/۰۱۳
مدل ۳	۰/۹۴ (۰/۸۰-۱/۱۱)	۰/۴۷۲	۰/۸۵ (۰/۷۱-۱/۰۲)	۰/۰۸۳	۱/۲۴ (۱/۰۴-۱/۴۶)	۰/۰۱۴

تجزیه تحلیل آماری با استفاده از آزمون رگرسیون مخاطرات متناسب کاکس انجام گرفته است. مدل ۱ برای سن و جنس تعدیل شده است. مدل ۲ برای سن، جنس، نمایه توده بدن، سیگار کشیدن، تحصیلات، سطح فعالیت بدنی، و انرژی دریافتی تعدیل شده است. مدل ۳ برای سن، جنس، نمایه توده بدن، سیگار کشیدن، تحصیلات، سطح فعالیت بدنی، انرژی دریافتی، و داروهای کاهنده فشارخون، قند خون، و چربی خون تعدیل شده است. انحراف معیار برای: رژیم مبتنی بر کل منابع گیاهی: ۵/۹۳، رژیم مبتنی بر منابع گیاهی سالم: ۷/۵۷، و رژیم مبتنی بر منابع ناسالم گیاهی: ۷/۳۶.

جدول ۴- نسبت خطر (۹۵ درصد فاصله اطمینان) بروز بیماری قلبی-عروقی براساس سهک‌های شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی

	سهک اول	سهک دوم	سهک سوم	سطح معنی‌داری برای روند
شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی				
تعداد کل/پیامد	٥٦/٦٠٥	٥٩/٥٦٩	٥١/٥١٤	–
مدل خام	۱	۱/۰۵ (۰/۷۲–۱/۵۲)	۰/۹۵ (۰/٦٤–۱/٤۱)	۰/۸۱۱
مدل ۱	۱	۱/۰۷ (۰/۷۳–۱/۵٦)	۰/٦٦ (۰/٤٤–۰/۹۷)	۰/۰۳٦
مدل ۲	۱	۱/۰٦ (۰/۷۲–۱/۵٦)	۰/۷۲ (۰/٤۸–۱/۰۷)	۰/۰۹٦
مدل ۳	۱	۱/۰۵ (۰/۷۱–۱/۵۵)	۰/۷۵ (۰/۵۰–۱/۱۳)	۰/۱٦۵
شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم				
تعداد کل/پیامد	٤۹/٥٥۸	٥۸/٥۹۱	٥۹/٥۳۹	–
مدل خام	۱	۱/۱۱ (۰/۷۵–۱/٦۳)	۱/۱۸ (۰/۸۰–۱/۷۵)	۰/٤۰۳
مدل ۱	۱	۰/۷۷ (۰/۵۲–۱/۱۵)	۰/٦۹ (۰/٤۷–۱/۰۳)	۰/۰۸۳
مدل ۲	۱	۰/۸۰ (۰/۵۳–۱/۱۸)	۰/٦۸ (۰/٤٤–۱/۰۳)	۰/۰۷٦
مدل ۳	۱	۰/۸۱ (۰/۵٤–۱/۲۱)	۰/٦۵ (۰/٤۲–۰/۹۹)	۰/۰٤۹
شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم				
تعداد کل/پیامد	۳۹/٥۷٤	٦٤/٥۳٦	٦۳/٥۷۸	–
مدل خام	۱	۱/۷۸ (۱/۱۹–۲/٦۹)	۱/٦۵ (۱/۰۹–۲/٤۹)	۰/۰۱۹
مدل ۱	۱	۱/۷۵ (۱/۱٦–۲/٦۳)	۱/۸۱ (۱/۲۰–۲/۷۵)	۰/۰۰۵
مدل ۲	۱	۱/۷۰ (۱/۱٤–۲/٦۰)	۱/٦۷ (۱/۱۰–۲/۵۵)	۰/۰۱٦
مدل ۳	۱	۱/۷۵ (۱/۱٦–۲/٦۵)	۱/٦۸ (۱/۱۰–۲/۵۷)	۰/۰۱٤

تجزیه تحلیل آماری با استفاده از آزمون رگرسیون مخاطرات متناسب کاکس انجام گرفته است. مدل ۱ برای سن و جنس تعدیل شده است. مدل ۲ برای سن، جنس، نمایه توده بدن، سیگار کشیدن، تحصیلات، سطح فعالیت بدنی، و انرژی دریافتی تعدیل شده است. مدل ۳ برای سن، جنس، نمایه توده بدن، سیگار کشیدن، تحصیلات، سطح فعالیت بدنی، انرژی دریافتی، و داروهای کاهنده فشارخون، قند خون، و چربی خون تعدیل شده است.

زمانی که شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی را به صورت سهک تقسیم‌بندی کردیم، در مقایسه با سهک اول، نسبت خطر (فاصله اطمینان ۹۵ درصد) بروز بیماری قلبی-عروقی در سهک سوم شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی ۰/۷۵ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۵۰ تا ۱/۱۳)، سهک سوم شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم ۰/٦۵ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/٤۲ تا ۰/۹۹)، و سهک سوم شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم ۱/٦۸ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱/۱۰ تا ۲/۵۷)، در مقایسه با سهک اول بود (جدول ٤). فرض خطرات متناسب برای شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی (PH=۰/۹٦۵)، شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم (PH=۰/٦۳٤)، و شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم (PH=۰/۸۹۹) نقض نشد. با انجام آزمون حساسیت، یافته‌های مطالعه تغییر معنی‌داری را نشان نداد (یافته‌ها نشان داده نشده است).

بحث

در این مطالعه کوهورت آینده‌نگر بر روی داده‌های مطالعه قند و لیپید تهران، ارتباط بین پیروی از شاخص های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر بروز بیماری

قلبی-عروقی در بزرگسالان دارای چندابتلایی بررسی گردید. یافته‌ها نشان داد که پیروی بیشتر از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم ممکن است با افزایش خطر بیماری قلبی-عروقی و پیروی بالاتر از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم با کاهش خطر بیماری قلبی-عروقی ارتباط داشته باشند. هیچ‌گونه ارتباط معنی‌داری بین شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی با بروز بیماری قلبی-عروقی مشاهده نشد. براساس این یافته، این احتمال وجود دارد که کیفیت رژیم غذایی، و نه صرفا گیاه-محور بودن رژیم غذایی، بویژه در جمعیت‌های دارای چندابتلایی، اهمیت داشته باشد.

بیماری قلبی-عروقی یکی از عوامل اصلی مرگ و میر و ناتوانی در سراسر دنیا می‌باشد.[۳۲] شواهد گسترده‌ای نقش تعیین‌کننده عوامل مرتبط با سبک زندگی را در بروز و پیشرفت بیماری قلبی-عروقی نشان داده‌اند.[۳۳,۳۴] در میان عوامل مرتبط با سبک زندگی، رژیم غذایی به عنوان یکی از عوامل خطر قابل اصلاح، جایگاه ویژه‌ای در رویکردهای پیشگیرانه بیماری قلبی-عروقی دارد.[۳۵] بنابراین، توجه به کیفیت رژیم غذایی جهت پیشگیری و مدیریت بیماری قلبی-عروقی از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد.

نتایج یک مطالعه کوهورت روی ۱۷۹۲۶ فرد مبتلا به پیش دیابت و دیابت، نشان داده که پیروی از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم به ترتیب با ۱۷ درصد و ۱۴ درصد افزایش خطر بیماری قلبی-عروقی در افراد مبتلا به پیش دیابت و دیابت ارتباط داشته است. محققین در این مطالعه ارتباطی بین پیروی از شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی و منابع گیاهی سالم با بروز بیماری قلبی-عروقی در افراد مبتلا به دیابت پیدا نکردند.[۳۶] یک مطالعه کوهورت آینده‌نگر بزرگ بر روی ۲۰۹۲۹۸ نفر از شرکت‌کنندگان در دو مطالعه سلامت پرستاران[i] (NHS) و مطالعه پیگیری متخصصان سلامت[ii] (HPFS) نشان داد که مصرف بیشتر شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی و منابع گیاهی سالم به طور معنی‌داری با کاهش خطر بروز بیماری عروق کرونر قلب ارتباط داشته، در حالی‌که شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم ارتباط مثبتی با افزایش خطر بروز بیماری عروق کرونر قلب داشته است.[۱۸] در یک مطالعه کوهورت دیگر بر روی بزرگسالان میانسال آمریکایی، تبعیت بیشتر از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با کاهش قابل توجه خطر بروز بیماری قلبی-عروقی (۱۶ درصد) و مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی (۳۲ درصد) همراه بود. همچنین ارتباط معکوسی بین بالاترین پیروی از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم و خطر مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی-عروقی (۱۹ درصد) مشاهده شد، که این ارتباط برای خطر بیماری قلبی-عروقی به طور مرزی معنی‌دار بود. یافته‌های این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین پیروی از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم با بروز بیماری قلبی-عروقی و مرگ و میر ناشی از آن را نشان ندادند.[۱۹] یافته‌های یک مطالعه کوهورت روی ۳۶۳۵ بزرگسال آفریقایی (بالاتر از ۲۱ سال)، ارتباط معنی‌داری بین پیروی از شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر بیماری قلبی-عروقی، بیماری عروق کرونر قلب و سکته مغزی در طول مدت ۱۳ سال پیگیری مشاهده نکرد.[۲۱] یک مطالعه در کشور کره که روی ۱۰۰۳۰ فرد ۶۹-۴۰ ساله انجام گرفته بود نیز ارتباطی بین شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با خطر بیماری قلبی-عروقی نشان داد. زمانیکه زیرگروه‌های بیماری قلبی-عروقی بطور جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند، شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم ارتباط مثبتی با خطر بیماری کرونر قلب داشت ولی ارتباطی بین پیروی از شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی و منابع گیاهی سالم با بیماری عروق کرونر قلب و سکته مغزی یافت نشد.[۲۲] یک مطالعه مرور نظام‌مند و فراتحلیل بر روی ۹ مطالعات کوهورت آینده‌نگر (شامل ۳۵۹۷۴۰ شرکت‌کننده) نشان داد که به ازای هر یک انحراف معیار افزایش در شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی و یا منابع گیاهی سالم خطر بیماری قلبی-عروقی ۶ درصد کاهش می‌یابد. در مقابل؛ به ازای هر یک انحراف معیار افزایش در شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم، خطر بیماری قلبی-عروقی ۳ درصد افزایش می‌یابد.[۲۰]

ذکر این نکته ضروری است که مطالعه حاضر اولین مطالعه‌ای است که ارتباط شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی و خطر بیماری قلبی-عروقی در افراد دارای چند ابتلایی را بررسی کرده است در حالی‌که کلیه مطالعات قبلی بر روی جمعیت عام انجام گرفته بودند. با توجه به اینکه بین افراد دارای چندابتلایی و جمعیت عام تفاوت‌های فیزیولوژیک و متابولیک وجود دارد، می‌تواند عدم ارتباط بین شاخص‌های

i-Nurses' Health Study
ii-Health Professional Follow-up Study

رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی با بروز بیماری قلبی-عروقی در مطالعه حاضر در مقایسه با سایر مطالعات را توجیه کند. همچنین استفاده از ابزارهای مختلف برای ارزیابی دریافت غذایی شرکت‌کنندگان، می‌تواند یکی دیگر از عوامل دخیل در نتایج متناقض بین مطالعات باشد. در مطالعات قبلی دریافت غذایی تنها در نقطه ابتدای مطالعه ارزیابی شد و تغییرات آن در طول زمان نادیده گرفته شد بود. در حالی‌که در مطالعه حاضر، دریافت‌های غذایی در فواصل متناوب در طول مدت مطالعه بررسی شد و میانگین تجمعی آن برای بررسی ارتباط استفاده شد. با توجه به این‌که دریافت غذایی افراد می‌تواند در طول زمان در مواجهه با عوامل مختلف تغییر کند، بررسی تجمعی دریافت می‌تواند سوءگیری اطلاعات را کاهش دهد و احتمال مشاهده ارتباط دقیق‌تری را افزایش می‌دهد. تفاوت بین ویژگی‌های جمعیت‌شناسی شرکت‌کنندگان به خصوص سن افراد که یک عامل خطر مهم در بروز بیماری قلبی-عروقی است نیز می‌تواند در بروز تضاد بین یافته‌های مطالعات نقش داشته باشد.

افراد چندابتلایی دارای اختلال در متابولیسم گلوکز و چربی و فشار خون بالا هستند که ممکن است به راحتی با پیروی از رژیم مبتنی بر منابع گیاهی اصلاح نشود. در مقابل این افراد به دلیل داشتن التهاب مزمن، استرس اکسیداتیو و مقاومت به انسولین نسبت به اثرات نامطلوب رژیم غذایی آسیب‌پذیرتر از سایر افراد هستند.[۳۶] سازوکارهای متعددی می‌توانند کاهش احتمالی خطر بیماری قلبی-عروقی در مواجهه با رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم و احتمال افزایش خطر بیماری قلبی-عروقی در اثر مصرف رژیم‌های غذایی گیاهی ناسالم را در این افراد توضیح دهند. شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم معمولاً با مصرف بیشتر میوه‌ها، سبزیجات، غلات کامل، حبوبات و آجیل مشخص می‌شوند که منابع غنی از پتاسیم، منیزیم، فیبر غذایی، آنتی‌اکسیدان‌ها و فیتوشیمیایی‌های مختلف زیست‌فعال هستند.[۱۸] این مواد مغذی ممکن است از طریق بهبود عملکرد اندوتلیال و هومئوستاز عروقی، و کاهش استرس اکسیداتیو والتهاب فراگیر، باعث کاهش فشارخون، افزایش حساسیت به انسولین، و کنترل متابولیسم چربی شوند.[۳۷،۳۸] علاوه بر این، بالا بودن فیبر محلول در این رژیم غذایی با تعدیل ترکیب میکروبیوم روده و متابولیت‌های آن، مانند اسیدهای چرب زنجیره کوتاه[i] و تری‌متیل‌آمین-N-اکسید،[ii] می‌تواند به تنظیم بهتر فشارخون کمک کرده و قش پیشگیرانه در برابر بیماری قلبی-عروقی داشته باشد.[۳۹] همچنین فیبر موجود باعث تاخیر در تخلیه معده، بهبود پاسخ گلیسمی بعد از غذا و حساسیت به انسولین می‌شود و با افزایش سیری به کاهش وزن کمک می‌کند. در مقابل، شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم حاوی مقادیر بالای کربوهیدرات‌های تصفیه شده و قندهای افزوده هستند که می‌توانند موجب افزایش سطوح قند خون و افزایش سطوح انسولین پس از مصرف غذا شده و از این طریق موجب اختلال عملکرد اندوتلیال و تسریع روند آترواسکلروز شوند.[۴۰،۴۱] علاوه بر این، منابع گیاهی ناسالم دارای مقادیر بالایی از سدیم، قندهای افزوده و چربی‌های ناسالم هستند که می‌تواند با افزایش فشارخون و اختلال در سطح نیم رخ لیپیدی، خطر بیماری قلبی-عروقی را افزایش دهند.[۴۲] این یافته‌ها بر ضرورت توجه به کیفیت رژیم غذایی، و نه صرفا گیاه محور بودن رژیم غذایی، تاکید می‌کنند. بنابراین، راهنماهای تغذیه‌ای باید مصرف غذاهای گیاهی کامل از جمله میوه‌ها، سبزیجات، غلات کامل، حبوبات، مغزیجات و دانه‌ها را ترویج کرده و در مقابل مصرف غلات تصفیه شده و قندهای افزوده را محدود کنند.

مطالعه حاضر دارای نقاط قوت و همچنین نقاط ضعف می‌باشد. از نقاط قوت مطالعه حاضر می‌توان به طراحی کوهورت آینده‌نگر مطالعه، طول مدت پیگیری طولانی و همچنین تمرکز بر جمعیت بزرگسالان دارای چندابتلایی اشاره کرد. همچنین، استفاده از پرسش‌نامه بسامد خوراک معتبر که در چند مرحله جمع‌آوری شده است، امکان بررسی دقیق‌تر رژیم غذایی افراد شرکت‌کننده را فراهم می‌کند. همچنین در مطالعه حاضر ما میانگین تجمعی دریافت‌های غذایی شرکت‌کنندگان را محاسبه کردیم تا احتمال سوگیری اندازه‌گیری را کاهش داده و بتوان ارتباط را بطور دقیق‌تر بررسی کرد. با این‌وجود، پرسش‌نامه بسامد خوراک در معرض سوگیری یادآوری و گزارش‌دهی قرار دارد و نمی‌توانند تغییرات کوتاه‌مدت در رژیم غذایی را در طول زمان به طور کامل ثبت کنند، بنابراین احتمال اشتباه در طبقه‌بندی افراد از نظر رژیم غذایی و تمایل به سوگیری در ارتباطات اجتناب‌ناپذیر است. همچنین این احتمال

i-Short-chain Fatty Acids
ii-Trimethylamine N-oxide

کم‌گزارش‌دهی یا بیش گزارش‌دهی دریافت برای اقلام غذایی که الگوی مصرف نامنظم دارند وجود دارد. یکی دیگر از محدودیت‌های مطالعه، فقدان اعتبارسنجی رژیم مبتنی بر منابع گیاهی در جوامع غیرغربی مثل ایران است. در جامعه ایرانی قوت غالب مردم نان و برنج است که جزء غذاهای ناسالم طبقه می‌شوند. این موضوع می‌تواند باعث خطای اندازه‌گیری در برآورد شاخص‌های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی به خصوص منابع گیاهی ناسالم شود. با وجود تعدیل اثر متغیرهای مخدوش‌گر بالقوه متعدد در تحلیل‌ها، احتمال اثر مخدوش‌کنندگی باقی‌مانده هم‌چنان وجود دارد. از آنجا که مطالعه حاضر شامل بزرگسالان شهری ایرانی است، یافته‌ها ممکن است به طور مستقیم به جمعیت‌های روستایی یا سایر محیط‌های فرهنگی قابل تعمیم نباشند.

در مجموع، یافته‌های مطالعه کوهورت حاضر نشان داد که تبعیت بالاتر از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی ناسالم ممکن است با افزایش خطر بیماری قلبی-عروقی و تبعیت بالاتر از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی سالم با کاهش خطر بیماری قلبی-عروقی ارتباط داشته باشد. در این مطالعه، ارتباط معنی‌داری بین پیروی از شاخص رژیم غذایی مبتنی بر کل منابع گیاهی با بیماری قلبی-عروقی مشاهده نشد. ذکر این نکته ضروری است مطالعه حاضر به دلیل طراحی مشاهده‌ایی که دارد نمی‌توانند رابطه علت و معلول را به طور واضح نشان دهند. از این‌رو، انجام مطالعات کوهورت آینده‌نگر با مدت پیگیری طولانی‌تر و مطالعات مداخله‌ای جهت تعیین ارتباط بین پیروی از شاخص های رژیم غذایی مبتنی بر منابع گیاهی با بروز بیماری قلبی-عروقی در افراد چندابتلایی و همچنین روشن‌تر شدن مسیرهای علیتی بین رژیم‌های غذایی گیاهی ناسالم و بیماری قلبی-عروقی، به ویژه در این گروه از افراد، ضروری به نظر می‌رسد.

References

1. Lindstrom M, DeCleene N, Dorsey H, Fuster V, Johnson CO, LeGrand KE, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks Collaboration, 1990-2021. J Am Coll Cardiol 2022; 80: 2372-425.
2. Heidari-Foroozan M, Farshbafnadi M, Golestani A, Younesian S, Jafary H, Rashidi MM, et al. National and Subnational Burden of Cardiovascular Diseases in Iran from 1990 to 2021: Results from Global Burden of Diseases 2021 study. Glob Heart 2025; 20: 43.
3. Roubille F. Risk Factors, Comorbidities, and Prevention of Cardiovascular Diseases: Don't Forget the Primary Cause! J Clin Med 2024; 13: 6652.
4. Skou ST, Mair FS, Fortin M, Guthrie B, Nunes BP, Miranda JJ, et al. Multimorbidity. Nature Reviews Disease Primers 2022; 8: 48.
5. Vogeli C, Shields AE, Lee TA, Gibson TB, Marder WD, Weiss KB, et al. Multiple chronic conditions: prevalence, health consequences, and implications for quality, care management, and costs. J Gen Intern Med 2007; 22 Suppl 3(Suppl 3): 391-5.
6. Fortin M, Lapointe L, Hudon C, Vanasse A, Ntetu AL, Maltais D. Multimorbidity and quality of life in primary care: a systematic review. Health Qual Life Outcomes 2004; 2: 51.
7. Gijsen R, Hoeymans N, Schellevis FG, Ruwaard D, Satariano WA, van den Bos GA. Causes and consequences of comorbidity: a review. J Clin Epidemiol 2001; 54: 661-74.
8. Church E, Poppe K, Wells S. Scoping review of the use of multimorbidity variables in cardiovascular disease risk prediction. BMC Public Health 2025; 25: 1027.
9. Dekker LH, de Borst MH, Meems LMG, de Boer RA, Bakker SJL, Navis GJ. The association of multimorbidity within cardio-metabolic disease domains with dietary patterns: A cross-sectional study in 129 369 men and women from the Lifelines cohort. Plos One 2019; 14: e0220368.
10. Shen J, Yan M, Gong Y, He M, Huang L, Zhu Y, et al. Healthy dietary patterns in relation to multimorbidity among schoolteachers. Food Funct 2025; 16: 8538-47,
11. Snetselaar LG, de Jesus JM, DeSilva DM, Stoody EE. Dietary guidelines for Americans, 2020–2025: understanding the scientific process, guidelines, and key recommendations. Nutr Today 2021; 56: 287-95,
12. Whalen KA, Judd S, McCullough ML, Flanders WD, Hartman TJ, Bostick RM. Paleolithic and Mediterranean Diet Pattern Scores Are Inversely Associated with All-Cause and Cause-Specific Mortality in Adults. J Nutr 2017; 147: 612-20.
13. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, et al. Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. N Engl J Med 2018; 378: e34.
14. Jones NRV, Forouhi NG, Khaw KT, Wareham NJ, Monsivais P. Accordance to the Dietary Approaches to Stop Hypertension diet pattern and cardiovascular disease in a British, population-based cohort. Eur J Epidemiol 2018; 33: 235-44.
15. Fitzgerald KC, Chiuve SE, Buring JE, Ridker PM, Glynn RJ. Comparison of associations of adherence to a Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH)-style diet with risks of cardiovascular disease and venous thromboembolism. J Thromb Haemost 2012; 10: 189-98.
16. Diab A, Dastmalchi LN, Gulati M, Michos ED. A Heart-Healthy Diet for Cardiovascular Disease Prevention: Where Are We Now? Vasc Health Risk Manag 2023; 19: 237-53.
17. Vega-Cabello V, Al Hinai M, Yévenes-Briones H, Caballero FF, Lopez-García E, Baylin A. Plant-Based Diets

and Risk of Multimorbidity: The Health and Retirement Study. J Nutr 2024; 154: 2264-72.
18. Satija A, Bhupathiraju SN, Spiegelman D, Chiuve SE, Manson JE, Willett W, et al. Healthful and Unhealthful Plant-Based Diets and the Risk of Coronary Heart Disease in U.S. Adults. J Am Coll Cardiol 2017; 70: 411-22.
19. Kim H, Caulfield LE, Garcia-Larsen V, Steffen LM, Coresh J, Rebholz CM. Plant-Based Diets Are Associated With a Lower Risk of Incident Cardiovascular Disease, Cardiovascular Disease Mortality, and All-Cause Mortality in a General Population of Middle-Aged Adults. J Am Heart Assoc 2019; 8: e012865.
20. Wang XJ, Voortman T, de Crom TOE, Tilly M, Kavousi M, Ikram MK, et al. Healthy and unhealthy plant-based diets and the risk of cardiovascular diseases: The Rotterdam study and updated meta-analysis. Prog Cardiovasc Dis 2024; 87: 8-15.
21. Weston LJ, Kim H, Talegawkar SA, Tucker KL, Correa A, Rebholz CM. Plant-based diets and incident cardiovascular disease and all-cause mortality in African Americans: A cohort study. PLOS Med 2022; 19: e1003863.
22. Park C, Han B, Lee Y. Plant-Based Dietary Patterns and the Risk of Cardiovascular Disease in Middle-Aged Korean Adults: A Community-Based Prospective Cohort Study. Nutrients 2025; 17: 2805.
23. Azizi F, Zadeh-Vakili A, Takyar M. Review of Rationale, Design, and Initial Findings: Tehran Lipid and Glucose Study. Int J Endocrinol Metab 2018; 16(4 Suppl): e84777.
24. Burcham S, Liu Y, Merianos AL, Mendy A. Outliers in nutrient intake data for U.S. adults: national health and nutrition examination survey 2017–2018. Epidemiologic Methods 2023; 12: 20230018.
25. Momenan AA, Delshad M, Sarbazi N, Rezaei Ghaleh N, Ghanbarian A, Azizi F. Reliability and validity of the Modifiable Activity Questionnaire (MAQ) in an Iranian urban adult population. Arch Iran Med 2012; 15: 279-82.
26. Obesity and overweight. World Health Organization. 2015: Available from: URL: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight].
27. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care 2003; 26 Suppl 1: S5-20.
28. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr., et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA 2003; 289: 2560-72.
29. Executive Summary of The 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). JAMA 2001; 285: 2486-97.
30. Esfahani FH, Asghari G, Mirmiran P, Azizi F. Reproducibility and relative validity of food group intake in a food frequency questionnaire developed for the Tehran Lipid and Glucose Study. J Epidemiol 2010; 20: 150-8.
31. Greenland S, Pearce N. Statistical foundations for model-based adjustments. Annu Rev Public Health 2015; 36: 89-108.
32. Diseases GBoC, Collaborators R. Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases and risk factors in 204 countries and territories, 1990-2023. J Am Coll Cardiol 2025; 86: 2167-243.
33. Rippe JM. Lifestyle strategies for risk factor reduction, prevention and treatment of cardiovascular disease. Am J Lifestyle Med 2018; 13: 204-12.
34. Barbaresko J, Rienks J, Nöthlings U. Lifestyle indices and cardiovascular disease risk: a meta-analysis. Am J Prev Med 2018; 55: 555-64.
35. Yu E, Malik VS, Hu FB. Cardiovascular Disease Prevention by Diet Modification: JACC Health Promotion Series. J Am Coll Cardiol 2018; 72: 914-26.
36. Zhuang P, Wang F, Yao J, Liu X, Li Y, Ao Y, et al. Unhealthy plant-based diet is associated with a higher cardiovascular disease risk in patients with prediabetes and diabetes: a large-scale population-based study. BMC Med 2024; 22: 485.
37. Houston MC, Harper KJ. Potassium, magnesium, and calcium: their role in both the cause and treatment of hypertension. J Clin Hypertens (Greenwich) 2008; 10(7 Suppl 2): 3-11.
38. Moreira AB, da Fonseca PG, Lisboa Pereira SC, Guimarães NS. Recent evidence on plant-based diets and risk of chronic noncommunicable diseases in adults: A systematic review and meta-analysis. Diabetes Metab Syndr 2026; 20: 103403.
39. Ghavami A, Banpouri S, Ziaei R, Talebi S, Vajdi M, Nattagh-Eshtivani E, et al. Effect of soluble fiber on blood pressure in adults: a systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. Nutr J 2023; 22: 51.
40. Bhardwaj B, O'Keefe EL, O'Keefe JH. Death by Carbs: Added Sugars and Refined Carbohydrates Cause Diabetes and Cardiovascular Disease in Asian Indians. Mo Med 2016; 113: 395-400.
41. DiNicolantonio JJ, O'Keefe JH. Added Sugars Drive Insulin Resistance, Hyperinsulinemia, Hypertension, Type 2 Diabetes and Coronary Heart Disease. Mo Med 2022; 119: 519-23.
42. Rauber F, Laura da Costa Louzada M, Chang K, Huybrechts I, Gunter MJ, Monteiro CA, et al. Implications of food ultra-processing on cardiovascular risk considering plant origin foods: an analysis of the UK Biobank cohort. Lancet Reg Health Eur 2024; 43: 100948.