

Original article

Association between Dietary Fat Quality Index and Cardiovascular Diseases in Tabari Cohort population: A Cross-sectional Study

Sanaz Soltani¹
Mahmood Moosazadeh²
Elahe Mohammadi^{1*}

1. Department of Nutritional Sciences, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
2. Gastrointestinal Cancer Research Center, Non-Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

*Corresponding author: Elahe Mohammadi,
Department of Nutritional Sciences, School
of Health, Mazandaran University of Medical
Sciences, Sari, Iran

Email: e.mohamadi52@yahoo.com

Received: 11 October 2024

Accepted: 14 November 2024

ABSTRACT

Introduction and purpose: Studies on the relationship between the dietary fat quality index (FQI) and the risk of cardiovascular diseases (CVD) are very limited. Therefore, the present study was conducted with the aim of investigating the relationship between FQI and CVD risk among adults participating in the Tabari Cohort study.

Methods: This cross-sectional study was conducted on 9,408 people aged 35 to 70 years who participated in the initial stage of the Tabari Cohort study. The usual food intake of the participants was evaluated using a semi-quantitative 118-item food frequency questionnaire. FQI was calculated using the relevant equation for all individuals, who were then classified based on quartiles of FQI score. A binary logistic regression test was used to investigate the relationship between FQI and CVD risk.

Results: The mean (standard deviation) age of the participants in the study was 49.90 (9.31) years. The prevalence of CVD in the study population was 8.6% (807 people). The results of the crude model showed that there was no significant relationship between FQI score and CVD risk (odds ratio [OR]: 1.07; 95% confidence interval [CI]: 0.87-1.32). When this analysis was adjusted for a number of confounding factors, the association between FQI score and CVD risk remained non-significant (OR: 1.23; 95% CI: 0.97-1.55).

Conclusion: No significant relationship was found between FQI score and CVD risk in the Tabari Cohort population. Further studies, especially with a prospective design, are recommended to investigate the relationship between dietary fat quality and CVD.

Keywords: Cardiovascular disease, Cross-sectional, Fat quality index, Tabari Cohort study

► **Citation:** Soltani S, Moosazadeh M, Mohammadi E. Association between Dietary Fat Quality Index and Cardiovascular Diseases in Tabari Cohort population: A Cross-sectional Study. *Journal of Health Research in Community*. Winter 2025;10(4): 1-11

مقاله پژوهشی

ارتباط بین شاخص کیفیت چربی رژیم غذایی و بیماری‌های قلبی عروقی در جمعیت کوهورت طبری: یک مطالعه مقطعی

چکیده

ساناز سلطانی^۱
 محمود موسی‌زاده^۲
 الهه محمدی^{۳*}

۱. گروه علوم تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
 ۲. مرکز تحقیقات سرطان دستگاه گوارش، مؤسسه بیماری‌های غیرواگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

* نویسنده مسئول: الهه محمدی، گروه علوم تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

Email: e.mohamadi52@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۲۰
 تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۴

مقدمه و هدف: مطالعات در زمینه بررسی ارتباط بین شاخص کیفیت چربی (Fat quality index: FQI) رژیم غذایی و خطر بیماری‌های قلبی عروقی (Cardiovascular diseases: CVD) بسیار محدودند. بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین FQI و خطر CVD در میان بزرگسالان شرکت‌کننده در مطالعه کوهورت طبری انجام شده است.

روش کار: این مطالعه به صورت مقطعی و بر روی ۹۴۰۸ فرد ۳۵ تا ۷۰ ساله شرکت‌کننده در مرحله اولیة مطالعه کوهورت طبری انجام شد. دریافت‌های غذایی معمول شرکت‌کنندگان با استفاده از پرسش‌نامه بسامد خوراکی ۱۱۸ موردی نیمه کمی معتبر، ارزیابی شدند. FQI با استفاده از معادله مربوط برای تمامی افراد محاسبه شد و افراد براساس چارک‌های امتیاز FQI طبقه‌بندی شدند. آزمون رگرسیون لجستیک باینری برای بررسی ارتباط بین FQI و خطر CVD مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین (انحراف معیار) سنی افراد شرکت‌کننده در مطالعه ۴۹/۹۰ (۹/۳۱) سال بود. شیوع CVD در جمعیت مورد مطالعه ۸/۶ درصد (۸۰۷ نفر) بود. نتایج حاصل از مدل خام نشان داد که هیچ ارتباط معنی‌داری بین امتیاز FQI و خطر CVD وجود ندارد (نسبت شانس: ۱/۰۷؛ فاصله اطمینان ۰/۸۷-۱/۳۲). زمانی که این آنالیز برای تعدادی از عوامل مخدوشگر تعدیل گردید نیز همچنان ارتباط بین امتیاز FQI و خطر CVD به صورت غیر معنی‌دار باقی ماند (نسبت شانس: ۱/۲۳؛ فاصله اطمینان ۰/۹۷-۱/۵۵).

نتیجه‌گیری: ارتباط معنی‌داری بین امتیاز FQI و خطر CVD در جمعیت کوهورت طبری یافت نشد. انجام مطالعات بیشتر به خصوص با طراحی آینده‌نگر برای بررسی ارتباط میان کیفیت چربی رژیم غذایی و CVD توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بیماری قلبی عروقی، شاخص کیفیت چربی، مطالعه کوهورت طبری، مطالعه مقطعی

◀ **استناد:** سلطانی، ساناز؛ موسی‌زاده، محمود؛ محمدی، الهه. ارتباط بین شاخص کیفیت چربی رژیم غذایی و بیماری‌های قلبی عروقی در جمعیت کوهورت طبری:

یک مطالعه مقطعی. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، زمستان ۱۴۰۳؛ ۱۰(۴): ۱-۱۱

مقدمه

بیماری‌های قلبی عروقی (Cardiovascular diseases: CVD) یکی از علل اصلی ناتوانی و مرگ و میر در جهان

چرب چند غیراشباع (Polyunsaturated fatty acids: PUFA) و خطر CVD [۱۱، ۱۰] و یک ارتباط نامطلوب میان اسیدهای چرب ترانس (Trans fatty acids: TFA) و اشباع (Saturated fatty acids: SFA) و خطر CVD را گزارش کردند [۱۴-۱۲]. بنابراین تحقیقات در این زمینه تمرکز خود را از صرفاً کمیت مصرف چربی به ارزیابی کیفیت چربی‌های غذایی تغییر داده‌اند و بر نیاز به درک جامع‌تری از چگونگی تأثیر انواع مختلف چربی‌ها بر سلامت قلب و عروق تأکید کرده‌اند. همچنین باید این نکته در نظر گرفته شود که هر ماده غذایی حاوی انواع مختلفی از اسیدهای چرب است و هیچ‌یک از آنها به تنهایی مصرف نمی‌شوند. بدین منظور، شاخص کیفیت چربی (Fat quality index: FQI) به عنوان ابزاری برای ارزیابی کیفیت چربی غذایی پیشنهاد شد که با توجه به در نظر گرفتن انواع اسیدهای چرب، ممکن است بینش‌های دقیق‌تری در مورد نقش چربی‌های غذایی در خطر CVD ارائه دهد. این شاخص از نسبت مجموع اسیدهای چرب MUFA و PUFA به مجموع اسیدهای چرب SFA و TFA محاسبه می‌شود [۱۶، ۱۵]. مطالعه در زمینه بررسی ارتباط FQI و خطر CVD بسیار محدود است. براساس دانش ما، تاکنون تنها یک مطالعه به بررسی ارتباط شاخص کیفیت چربی و خطر بیماری قلبی عروقی پرداخته است. یافته‌های این تحقیق طولی که در میان یک جمعیت از بزرگسالان اسپانیایی انجام شد، نشان داد که هیچ ارتباط معناداری بین امتیازات بالای FQI و خطر بروز CVD وجود ندارد [۱۵]. با این حال، تحقیقات متعدد دیگری که هریک انواع اسیدهای چرب را به طور جداگانه بررسی کرده‌اند، نشان دادند که بهبود کیفیت چربی غذایی می‌تواند به نتایج مطلوبی در سلامت قلب و عروق منجر شود [۱۱، ۱۰].

با توجه به مرور متون گذشته، به نظر می‌رسد همچنان به انجام پژوهش‌های بیشتر در زمینه ارتباط بین FQI و CVD نیاز است. این موضوع در مورد کشورهای منطقه خاورمیانه با توجه به الگوهای غذایی منحصر به فرد مردم در این نواحی و همچنین شیوع بالای

هستند [۱]. این بیماری‌ها گروه وسیعی از اختلالات قلب و عروق شامل نارسایی قلبی، بیماری عروق کرونر قلب، آریتمی قلبی، بیماری روماتیسمی قلب، تصلب شرایین، بیماری عروق مغزی، سکته مغزی، بیماری دریچه‌ای قلب، بیماری پریکارد، بیماری عضله قلب، نقص مادرزادی قلب، ایست قلبی ناگهانی، حملات قلبی، فشارخون بالا و سایر موارد را در بر می‌گیرند [۲]. میزان بروز CVD و مرگ و میر ناشی از آنها بیشتر در مردان سنین ۳۰ تا ۶۰ سال و افراد مسن مشاهده می‌شود، هرچند افراد جوان نیز به این بیماری مبتلا می‌شوند [۱]. سالانه به طور متوسط ۱۷/۹ میلیون نفر در سراسر جهان، جان خود را بر اثر این بیماری‌ها از دست می‌دهند [۳]. براساس آمارهای جهانی، تعداد موارد مرگ ناشی از CVD از ۱۲/۳ میلیون نفر در سال ۱۹۹۰ به بیش از ۱۹/۹ میلیون نفر در سال ۲۰۲۱ افزایش یافته است [۴]. در ایران آمارها حاکی از مقادیر زیاد میزان شیوع استاندارد شده براساس سن CVD (بیش از ۹۰۰۰ مورد به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر) و همچنین میزان مرگ و میر ناشی از این بیماری‌ها هستند [۵، ۶].

عوامل خطر متعددی از جمله عوامل محیطی، متابولیسمی و رفتاری در ارتباط با CVD مطرح شده‌اند. از میان عوامل خطر قابل اصلاح رفتاری CVD، رژیم‌های غذایی سهم عمده‌ای را به خود اختصاص داده‌اند [۷]. در گذشته به منظور مقابله با مشکل چاقی و به نوبه خود خطر CVD، در دستورالعمل‌های تغذیه‌ای محدودیتی را برای مصرف کل چربی توصیه می‌کردند که این خود به افزایش مصرف کربوهیدرات‌های ساده و کاهش مصرف اسیدهای چرب غیراشباع سالم منجر می‌شد [۸]. در ارتباط با کمیت مصرف چربی غذایی، مطالعات آینده‌نگر و کارآزمایی‌های تصادفی نشان داده‌اند که رژیم‌های غذایی کم چرب اثر مطلوبی در بیماری‌های مزمن عمده ندارند [۹]. همچنین برخی از مطالعاتی که انواع مختلف اسیدهای چرب را به طور جداگانه بررسی کرده‌اند، یک ارتباط مطلوب بالقوه میان اسیدهای چرب تک غیراشباع (Monounsaturated fatty acids: MUFA) و اسیدهای

و بیماری ایسکمیک قلبی بررسی شد. دریافت های غذایی معمول شرکت کنندگان با استفاده از یک پرسش نامه بسامد خوراک (Food Frequency Questionnaire: FFQ) ۱۱۸ موردی نیمه کمی معتبر که توسط یک مصاحبه کننده آموزش دیده تکمیل شد، ارزیابی گردید [۱۷]. از شرکت کنندگان در مورد مصرف معمول هر ماده غذایی در یک سال پیش از مصاحبه پرسش به عمل آمد. اطلاعات دریافت غذایی هر شرکت کننده به صورت تعداد دفعات مصرف هر ماده غذایی در روز، هفته، ماه و یا سال و میزان مصرف در هر بار براساس اندازه استاندارد جمع آوری شد. برای اطمینان از دقت پاسخ ها، از ظروف و پیمانه های خانگی برای تخمین دقیق اندازه های غذایی استفاده گردید. در صورت نیاز، مجموعه ای از ۶۴ تصویر که اندازه های استاندارد را برای برخی موارد نشان می دهند نیز به عنوان مرجع در اختیار افراد قرار گرفت [۲۵]. فراوانی مصرف برای هر ماده غذایی در FFQ به مصرف روزانه تبدیل شد. سپس وزن سهم مصرف شده در هر بار برحسب گرم در تعداد دفعات مصرف روزانه ضرب گردید تا کل گرم مصرف شده در روز به دست آید. به دلیل ناکامل بودن جدول ترکیبات مواد غذایی ایرانی، از داده های جداول ترکیب غذایی وزارت کشاورزی ایالات متحده (United States Department of Agriculture- Food Composition Table: USDA-FCT) برای محاسبه دریافت روزانه مواد مغذی هر فرد استفاده شد [۳]. شاخص کیفیت چربی براساس چهار جزء چربی شامل SFAs، MUFAs، PUFAs و TFAs است و با تقسیم مجموع MUFAs و PUFAs به مجموع SFAs و TFAs محاسبه شد [۱۵، ۱۶]. محدوده امتیاز FQI در مطالعه حاضر ۰/۴۷-۵/۶۷ به دست آمد. وجود بیماری قلبی عروقی براساس خوداظهاری افراد ثبت شد. همچنین تمامی مدارک پزشکی توسط پزشکان تیم کوهورت بررسی و تأیید گردید. اطلاعات عمومی شرکت کنندگان شامل سن، سطح تحصیلات، وضعیت اجتماعی اقتصادی (Socioeconomic Status: SES)، وضعیت تأهل، محل سکونت و مصرف

CVD در این منطقه از اهمیت بالایی برخوردار است و لزوم انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه در کشورهای منطقه خاورمیانه بیش از پیش مشخص می شود. از این رو، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین FQI و خطر بیماری های قلبی عروقی در میان بزرگسالان شرکت کننده در مطالعه کوهورت طبری انجام شده است.

روش کار

مطالعه مقطعی حاضر بر روی داده های حاصل از فاز ثبت نام مطالعه کوهورت طبری (Tabari Cohort Study: TCS) که بخشی از مطالعات تحقیقاتی اپیدمیولوژیک آینده نگر در ایران (research studies Prospective epidemiological) (in IrAN: PERSIAN) است، انجام شد. مطالعه کوهورت PERSIAN با هدف بررسی عوامل مرتبط با بیماری های غیرواگیر و انجام اقدامات پیشگیرانه مؤثر در ۱۸ منطقه ایران در سال ۱۳۹۴ آغاز گردید. متدولوژی TCS در مطالعات پیشین به تفصیل شرح داده شده است [۲۳]. در مرحله ثبت نام TCS که بین سال های ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۶ به انجام رسید، ۱۰۲۵۵ فرد ۳۵ تا ۷۰ ساله از طریق سرشماری از مناطق شهری (۷۰۱۲ نفر) و کوهستانی (۳۲۴۳ نفر) شهرستان ساری وارد مطالعه شدند که ۶۱۰۶ نفر را زنان و ۴۱۴۹ نفر را مردان تشکیل می دادند. داشتن تابعیت ایرانی و سکونت در مناطق تعریف شده از معیارهای ورود به TCS و داشتن هرگونه نقص جسمی و روانی حاد که مانع از مشارکت در کوهورت و پاسخ گویی به سؤالات می شد، به عنوان معیار خروج در نظر گرفته شد. علاوه بر این، افراد دارای نارسایی کلیوی، انواع سرطان و بیماری های روماتیسمی و نیز افراد با انرژی دریافتی روزانه خارج از محدوده ۵۰۰۰-۸۰۰ کیلوکالری از مطالعه مقطعی حاضر کنار گذاشته شدند. در نهایت، اطلاعات ۹۴۰۸ فرد برای تجزیه و تحلیل نهایی در مورد بیماری های قلبی عروقی شامل انفارکتوس میوکارد

عوامل مخدوش کننده بالقوه از جمله جنس، سن، انرژی دریافتی، سطح تحصیلات، وضعیت تأهل، سیگار کشیدن، مصرف الکل، فعالیت فیزیکی، وضعیت اقتصادی اجتماعی، محل سکونت، سابقه خانوادگی بیماری ایسکمیک قلب، سابقه خانوادگی انفارکتوس میوکارده، دیابت، پرفشاری خون، اختلالات چربی خون، دریافت پروتئین‌ها، دریافت کربوهیدرات‌ها و نمایه توده بدن انجام شدند. P trend با در نظر گرفتن چارک‌های امتیاز FQI به‌عنوان متغیرهای ترتیبی در تحلیل رگرسیون لجستیک تعیین گردید. همه تجزیه و تحلیل‌ها با نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۰؛ SPSS Inc) انجام شدند و P-value کمتر از ۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

خصوصیات عمومی افراد شرکت‌کننده در مطالعه براساس چارک‌های امتیاز FQI در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین (انحراف معیار) سنی افراد شرکت‌کننده در مطالعه ۴۹/۹۰ (۹/۳۱) سال بود. ۶۹/۴ درصد (۶۵۳۰ نفر) از شرکت‌کنندگان ساکن مناطق شهری و ۳۰/۶ درصد (۲۸۷۸ نفر) از شرکت‌کنندگان ساکن مناطق کوهستانی بودند. شیوع بیماری قلبی عروقی در جمعیت مورد مطالعه ۸/۶ درصد (۸۰۷ نفر) بود. در مقایسه با افراد در پایین‌ترین چارک امتیاز FQI، افرادی که در بالاترین چارک امتیاز FQI قرار داشتند، سن، فعالیت فیزیکی، وضعیت اقتصادی اجتماعی خیلی ضعیف و دیابت کمتری داشتند ($P < 0.05$). از سوی دیگر جنس مؤنث، نمایه توده بدن، سکونت در شهر، تحصیلات دانشگاهی، مصرف الکل، پرفشاری خون و سابقه بیماری ایسکمیک قلبی و انفارکتوس میوکارده در اقوام درجه یک، در شرکت‌کنندگان در چارک چهارم بیشتر از شرکت‌کنندگان در چارک اول امتیاز FQI بود ($P < 0.05$). از نظر دیگر، در خصوصیات دموگرافیک بین افرادی که در بالاترین و پایین‌ترین چارک امتیاز FQI قرار

دخانیات و الکل از طریق پرسش‌نامه‌های دموگرافیک و شرح حال پزشکی معتبر طی مصاحبه‌به‌چهره توسط مصاحبه‌کنندگان آموزش‌دیده جمع‌آوری شد. SES با استفاده از ۱۳ متغیر مربوط به دارایی‌های شرکت‌کنندگان و با روش تجزیه و تحلیل مؤلفه اصلی (Principal component analysis: PCA) محاسبه و سپس در پنج سطح طبقه‌بندی شد. برای تعیین میزان فعالیت بدنی شرکت‌کنندگان، از پرسش‌نامه استاندارد فعالیت بدنی مطالعه کوهورت PERSIAN استفاده گردید. شدت فعالیت فیزیکی به‌صورت معادل‌های متابولیک (Metabolic Equivalents: METs) بیان شد که یک MET معادل ۱ کیلوکالری به‌ازای کیلوگرم در ساعت است. شاخص‌های تن‌سنجی شامل وزن و قد براساس پروتکل‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. قد با استفاده از استادیومتر SECA ۲۲۶ (SECA، هامبورگ، آلمان) اندازه‌گیری گردید. از افراد خواسته شد پس از درآوردن کفش‌ها و جفت کردن پاها، به دیوار تکیه دهند؛ به گونه‌ای که سر در وضعیت عمود بر محور بدن قرار گیرد. وزن با استفاده از ترازوی عقربه‌ای ایستاده SECA ۷۵۵ (SECA، هامبورگ، آلمان) اندازه‌گیری شد. سپس نمایه توده بدنی (Body Mass Index: BMI) با تقسیم وزن برحسب کیلوگرم بر مجذور قد برحسب متر محاسبه گردید.

شرکت‌کنندگان براساس چارک‌های امتیاز FQI طبقه‌بندی شدند. قابل ذکر است که چارک بالاتر نشان‌دهنده کیفیت بالاتر و چارک پایین‌تر نشان‌دهنده کیفیت پایین‌تر چربی رژیم غذایی است. برای بررسی تفاوت در ویژگی‌های عمومی افراد در بین چارک‌ها، از آنالیز واریانس یک‌طرفه برای متغیرهای پیوسته و آزمون کای دو برای متغیرهای طبقه‌بندی‌شده استفاده شد. همچنین آنالیز واریانس یک‌طرفه برای مقایسه دریافت‌های رژیم غذایی شرکت‌کنندگان در بین چارک‌های امتیازات FQI مورد استفاده قرار گرفت. آزمون‌های رگرسیون لجستیک باینری برای تخمین نسبت‌های شانس و فواصل اطمینان ۹۵٪ بیماری قلبی عروقی در بین چارک‌های FQI در مدل‌های خام و تعدیل‌شده چندمتغیره با

جدول ۱. اطلاعات عمومی افراد شرکت کننده در مطالعه در بین چارک های شاخص کیفیت چربی^۱

| P-value | چارک های شاخص کیفیت چربی | | | | |
|---------|--------------------------|--------------|--------------|---------------|---|
| | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | |
| <۰/۰۰۱ | ۴۹/۲۱ ± ۹/۰۶ | ۴۹/۴۱ ± ۹/۲۱ | ۴۹/۷۱ ± ۹/۴۷ | ۵۱/۳۰ ± ۹/۳۷ | سن (سال) |
| ۰/۰۰۴ | ۲۸/۶۱ ± ۴/۷۶ | ۲۸/۴۰ ± ۴/۷۹ | ۲۸/۴۱ ± ۴/۷۹ | ۲۸/۱۰ ± ۴/۹۷ | نمایه توده بدن (متر ^۲ /کیلوگرم) |
| <۰/۰۰۱ | ۴۱/۲۶ ± ۷/۹۰ | ۴۲/۲۴ ± ۸/۴۶ | ۴۳/۱۹ ± ۹/۴۳ | ۴۵/۵۲ ± ۱۰/۵۶ | فعالیت فیزیکی (معادل متابولیک- ساعت در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۶۲/۵ | ۵۶/۰ | ۵۷/۹ | ۵۹/۱ | زن (درصد) |
| ۰/۲۵ | ۹۱/۲ | ۹۲/۶ | ۹۲/۴ | ۹۱/۷ | متأهل (درصد) |
| <۰/۰۰۱ | ۸۰/۹ | ۷۶/۵ | ۶۸/۲ | ۵۱/۷ | ساکن شهر (درصد) |
| | | | | | وضعیت اجتماعی اقتصادی (درصد) |
| | ۱۴/۳ | ۱۴/۵ | ۱۹/۲ | ۲۹/۷ | خیلی ضعیف |
| | ۱۷/۸ | ۱۷/۶ | ۱۹/۱ | ۲۵/۰ | ضعیف |
| <۰/۰۰۱ | ۲۲/۲ | ۲۰/۴ | ۲۰/۳ | ۱۷/۶ | متوسط |
| | ۲۱/۳ | ۲۲/۷ | ۲۲/۳ | ۱۵/۸ | بالا |
| | ۲۴/۴ | ۲۴/۸ | ۱۹/۰ | ۱۲/۰ | خیلی بالا |
| <۰/۰۰۱ | ۲۸/۱ | ۲۸/۱ | ۲۵/۱ | ۱۵/۰ | تحصیلات دانشگاهی (درصد) |
| ۰/۲۱ | ۸/۲ | ۹/۰ | ۹/۸ | ۹/۵ | سیگاری (درصد) |
| <۰/۰۰۱ | ۹/۲ | ۹/۶ | ۷/۴ | ۵/۸ | مصرف الکل (درصد) |
| <۰/۰۰۱ | ۴۱/۴ | ۴۱/۶ | ۳۸/۱ | ۳۵/۶ | سابقه خانوادگی بیماری ایسکمیک قلب (درصد) |
| ۰/۰۳ | ۲۶/۴ | ۲۶/۷ | ۲۳/۷ | ۲۴/۳ | سابقه خانوادگی انفارکتوس میوکارد (درصد) |
| ۰/۰۲ | ۱۶/۹ | ۱۵/۲ | ۱۶/۷ | ۱۸/۶ | دیابت (درصد) |
| ۰/۰۲ | ۲۳/۵ | ۲۰/۱ | ۲۰/۹ | ۲۰/۹ | پرفشاری خون (درصد) |
| ۰/۲۷ | ۷۳/۹ | ۷۴/۲ | ۷۳/۹ | ۷۱/۹ | اختلالات چربی خون (درصد) |
| <۰/۰۰۱ | ۲/۱۰ ± ۰/۴۲ | ۱/۵۲ ± ۰/۰۹ | ۱/۲۵ ± ۰/۰۶ | ۰/۹۹ ± ۰/۱۰ | شاخص کیفیت چربی |

۱. مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار و درصد گزارش شده اند.

۲. مقادیر از آنالیز واریانس یک طرفه برای متغیرهای کمی و آزمون کای دو برای متغیرهای کیفی به دست آمده اند.

نسبت شانس برای بیماری قلبی عروقی در بین چارک های امتیاز FQI در افراد شرکت کننده در مطالعه در جدول ۳ آورده شده است. نتایج حاصل از مدل خام نشان داد که هیچ ارتباط معنی داری بین امتیاز FQI و خطر بیماری قلبی عروقی وجود ندارد (نسبت شانس: ۱/۰۷؛ فاصله اطمینان ۹۵٪: ۰/۸۷-۱/۳۲). زمانی که این آنالیز برای جنس، سن و انرژی دریافتی تعدیل شد، یک ارتباط مستقیم و معنی داری بین امتیاز FQI و خطر بیماری قلبی عروقی مشاهده گردید؛ به طوری که خطر بیماری قلبی عروقی در افراد با بیشترین امتیاز FQI، ۳۳ درصد بیشتر از افراد با کمترین امتیاز FQI بود (نسبت شانس: ۱/۳۳؛ فاصله

داشتند، تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($P > 0/05$). مقایسه میانگین دریافت های غذایی افراد شرکت کننده در مطالعه در بین چارک های امتیاز FQI در جدول ۲ آورده شده است. مقادیر بالاتر امتیاز FQI به طور معنی داری با دریافت های بالاتر کربوهیدرات ها، MUFA، PUFA، TFA، فیبرها، میوه ها، سبزیجات، مغزها، حبوبات، ماهی، روغن زیتون و فست فود همراه بود. در حالی که دریافت انرژی، پروتئین، کل چربی، کلسترول، SFA، لبنیات و گوشت قرمز در افراد با بیشترین امتیاز FQI کمتر از افراد با کمترین امتیاز بود ($P < 0/05$).

جدول ۲. دریافت گروه‌های غذایی و مواد مغذی دریافتی افراد شرکت‌کننده در مطالعه در بین چارک‌های شاخص کیفیت چربی^۱

| P-value | چارک‌های شاخص کیفیت چربی | | | | |
|---------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|
| | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | |
| <۰/۰۰۱ | ۲۲۲۶/۶۹ ± ۷۰۰/۴۷ | ۲۳۰۰/۷۴ ± ۷۲۹/۳۲ | ۲۳۳۵/۵۰ ± ۷۵۸/۹۸ | ۲۳۱۵/۶۷ ± ۷۷۶/۸۱ | انرژی (کیلوکالری در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۶۷/۱۴ ± ۶/۴۵ | ۶۶/۸۶ ± ۵/۹۶ | ۶۶/۳۷ ± ۵/۹۷ | ۶۴/۷۷ ± ۶/۲۱ | کربوهیدرات (درصد از کل انرژی دریافتی) |
| <۰/۰۰۱ | ۱۲/۶۲ ± ۱/۶۹ | ۱۳/۰۶ ± ۱/۷۳ | ۱۳/۰۱ ± ۱/۸۴ | ۱۲/۸۱ ± ۱/۷۷ | پروتئین (درصد از کل انرژی دریافتی) |
| <۰/۰۰۱ | ۲۳/۰۲ ± ۶/۱۲ | ۲۲/۶۷ ± ۵/۵۱ | ۲۲/۹۹ ± ۵/۶۰ | ۲۴/۴۰ ± ۶/۰۰ | چربی (درصد از کل انرژی دریافتی) |
| <۰/۰۰۱ | ۲۱۹/۵۰ ± ۱۳۳/۹۱ | ۲۵۴/۲۴ ± ۱۳۴/۲۴ | ۲۶۷/۳۶ ± ۱۴۲/۴۶ | ۲۷۷/۴۴ ± ۱۲۸/۶۷ | کلسترول (میلی‌گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۱۹/۰۴ ± ۹/۳۲ | ۱۸/۰۵ ± ۷/۶۶ | ۱۷/۸۷ ± ۷/۵۹ | ۱۸/۱۸ ± ۷/۹۷ | اسیدهای چرب تک غیراشباع (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۱۵/۵۶ ± ۷/۲۰ | ۱۳/۰۶ ± ۵/۱۵ | ۱۱/۵۲ ± ۴/۵۲ | ۹/۶۱ ± ۳/۹۷ | اسیدهای چرب چند غیراشباع (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۱۶/۴۶ ± ۷/۲۲ | ۲۰/۱۲ ± ۸/۰۲ | ۲۳/۲۱ ± ۹/۳۴ | ۲۷/۸۰ ± ۱۱/۸۴ | اسیدهای چرب اشباع (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۰/۲۷ ± ۰/۲۶ | ۰/۲۹ ± ۰/۳۰ | ۰/۲۸ ± ۰/۲۹ | ۰/۲۴ ± ۰/۲۵ | اسیدهای چرب ترانس (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۳۰/۰۸ ± ۱۲/۴۸ | ۲۹/۶۸ ± ۱۲/۰۰ | ۲۸/۲۸ ± ۱۱/۲۵ | ۲۵/۲۲ ± ۱۰/۳۰ | فیبر رژیم غذایی (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۵۵۲/۱۸ ± ۳۷۹/۱۴ | ۵۴۹/۴۲ ± ۳۵۶/۳۶ | ۵۱۴/۴۹ ± ۳۵۲/۲۳ | ۴۳۰/۳۸ ± ۳۰۳/۲۴ | میوه‌ها (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۵۹۲/۶۰ ± ۳۲۱/۳۵ | ۵۸۵/۱۹ ± ۳۲۶/۹۵ | ۵۶۱/۶۱ ± ۳۲۴/۸۰ | ۵۱۳/۳۰ ± ۲۸۳/۹۴ | سبزیجات (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۱۳/۲۳ ± ۱۹/۷۱ | ۹/۴۲ ± ۸/۹۶ | ۷/۴۸ ± ۶/۹۴ | ۵/۰۰ ± ۴/۹۹ | مغزها (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۲۹/۵۱ ± ۲۹/۵۵ | ۳۰/۲۶ ± ۳۴/۰۷ | ۲۸/۶۵ ± ۲۷/۷۷ | ۲۵/۱۶ ± ۲۴/۲۵ | حبوبات (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۱۷۶/۷۹ ± ۱۰۹/۱۵ | ۲۳۸/۹۳ ± ۱۳۳/۷۱ | ۲۶۹/۱۵ ± ۱۵۱/۶۹ | ۳۳۳/۴۲ ± ۲۴۱/۰۷ | لبنیات (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۱۵/۵۲ ± ۱۸/۴۰ | ۱۸/۸۸ ± ۲۵/۵۸ | ۱۹/۰۹ ± ۲۵/۸۴ | ۱۵/۹۹ ± ۲۱/۳۵ | گوشت قرمز (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۷/۱۵ ± ۱۱/۴۸ | ۶/۹۴ ± ۱۰/۳۶ | ۶/۳۰ ± ۱۰/۵۶ | ۴/۶۷ ± ۹/۰۶ | ماهی (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۱/۱۱ ± ۲/۹۰ | ۰/۸۵ ± ۲/۰۴ | ۰/۵۶ ± ۱/۵۵ | ۰/۲۶ ± ۰/۸۸ | روغن‌زیتون (گرم در روز) |
| <۰/۰۰۱ | ۳/۳۸ ± ۷/۸۵ | ۳/۶۵ ± ۸/۲۹ | ۳/۲۳ ± ۸/۹۷ | ۲/۰۳ ± ۷/۶۲ | فست‌فود (گرم در روز) |

۱. مقادیر به صورت میانگین ± خطای معیار گزارش شده‌اند.

۲. مقادیر از ANOVA به دست آمده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

کاهش دریافت چربی از طریق رژیم غذایی از دیرباز توسط نهادهای بهداشتی توصیه شده است. با این حال، به نظر می‌رسد به منظور پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی و مرگ‌ومیر ناشی از آن کیفیت چربی رژیم غذایی از مقدار کل چربی از اهمیت بیشتری برخوردار است [۱۸]. به طور کلی، دریافت چربی ترانس و SFA با اثرات نامطلوبی بر سلامتی همراه است و توصیه می‌شود مصرف آن‌ها به حداقل کاهش و با PUFA، به خصوص اسیدهای چرب امگا ۳ و MUFA جایگزین شوند [۱۹]. کیفیت چربی

اطمینان ۹۵٪: ۱/۶۵-۱/۰۷). هر چند این ارتباط پس از کنترل بیشتر برای سایر عوامل مخدوشگر بالقوه نظیر سطح تحصیلات، وضعیت تأهل، سیگار کشیدن، مصرف الکل، فعالیت فیزیکی، وضعیت اقتصادی اجتماعی، محل سکونت، سابقه خانوادگی بیماری اسکیمیک قلب، سابقه خانوادگی انفارکتوس میوکارد، دیابت، پرفشاری خون، اختلالات چربی خون، دریافت پروتئین‌ها و دریافت کربوهیدرات‌ها غیرمعنی دار شد (نسبت شانس: ۱/۲۲؛ فاصله اطمینان ۹۵٪: ۱/۵۴-۱/۰۹۷). همچنین پس از تعدیل بیشتر برای نمایه توده بدن، ارتباط بین امتیاز FQI و خطر بیماری قلبی عروقی به صورت غیرمعنی دار باقی ماند (نسبت شانس: ۱/۲۳؛ فاصله اطمینان ۹۵٪: ۱/۵۵-۱/۰۹۷).

رژیم غذایی که بر نوع اسیدهای چرب دریافتی تمرکز دارد، از آن جهت که یک عامل خطر قابل اصلاح برای بیماری های قلبی عروقی است، اهمیت دارد [۲۰].

نتایج مطالعه حاضر نشان داد ارتباطی بین امتیاز FQI و خطر CVD در جمعیت کوهورت طبری وجود نداشت. براساس جست و جوی های صورت گرفته، تعداد مطالعاتی که به بررسی چنین ارتباطی پرداخته اند، بسیار اندک است. Santiago S و همکارانش ۱۹۳۴۱ نفر از افراد میان سال شرکت کننده در کوهورتی تحت عنوان SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) در کشور اسپانیا را مورد پیگیری (با میانه ۱۰/۱ سال) قرار دادند و ارتباط میان FQI و CVD را در آنان بررسی کردند. در این مطالعه معادله مورد استفاده جهت محاسبه FQI با مطالعه ما یکسان بود. براساس نتایج به دست آمده، ارتباطی میان FQI و CVD یافت نشد؛ به طوری که خطر بروز CVD در افراد با بالاترین سهک امتیاز FQI تفاوت معنی داری با افراد در پایین ترین سهک در مدل های خام و تعدیل شده نداشت که همسو با نتایج مطالعه ماست. همچنین در مطالعه بالا ارتباط معنی داری بین میزان دریافت انواع چربی رژیم غذایی (SFA، PUFA، MUFA و TFA) با CVD یافت نشد [۱۵]. در مطالعه میرعلی و همکاران که بر روی بیماران همودیالیزی

انجام شد نیز ارتباطی بین FQI و بیماری های قلبی مشاهده نشد، با این توضیح که FQI در این مطالعه خود شامل شاخص آتروژنیک و شاخص ترومبوژنیک بود که با معادلاتی متفاوت نسبت به معادله مورد استفاده در مطالعه ما محاسبه شدند [۲۱].

براساس نتایج مطالعه Chiuve SE و همکاران که بر روی زنان شرکت کننده در مطالعه کوهورت سلامت پرستاران (Nurses' Health Study) انجام شد، افراد در بالاترین پنجهک امتیاز SFA نسبت به پایین ترین پنجهک، ۴۴٪ بیشتر در معرض خطر مرگ قلبی ناگهانی قرار داشتند. با وجود این، معنی داری این ارتباط بعد از تعدیل آنالیز برای متغیرهای بیماری عروق کرونر قلب (CHD) (Coronary heart disease) و عوامل خطر CHD از بین رفت. برعکس، خطر مرگ قلبی ناگهانی در زنانی که در بالاترین پنجهک دریافت PUFA قرار داشتند، ۴۳٪ کمتر از زنان در پایین ترین پنجهک بود که این کاهش ریسک در مدل تعدیل شده برای متغیرهای بالا نیز معنی دار باقی ماند. اما دریافت MUFA و TFA با خطر مرگ قلبی ناگهانی در ارتباط نبود [۲۰]. در مطالعه قلب و لیپید تهران، خطر CVD در سهک بالاتر دریافت MUFA، اولئیک اسید و EPA+DHA نسبت به سهک پایین تر به طور معنی داری کمتر بود، در حالی که ارتباطی بین کل چربی

جدول ۳. نسبت شانس چندمتغیره خطر بیماری قلبی عروقی در بین چارک های شاخص کیفیت چربی

| P trend | چارک های شاخص کیفیت چربی | | | |
|---------|--------------------------|------------------|------------------|------|
| | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ |
| | ۲۳۶۶ | ۲۳۷۷ | ۲۳۴۹ | ۲۳۱۶ |
| | ۲۰۷ | ۲۰۲ | ۲۰۹ | ۱۸۹ |
| مدل خام | ۱/۰۷ (۰/۱-۸۷/۳۲) | ۱/۰۴ (۰/۱-۸۵/۲۸) | ۱/۰۹ (۰/۱-۸۹/۳۵) | ۱ |
| مدل ۱ | ۱/۳۳ (۱/۰۷-۱/۶۵) | ۱/۲۷ (۱/۰۲-۱/۵۸) | ۱/۲۸ (۱/۱-۰۳/۵۸) | ۱ |
| مدل ۲ | ۱/۲۲ (۰/۱-۹۷/۵۴) | ۱/۲۲ (۰/۱-۹۶/۵۳) | ۱/۲۱ (۰/۱-۹۷/۵۲) | ۱ |
| مدل ۳ | ۱/۲۳ (۰/۱-۹۷/۵۵) | ۱/۲۱ (۰/۱-۹۶/۵۳) | ۱/۲۲ (۰/۱-۹۷/۵۳) | ۱ |

مدل اول: تعدیل برای جنس، سن و انرژی دریافتی

مدل دوم: تعدیل بیشتر برای سطح تحصیلات، وضعیت تأهل، سیگار کشیدن، مصرف الکل، فعالیت فیزیکی، وضعیت اقتصادی اجتماعی، محل سکونت، سابقه خانوادگی بیماری ایسکمیک قلب، سابقه خانوادگی انفارکتوس میوکارد، دیابت، پرفشاری خون، اختلالات چربی خون، دریافت پروتئین ها، دریافت کربوهیدرات ها

مدل سوم: تعدیل بیشتر برای نمایه توده بدن

حجم نمونه بالا و تعدیل آنالیز برای تعداد زیادی از متغیرهای مخدوشگر از دیگر نقاط قوت این مطالعه است.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به این نکته اشاره کرد که با وجود استفاده از FFQ معتبر برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به رژیم غذایی شرکت‌کنندگان، ممکن است این پرسش‌نامه باعث برآورد بیشتر یا کمتر از مقدار واقعی درمورد برخی از اجزای رژیم غذایی شده باشد. از طرفی در این مطالعه برای محاسبه دریافت روزانه مواد مغذی هر فرد، از جداول ترکیبات غذایی USDA استفاده شده که ممکن است تطابق لازم را با ترکیبات اقلام غذایی ایرانی نداشته باشد. همچنین با وجود تعدیل برای طیف گسترده‌ای از عوامل مخدوشگر، همچنان نمی‌توان اثر متغیرهای زمینه‌ای باقی‌مانده را نادیده گرفت.

نتایج به‌دست‌آمده از داده‌های فاز ثبت‌نام کوهورت طبری نشان داد ارتباط معنی‌داری بین امتیاز FQI و خطر CVD وجود نداشت. انجام مطالعات بیشتر، به‌خصوص با طراحی آینده‌نگر، برای بررسی رابطه علت و معلولی میان کیفیت چربی رژیم غذایی و بیماری‌های قلبی عروقی توصیه می‌شود.

قردردانی

بدین وسیله از تمامی افراد شرکت‌کننده در مطالعه کوهورت طبری سپاسگزاریم.

تضاد در منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

ساناز سلطانی: طراحی مطالعه، تحلیل آماری داده‌ها، نگارش

دریافتی، دریافت SFA و PUFA و CVD در میان سهک‌های مختلف مشاهده نشد [۱۰].

در مطالعه لی (Li) و همکاران نیز دریافت بیشتر PUFA در یک دوره پیگیری ۲۴ الی ۳۰ ساله با خطر کمتر CHD در زنان و مردان همراه بود؛ به‌طوری‌که خطر بروز CHD در افراد در بالاترین پنجک مصرف PUFA، ۲۰٪ کمتر از افراد در کمترین پنجک دریافت این اسیدهای چرب بود. همچنین، جایگزینی ۵ درصد از انرژی حاصل از SFA با PUFA و MUFA به ترتیب با کاهش ۲۵ و ۱۵ درصدی در خطر بروز CHD همراه بود [۲۲].

ارتباط میان دریافت بالاتر SFA و TFA با خطر بیشتر CVD احتمالاً ناشی از نقش این اسیدهای چرب، به‌خصوص لوریک‌اسید، میریستیک‌اسید و پالمیتیک‌اسید، در افزایش سطح لیپوپروتئین با چگالی کم (Low-density lipoprotein) (LDL) است [۲۳-۲۵]. در حالی که جایگزینی آن‌ها با MUFA و PUFA می‌تواند سبب بهبود دیس لیپیدمی، کاهش فشارخون، التهاب و مقاومت انسولینی شود و از این طریق در کاهش خطر CVD و مرگ‌ومیر با تمام علل (All-Cause Mortality) نقش داشته باشد [۲۵، ۲۶].

بیشتر مطالعات موجود، ارتباط دریافت جداگانه انواع اسید چرب (و نه ارتباط FQI) را با بیماری‌های قلبی عروقی بررسی کرده‌اند. از طرفی نحوه محاسبه FQI و تعداد اقلام غذایی استفاده‌شده در FFQ در مطالعات مختلف متفاوت بوده است که خود می‌تواند دلیل عدم همخوانی نتایج پژوهش‌ها باشد. معیارهای تعریف افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی عروقی نیز در مطالعات مختلف متفاوت بوده است که می‌تواند یافته‌ها را تحت تأثیر قرار داده باشد.

از نقاط قوت مطالعه حاضر این است که از شاخص نسبتاً جدید FQI برای ارزیابی اسیدهای چرب رژیم غذایی استفاده شده است که در آن نسبت دریافت اسیدهای چرب غیراشباع به مجموع اسیدهای چرب اشباع و ترانس دارای اهمیت است. همچنین، ارتباط میان FQI با CVD برای اولین بار در ایران در این مطالعه و در کشورهای دیگر نیز به‌ندرت بررسی شده است. استفاده از

دسترسی داده ها

به دلیل حفظ محرمانگی اطلاعات افراد شرکت کننده در مطالعه، امکان به اشتراک گذاری داده ها وجود ندارد.

پیش نویس مقاله و تأیید نهایی پیش نویس مقاله. محمود موسی زاده: طراحی مطالعه، گردآوری داده ها، تحلیل آماری داده ها و تأیید نهایی پیش نویس مقاله. الهه محمدی: طراحی مطالعه، مدیریت تحقیق، نگارش پیش نویس مقاله و تأیید نهایی پیش نویس مقاله.

حمایت مالی

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شده است.

References

- Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: update from the GBD 2019 study. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982-3021.
- Tsao CW, Aday AW, Almarzooq ZI, Alonso A, Beaton AZ, Bittencourt MS, et al. Heart disease and stroke statistics—2022 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2022;145(8):e153-e639.
- Cardiovascular diseases. WHO. 2024
- Martin SS, Aday AW, Almarzooq ZI, Anderson CA, Arora P, Avery CL, et al. 2024 heart disease and stroke statistics: a report of US and global data from the American Heart Association. *Circulation*. 2024;149(8):e347-e913.
- Fahimfar N, Khalili D, Sepanlou SG, Malekzadeh R, Azizi F, Mansournia MA, et al. Cardiovascular mortality in a Western Asian country: results from the Iran Cohort Consortium. *BMJ open*. 2018;8(7):e020303.
- Roth GA, Johnson C, Abajobir A, Abd-Allah F, Abera SF, Abyu G, et al. Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases for 10 causes, 1990 to 2015. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(1):1-25.
- Mensah GA, Fuster V, Murray CJ, Roth GA, Diseases GBOC, Collaborators R. Global burden of cardiovascular diseases and risks, 1990-2022. *J Am Coll Cardiol*. 2023;82(25):2350-2473.
- Mozaffarian D, Ludwig DS. The 2015 US dietary guidelines: lifting the ban on total dietary fat. *JAMA*. 2015;313(24):2421-2422.
- Mozaffarian D. Dietary and policy priorities for cardiovascular disease, diabetes, and obesity: a comprehensive review. *Circulation*. 2016;133(2):187-225.
- Mirmiran P, Houshialsadat Z, Bahadoran Z, Khalili-Moghadam S, Sheikholeslami F, Azizi F. Association of dietary fatty acids and the incidence risk of cardiovascular disease in adults: The Tehran Lipid and Glucose Prospective Study. *BMC Public Health*. 2020;20:1-9.
- Wang Y, Fang Y, Witting PK, Charchar FJ, Sobey CG, Drummond GR, et al. Dietary fatty acids and mortality risk from heart disease in US adults: An analysis based on NHANES. *Sci Rep*. 2023;13(1):1614.
- Zhu Y, Bo Y, Liu Y. Dietary total fat, fatty acids intake, and risk of cardiovascular disease: a dose-response meta-analysis of cohort studies. *Lipids Health Dis*. 2019;18:1-14.
- Aramburu A, Dolores-Maldonado G, Curi-Quinto K, Cueva K, Alvarado-Gamarra G, Alcalá-Marcos K, et al. Effect of reducing saturated fat intake on cardiovascular disease in adults: an umbrella review. *Front Public Health*. 2024;12:1396576.
- Schwingshackl L, Zähringer J, Beyerbach J, Werner SW, Heseker H, Koletzko B, et al. Total dietary fat intake, fat quality, and health outcomes: a scoping review of systematic reviews of prospective studies. *Ann Nutr Metab*. 2021;77(1):4-15.
- Santiago S, Zazpe I, Gea A, Nuñez-Córdoba JM, Carlos S, Bes-Rastrollo M, et al. Fat Quality Index

- and Risk of Cardiovascular Disease in the Sun Project. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(4):526-533.
16. Sánchez-Tainta A, Zazpe I, Bes-Rastrollo M, Salas-Salvadó J, Bullo M, Sorlí JV, et al. Nutritional adequacy according to carbohydrates and fat quality. *Eur J Nutr*. 2016;55:93-106.
 17. Eghtesad S, Hekmatdoost A, Faramarzi E, Homayounfar R, Sharafkhan M, Hakimi H, et al. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire assessing food group intake in the PERSIAN Cohort Study. *Front Nutr*. 2023;10:1059870.
 18. Guasch-Ferré M, Babio N, Martínez-González MA, Corella D, Ros E, Martín-Peláez S, et al. Dietary fat intake and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality in a population at high risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2015;102(6):1563-1573.
 19. Zeng W, Jin Q, Wang X. Reassessing the Effects of Dietary Fat on Cardiovascular Disease in China: A Review of the Last Three Decades. *Nutrients*. 2023;15(19):4214.
 20. Chiuve SE, Rimm EB, Sandhu RK, Bernstein AM, Rexrode KM, Manson JE, et al. Dietary fat quality and risk of sudden cardiac death in women. *Am J Clin Nutr*. 2012 Sep;96(3):498-507.
 21. Mirali Z, Majdizadeh G, Baghbani M, Ossareh S, Dalili N, Movahedi A. Relationship Between Malnutrition Inflammation Score and Dietary Fat Quality Indices with Cardiovascular Diseases in Hemodialysis Patients. *Iran J Kidney Dis*. 2023;17(3):156-167.
 22. Li Y, Hruby A, Bernstein Adam M, Ley Sylvia H, Wang Dong D, Chiuve Stephanie E, et al. Saturated Fats Compared With Unsaturated Fats and Sources of Carbohydrates in Relation to Risk of Coronary Heart Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(14):1538-1548.
 23. Kris-Etherton PM, Fleming JA. Emerging Nutrition Science on Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Nutritionists' Perspectives. *Adv Nutr*. 2015;6(3):326S-375S.
 24. Hooper L, Martin N, Jimoh OF, Kirk C, Foster E, Abdelhamid AS. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;8(8):Cd011737.
 25. Reynolds A, Hodson L, Diep Pham C, Vlietstra L, Mann J. Saturated fat and trans-fat intakes and their replacement with other macronutrients: systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. Geneva: World Health Organization; 2022.
 26. Chandra A, Lyngbakken MN, Eide IA, Røsjø H, Vigen T, Ihle-Hansen H, et al. Plasma Trans Fatty Acid Levels, Cardiovascular Risk Factors and Lifestyle: Results from the Akershus Cardiac Examination 1950 Study. *Nutrients*. 2020;12(5):1419