

## ارتباط بین مصرف محصولات لبنی و خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی: مطالعه قند و لیپید

### تهران

زهرا گائینی<sup>۱</sup>، سودا علیوردی زاده<sup>۱</sup>، پروین میرمیران<sup>۲</sup>، فریدون عزیزی<sup>۳</sup>

۱- کارشناسی ارشد علوم تغذیه، مرکز تحقیقات تغذیه در بیماری‌های غدد درون ریز، پژوهشکده علوم غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- دکتری تخصصی تغذیه، مرکز تحقیقات تغذیه در بیماری‌های غدد درون ریز، پژوهشکده علوم غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۳- استاد بیماری‌های داخلی و غدد درون ریز، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، پژوهشکده علوم غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

ایران

#### چکیده

**مقدمه و اهداف:** در زمینه ارتباط بین مصرف محصولات لبنی و خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی هنوز شک و تردید وجود دارد. هدف ما در این مطالعه، تعیین اثرات احتمالی انواع مختلف محصولات لبنی بر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در یک جمعیت بزرگسال ایرانی می‌باشد.

**روش کار:** از میان جمعیت بزرگسال شرکت کننده در مرحله سوم مطالعه قند و لیپید تهران، پس از حذف افرادی که اطلاعات تغذیه‌ای، بیوشیمیایی و تن سنجی کامل نداشتند، یا در ابتدای مطالعه به بیماری قلبی-عروقی مبتلا بودند، ۲۶۳۵ نفر انتخاب شده و تا مرحله ششم مطالعه مورد پیگیری قرار گرفتند. دریافت‌های غذایی در ابتدای مطالعه با استفاده از یک پرسشنامه بسامد خوراک ۱۶۸ موردی اعتبارسنجی شده ارزیابی گردید. تفاوت معناداری میان ویژگی‌های پایه‌ای شرکت‌کنندگانی که پرسشنامه بسامد خوراک را کامل نکرده بودند و ویژگی‌های کل جمعیت در مرحله سوم مطالعه قند و لیپید تهران، وجود نداشت. خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در پایان مطالعه، تعدیل شده برای مخدوش‌گرهای احتمالی، در سهک‌های هریک از محصولات لبنی با استفاده از آزمون رگرسیون کاکس تخمین زده شد.

**یافته‌ها:** طی حدود ۱۰/۶ سال پیگیری، ۶/۵ درصد از شرکت کنندگان به بیماری‌های قلبی-عروقی مبتلا شدند. پس از تعدیل اثر متغیرهای مخدوشگر، بروز بیماری‌های قلبی-عروقی با دریافت لبنیات تام، لبنیات کم‌چرب، لبنیات پرچرب، لبنیات تخمیرشده یا تخمیر نشده، شیر کم‌چرب یا پرچرب، ماست کم‌چرب یا پرچرب، پنیر، پنیر خامه‌ای و بستنی ارتباط معناداری را نشان نداد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به وجود شواهد گسترده در مطالعات قبلی که بیانگر عدم وجود ارتباط معنادار میان مصرف محصولات لبنی، فارغ از میزان چربی آن‌ها، و خطر بیماری‌های قلبی-عروقی هستند، تجدید نظر در توصیه‌های تغذیه‌ای در زمینه کاهش مصرف لبنیات پرچرب برای پیشگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی ضروری به نظر می‌رسد.

#### اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت

۱۴۰۳/۰۲/۰۱

تاریخ پذیرش

۱۴۰۳/۰۵/۱۰

نویسنده رابط

پروین میرمیران

ایمیل نویسنده رابط

[parvin.mirmiran@gmail.com](mailto:parvin.mirmiran@gmail.com)

نشانی نویسنده رابط

مرکز تحقیقات تغذیه در بیماری‌های غدد درون ریز، پژوهشکده علوم غدد درون ریز و متابولیسم شهید بهشتی، تهران، ایران

**واژگان کلیدی:** لبنیات کم چرب،

لبنیات پرچرب، بیماری‌های قلبی-

عروقی، مطالعه کوهورت

#### مقدمه

بیماری‌های قلبی-عروقی یکی از علل مهم مرگ و میر و بروز بیماری‌های مزمن در دنیا هستند. یکی از استراتژی‌های ضروری برای پیشگیری از بروز بیماری‌های قلبی-عروقی،

مداخلات تغذیه‌ای است (۱، ۲). محصولات لبنی قسمت مهمی از یک رژیم غذایی سالم و متعادل می‌باشند، چراکه به صورت طبیعی دارای پروتئین، ویتامین‌های مختلف و مواد معدنی مانند ویتامین دی، کلسیم، منیزیم، و پتاسیم هستند (۳). اگرچه محصولات لبنی حاوی مقدار زیادی

اسیدهای چرب اشباع شده نیز هستند، که می‌توانند اثرات منفی بر سلامت متابولیک داشته باشند (۴). ارتباط بین مصرف محصولات لبنی و خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در مطالعات بسیاری مورد بررسی قرار گرفته است، ولی نتایج این مطالعات متناقض بودند.

چندین مطالعه فراتحلیل چنین نتیجه‌گیری کرده‌اند که مصرف لبنیات به صورت کلی، با خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی ارتباط معناداری نداشته‌اند (۵-۷). هم‌چنین، ارتباط معناداری میان مصرف لبنیات پرچرب و بروز بیماری عروق کرونر قلب مشاهده نشده است (۵، ۸)، اگرچه، یک مطالعه فراتحلیل گزارش کرده است که مصرف لبنیات کم-چرب با کاهش ۱۰ درصدی خطر بروز بیماری عروق کرونر قلب همراه است (۵). هرچند انتظار می‌رود که دریافت بیشتر اسیدهای چرب اشباع شده از محصولات لبنی باعث افزایش  $LDL-C^1$  گردد، مطالعات بالینی اخیر نشان داده‌اند که این اثرات به نوع محصول لبنی و نیز روش فرآوری آن بستگی دارند (۹، ۱۰). یک مطالعه مروری سیستماتیک گزارش کرده است که مصرف روزانه شیر به مقدار ۲۰۰ میلی لیتر در روز یا کمتر، با پیامدهای قلبی-عروقی ارتباطی نداشته است؛ در حالی که مصرف لبنیات تخمیرشده ارتباط معکوسی با خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی داشته است (۱۱). هم‌چنین، برخی مطالعات دیگر نیز گزارش کرده‌اند که مصرف لبنیات تخمیرشده اثرات محافظت‌کننده بیشتری نسبت به مصرف شیر یا کره دارد (۱۲، ۱۳). این مشاهدات باعث ایجاد شک در صحت توصیه‌های تغذیه‌ای، که تنها تأکید آن‌ها بر محتوای اسیدهای چرب اشباع محصولات لبنی است، می‌شود (۱۴).

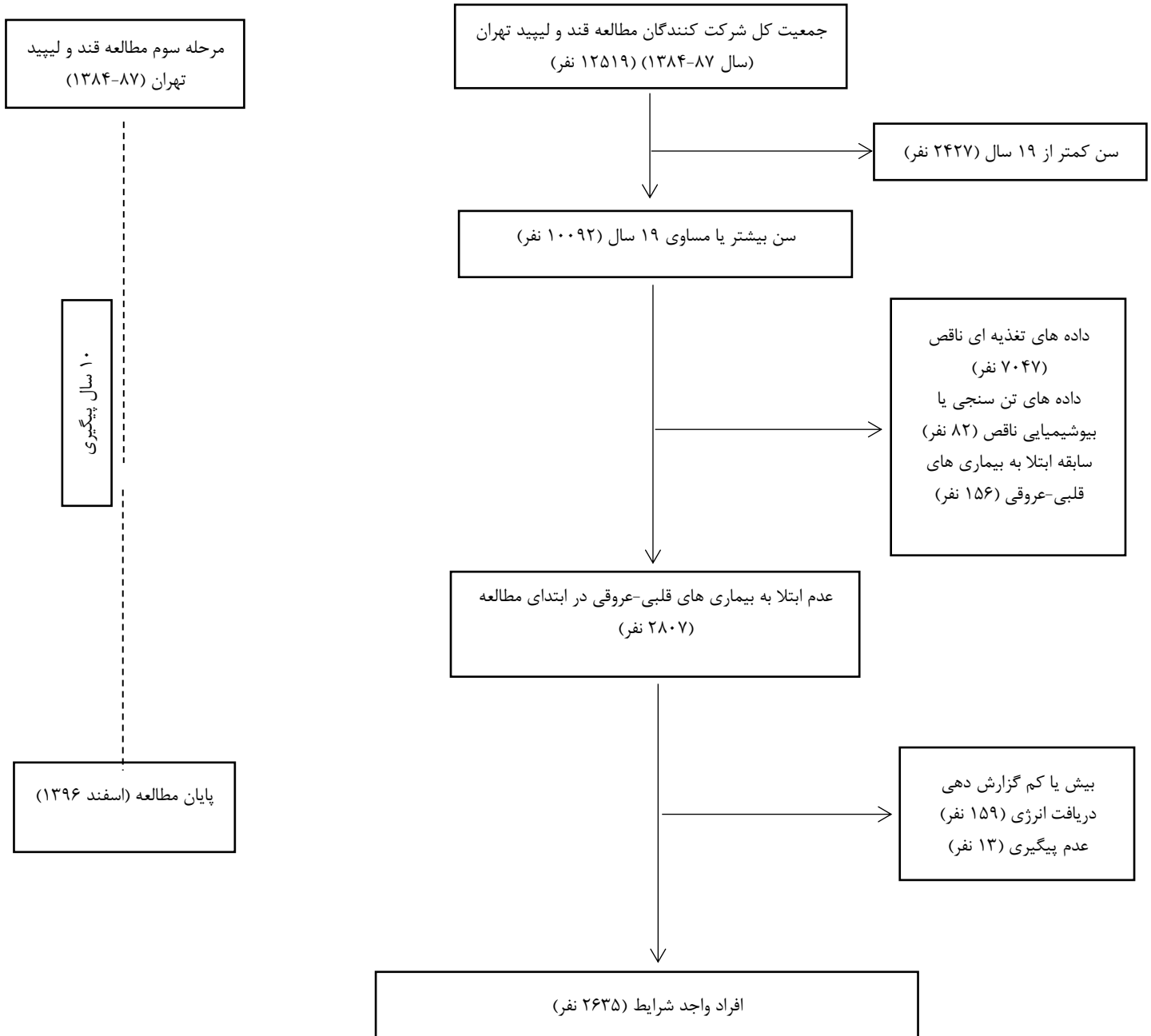
از آنجایی که محصولات لبنی منبع اصلی مواد مغذی ارزشمند هستند و مصرف آن‌ها در دنیا در حال افزایش است، فهم بهتر اثرات آن‌ها بر سلامت قلبی-عروقی ضروری

<sup>1</sup> Low density lipoprotein cholesterol

است. در این مطالعه، هدف ما بررسی ارتباط بین لبنیات به صورت کلی، لبنیات کم‌چرب یا پرچرب، لبنیات تخمیرشده یا تخمیرنشده، و هم‌چنین هریک از انواع محصولات لبنی بر اساس نوع و میزان چربی آن‌ها، با خطر بروز پیامدهای قلبی-عروقی در یک جمعیت بزرگسال ایرانی می‌باشد.

## روش کار

مطالعه حاضر در قالب مطالعه قند و لیپید تهران، یک مطالعه آینده‌نگر و جامعه‌محور بر روی نمونه‌ای از ساکنین منطقه ۱۳ شهر تهران، انجام شد. در مرحله اول مطالعه قند و لیپید تهران که در سال ۱۳۷۷ آغاز شد، ۱۵۰۰۵ نفر (با سن ۳ سال و بالاتر) شرکت کردند. هر سه سال یک‌بار جمع‌آوری داده‌ها تکرار می‌شود (۱۵). برای انجام این مطالعه، ۱۰۰۹۲ نفر از افراد شرکت‌کننده در مرحله سوم مطالعه قند و لیپید تهران که سن بالای ۱۹ سال داشتند، انتخاب شدند. از میان آن‌ها، افرادی که داده‌های تغذیه‌ای ناقص داشتند (۷۰۴۷ نفر)، افرادی که داده‌های تن‌سنجی یا بیوشیمیایی ناقص داشتند (۸۲ نفر)، افرادی که در ابتدای مطالعه به بیماری‌های قلبی-عروقی مبتلا بودند (۱۵۶ نفر)، افرادی که بیش- یا کم‌گزارش‌دهی انرژی دریافتی داشتند یا از رژیم غذایی خاصی پیروی می‌کردند (۱۵۹ نفر)، و شرکت‌کنندگانی که از ادامه مطالعه بازمانده بودند (۱۳ نفر)، از مطالعه خارج شدند و باقی افراد برای شرکت در مطالعه انتخاب شدند. جمعیت نهایی برای مطالعه حاضر ۲۶۵۳ نفر بود (شکل ۱). ویژگی‌های پایه‌ای (از جمله جنسیت، سن، تحصیلات، استعمال سیگار) در شرکت‌کنندگانی که پرسشنامه بسامد خوراک کامل داشتند، مشابه بقیه افراد شرکت‌کننده در مرحله سوم مطالعه قند و لیپید تهران بود (۱۶). این افراد تا ماه مارچ سال ۲۰۱۸ (اسفندماه سال ۱۳۹۶) مورد پیگیری قرار گرفتند. میانگین مدت زمان پیگیری افراد ۱۰/۶ سال از ابتدای مطالعه بوده است. همه شرکت‌کنندگان فرم رضایت آگاهانه را امضا کردند. پروتکل



شکل شماره ۱- مراحل انتخاب شرکت کنندگان

اطلاعات دموگرافیک از جمله سن، جنسیت، استعمال سیگار، سابقه پزشکی و غیره توسط پرسشگر با تجربه مورد بررسی قرار گرفته و در پرسشنامه اعتبارسنجی شده ثبت گردید. داده‌های تن‌سنجی توسط پرسشگران آموزش‌دیده جمع‌آوری شد. وزن بدن با استفاده از ترازوی دیجیتال (Seca ساخت کشور آلمان) با حساسیت ۱۰۰ گرم، درحالی‌که افراد حداقل پوشش را داشتند و بدون کفش بودند، اندازه‌گیری شد. قد شرکت‌کنندگان با استفاده از متر نواری درحالی‌که افراد بدون کفش بودند و در وضعیت ایستاده بودند، با حساسیت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری و گزارش شد. نمایه توده بدنی<sup>۱</sup> از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) به دست آمد. اندازه دور کمر از حدود ناف با استفاده از متر نواری، از روی لباس نازک و بدون ایجاد فشار روی بدن اندازه‌گیری شد.

به منظور ثبت فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، بعد از یک استراحت ۱۵ دقیقه‌ای و در حالت نشسته، فشارخون دو بار روی بازوی راست افراد و با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای استاندارد که توسط انستیتو استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران کالیبره شده است، اندازه‌گیری شد (۱۷). فاصله زمانی بین دوبار اندازه‌گیری فشارخون حداقل ۳۰ ثانیه بوده و میانگین اندازه‌گیری‌ها به‌عنوان فشارخون افراد ثبت گردید. از شرکت‌کنندگان خواسته شد از خوردن چای یا قهوه، فعالیت ورزشی و استعمال سیگار قبل از اندازه‌گیری فشارخون خودداری کنند و مثانه خود را ۳۰ دقیقه قبل از اندازه‌گیری فشارخون خالی کنند.

فعالیت ورزشی با استفاده از پرسشنامه فعالیت قابل تعدیل<sup>۲</sup> ارزیابی شد. تکرر و زمان صرف شده برای فعالیت‌های سبک، متوسط، سنگین و بسیار سنگین طبق لیست فعالیت‌های متداول زندگی روزانه در یک سال گذشته ثبت شد. روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه نیز پیش از این بررسی شده

است. سطح فعالیت بدنی به صورت واحد متابولیکی ساعت در هفته گزارش شده و به صورت فعالیت بدنی کم و متوسط (امتیاز فعالیت بدنی کمتر یا مساوی ۶۰۰ واحد متابولیکی ساعت در هفته) و فعالیت بدنی زیاد (امتیاز فعالیت بدنی بیشتر از ۶۰۰ واحد متابولیکی ساعت در هفته) طبقه‌بندی شده است (۱۸).

نمونه‌های خون افراد شرکت‌کننده بعد از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتایی شبانه بین ساعت ۷ تا ۹ صبح جمع‌آوری شد. گلوکز پلاسمایی ناشتا و گلوکز پلاسمایی ۲ ساعت بعد، با روش رنگ‌سنجی آنزیمی و با استفاده از گلوکز اکسیداز اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری تری‌گلیسرید و کلسترول تام سرم با روش رنگ‌سنجی آنزیمی و به ترتیب با استفاده از گلیسرول فسفات اکسیداز و کلسترول اکسیداز انجام شد. مقادیر HDL-C<sup>۳</sup> پس از رسوب دادن لیپوپروتئین‌های حاوی آپو- لیپوپروتئین B با محلول فسفوتنگستیک اسید اندازه‌گیری شد. تمامی آنالیزهای خونی در آزمایشگاه تحقیقاتی مطالعه قند و لیپید تهران و با استفاده از کیت‌های تجاری (شرکت پارس آزمون، تهران، ایران) و با دستگاه اتو آنالیزور<sup>۴</sup> انجام شد. ضرایب تغییرات درون و برون آزمون در ابتدای مطالعه و در مرحله پیگیری کمتر از ۵ درصد بود.

جهت ارزیابی دریافت‌های غذایی معمول شرکت‌کنندگان، از پرسشنامه نیمه‌کمی بسامد خوراک ۱۶۸ موردی استفاده شد. تکرر مصرف هر یک از اقلام غذایی در یک سال گذشته، بر اساس دفعات مصرف آن در روز، هفته یا ماه، با مصاحبه توسط رژیم‌شناسان آموزش دیده، تعیین شد. مقدار غذاهای مصرف شده بر اساس اندازه‌های خانگی گزارش شده و سپس به گرم تبدیل شدند (گرم در روز) (۱۶). مقدار انرژی، درشت‌مغذی‌ها و اسیدهای چرب اشباع به ازای هر گرم از هر ماده غذایی از جدول ترکیبات غذایی دپارتمان کشاورزی ایالات متحده به دست آمد. روایی و پایایی پرسشنامه بسامد

<sup>۳</sup> High Density Lipoprotein Cholesterol

<sup>۴</sup> Selectra 2 auto-analyzer

<sup>۱</sup> Body Mass Index

<sup>۲</sup> Modifiable Activity Questionnaire

## تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در پایان مطالعه (اسفندماه سال ۱۳۹۶) طی مدت زمان پیگیری افراد، به صورت یک متغیر دو حالتی (بله/خیر) در مدل‌ها در نظر گرفته شد. متغیرهای دموگرافیک و تن‌سنجی شرکت‌کنندگان، بر اساس ابتلا یا عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، به ترتیب با استفاده از آنالیز واریانس برای میانگین و انحراف معیار متغیرهای کمی و درصد فراوانی با استفاده از آزمون کای دو برای متغیرهای کیفی، در دو گروه مقایسه شد.

دریافت‌های رژیمی لبنیات تام، لبنیات کم‌چرب و پرچرب، لبنیات تخمیرشده و تخمیر نشده، شیر پرچرب، ماست کم-چرب و پرچرب، پنیر و بستنی به صورت سهک طبقه‌بندی شدند و سهک اول به عنوان مرجع در نظر گرفته شد. به دلیل درصد بالای افراد با عدم مصرف شیر کم‌چرب و پنیر خامه‌ای در هفته (به ترتیب ۶۵/۴ و ۵۹/۵ درصد)، و لذا توزیع نامتناسب این متغیرها، نتوانستیم آن‌ها را به صورت سهک طبقه‌بندی کنیم.

جهت تخمین خطر نسبی بروز بیماری‌های قلبی-عروقی (با حدود اطمینان ۰/۹۵) برای هریک از محصولات لبنی از مدل رگرسیون خطی نسبی کاکس<sup>۳</sup> با در نظر گرفتن فرد-سال به عنوان معیار زمان استفاده شد. جهت به دست آوردن مدل‌های نهایی و تعیین متغیرهای مخدوشگر، یک آنالیز تک متغیره انجام دادیم. متغیرهایی با  $P_E$  کمتر از ۰/۲ در آنالیزهای تک متغیره، به عنوان مخدوش‌گر انتخاب شدند. بر این اساس، متغیرهای مخدوشگر شامل امتیاز خطر بیماری‌های قلبی-عروقی (متغیر پیوسته)، جنسیت (مرد/زن)، نمایه توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)، سطح فعالیت بدنی (کم/متوسط و زیاد)، دریافت انرژی تام (کیلوکالری در روز)، چربی تام (گرم در روز) و فیبر تام (گرم در روز) بودند که در مدل‌های نهایی تعدیل شدند.

خوراک مطالعه قند و لیپید تهران پیش‌تر گزارش شده است (۱۹).

## تعاریف واژگان و پیامدهای مطالعه

پیامدهای قلبی-عروقی شامل  $MI^1$  قطعی (تشخیص با نوار قلب و بیومارکرها)،  $MI$  احتمالی (یافته‌های مثبت در نوار قلب به همراه علائم و نشانه‌های قلبی در غیاب بیومارکرها یا یافته‌های مثبت نوار قلب به همراه سطح بینابینی بیومارکرها)، آنژین ناپایدار (تظاهرات قلبی جدید یا تغییر الگوی تظاهرات و یافته‌های مثبت در نوار قلب به همراه سطح طبیعی بیومارکرها)،  $CHD^2$  اثبات شده با آنژیوگرافی، سکته مغزی (نقص نورولوژی جدید که بیش از ۲۴ ساعت طول کشیده باشد) و مرگ ناشی از  $CHD$  یا سکته مغزی با گزارش در گواهی فوت یا گزارش پزشک می‌باشد. افراد با سابقه بیماری‌های قلبی-عروقی، افرادی هستند که قبلاً یک بیماری ایسکمیک قلب و/یا جراحات عروق مغزی داشتند. پرفشاری خون به صورت فشارخون سیستولیک بیشتر یا مساوی ۱۴۰ میلی متر جیوه، یا فشارخون دیاستولیک بیشتر یا مساوی ۹۰ میلی متر جیوه، یا خوداظهاری شخص در خصوص مصرف داروهای کاهنده فشارخون تعریف شده است. بیماران مبتلا به دیابت نوع دو، شرکت‌کنندگانی بودند که حداقل یکی از معیارهای زیر را داشتند: گلوکز ناشتای سرم بیشتر یا مساوی ۱۲۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر یا گلوکز سرم دو ساعته بیشتر یا مساوی ۲۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر یا گزارش فرد مبنی بر مصرف داروهای کاهش‌دهنده گلوکز خون. امتیاز خطر بیماری‌های قلبی-عروقی بر اساس متغیرهای سن، کلسترول تام، کلسترول  $HDL$ ، فشارخون سیستولیک، درمان پرفشاری خون، استعمال سیگار، و وضعیت ابتلا به دیابت نوع دو محاسبه گردیده است. امتیاز خطر بیماری‌های قلبی-عروقی در میان جمعیت ایرانی اعتبارسنجی شده است (۲۰).

<sup>1</sup> Myocardial Infarction

<sup>2</sup> Coronary Heart Disease

<sup>3</sup> Cox proportional hazard regression model

پیگیری در این مطالعه ۱۰/۶ (۹/۹-۱۱/۱) سال بوده است، میزان بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در این مدت ۶/۵ درصد بوده است.

ویژگی‌های تن‌سنجی، شیوه زندگی و داده‌های بیوشیمیایی شرکت‌کنندگان بر اساس سهک‌های دریافت لبنیات تام، در ابتدای مطالعه در جدول ۱ دیده می‌شود. تفاوت‌های معناداری در زمینه سن شرکت‌کنندگان، سطح فعالیت بدنی و نسبت<sup>۱</sup> TG/HDL بین سه گروه مشاهده می‌شود (P-value برای همه موارد کمتر از ۰/۰۵ بوده است). دریافت رژیم انرژی تام، چربی تام، اسیدهای چرب اشباع شده، پروتئین تام، و دریافت روزانه لبنیات پرچرب، لبنیات کم-چرب، گوشت قرمز، مغزها و حبوبات در سهک‌های دوم و سوم دریافت لبنیات تام، نسبت به سهک اول، به طور معناداری افزایش یافته است (P-value برای همه موارد کمتر از ۰/۰۵ بوده است). هرچند اختلاف معناداری در مورد دیگر متغیرها بین سه گروه مشاهده نشد.

زمان بروز بیماری‌های قلبی-عروقی به عنوان زمان پایان پیگیری (موارد خارج شده) یا زمان رخداد بیماری، هرکدام زودتر اتفاق بیفتند، تعریف شده است. خروج شرکت‌کنندگان از مطالعه به دلیل مرگ به دلایل غیر از بیماری‌های قلبی-عروقی، ترک منطقه مسکونی خود، یا رسیدن به پایان مطالعه (اسفندماه ۱۳۹۶) انجام شده است. زمان بقا فاصله بین اولین و آخرین تاریخ ویزیت برای افراد خارج شده و از دست رفته از مطالعه بود.

تمامی آنالیزهای آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۲۰ انجام شد. مقادیر P کمتر از ۰/۰۵ به عنوان تفاوت معنادار آماری تعریف شدند.

## یافته‌ها

در این مطالعه ۲۶۳۵ فرد بزرگسال (۱۱۶۹ مرد) بدون سابقه بیماری‌های قلبی-عروقی شرکت کردند، که میانگین (±) انحراف معیار) سن آنها در ابتدای مطالعه (۱۳/۷۴ ±) ۳۹/۲۱ سال بود. میانه (فاصله بین چارکی) مدت زمان

<sup>1</sup> Triglyceride

جدول شماره ۱- ویژگی‌های تن‌سنجی، شیوه زندگی و دریافت‌های غذایی افراد شرکت‌کننده در مطالعه بر اساس سهک‌های دریافت لبنیات: مطالعه قند و لیپید تهران مرحله سوم (سال ۸۷-۱۳۸۴)

P-value	سهک‌های دریافت لبنیات تام (واحد در هفته)			متغیر
	سهک ۳ (۸۸۳ نفر)	سهک ۲ (۸۸۳ نفر)	سهک ۱ (۸۸۲ نفر)	
	> ۱۵/۱۹	۹/۱۵-۵۳/۱۸	۹/۵۲ >	
۰/۶۷۳	۳۹/۲۵ ± ۱۴/۰۰	۳۸/۸۵ ± ۱۳/۵۷	۳۹/۴۲ ± ۱۳/۵۴	سن (سال)
۰/۰۲۰	۴۰/۷۸	۴۵/۰۱	۴۷/۳۱	مرد (%)
۰/۱۵۰	۱۰/۸۸	۱۱/۶۵	۱۴/۶۲	سیگاری بودن (%)
۰/۰۲۶	۳۶/۵۲	۳۶/۱۸	۴۱/۷۹	فعالیت فیزیکی کم (%)*
۰/۹۳۷	۲۶/۹۴ ± ۴/۸۳	۲۶/۹۶ ± ۴/۹۷	۲۶/۸۸ ± ۴/۷۹	نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)
۰/۵۶۴	۸۸/۹۵ ± ۱۳/۲۲	۸۹/۱۸ ± ۱۳/۳۰	۸۹/۶۱ ± ۱۳/۴۱	دور کمر (سانتی متر)
۰/۰۲۷	۳/۵۱ ± ۲/۷۹	۳/۸۷ ± ۳/۴۲	۳/۸۴ ± ۳/۰۲	نسبت تری‌گلیسرید به HDL-C
۰/۱۹۱	۱۱۱/۱۲ ± ۱۶/۹۴	۱۱۱/۰۵ ± ۱۶/۱۸	۱۱۲/۳۰ ± ۱۶/۳۶	فشارخون سیستولیک (میلی متر جیوه)
۰/۱۶۰	۷۲/۹۲ ± ۱۰/۵۲	۷۳/۳۰ ± ۱۰/۲۰	۷۳/۸۷ ± ۱۰/۸۵	فشارخون دیاستولیک (میلی متر جیوه)
۰/۵۷۱	۱۲/۶۹	۱۱/۱۳	۱۲/۲۵	پرفشاری خون (%)
۰/۱۴۷	۶/۷۰	۷/۳۸	۵/۱۲	دیابت نوع دو (%)
	<b>دریافت‌های غذایی</b>			
< ۰/۰۰۱	۲۶۰۳/۶۴ ± ۶۶۵/۰۸	۲۲۴۷/۸۹ ± ۶۴۱/۲۵	۱۹۳۱/۰۲ ± ۶۸۰/۳۵	انرژی تام دریافتی (کیلوکالری در روز)
< ۰/۰۰۱	۹۴/۶۸ ± ۳۱/۲۲	۷۷/۵۹ ± ۲۷/۷۹	۶۴/۴۴ ± ۲۷/۳۲	چربی تام دریافتی (گرم در روز)
< ۰/۰۰۱	۳۵/۳۳ ± ۲۱/۶۵	۲۵/۶۶ ± ۹/۲۷	۱۸/۹۱ ± ۷/۶۱	اسیدهای چرب اشباع (گرم در روز)
< ۰/۰۰۱	۹۳/۷۳ ± ۲۶/۹۱	۷۶/۲۵ ± ۲۲/۸۲	۶۲/۰۳ ± ۲۳/۰۹	پروتئین تام دریافتی (گرم در روز)
< ۰/۰۰۱	۹/۴۶ ± ۶/۲۴	۴/۵۶ ± ۳/۱۵	۲/۰۷ ± ۱/۹۲	لبنیات پرچرب دریافتی (واحد در هفته)
< ۰/۰۰۱	۱۲/۶۳ ± ۷/۳۶	۷/۷۹ ± ۳/۱۷	۳/۸۹ ± ۲/۴۳	لبنیات کم‌چرب دریافتی (واحد در هفته)
۰/۰۰۱	۲/۷۰ ± ۵/۸۲	۲/۲۵ ± ۲/۳۱	۲/۰۴ ± ۲/۲۸	گوشت قرمز (واحد در هفته)
۰/۴۳۸	۰/۵۹ ± ۰/۸۶	۰/۶۴ ± ۱/۴۷	۰/۵۷ ± ۰/۷۹	گوشت فرآوری شده (واحد در هفته)
< ۰/۰۰۱	۱/۵۵ ± ۲/۴۶	۱/۱۲ ± ۱/۵۲	۱/۰۲ ± ۱/۶۹	مغزها (واحد در هفته)
< ۰/۰۰۱	۲/۵۶ ± ۲/۶۹	۲/۷۱ ± ۳/۵۸	۲/۱۷ ± ۲/۴۰	حبوبات (واحد در هفته)
۰/۰۹۸	۶۱/۶۱ ± ۳۰/۶۸	۶۲/۵۳ ± ۳۴/۶۵	۵۹/۲۴ ± ۳۳/۹۴	غلات (واحد در هفته)

داده‌ها به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده‌اند.

\* فعالیت فیزیکی کم به صورت امتیاز پرسشنامه فعالیت قابل تعدیل کمتر یا مساوی ۶۰۰ واحد متابولیکی دقیقه در هفته تعریف شده است.

خطر نسبی (با حدود اطمینان ۰/۹۵) بروز بیماری‌های قلبی - عروقی در سهک‌های دریافت لبنیات تام، لبنیات پرچرب، لبنیات کم‌چرب، و نیز لبنیات تخمیرشده و تخمیرنشده، در جداول شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در مدل‌های خام و تعدیل شده هیچ‌گونه رابطه معناداری بین مصرف لبنیات تام، لبنیات پرچرب، لبنیات کم‌چرب، لبنیات تخمیرشده و لبنیات تخمیرنشده با خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی مشاهده نشد.

جدول شماره ۲ - خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی بر اساس سهک‌های دریافت محصولات لبنی

P_value	سهک سوم	سهک دوم	سهک اول	محصولات لبنی دریافتی
<b>لبنیات تام</b>				
	> ۱۵/۱۹	۹/۵۳-۱۵/۱۸	< ۹/۵۲	محدوده دریافت (واحد در هفته)
	> ۴۲۱/۸۱	۲۴۷/۷۶-۴۲۱/۸۰	< ۲۴۷/۷۵	محدوده دریافت (گرم در روز)
	۵۵	۴۸	۶۸	ابتلا به بیماری (تعداد)
۰/۵۰۰	۰/۸۹ (۰/۶۱-۱/۲۸)	۰/۷۷ (۰/۵۲-۱/۱۳)	۱/۰۰	مدل خام
۰/۳۳۵	۰/۸۴ (۰/۵۸-۱/۲۱)	۰/۷۲ (۰/۴۹-۱/۰۶)	۱/۰۰	مدل ۱
۰/۳۹۱	۰/۸۴ (۰/۵۵-۱/۲۷)	۰/۷۲ (۰/۴۸-۱/۰۷)	۱/۰۰	مدل ۲
<b>لبنیات پرچرب</b>				
	> ۶/۷۳	۲/۰۸-۶/۷۲	< ۲/۰۷	محدوده دریافت (واحد در هفته)
	> ۲۳۲/۴۶	۶۸/۴۰-۲۳۲/۴۵	< ۶۸/۳۹	محدوده دریافت (گرم در روز)
	۵۳	۴۸	۷۰	ابتلا به بیماری (تعداد)
۰/۲۰۸	۰/۷۹ (۰/۵۴-۱/۱۵)	۰/۸۲ (۰/۵۷-۱/۱۹)	۱/۰۰	مدل خام
۰/۶۴۳	۰/۹۲ (۰/۶۳-۱/۳۵)	۰/۸۶ (۰/۵۹-۱/۲۴)	۱/۰۰	مدل ۱
۰/۷۶۷	۰/۹۵ (۰/۶۳-۱/۴۳)	۰/۸۷ (۰/۵۹-۱/۲۷)	۱/۰۰	مدل ۲
<b>لبنیات کم‌چرب</b>				
	> ۹/۴۰	۵/۱۶-۹/۳۹	< ۵/۱۵	محدوده دریافت (واحد در هفته)
	> ۲۴۲/۷۸	۹۳/۸۶-۲۴۲/۷۷	< ۹۳/۸۵	محدوده دریافت (گرم در روز)
	۶۴	۵۲	۵۵	ابتلا به بیماری (تعداد)
۰/۵۱۷	۱/۱۲ (۰/۷۷-۱/۶۳)	۰/۸۶ (۰/۵۸-۱/۲۸)	۱/۰۰	مدل خام
۰/۷۵۸	۰/۹۳ (۰/۶۳-۱/۳۶)	۰/۷۹ (۰/۵۳-۱/۱۷)	۱/۰۰	مدل ۱
۰/۸۲۳	۰/۹۴ (۰/۶۳-۱/۴۰)	۰/۷۹ (۰/۵۲-۱/۱۸)	۱/۰۰	مدل ۲

خطر نسبی بروز بیماری‌های قلبی-عروقی با استفاده از آزمون رگرسیون کاکس چند متغیره تخمین زده شد. مدل ۱ برای متغیرهای امتیاز خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، جنسیت، نمایه توده بدنی و سطح فعالیت بدنی تعدیل شد. در مدل ۲ خطر نسبی برای بروز بیماری‌های قلبی-عروقی علاوه بر مدل قبل، برای دریافت لبنیات تام (واحد در هفته)، انرژی تام (کیلوکالری در روز)، فیبر (گرم در روز)، و چربی تام (گرم در روز) تعدیل شد.

جدول شماره ۳- خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی بر اساس سهک‌های دریافت لبنیات تخمیرشده یا تخمیرنشده

P_value	سهک سوم	سهک دوم	سهک اول	محصولات لبنی دریافتی
<b>لبنیات تخمیرشده</b>				
	> ۱۱/۲۸	۶/۴۶-۱۱/۲۷	< ۶/۴۵	محدوده دریافت (واحد در هفته)
	> ۳۵۲/۷۹	۱۹۹/۳۱-۳۵۲/۷۸	< ۱۹۹/۳۰	محدوده دریافت (گرم در روز)
	۵۷	۵۶	۵۸	ابتلا به بیماری (تعداد)
۰/۶۶۸	۰/۹۲ (۰/۶۳-۱/۳۴)	۰/۹۳ (۰/۶۳-۱/۳۵)	۱/۰۰	مدل خام
۰/۳۶۸	۰/۸۴ (۰/۵۷-۱/۲۳)	۰/۸۷ (۰/۶۰-۱/۲۸)	۱/۰۰	مدل ۱
۰/۴۱۱	۰/۷۷ (۰/۴۵-۱/۳۱)	۰/۸۴ (۰/۵۶-۱/۲۷)	۱/۰۰	مدل ۲
<b>لبنیات تخمیرنشده</b>				
	> ۵/۲۴	۱/۵۰-۵/۲۳	< ۱/۴۹	محدوده دریافت (واحد در هفته)
	> ۱۸۲/۷۹	۵۲/۱۵-۱۸۲/۷۸	< ۵۲/۱۴	محدوده دریافت (گرم در روز)
	۵۲	۵۱	۶۸	ابتلا به بیماری (تعداد)
۰/۴۷۹	۰/۸۸ (۰/۶۰-۱/۲۸)	۰/۸۷ (۰/۶۰-۱/۲۷)	۱/۰۰	مدل خام
۰/۴۱۰	۰/۸۵ (۰/۵۸-۱/۲۵)	۰/۹۲ (۰/۶۳-۱/۳۴)	۱/۰۰	مدل ۱
۰/۴۶۸	۰/۸۴ (۰/۵۳-۱/۳۲)	۰/۹۱ (۰/۶۲-۱/۳۵)	۱/۰۰	مدل ۲

خطر نسبی بروز بیماری‌های قلبی-عروقی با استفاده از آزمون رگرسیون کاکس چند متغیره تخمین زده شد.

مدل ۱ برای متغیرهای امتیاز خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، جنسیت، نمایه توده بدنی و سطح فعالیت بدنی تعدیل شد.

در مدل ۲ خطر نسبی برای بروز بیماری‌های قلبی-عروقی علاوه بر مدل قبل، برای دریافت لبنیات تام (واحد در هفته)، انرژی تام (کیلوکالری در روز)، فیبر (گرم در روز)، و چربی تام (گرم در روز) تعدیل شد.

بیماری‌های قلبی-عروقی مشاهده شد (خطر نسبی = ۰/۵۲، حدود اطمینان ۰/۳۴-۰/۷۸؛ P روند = ۰/۰۰۱). بعد از تعدیل اثر متغیرهای مخدوشگر، هیچ‌گونه ارتباط معناداری بین مصرف شیر پرچرب یا کم‌چرب، ماست پرچرب یا کم-چرب، پنیر، پنیر خامه‌ای و بستنی و بروز بیماری‌های قلبی-عروقی مشاهده نشد.

خطر نسبی (با حدود اطمینان ۰/۹۵) بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در سهک‌های دریافت هریک از انواع محصولات لبنی در جدول ۴ نشان داده شده است. خطر نسبی و حدود اطمینان ۰/۹۵ برای ارتباط بین مصرف شیر کم‌چرب و پنیر خامه‌ای و بروز بیماری‌های قلبی-عروقی، تنها برای متغیرهای پیوسته آن‌ها تخمین زده شده است. در مدل‌های خام، ارتباط معکوس و معناداری میان دریافت بستنی و خطر بروز

جدول شماره ۴ - خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی بر اساس سهک‌های دریافت هریک از محصولات لبنی

P_value	خطر بروز به ازای افزایش ۱ واحد در هفته	سهک سوم	سهک دوم	سهک اول	محصولات لبنی دریافتی
<b>شیر پرچرب</b>					
		> ۲/۹۵	۰/۴۸-۲/۹۴	< ۰/۴۷	محدوده دریافت (واحد در هفته)
		> ۱۰۴/۲۷	۱۶/۶۷-۱۰۴/۲۶	< ۱۶/۶۶	محدوده دریافت (گرم در روز)
۰/۴۵۲	(۰/۹۳-۱/۰۳) ۰/۹۸	۰/۸۷ (۰/۵۹-۱/۲۷)	۰/۹۰ (۰/۶۲-۱/۳۰)	۱/۰۰	مدل خام
۰/۳۳۰	(۰/۹۳-۱/۰۲) ۰/۹۸	۰/۸۳ (۰/۵۶-۱/۲۱)	۰/۹۶ (۰/۶۶-۱/۴۰)	۱/۰۰	مدل ۱
۰/۳۵۷	(۰/۹۲-۱/۰۳) ۰/۹۷	۰/۸۱ (۰/۵۴-۱/۲۴)	۰/۹۶ (۰/۶۶-۱/۴۰)	۱/۰۰	مدل ۲
<b>شیر کم‌چرب</b>					
					محدوده دریافت (واحد در هفته)
					مدل خام
	(۰/۹۳-۱/۰۸) ۱/۰۰				مدل ۱
	(۰/۹۴-۱/۰۹) ۱/۰۲				مدل ۲
	(۰/۹۴-۱/۱۰) ۱/۰۲				
<b>ماست پرچرب</b>					
		> ۱/۲۳	۰/۰۶-۱/۲۲	< ۰/۰۶	محدوده دریافت (واحد در هفته)
		> ۴۲/۸۶	۲/۳۷-۴۲/۸۵	< ۲/۳۶	محدوده دریافت (گرم در روز)
۰/۵۲۷	(۰/۹۳-۱/۰۴) ۰/۹۸	۰/۸۹ (۰/۶۱-۱/۲۹)	۰/۹۰ (۰/۶۲-۱/۳۱)	۱/۰۰	مدل خام
۰/۱۷۸	(۰/۹۶-۱/۰۸) ۱/۰۲	۱/۲۹ (۰/۸۸-۱/۸۹)	۱/۲۶ (۰/۸۶-۱/۸۵)	۱/۰۰	مدل ۱
۰/۰۹۶	(۰/۹۷-۱/۱۰) ۱/۰۳	۱/۴۰ (۰/۹۲-۲/۱۳)	۱/۲۸ (۰/۸۷-۱/۸۸)	۱/۰۰	مدل ۲
<b>ماست کم‌چرب</b>					
		> ۶/۵۸	۱/۸۸-۶/۵۷	< ۱/۸۷	محدوده دریافت (واحد در هفته)
		> ۲۳۰/۰۲	۶۵/۷۲-۲۳۰/۰۱	< ۶۵/۷۱	محدوده دریافت (گرم در روز)
۰/۸۰۲	(۰/۹۵-۱/۰۳) ۰/۹۹	۱/۰۵ (۰/۷۲-۱/۵۵)	۱/۱۱ (۰/۷۵-۱/۶۴)	۱/۰۰	مدل خام
۰/۵۱۱	(۰/۹۳-۱/۰۲) ۰/۹۷	۰/۸۸ (۰/۶۰-۱/۲۹)	۰/۹۴ (۰/۶۴-۱/۳۹)	۱/۰۰	مدل ۱
۰/۵۳۱	(۰/۹۱-۱/۰۲)	۰/۸۷ (۰/۵۵-۱/۳۶)	۰/۹۴ (۰/۶۳-۱/۴۱)	۱/۰۰	مدل ۲

۰/۹۷				
				پنیر
		$> ۴/۹۵$	$۱/۴۱-۴/۹۴$	محدوده دریافت (واحد در هفته)
		$> ۳۰/۰۶$	$۸/۵۸-۳۰/۰۵$	محدوده دریافت (گرم در روز)
۰/۲۷۱	(۰/۹۹-۱/۰۶)	$۱/۲۴ (۰/۸۶-۱/۷۹)$	$۱/۱۹ (۰/۷۶-۱/۸۷)$	مدل خام
	۱/۰۲			
۰/۶۸۹	(۰/۹۸-۱/۰۶)	$۱/۱۰ (۰/۷۶-۱/۵۹)$	$۱/۲۲ (۰/۷۸-۱/۹۲)$	مدل ۱
	۱/۰۲			
۰/۵۵۸	(۰/۹۸-۱/۰۸)	$۱/۱۴ (۰/۷۶-۱/۷۲)$	$۱/۲۴ (۰/۷۹-۱/۹۵)$	مدل ۲
	۱/۰۳			
پنیر خامه‌ای				
				محدوده دریافت (واحد در هفته)
				مدل خام
	(۰/۷۹-۱/۱۲)			
	۰/۹۴			
	(۰/۸۰-۱/۱۰)			مدل ۱
	۰/۹۳			
	(۰/۸۰-۱/۱۰)			مدل ۲
	۰/۹۴			
بستنی				
		$> ۰/۲۶$	$۰/۰۸-۰/۲۶$	محدوده دریافت (واحد در هفته)
		$> ۸/۷۵$	$۲/۷۰-۸/۷۴$	محدوده دریافت (گرم در روز)
۰/۰۰۱	(۰/۴۹-۱/۱۴)	$۰/۵۲ (۰/۳۴-۰/۷۸)$	$۰/۷۰ (۰/۴۹-۱/۰۰)$	مدل خام
	۰/۷۵			
۰/۳۵۴	(۰/۷۲-۱/۴۴)	$۰/۸۱ (۰/۵۴-۱/۲۳)$	$۰/۹۶ (۰/۶۷-۱/۳۸)$	مدل ۱
	۱/۰۲			
۰/۳۹۱	(۰/۷۳-۱/۴۸)	$۰/۸۲ (۰/۵۳-۱/۲۶)$	$۰/۹۶ (۰/۶۷-۱/۳۸)$	مدل ۲
	۱/۰۴			

خطر نسبی بروز بیماری‌های قلبی-عروقی با استفاده از آزمون رگرسیون کاکس چند متغیره تخمین زده شد. مدل ۱ برای متغیرهای امتیاز خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، جنسیت، نمایه توده بدنی و سطح فعالیت بدنی تعدیل شد. در مدل ۲ خطر نسبی برای بروز بیماری‌های قلبی-عروقی علاوه بر مدل قبل، برای دریافت لبنیات تام (واحد در هفته)، انرژی تام (کیلوکالری در روز)، فیبر (گرم در روز)، و چربی تام (گرم در روز) تعدیل شد.

## بحث

در پژوهش حاضر، که یک مطالعه آینده‌نگر بزرگ با هدف بررسی ارتباط طولانی‌مدت میان مصرف هریک از انواع محصولات لبنی و بروز بیماری‌های قلبی-عروقی انجام شد، هیچ‌گونه ارتباط معناداری میان مصرف لبنیات تام، لبنیات پرچرب، لبنیات کم‌چرب، لبنیات تخمیرشده، لبنیات تخمیرنشده، شیر پرچرب و کم‌چرب، ماست پرچرب و کم-چرب، پنیر، پنیر خامه‌ای و بستنی با خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی مشاهده نشد.

مرور مطالعات فراتحلیل انجام شده در زمینه ارتباط میان مصرف محصولات لبنی و بروز بیماری‌های قلبی-عروقی نشان می‌دهند که خطر بروز بیماری با مصرف لبنیات تا ۲۰۰ گرم در روز (۵، ۶، ۸)، و نیز مصرف محصولات لبنی پرچرب یا کم‌چرب در افراد سالم ارتباط معناداری ندارد (۶). برای مصارف بالاتر از این مقدار، رویه مشخصی در مطالعات موجود دیده نمی‌شود (۲۱). سه مطالعه فراتحلیل در زمینه ارتباط میان مصرف شیر و خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی وجود دارد؛ در دو مطالعه رابطه معناداری میان مصرف شیر تا ۲۰۰ میلی لیتر در روز، و خطر بیماری مشاهده نشده است (۵، ۶). در مقابل، در مطالعه فراتحلیلی شامل ۴ مطالعه آینده‌نگر، یک رابطه معکوس بین مصرف شیر و خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی گزارش شده است (خطر نسبی ۰/۹۴ به ازای ۲۰۰ میلی لیتر شیر در روز؛ حدود اطمینان ۰/۹۵-۰/۸۹) (۲۲). در مورد لبنیات تخمیر شده، دو مطالعه فراتحلیل به چاپ رسیده است که یک رابطه معکوس بین مصرف لبنیات تخمیر شده و خطر بیماری‌های قلبی-عروقی نشان داده‌اند (۶، ۲۳). مطالعات فراتحلیلی نیز نشان داده‌اند که مصرف متوسط پنیر (۵۰ گرم در روز) (۶، ۲۳، ۲۴) و مصرف بالای ماست (۲۰۰ گرم در روز) (۲۳، ۲۵) با خطر کمتر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی همراه بوده است. در مجموع، با در نظر گرفتن نتایج مطالعات موجود در خصوص تأثیر مصرف لبنیات بر سلامت قلبی-عروقی، می‌توان چنین نتیجه گرفت که مصرف محصولات لبنی تا ۲۰۰ گرم در روز، صرف نظر از پرچرب یا کم‌چرب بودن آن‌ها، ارتباطی با خطر بیماری‌های قلبی-عروقی ندارد (۲۱). در خصوص هریک از محصولات لبنی به تنهایی، نتایج مطالعات فراتحلیل نشان می‌دهند که مصرف شیر نیز با خطر بیماری مرتبط نبوده، در حالی که، برخلاف نتایج مشاهده شده در مطالعه حاضر، مصرف لبنیات تخمیر شده (پنیر و ماست) با خطر کمتر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی همراه بوده است (۲۱).

تناقضات مشاهده شده بین نتایج مطالعه حاضر و نتایج مطالعات قبلی ممکن است ناشی از تنوع ژنتیکی شرکت-کنندگان مطالعات و موتاسیون‌های ژن‌های عدم تحمل لاکتوز باشد که می‌توانند روی توانایی افراد برای هضم و جذب مواد مغذی از محصولات لبنی تأثیر بگذارند و در نتیجه ارتباط بین مصرف لبنیات و بروز بیماری‌های قلبی-عروقی را تحت تأثیر قرار دهند (۲۶، ۲۷). توضیحات دیگر برای مشاهده نتایج متناقض در مطالعات قبلی می‌تواند شامل تنوع در عادات غذایی در جمعیت‌های گوناگون، و ناهمگونی تعاریف محصولات لبنی در مطالعات مختلف باشد. برای مثال، برخی مطالعات ممکن است دسرهایی مانند بستنی، پودینگ یا کاستارد را به عنوان لبنیات در نظر بگیرند، در حالی که مطالعات دیگر این اقلام غذایی را جز لبنیات طبقه‌بندی نکنند. همچنین، تعریف لبنیات پرچرب و کم‌چرب ممکن است در مطالعات گوناگون متفاوت باشد. علاوه بر این، غنی-سازی محصولات لبنی با ویتامین دی در کشورهای توسعه-یافته مانند فنلاند، نروژ، سوئد، کانادا و آمریکا (۲۸)، برخلاف اغلب محصولات لبنی موجود در ایران، ممکن است توجیه-کننده تفاوت در نتایج مطالعات در جمعیت‌های مختلف باشد. از سوی دیگر، محدودیت‌های روش شناسی شامل عدم توانایی در شناسایی تمامی عوامل مخدوشگر، یا عدم بررسی تأثیر عوامل زیست محیطی و ژنتیکی بر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در این مطالعه می‌توانند در ایجاد نتایج متناقض با مطالعات قبلی موثر باشند.

توصیه‌های غذایی سنتی عموماً بر کاهش مصرف اسیدهای چرب اشباع‌شده برای پیشگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی تأکید دارند، که این چربی‌ها غالباً در محصولات لبنی یافت می‌شوند. این توصیه بر اساس این فرضیه است که اسیدهای چرب اشباع‌شده باعث افزایش سطح LDL خون می‌شوند (۲۹)، و از این طریق خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی را افزایش می‌دهند. اگرچه، مطالعات آینده‌نگر طولانی‌مدت و مطالعات فراتحلیل هیچ‌گونه رابطه مثبت و معناداری میان دریافت اسیدهای چرب اشباع‌شده و پیامدهای قلبی گزارش نکرده‌اند (۳۰-۳۳). متعاقباً، مطالعات قبلی چنین بیان داشته-اند که مصرف لبنیات پرچرب، که دارای مقادیر بیشتری از اسیدهای چرب اشباع‌شده نسبت به لبنیات کم‌چرب هستند، با خطر بیشتر بروز چاقی یا مقاومت به انسولین ارتباطی نداشته است (۳۴)، و حتی با خطر کمتر بروز بیماری مزمن کلیوی همراه بوده‌اند (۳۵). اثرات سلامتی‌بخش احتمالی مصرف لبنیات ممکن است مربوط به مقادیر بالای پروتئین

کیفیت چربی‌های دریافتی به‌جای تأکید بر رژیم‌های غذایی کم‌چرب و کاهش مصرف لبنیات پرچرب، ضروری است.

### نتیجه‌گیری

در مجموع، در مطالعه حاضر هیچ‌گونه ارتباط معناداری میان مصرف هریک از انواع محصولات لبنی (شامل لبنیات تام، لبنیات کم‌چرب و پرچرب، لبنیات تخمیرشده و تخمیرنشده، شیر کم‌چرب و پرچرب، ماست کم‌چرب و پرچرب، پنیر، پنیر خامه‌ای، بستنی) با خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی مشاهده نکردیم. مطالعات آینده‌نگر بیشتر برای روشن شدن ارتباط بین مصرف لبنیات و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی مورد نیاز است.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مرکز تحقیقات تغذیه پژوهشکده علوم غدد درون ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی برای همکاری در اجرای این مطالعه قدردانی می‌شود. هم‌چنین از شرکت‌کنندگان در مطالعه قند و لیپید تهران و سایر همکاران واحد قند و لیپید پژوهشکده علوم غدد درون ریز تشکر می‌نماییم.

### تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

### References

1. Arnett DK BR, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, Himmelfarb CD, Khera A, Lloyd-Jones D, McEvoy JW, et al. 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2019;140:e563-e95.
2. GBD 2017 Diet Collaborators (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* (London, England). 2019; 393(10184), 1958-72.
3. Guo J, Givens DL, Heitmann BL. Association between dairy consumption and cardiovascular disease events, bone fracture and all-cause mortality. *PLoS One*. 2022; 17(9):1-11.
4. Nita G Forouhi RMK, Gary Taubes, Walter Willett. Dietary fat and cardiometabolic health: evidence, controversies, and consensus for guidance. *BMJ*. 2018; 361:1-8.

وی (Whey Protein) در محصولات لبنی باشد، که یک ترکیب فعال زیستی محافظت‌کننده برای سلامت قلب و عروق است (۳۶).

از جمله نقاط قوت مطالعه حاضر می‌توان به طراحی آینده‌نگر، پیگیری طولانی‌مدت شرکت‌کنندگان و بررسی ارتباط هریک از انواع محصولات لبنی به عنوان یک مواجهه مستقل و ارزیابی ارتباط آن با خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی اشاره کرد. هم‌چنین در این مطالعه اطلاعات جزئی در مورد متغیرهای مخدوش‌گر فراهم بوده و ارزیابی دریافت‌های غذایی توسط پرسشنامه بسامد خوراک اعتبارسنجی شده انجام شده است. هرچند مطالعه حاضر دارای محدودیت‌هایی نیز هست. علی‌رغم تعدیل مدل‌های آماری برای طیف وسیعی از عوامل مخدوش‌کننده، مخدوش‌کننده‌های بالقوه باقی‌مانده ناشی از عوامل ناشناخته باید در نظر گرفته شوند. هم‌چنین، همانند هر مطالعه آینده‌نگر دیگری، احتمال ایجاد درجاتی از خطا به دلیل تغییرات احتمالی در رژیم غذایی و متغیرهای مخدوش‌گر طی مدت زمان پیگیری افراد وجود دارد. هرچند مشاهدات قبلی در جمعیت ما نشان‌دهنده ثبات قابل قبول الگوهای غذایی اصلی در طول زمان است (۳۷). در نهایت، همانند تمامی مطالعات مشاهده‌ای، نتایج این مطالعه نیز هیچ‌گونه رابطه علت و معلولی را نشان نمی‌دهد.

به طور خلاصه، با در نظر گرفتن عدم وجود ارتباط معنادار بین مصرف هریک از انواع محصولات لبنی و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی در این مطالعه آینده‌نگر، و با توجه به اهمیت تبیین استراتژی‌های پیشگیری اولیه برای کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، انجام مطالعات آینده‌نگر بیشتر با در نظر گرفتن محدودیت‌های مطالعه حاضر، برای تغییر اولویت‌های دستورالعمل‌های غذایی برای تأکید بر

5. Alexander DD, Bylsma LC, Vargas AJ, Cohen SS, Doucette A, Mohamed M, et al. Dairy consumption and CVD: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*. 2016;115(4):737-50.
6. Guo J, Astrup A, Lovegrove JA, Gijssbers L, Givens DL, Soedamah-Muthu SS. Milk and dairy consumption and risk of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *European Journal of Epidemiology*. 2017;32(4):269-87.
7. Schwingshackl L, Schwedhelm C, Hoffmann G, Lampousi A-M, Knüppel S, Iqbal K, et al. Food groups and risk of all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2017;105(6):1462-73.
8. Qin, L. Q., Xu, J. Y., Han, S. F., Zhang, Z. L., Zhao, Y. Y., & Szeto, I. M. (2015). Dairy consumption and risk of cardiovascular disease: an updated meta-analysis of prospective cohort studies. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 24(1), 90-100.

9. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med*. 2001;344(18):1343-50.
10. Vessby B. Dietary fat and insulin action in humans. *The British journal of nutrition*. 2000; 83 Suppl 1: S91-S96.
11. Ulbricht TL, Southgate DA. Coronary heart disease: seven dietary factors. *Lancet*. 1991;338(8773):985-92.
12. Guo J, Givens DJ, Astrup A, Bakker SJL, Goossens GH, Kratz M, et al. The Impact of Dairy Products in the Development of Type 2 Diabetes: Where Does the Evidence Stand in 2019? *Advances in Nutrition*. 2019;10(6):1066-75.
13. Lordan R, Tsoupras A, Mitra B, Zabetakis I. Dairy Fats and Cardiovascular Disease: Do We Really Need to be Concerned? *Foods*. 2018;7(3):29-63.
14. Astrup A, Magkos F, Bier DM, Brenna JT, de Oliveira Otto MC, Hill JO, et al. Saturated Fats and Health: A Reassessment and Proposal for Food-Based Recommendations: JACC State-of-the-Art Review. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020;76(7):844-57.
15. 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.
16. Hosseini-Esfahani F, Jessri M, Mirmiran P, Bastan S, Azizi F. Adherence to dietary recommendations and risk of metabolic syndrome: Tehran Lipid and Glucose Study. *Metabolism: clinical and experimental*. 2010;59(12):1833-42.
17. Askari S, Asghari G, Ghanbarian A, Khazan M, Alamdari S, Azizi F. Seasonal variations of blood pressure in adults: Tehran lipid and glucose study. *Archives of Iranian medicine*. 2014;17(6):441-3.
18. 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. *Archives of Iranian medicine*. 2012;15(5):279-82.
19. Mirmiran P, Esfahani FH, Mehrabi Y, Hedayati M, Azizi F. Reliability and relative validity of an FFQ for nutrients in the Tehran lipid and glucose study. *Public health nutrition*. 2010;13(5):654-62.
20. Hadaegh F, Asgari S, Moosaie F, Orangi M, Sarvghadi F, Khalili D, Azizi F. The risk and added values of the atherosclerotic cardiovascular risk enhancers on prediction of cardiovascular events: Tehran lipid and glucose study. *J Transl Med*. 2021;19(1):25.
21. Giosuè A, Ci, Vitale M., Riccardi G., Vaccaro O. Consumption of Dairy Foods and Cardiovascular Disease: A Systematic Review. *Nutrients*, 14(4), 831-51.
22. Soedamah-Muthu SS, Ding EL, Al-Delaimy WK, Hu FB, Engberink MF, Willett WC, Geleijnse JM. Milk and dairy consumption and incidence of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2011;93(1):158-71.
23. Zhang K, Chen X, Zhang L, Deng Z. Fermented dairy foods intake and risk of cardiovascular diseases: A meta-analysis of cohort studies. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2020;60(7):1189-94.
24. Chen, M., Li, Y., Sun, Q., Pan, A., Manson, J. E., Rexrode, K. M., Willett, W. C., Rimm, E. B., & Hu, F. B. Dairy fat and risk of cardiovascular disease in 3 cohorts of US adults. *The American journal of clinical nutrition*. 2016;104(5), 1209-17.
25. Wu L, Sun D. Consumption of Yogurt and the Incident Risk of Cardiovascular Disease: A Meta-Analysis of Nine Cohort Studies. *Nutrients*. 2017;9(3), 315-26.
26. Comerford KB, Pasin G. Gene-Dairy Food Interactions and Health Outcomes: A Review of Nutrigenetic Studies. *Nutrients*. 2017; 9(7):710-27
27. Kullo IJ, Ding K. Patterns of population differentiation of candidate genes for cardiovascular disease. *BMC genetics*. 2007; 8, 48-60.
28. Itonen ST, Erkkola M, Lamberg-Allardt CJ. Vitamin D Fortification of Fluid Milk Products and Their Contribution to Vitamin D Intake and Vitamin D Status in Observational Studies-A Review. *Nutrients*. 2018;10(8):1054-73
29. Ruuth M, Lahelma M, Luukkonen PK, Lorey MB, Qadri S, Sädevirta S, et al. Overfeeding Saturated Fat Increases LDL (Low-Density Lipoprotein) Aggregation Susceptibility While Overfeeding Unsaturated Fat Decreases Proteoglycan-Binding of Lipoproteins. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2021;41(11):2823-36.
30. Dehghan M, Mente A, Zhang X, Swaminathan S, Li W, Mohan V, et al. Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study. *Lancet (London, England)*. 2017; 390(10107), 2050-2062.
31. Gaeini Z, Bahadoran Z, Mirmiran P. Saturated Fatty Acid Intake and Risk of Type 2 Diabetes: An Updated Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Cohort Studies. *Adv Nutr*. 2022;13(6):2125-35.
32. Gaeini, Z., Mirmiran, P., Bahadoran, Z., Aghayan, M., & Azizi, F. The association between dietary fats and the incidence risk of cardiovascular outcomes: Tehran Lipid and Glucose Study. *Nutrition & metabolism*. 2021; 18(1), 96-107.
33. 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 in health and disease*, 2019; 18(1), 91-105.
34. Benatar JR, Sidhu K, Stewart RA. Effects of high and low fat dairy food on cardio-metabolic risk factors: a meta-analysis of randomized studies. *PLoS One*. 2013;8(10):e76480.
35. Gaeini Z, Bahadoran Z, Mirmiran P, Feyzi Z, Azizi F. High-Fat Dairy Products May Decrease the Risk of Chronic Kidney Disease Incidence: A Long-Term Prospective Cohort Study. *J Ren Nutr*. 2023;33(2):307-15.
36. Pal S, Radavelli-Bagatini S. The effects of whey protein on cardiometabolic risk factors. *Obes Rev*. 2013;14(4):324-43.
37. Aghayan M, Asghari G, Yuzbashian E, Mahdavi M, Mirmiran P, Azizi F. Secular trend in dietary patterns of Iranian adults from 2006 to 2017: Tehran lipid and glucose study. *Nutrition journal*. 2020;19(1):110.

Tehran University of  
Medical Sciences

## Original Article

# The Association between the Consumption of Dairy Products and the Risk of Cardiovascular Disease: Tehran Lipid and Glucose Study

Zahra Gaeini<sup>1</sup>, Sevda Alvirdizadeh<sup>1</sup>, Parvin Mirmiran<sup>2</sup>, Fereidoun Azizi<sup>3</sup>

- 1- MSc in Nutrition Science, Nutrition and Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 2- PhD in Nutrition Science, Nutrition and Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 3- Professor of Internal Medicine and Endocrinology, Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Article Information****Received**

20 April 2024

**Accepted**

31 July 2024

**Corresponding author**

Parvin Mirmiran

**Corresponding author E-mail**[parvin.mirmiran@gmail.com](mailto:parvin.mirmiran@gmail.com)**Keywords:**

Low-Fat dairy, High-Fat dairy, Cardiovascular disease, Cohort study

**Abstract**

**Background and Objectives:** The association between the consumption of dairy products and the risk of cardiovascular disease (CVD) is not well-known yet. Here, we aimed to determine the potential effects of total intake and subtypes of dairy products on the development of CVD in an Iranian adult population.

**Methods:** Among adult participants of the third phase of the Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS), after excluding those with incomplete dietary, biochemical and anthropometric data, and those who had CVD events at baseline, 2635 adults were selected and followed up till the sixth phase of the TLGS. Baseline dietary intakes were evaluated using a validated food frequency questionnaire with 168 items. There was no significant difference between the baseline characteristics of participants who did not complete the FFQ and those of the total population in the third phase of the TLGS. Finally, the risk of CVD events after adjusting for potential confounding variables was evaluated across the tertile categories of dairy products using the Cox proportional hazard regression models.

**Results:** During a 10.6-year follow-up, the incidence rate of CVD was 6.5%. After adjusting for confounding factors, there was no significant association between CVD risk and total dairy, low-fat and high-fat dairy, fermented and non-fermented dairy products, high- and low-fat milk, high- and low-fat yogurt, cheese, and cream cheese, as well as ice cream.

**Conclusion:** According to numerous evidence in previous studies that revealed there is no association between the consumption of dairy products, and CVD risk, independent of high-fat or low-fat dairy products. Hence, it is vital to reconsider dietary recommendations on lowering the intake of high-fat dairy products for the prevention of CVD.

Copyright © 2024 The Authors. Published by Tehran University of Medical Sciences.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.