



## مقاله پژوهشی

## ارزیابی ریسک ناشی از دریافت کربوهیدرات بالا در ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی در ساکنان شمال ایران (مطالعه پرسی کوهورت استان گیلان)

معصومه مسلمی<sup>۱</sup>، مرجان مهدوی‌روشن<sup>۲،۳</sup>، فرحناز جوکار<sup>۴</sup>، فریبرز منصورقنائی<sup>۵،۶\*</sup>

<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات حلال، سازمان غذا و دارو، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران

<sup>۲</sup>گروه قلب و عروق، مرکز تحقیقات بیماری‌های قلب و عروق، بیمارستان حشمت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

<sup>۳</sup>گروه تغذیه بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

<sup>۴</sup>مرکز تحقیقات بیماری‌های گوارش و کبد، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

<sup>۵</sup>مرکز تحقیقات غربالگری و پیشگیری از سرطان‌های گوارشی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

\*نویسنده مسئول: مرکز تحقیقات بیماری‌های گوارش و کبد، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران؛ مرکز تحقیقات غربالگری و پیشگیری از سرطان‌های گوارشی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، کد پستی: ۴۱۴۴۸۹۵۶۵۵، رشت، ایران. تلفن: ۰۱۱۶۳۵۳۵۱۱۶-۹۸؛ فکس: ۰۱۳۳۵۳۴۹۵۱-۹۸؛ ایمیل: fmansourghanaei@gmail.com

دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۰۵ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۳

### چکیده

**مقدمه:** رژیم غذایی ناسالم از جمله ریسک فاکتورهایی است که منجر به ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی می‌شود.

**اهداف:** با توجه به تاثیر کربوهیدرات رژیم خوراکی در ابتلا به این قبیل بیماری‌ها، هدف از مطالعه حاضر ارزیابی ریسک ناشی از دریافت کربوهیدرات بالا در ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی در ساکنان استان گیلان است.

**مواد و روش‌ها:** پژوهش حاضر یک مطالعه مقطعی در قالب مطالعه کوهورت آینده‌نگر استان گیلان است. در این مطالعه، اطلاعات دموگرافیک و دریافت‌های غذایی ۱۰۲۷۶ نفر شامل ۴۷۸۷ مرد و ۵۴۸۹ زن به تفکیک جنسیت مورد ارزیابی قرار گرفت. برای تخمین تاثیر دریافت کربوهیدرات بالا بر شیوع بیماری‌های قلبی-عروقی در افراد، از فرمول ریسک متناسب به جامعه استفاده شد.

**نتایج:** از میان درشت مغذی‌ها بیشترین میزان دریافت، متعلق به گروه کربوهیدرات‌ها بود که در زنان و مردان به ترتیب معادل ۶۶/۳۸ و ۶۶/۵۰ درصد کالری دریافتی روزانه محاسبه شد. اگرچه، دریافت فیبر غذایی در مردان بیشتر از زنان بود ولی هر دو گروه فیبر کمتری از حداقل توصیه شده دریافت می‌کردند. از مجموع ۱۰۲۷۶ نفر، تعداد ۶۱۴۷ نفر دریافت کربوهیدرات در مقادیر بالاتر از ۶۵ درصد کالری روزانه داشتند. در ارزیابی ریسک، بیش از ۳۰ درصد از احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی به دریافت کربوهیدرات بالا در رژیم غذایی افراد مورد مطالعه نسبت داده شد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج حاکی از اهمیت بازنگری و اصلاح رژیم غذایی ساکنان استان گیلان در جهت افزایش دریافت سایر گروه‌های غذایی از جمله چربی و پروتئین گیاهی و فیبرهای خوراکی است. در این زمینه، به‌کارگیری مدل‌های آموزش و توسعه سلامت بسیار راهگشا خواهد بود.

**واژگان کلیدی:** کربوهیدرات، مطالعه کوهورت، بیماری‌های قلبی-عروقی، ارزیابی ریسک، گیلان.

### ۱. مقدمه

که منجر به ابتلا به انواع بیماری‌های مزمن از جمله سکتته‌های قلبی و مغزی می‌شود (۳، ۴). الگوی غذایی بسته به فرهنگ و عادات غذایی افراد در مناطق مختلف متفاوت است (۵). به عنوان مثال، در جوامع غربی تمایل به مصرف رژیم‌های غذایی با چربی و پروتئین بالا بیشتر بوده و در کشورهای آسیایی غذاهای حاوی

بیماری‌های قلبی-عروقی یک مشکل شایع در نظام سلامت در سراسر دنیاست که هر ساله آمار بالایی از مرگ‌ومیر را به خود اختصاص می‌دهد. طبق بررسی‌های به عمل آمده، این قبیل بیماری‌ها بیشترین سهم را در میان بیماری‌های غیرواگیر شایع دارند (۱، ۲). رژیم غذایی ناسالم از جمله ریسک فاکتورهایی است

مثبت این ترکیبات در فرآورده‌های حاوی نشاسته بالا مثل نان و برنج که در کشورهای آسیایی در مقادیر زیاد استفاده می‌شوند، تحت تاثیر قرار می‌گیرد. با توجه به تاثیر کربوهیدرات در یافتی در ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، در این مطالعه ریسک ناشی از دریافت کربوهیدرات بالا در ساکنان شهر صومعه‌سرا (استان گیلان) در ابتلا به این بیماری‌ها در آینده تخمین و گزارش می‌شود. همچنین، دریافت انرژی، درشت مغذی‌ها، و فیبرهای رژیمی در این افراد مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

## ۲. مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه مقطعی در قالب مطالعه کوهورت آینده‌نگر استان گیلان است (۱۱، ۱۲). کل افراد شرکت‌کننده در این مطالعه ۱۰۵۲۰ نفر از ساکنان شهر صومعه‌سرا در استان گیلان شامل ۴۸۸۷ مرد و ۵۶۳۳ زن از سن ۳۵ تا ۷۰ سال بودند. اطلاعات شرکت‌کنندگان از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ جمع‌آوری شد. برای جمع‌آوری اطلاعات غذایی از پرسشنامه بسامد خوراک و بومی شده با فرهنگ غذایی گیلان و تایید نهایی شده توسط هسته مرکزی پرشین کوهورت استفاده شد. جهت تکمیل پرسشنامه، با روش مصاحبه چهره به چهره از افراد خواسته شد تا تکرر مصرف خود را از هر ماده غذایی با توجه به مقدار آن در سال گذشته ذکر نمایند. صرف نظر از این که میزان مصرف هر ماده غذایی در طول یک سال مدنظر بود، از افراد بسته به نوع ماده غذایی و بر حسب تکرر مصرف در روز، هفته، ماه و سال سوال پرسیده شد. سپس، مقادیر ذکر شده برای هر غذا با استفاده از راهنمای مقیاس‌های خانگی به گرم تبدیل شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات اولیه، اطلاعات افرادی که دریافت انرژی آن‌ها کمتر از ۹۰۰ و بیشتر از ۴۵۰۰ کیلوکالری بود از مطالعه حذف شد. در ادامه، اطلاعات دموگرافیک و دریافت‌های غذایی در ۱۰۲۷۶ نفر شامل ۴۷۸۷ مرد و ۵۴۸۹ زن مورد ارزیابی قرار گرفت. روش اجرایی این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گیلان با کد اخلاق IR.GUMS.REC.1402.594 مورد تایید قرار گرفت. اطلاعات دموگرافیک افراد شامل متغیرهای عددی و گروهی مشتمل بر سن، جنس، شاخص توده بدنی، سطح سواد، وضعیت ازدواج، نوع سکونت، و وضعیت اجتماعی-اقتصادی بود. وضعیت اجتماعی-اقتصادی با استفاده از شاخص ثروت و با تخمینی از چند متغیر تعیین شد. متغیرهای مورد بررسی شامل دستیابی به فریزر، ماشین لباسشویی، ماشین ظرفشویی، کامپیوتر، اینترنت، موتور، ماشین در محدوده قیمت‌های مختلف، جاروبرقی، تلویزیون رنگی، داشتن موبایل و لپ‌تاپ، و سفرهای خارج از کشور بودند. میانگین دریافت انرژی، پروتئین، کربوهیدرات، چربی، و فیبرهای غذایی به تفکیک جنسیت محاسبه شدند. با توجه به اثر معنی‌دار دریافت کربوهیدرات بالا بر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، تعداد افرادی که دریافت کربوهیدرات بالاتر از حد بالای توصیه شده روزانه ۶۵ درصد کالری (۱۳) داشتند بر حسب جنسیت و نوع سکونت ارزیابی شد.

کربوهیدرات بالا و چربی پایین شامل نان و برنج در اولویت است (۵). در نتیجه، بررسی تاثیر یک ریسک فاکتور غذایی در جوامع و پیش‌بینی اثرگذاری آن در ابتلا به یک بیماری از جمله الزامات در پیشگیری از شیوع غیرقابل کنترل آن بیماری در آینده است. تاثیر کربوهیدرات‌ها بر میزان مرگ و میر در مطالعات مختلف به اثبات رسیده است. به عنوان مثال، در مطالعه کوهورتی که توسط دهقان و همکاران طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ در ۱۸ کشور مختلف و بر روی ۱۳۵۳۳۵ فرد ۳۵ تا ۷۰ ساله انجام شد ارتباط معنی‌داری بین دریافت بالای کربوهیدرات و مرگ‌ومیر مشاهده شد (نسبت خطر ۱/۲۸) در حالی که دریافت بالای چربی اشباع با کاهش نرخ سکتته مغزی مرتبط بود. در این مطالعه، ارتباط معنی‌داری بین دریافت بالای انواع چربی‌ها و کل مرگ‌ومیر، سکتته قلبی و مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی برقرار نشد. مدل ارائه‌شده در این مطالعه نشان داد جایگزینی کربوهیدرات بالا در رژیم غذایی با اسیدهای چرب غیراشباع میزان مرگ‌ومیر و جایگزینی کربوهیدرات با اسیدهای چرب اشباع میزان سکتته‌های مغزی را کاهش می‌دهد (۶). در مطالعه کوهورت Seidelmann و همکاران که بر روی افراد ۴۵ تا ۶۴ ساله انجام شد، میزان مرگ‌ومیر در افراد دریافت‌کننده کربوهیدرات بالا (بیشتر از ۷۰ درصد انرژی روزانه) و پایین (کمتر از ۴۰ درصد انرژی روزانه) بیشتر از افراد دریافت‌کننده کربوهیدرات متوسط بود. این مطالعه نشان داد جایگزینی کربوهیدرات بالا با پروتئین و چربی با منشا گیاهی منجر به کاهش مرگ‌ومیر می‌شود (۷). دریافت کربوهیدرات بالا علاوه بر تاثیری که در افزایش سطح انسولین خون دارد، موجب فعال کردن متابولیسم‌های موثر در ابتلا و پیشرفت بیماری‌های قلبی-عروقی محیطی پرواتروژنیک در خون می‌گردد. گزارش شده است که جایگزین کردن چربی کل با کربوهیدرات در انسان منجر به افزایش سطح تری‌گلیسرید ناشتا و لیپوپروتئین با دانسیته پایین (کلسترول مضر) و همچنین کاهش سطح لیپوپروتئین با دانسیته بالا (کلسترول مفید) در خون می‌شود (۸).

تصمیم در مورد این که دریافت کربوهیدرات از رژیم غذایی محدود شده یا افزایش داده شود بستگی به کیفیت کربوهیدرات دریافتی دارد. کربوهیدرات‌ها گستره‌ای از فیبرهای رژیمی (پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای) تا نشاسته و انواع قندها را شامل می‌شود. آنچه مسلم است، دریافت متعادل فیبرهای رژیمی ریسک ابتلا به بسیاری از بیماری‌های غیرواگیر از جمله انواع سرطان و بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش می‌دهد (۹). با این حال، دریافت زیاد فیبرها از منابع غذایی از جمله میوه‌ها و سبزی‌ها ممکن است با اختلالات گوارشی همراه باشد. به علاوه، مصرف بالای انواع میوه‌ها به عنوان منبع مهمی از فروکتوز می‌تواند ریسک ابتلا به دیابت و کبد چرب را در مصرف‌کنندگان افزایش دهد. از طرف دیگر، برخی از منابع کربوهیدراتی حاوی ترکیباتی هستند که اثر محافظتی بر قلب و عروق دارند که از جمله این ترکیبات می‌توان به ویتامین E، سلنیوم، فولات، فلاونوئید، و استرول‌های گیاهی اشاره کرد (۱۰). با این حال، اثر

بالایی از کربوهیدرات دارند، و RR ریسک نسبی ناشی از دریافت کربوهیدرات بالا است که مطابق با مطالعه Jo و Park معادل ۱/۵۲ در کشورهای آسیایی است (۵).

### ۳. نتایج

اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. چنانچه مشاهده می‌شود افراد در هر دو گروه با میانگین سنی ۵۱ سال در مطالعه حضور داشتند. شاخص توده بدنی در زنان بیشتر از مردان بود. همچنین، تعداد زنان بی‌سواد ۲/۴۱ برابر مردان بی‌سواد محاسبه شد. از نظر وضعیت ازدواج، بیشتر افراد در هر دو گروه مردان و زنان در طبقه متاهل قرار داشتند و بیشتر از ۵۵ درصد افراد تحت بررسی را ساکنان روستا به خود اختصاص دادند. در بررسی وضعیت اجتماعی-اقتصادی، تنها یک سوم کل جمعیت در شرایط رفاه بالا قرار داشتند.

محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار IBM SPSS نسخه ۲۶ (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شد. داده‌های عددی با آمار توصیفی تحلیل و نتایج به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش شد. متغیرهای گروهی به صورت تعداد و درصد در هر جنس و جمعیت کل گزارش شد. برای تخمین تاثیر دریافت کربوهیدرات بالا بر نرخ شیوع بیماری‌های قلبی-عروقی در افراد در آینده، از فرمول ریسک متناسب به جامعه (Population attributable risk) استفاده شد (۱۴). تخمین ریسک به تفکیک در هر دو جنس مرد و زن و هر دو ساکنان شهری و روستایی و همچنین جمعیت کل انجام گرفت.

$$\text{Population attributable risk (\%)} = \frac{(Pe \times (RR - 1))}{(Pe \times (RR - 1) + 1)}$$

در فرمول بالا، Pe معادل نسبتی از جمعیت است که دریافت

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه آ، ب

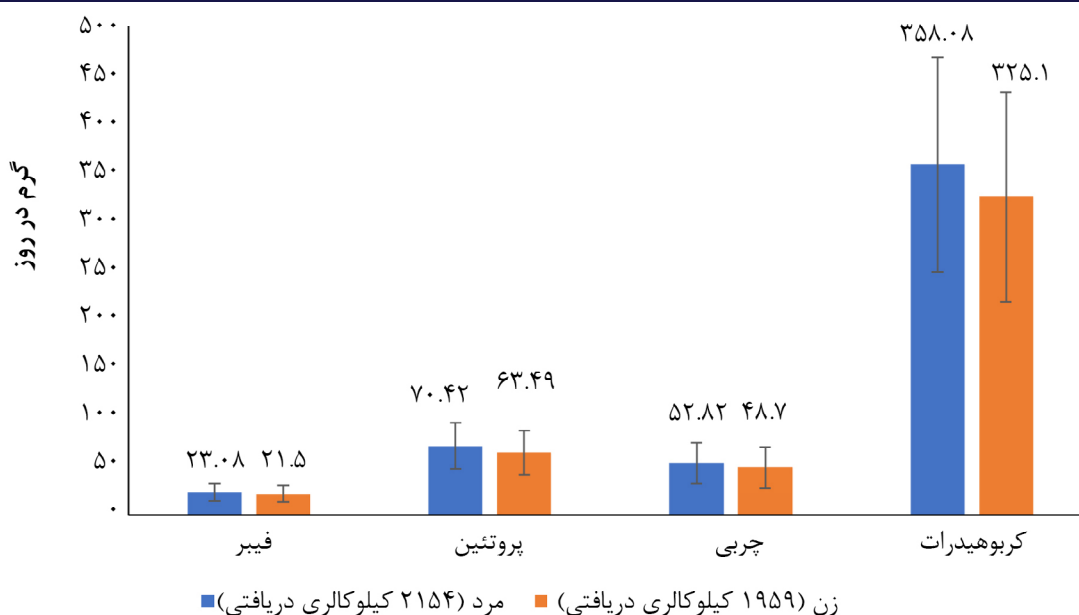
متغیر	مرد (۷۸۷۴ نفر)	زن (۹۸۴۵ نفر)	کل (۶۷۲۰ نفر)	P-Value
سن (سال)	۵۱/۵۰ ± ۸/۸۶	۵۱/۴۷ ± ۸/۹۱	۵۱/۴۸ ± ۸/۸۸	۰/۸۳۲
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۶/۰۷ ± ۴/۲	۲۹/۹۴ ± ۵/۱۲	۲۸/۱۴ ± ۵/۰۹	<۰/۰۰۰۱
تحصیلات (سال)	۴۸۹ (۱۰/۲۲)	۱۱۸۰ (۲۱/۵۰)	۱۶۶۹ (۱۶/۲۴)	<۰/۰۰۰۱
۰ (بی‌سواد)	۳۸۴۴ (۸۰/۳۰)	۴۱۲۸ (۷۵/۲۰)	۷۹۷۲ (۷۷/۵۸)	
تا ۱۲	۴۵۴ (۹/۴۸)	۱۸۱ (۳/۳۰)	۶۳۵ (۶/۱۸)	
بیشتر از ۱۲				
وضعیت ازدواج				<۰/۰۰۰۱
مجرد	۷۳ (۱/۵۲)	۲۱۹ (۳/۹۹)	۲۹۲ (۲/۸۴)	
متاهل	۴۶۴۰ (۹۶/۹۳)	۴۶۸۷ (۸۵/۳۹)	۹۳۲۷ (۹۰/۷۶)	
بیوه	۴۷ (۰/۹۸)	۴۹۰ (۸/۹۳)	۵۳۷ (۵/۲۳)	
مطلقه	۲۷ (۰/۵۶)	۹۳ (۱/۶۹)	۱۲۰ (۱/۱۷)	
وضعیت سکونت				۰/۰۰۳
روستا	۲۷۷۱ (۵۷/۸۹)	۳۰۱۹ (۵۵)	۵۷۹۰ (۵۶/۳۴)	
شهر	۲۰۱۶ (۴۲/۱۱)	۲۴۷۰ (۴۵)	۴۴۸۶ (۴۳/۶۶)	
وضعیت اجتماعی-اقتصادی				<۰/۰۰۰۱
پایین	۱۷۸۹ (۳۷/۳۷)	۱۶۵۰ (۳۰/۰۶)	۳۴۳۹ (۳۳/۴۷)	
متوسط	۱۵۷۲ (۳۲/۸۴)	۱۸۶۲ (۳۳/۹۲)	۳۴۳۴ (۳۳/۴۲)	
بالا	۱۴۲۶ (۲۹/۷۹)	۱۹۷۷ (۳۶/۰۲)	۳۴۰۳ (۳۳/۱۲)	

آ برای مقایسه میانگین‌ها از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شد.

ب تفاوت‌ها در ۰/۰۵ < P معنی‌دار در نظر گرفته شدند.

ترتیب معادل ۱۲/۹۶ و ۲۲/۳۷ درصد کالری دریافتی روزانه بود. در مقایسه، دریافت پروتئین و چربی در گروه مردان به ترتیب معادل ۱۳/۰۸ و ۲۲/۰۸ درصد کالری دریافتی روزانه به دست آمد. اگرچه، دریافت فیبر غذایی در مردان بیشتر از زنان بود ولی هر دو گروه فیبر کمتری از حداقل توصیه شده (۲۵ تا ۳۸ گرم در روز) دریافت می‌کردند (تصویر ۱).

جدول ۲ اطلاعات دریافت انواع درشت‌مغذی‌ها و فیبرهای خوراکی و همچنین کالری دریافتی روزانه را در هر دو گروه جنسی به تفکیک نشان می‌دهد. چنانچه انتظار می‌رود بیشترین میزان دریافت متعلق به گروه کربوهیدرات‌ها بود که در زنان و مردان به ترتیب معادل ۶۶/۳۸ و ۶۶/۵۰ درصد کالری دریافتی روزانه محاسبه شد. در گروه زنان، دریافت پروتئین و چربی به



تصویر ۱. میانگین دریافت فیبر خوراکی، درشت مغذی‌ها و انرژی روزانه در افراد مورد مطالعه به تفکیک جنسیت

همچنین، تعداد افراد دریافت‌کننده کربوهیدرات بالا در گروه زنان بیشتر از مردان و در ساکنان روستا بیشتر از شهر بود (تصویر ۲).

از مجموع ۱۰۲۷۶ نفر، تعداد ۶۱۴۷ نفر دریافت کربوهیدرات در مقادیر بالاتر از ۶۵ درصد کالری روزانه داشتند (۵۹/۸۲ درصد).



تصویر ۲. فراوانی افراد دریافت‌کننده کربوهیدرات در مقادیر بالاتر از حد توصیه شده (۶۵ درصد انرژی روزانه) در افراد مورد مطالعه

غذایی افراد مورد مطالعه نسبت داده شده است. بدیهی است با توجه به درصد بالای افراد دریافت‌کننده کربوهیدرات بالا و همچنین عدد ریسک نسبی که برای ساکنان کشورهای آسیایی ۱/۵۲ گزارش شده است میزان اثرگذاری بالای کربوهیدرات‌ها در ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی در این افراد دور از انتظار نیست.

به منظور ارزیابی میزان تاثیر دریافت کربوهیدرات بالا بر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی مطابق با فرمول ریسک متناسب به جامعه، از ریسک نسبی ۱/۵۲ استفاده شد. همانطور که در جدول ۲ ارائه شده است بیش از ۳۰ درصد از احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی به دریافت کربوهیدرات بالا در رژیم

جدول ۲. محاسبه ریسک ناشی از دریافت کربوهیدرات بالا در ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی در افراد شرکت‌کننده در مطالعه

گروه مورد مطالعه	دریافت کربوهیدرات (گرم در روز)	نسبت افراد در معرض ریسک دریافت بالای کربوهیدرات (درصد)	ریسک متناسب به دریافت کربوهیدرات بالا در ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی (درصد)
مرد	۳۵۸/۰۸ ± ۱۰۹/۸۶	۸۶/۷۶	۳۱/۰۹
زن	۳۲۵/۱۰ ± ۱۰۶/۸۶	۸۶/۲۸	۳۰/۹۷
روستایی	۳۳۸/۶۵ ± ۱۰۸/۶۱	۸۶/۹۴	۳۱/۱۳
شهری	۳۴۲/۸۱ ± ۱۱۰/۶۲	۸۵/۹۳	۳۰/۸۸
کل	۳۴۰/۴۷ ± ۱۰۹/۵۱	۹۳/۸۶	۳۲/۸۰

## ۴. بحث

ارتباط دریافت کربوهیدرات بالا در رژیم غذایی با سندروم متابولیک، بیماری‌های قلبی-عروقی و کل مرگ و میر در مطالعات مختلف به اثبات رسیده است (۱۵، ۱۸). برخلاف تصویری که در چند دهه گذشته در مورد چربی کل در رژیم غذایی وجود داشت، در برخی از مطالعات اخیر ارتباط معنی‌داری بین دریافت چربی کل و یا اسیدهای چرب اشباع با ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی و سایر بیماری‌های غیرواگیر مشاهده نشده است (۱۹، ۲۰). در مقابل، در این مطالعات بیان شده است متابولیسم چربی‌ها در بدن متاثر از ماتریکس غذا و همچنین نوع اسید چرب اشباع است (۲۱، ۲۲). یافته‌های مطالعات مختلف بیان داشته‌اند محدود کردن چربی حتی انواع اشباع آن در رژیم غذایی و جایگزین کردن آن‌ها با کربوهیدرات‌ها نه تنها به کاهش انواع مرگ‌ومیر و بیماری‌های قلبی-عروقی کمک نمی‌کند بلکه به طور معنی‌داری با افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های غیرواگیر از جمله دیابت و بیماری‌های قلبی-عروقی همراه است (۲۳، ۲۴). در این ارتباط، نتایج مطالعه متاآنالیز محمدی‌فرد و همکاران نیز نشان داد دریافت کربوهیدرات بالا ارتباط مستقیم و البته جزئی با ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی و سکنه مغزی داشته ولی ارتباط معنی‌داری با مرگ‌ومیر ناشی از این بیماری‌ها ندارد (۲۵). نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد درصد بسیاری از افراد در استان گیلان میانگین دریافت کربوهیدرات بالاتر از حداکثر توصیه شده داشته و این امر به کاهش دریافت چربی و پروتئین در آن‌ها منجر شده است. به عبارت دیگر، در این افراد سهم پروتئین و چربی در رژیم غذایی کم شده و بیشتر انرژی مورد نیاز روزانه با انواع منابع کربوهیدرات تامین شده است که شرایط ریسک ابتلا به انواع مرگ‌ومیرها و ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی را افزایش می‌دهد. در مطالعه Jo و Park نیز نسبت خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی با افزایش دریافت کربوهیدرات در افراد کره‌ای به طور معنی‌داری افزایش یافت به طوری که در چارک انتهایی که بیشترین دریافت کربوهیدرات را داشتند نسبت خطر ۱/۴۸ گزارش شد (۲۶).

آنچه اهمیت این رخداد را در شرکت‌کنندگان این مطالعه دوچندان می‌کند دریافت فیبر غذایی آن‌ها کمتر از حد توصیه شده است (تصویر ۱). متأسفانه، منابع علمی مختلف در طول سالین متممادی به تاثیر منفی چربی در شیوع انواع بیماری‌های غیرواگیر پرداختند و شواهدی دال بر پیامدهای مثبت جایگزینی چربی رژیم غذایی با کربوهیدرات ارائه شد (۲۷). بنابراین، منابع کربوهیدرات که به لحاظ قیمت مقرون به صرفه‌تر از منابع پروتئینی به ویژه پروتئین‌های حیوانی بودند به عنوان جایگزین اصلی چربی انتخاب شدند. البته در مورد متابولیسم چربی غذا در بدن نظریه‌های مختلفی مطرح است. در این ارتباط، Sundram و Karupaiah بیان کردند صرف‌نظر از نوع اسیدهای چرب در تری‌گلیسرید دریافتی از رژیم خوراکی،

توزیع اسیدهای چرب در جایگاه‌های سه‌گانه تری‌گلیسرید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این محققان بیان کردند بیشترین نقش را در سطح لیپید خون اسید چربی بر عهده دارد که در موقعیت دوم تری‌گلیسرید قرار دارد. در واقع، لیپازهای موجود در روده باریک اسیدهای چرب مستقر در جایگاه‌های ۱ و ۳ تری‌گلیسرید را آزاد کرده و در نهایت دو اسید چرب آزاد و یک ۲-مونو آسیل گلیسرول بعد از هیدرولیز در روده باقی می‌ماند. بیان می‌شود جذب ۲-مونو آسیل گلیسرول از جدار روده با سهولت انجام می‌گیرد. لیکن، اگر اسیدهای چرب آزاد شده از موقعیت‌های بیرونی تری‌گلیسرید از نوع بلندزنجیر به ویژه انواع اشباع باشند جذب آن‌ها از سلول‌های روده مشکل بوده و با کلسیم موجود در روده باریک سوپ کلسیم تشکیل داده و از طریق مدفوع از بدن دفع می‌شوند (۲۸). همین امر عامل تفاوت عمده متابولیسم انواع چربی‌ها از منابع مختلف گیاهی و حیوانی و تاثیر متفاوت آن‌ها بر پروفایل لیپیدی خون است (۲۹). در مقابل، به دلیل تاثیری که کربوهیدرات بالا در سطح انسولین خون و افزایش احتمال دیابت در افراد دارد اثر آن در ابتلا به انواع بیماری‌های غیرواگیر و کل نرخ مرگ‌ومیر جامعه بیشتر از چربی تخمین زده می‌شود. به بیان دیگر، در صورتی که افزایش دریافت کربوهیدرات با کاهش دریافت چربی تا حد کمتر از ۳۰ درصد کالری روزانه همراه باشد به عنوان یک ریسک فاکتور مهم در ابتلا به سندروم متابولیک و به تبع آن بیماری‌های قلبی-عروقی مطرح است (۱۷، ۳۰). با این حال، به دلیل نقشی که کربوهیدرات در تامین انرژی اولیه بدن دارد نباید کمتر از مقادیر توصیه شده روزانه (حداقل ۴۵ درصد انرژی دریافتی) مصرف شود (۳۱).

آنچه مسلم است فرهنگ و آداب غذایی یک منطقه در انتخاب اقلام غذایی افراد تاثیرگذار است. به عنوان مثال، در کشورهای آسیایی، نان و برنج و سایر غلات سهم بالایی را در سبد خانوار به خود اختصاص می‌دهند. البته، شرایط اجتماعی-اقتصادی جامعه نیز در این امر تعیین‌کننده است و گزارش شده است مصرف غذاهای بر پایه کربوهیدرات در گروه‌هایی از افراد که وضعیت اجتماعی-اقتصادی پایین‌تری دارند بیشتر است (۳۲). این نتیجه در یافته‌های این مطالعه نیز مشاهده شده است. طبق جدول ۱، ۷۰/۲۱ درصد از مردان و ۶۳/۹۸ درصد از زنان در گروه متوسط و پایین از نظر وضعیت اجتماعی-اقتصادی قرار داشتند که این نسبت با دریافت کربوهیدرات بالا در جامعه مورد بررسی در ارتباط است. از طرف دیگر، سطح سواد، دانش، و آگاهی مصرف‌کنندگان از نوع رژیم غذایی از جمله فاکتورهای اولیه در سبد غذایی سالم محسوب می‌شود. چنانچه در جدول ۱ مشاهده می‌شود بیش از ۹۰ درصد افراد مورد مطالعه تحصیلات تا سطح دیپلم و کمتر داشتند. بدیهی است که در سطح غیردانشگاهی به افراد آموزش‌های موثری در راستای بهره‌مندی از رژیم غذایی سالم و بهینه به ویژه نقش موثر فیبرها در تغذیه روزانه داده نمی‌شود. به علاوه، بیش از نیمی از افراد مطالعه حاضر را ساکنان روستا تشکیل می‌دادند که در آن

ایده و طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها؛ ف. م. ق.؛ ایده و طراحی مطالعه. همه نویسندگان نتایج را بررسی نموده و نسخه نهایی مقاله را تایید نمودند.

### تضاد منافع:

نویسندگان هیچ تعارض منافعی با محتویات و داده‌های ارائه شده در این مقاله ندارند.

### در دسترس بودن داده‌ها:

مجموعه داده ارائه شده در مطالعه با درخواست از نویسندگان مربوطه در حین ارسال یا پس از انتشار در دسترس است.

### کد اخلاق:

این مطالعه تحت کد تایید اخلاقی IR.GUMS. REC.1402.594 تایید شده است.

### حمایت مالی/معنوی:

این مطالعه تحت حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به انجام رسیده است.

### رضایت آگاهانه:

این مطالعه با رضایت آگاهانه شرکت کنندگان انجام شده و فرم رضایت آگاهانه توسط آنها تکمیل شده است.

## References

- Moslemi M, Kheirandish M, Mazaheri RNF, Hosseini H, Jannat B, Mofid V, et al. National food policies in the Islamic Republic of Iran aimed at control and prevention of noncommunicable diseases. *East Mediterr Health J.* 2020;**26**(12):1556-64. [PubMed ID:33355396]. <https://doi.org/10.26719/emhj.20.024>.
- Waitzfelder B, Palaniappan L, Varga A, Frankland TB, Li J, Daida YG, et al. Prevalence of cardiovascular disease among Asian, Pacific Islander and multi-race populations in Hawai'i and California. *BMC Public Health.* 2023;**23**(1):885. [PubMed ID:37189145]. [PubMed Central ID:PMC10184427]. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15795-5>.
- Salari A, Mahdavi-Roshan M, Hasandokht T, Gholipour M, Soltanipour S, Nagshbandi M, et al. Nutritional intake, depressive symptoms and vitamin D status in hypertensive patients in the north of Iran: A case-

مناطق کشاورزی شغل اصلی افراد خانواده و یا سرپرست خانوار است. همین امر، لزوم برخورداری از رژیم پرکربوهیدرات را در خانوار روستایی مسجل می‌کند که آمار گزارش شده در تصویر ۲ مصداقی از این ادعاست.

در تخمین ریسک منتسب به جامعه، از عدد ریسک نسبی ۱/۵۲ استفاده شد. این عدد توسط Park و Jo برای جوامع آسیایی با دریافت کربوهیدرات بالای ۶۰ درصد انرژی ارائه شد (۵). بنابراین، درصد افرادی که دریافت کربوهیدرات در آن‌ها بیشتر از ۶۰ درصد کالری روزانه بود محاسبه شد (جدول ۲). نتایج محاسبات نشان داد میزان کربوهیدرات دریافتی در ساکنان استان گیلان تاثیر زیادی در ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی در آن‌ها در آینده دارد. به عبارت دیگر، احتمال می‌رود بیش از ۳۰ درصد بیماری‌های قلبی-عروقی در افراد گیلانی ناشی از دریافت کربوهیدرات در مقادیری بیشتر از ۶۰ درصد رژیم دریافتی روزانه باشد. در تایید نتایج این مطالعه، گزارش نتایج مطالعه کوهسورت میرمیران و همکاران که در سطح شهر تهران انجام شد نشان داد دریافت کربوهیدرات پایین با کاهش ریسک ابتلا به سندروم متابولیک (که زمینه‌ساز ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی است) در ارتباط است (۳۳). این شواهد ضرورت اصلاح و بازنگری رژیم غذایی افراد تحت مطالعه را در جهت افزایش دریافت سایر گروه‌های غذایی از جمله چربی و پروتئین گیاهی و فیبرهای غذایی تایید می‌کند. اگرچه در ابتدا ممکن است تغییر رفتار و عادات غذایی افراد امری غیرممکن و هزینه‌بر به نظر برسد ولی به دلیل ارتباط پیچیده و البته معنی‌داری که حالت‌ها، باورها، و رفتارهای افراد با یکدیگر دارند بکارگیری مدل‌های آموزش و توسعه سلامت در این زمینه بسیار راهگشا خواهد بود (۳۴).

از نقاط ضعف مطالعه حاضر مقطعی بودن آن است که لزوم انجام مطالعات بیشتر در این زمینه را مسجل می‌نماید. با این حال، نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان داد دریافت کربوهیدرات در بیش از ۹۳ درصد از ساکنان شهر صومعه‌سرا بالاتر از توصیه‌های روزانه بوده که این شرایط زمینه‌ساز ریسک بالایی از ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی در این افراد در آینده خواهد بود.

### تشکر و قدردانی

از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گیلان به جهت حمایت‌های مالی و تخصیص کد اخلاق به این طرح تشکر و قدردانی می‌شود.

### مشارکت نویسندگان:

م. م.: آنالیز و تفسیر نتایج، نگارش نسخه اول مقاله؛ م. م. ر.: ایده و طراحی مطالعه، آنالیز و تفسیر نتایج؛ ج. ج.:

- control study. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2017;**34**(2):65-71. [PubMed ID:28039036]. <https://doi.org/10.1016/j.hipert.2016.11.001>.
4. Ahmadikhatir S, Esfahani EN, Namazi N, Larijani B. [Personalized nutrition and its roles on some metabolic disorders: a narrative review]. *Koomesh.* 2022;**24**(2). Persian.
  5. Jo U, Park K. Carbohydrate Intake and Risk of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. *Nutrients.* 2023;**15**(7). [PubMed ID:37049580]. [PubMed Central ID:PMC10096555]. <https://doi.org/10.3390/nu15071740>.
  6. 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.* 2017;**390**(10107):2050-62. [PubMed ID:28864332]. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32252-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32252-3).
  7. Seidelmann SB, Claggett B, Cheng S, Henglin M, Shah A, Steffen LM, et al. Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *Lancet Public Health.* 2018;**3**(9):e419-e28. [PubMed ID:30122560]. [PubMed Central ID:PMC6339822]. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30135-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30135-X).
  8. Park SH, Lee KS, Park HY. Dietary carbohydrate intake is associated with cardiovascular disease risk in Korean: analysis of the third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III). *Int J Cardiol.* 2010;**139**(3):234-40. [PubMed ID:19013653]. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2008.10.011>.
  9. Miyazawa I, Miura K, Miyagawa N, Kondo K, Kadota A, Okuda N, et al. Relationship between carbohydrate and dietary fibre intake and the risk of cardiovascular disease mortality in Japanese: 24-year follow-up of NIPPON DATA80. *Eur J Clin Nutr.* 2020;**74**(1):67-76. [PubMed ID:30962516]. <https://doi.org/10.1038/s41430-019-0424-y>.
  10. Mann J. Dietary carbohydrate: relationship to cardiovascular disease and disorders of carbohydrate metabolism. *Eur J Clin Nutr.* 2007;**61** Suppl 1:S100-11. [PubMed ID:17992181]. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602940>.
  11. Mansour-Ghanaei F, Joukar F, Naghipour MR, Sepanlou SG, Poustchi H, Mojtahedi K, et al. The PERSIAN Guilan cohort study (PGCS). *J Archives Iran Med.* 2019;**22**(1):39-45.
  12. Poustchi H, Eghtesad S, Kamangar F, Etemadi A, Keshtkar AA, Hekmatdoost A, et al. Prospective Epidemiological Research Studies in Iran (the PERSIAN Cohort Study): Rationale, Objectives, and Design. *Am J Epidemiol.* 2018;**187**(4):647-55. [PubMed ID:29145581]. [PubMed Central ID:PMC6279089]. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx314>.
  13. Mahan LK, Escott-Stump S. *Krause's food, nutrition, & diet therapy.* Saunders Philadelphia; 2004.
  14. Moslemi M, Mahdavi-Roshan M, Joukar F, Naghipour M, Mansour-Ghanaei F. Food Behaviors and Its Association with Hypertension and Cardiovascular Diseases in Sowme'eh Sara (North of Iran): The PERSIAN Guilan Cohort Study (PGCS). *Prev Nutr Food Sci.* 2021;**26**(3):262-8. [PubMed ID:34737986]. [PubMed Central ID:PMC8531429]. <https://doi.org/10.3746/pnf.2021.26.3.262>.
  15. Akter S, Mizoue T, Nanri A, Goto A, Noda M, Sawada N, et al. Low carbohydrate diet and all cause and cause-specific mortality. *Clin Nutr.* 2021;**40**(4):2016-24. [PubMed ID:33046262]. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.09.022>.
  16. Qin P, Suo X, Chen S, Huang C, Wen W, Lin X, et al. Low-carbohydrate diet and risk of cardiovascular disease, cardiovascular and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Food Funct.* 2023;**14**(19):8678-91. [PubMed ID:37701967]. <https://doi.org/10.1039/d3fo01374j>.
  17. Kwon YJ, Lee HS, Park JY, Lee JW. Associating Intake Proportion of Carbohydrate, Fat, and Protein with All-Cause Mortality in Korean Adults. *Nutrients.* 2020;**12**(10). [PubMed ID:33096652]. [PubMed Central ID:PMC7589789]. <https://doi.org/10.3390/nu12103208>.
  18. Jeddi S, Ghasemi A. [A Review of Methods for Metabolic Syndrome Induction in Rats: A Practical Guide Using High-Carbohydrate Diet %] Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism]. *Koomesh.* 2023;**25**(2):130-43. Persian.
  19. Valk R, Hammill J, Grip J. Saturated fat: villain and bogeyman in the development of cardiovascular disease? *Eur J Prev Cardiol.* 2022;**29**(18):2312-21. [PubMed ID:36059207]. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac194>.
  20. Lee JH, Duster M, Roberts T, Devinsky O. United States Dietary Trends Since 1800: Lack of Association Between Saturated Fatty Acid Consumption and Non-communicable Diseases. *Front Nutr.* 2021;**8**:748847. [PubMed ID:35118102]. [PubMed Central ID:PMC8805510]. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.748847>.
  21. Nettleton JA, Brouwer IA, Geleijnse JM, Hornstra G. Saturated Fat Consumption and Risk of Coronary Heart Disease and Ischemic Stroke: A Science Update. *Ann Nutr Metab.* 2017;**70**(1):26-33. [PubMed ID:28125802]. [PubMed Central ID:PMC5475232]. <https://doi.org/10.1159/000455681>.
  22. Astrup A, Bertram HC, Bonjour JP, de Groot LC, de Oliveira Otto MC, Feeney EL, et al. WHO draft guidelines on dietary saturated and trans fatty acids: time for a new approach? *BMJ.* 2019;**366**:l4137. [PubMed ID:31270106]. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4137>.
  23. DiNicolantonio JJ, Lucan SC, O'Keefe JH. The Evidence for Saturated Fat and for Sugar Related to Coronary Heart Disease. *Prog Cardiovasc Dis.* 2016;**58**(5):464-72. [PubMed ID:26586275]. [PubMed Central ID:PMC4856550]. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2015.11.006>.
  24. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Saturated fatty

- acids and risk of coronary heart disease: modulation by replacement nutrients. *Curr Atheroscler Rep*. 2010;**12**(6):384-90. [PubMed ID:20711693]. [PubMed Central ID:PMC2943062]. <https://doi.org/10.1007/s11883-010-0131-6>.
25. Mohammadifard N, Mansourian M, Firouzi S, Taheri M, Haghghatdoost F. Longitudinal association of dietary carbohydrate and the risk cardiovascular disease: a dose-response meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2022;**62**(23):6277-92. [PubMed ID:33739217]. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1900057>.
26. Jo U, Park K. Carbohydrate-based diet may increase the risk of cardiovascular disease: A pooled analysis of two prospective cohort studies. *Clin Nutr*. 2023;**42**(8):1301-7. [PubMed ID:37385184]. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.06.013>.
27. Lee IS, Shin G, Cho Ue R. Shifts in diet from high fat to high carbohydrate improved levels of adipokines and pro-inflammatory cytokines in mice fed a high-fat diet. *J Endocrine*. 2010;**57**(1):39-50.
28. Karupaiah T, Sundram K. Effects of stereospecific positioning of fatty acids in triacylglycerol structures in native and randomized fats: a review of their nutritional implications. *Nutr Metab (Lond)*. 2007;**4**:16. [PubMed ID:17625019]. [PubMed Central ID:PMC1947992]. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-4-16>.
29. Jamali A, Moslemi M, Akramzadeh N, Khaneghah AM, Dadgarnejad M. Safety factors of oils marketed in Iran and applicable strategies in control of food derived cardiovascular diseases. *J Current Nutrition Food Sci*. 2020;**16**(4):571-7.
30. Kwon YJ, Lee HS, Lee JW. Association of carbohydrate and fat intake with metabolic syndrome. *Clin Nutr*. 2018;**37**(2):746-51. [PubMed ID:28711416]. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.06.022>.
31. Frigolet ME, Ramos Barragan VE, Tamez Gonzalez M. Low-carbohydrate diets: a matter of love or hate. *Ann Nutr Metab*. 2011;**58**(4):320-34. [PubMed ID:21985780]. <https://doi.org/10.1159/000331994>.
32. Casari S, Di Paola M, Banci E, Diallo S, Scarallo L, Renzo S, et al. Changing Dietary Habits: The Impact of Urbanization and Rising Socio-Economic Status in Families from Burkina Faso in Sub-Saharan Africa. *Nutrients*. 2022;**14**(9). [PubMed ID:35565752]. [PubMed Central ID:PMC9104313]. <https://doi.org/10.3390/nu14091782>.
33. Mirmiran P, Asghari G, Farhadnejad H, Eslamian G, Hosseini-Esfahani F, Azizi F. Low carbohydrate diet is associated with reduced risk of metabolic syndrome in Tehranian adults. *Int J Food Sci Nutr*. 2017;**68**(3):358-65. [PubMed ID:27718762]. <https://doi.org/10.1080/09637486.2016.1242119>.
34. Shilan A, Kasmaei P, Farmanbar R, Shakiba M, Mahdaviroshan M, Zareban I, et al. Factors predicting nutritional behaviors related to gastric cancer: A model-guided study. *J Drug InventToday*. 2018;**10**(6):936-41.





## Research Article

## Assessment of the Risk Arising from a High Carbohydrate Diet in the Development of Cardiovascular Diseases in the Habitat of North of Iran (the PERSIAN Guilan Cohort Study)

Masoumeh Moslemi<sup>1</sup>, Marjan Mahdavi-Roshan<sup>2,3</sup>, Farahnaz Joukar<sup>4,5</sup>, Fariborz Mansour-Ghanaei<sup>4,5\*</sup>

<sup>1</sup>Iran Food and Drug Administration, Halal Research Center of IRI, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Cardiology, Cardiovascular Diseases Research Center, Heshmat Hospital, School of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

<sup>3</sup>Department of Clinical Nutrition, School of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

<sup>4</sup>Gastrointestinal and Liver Diseases Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

<sup>5</sup>GI Cancer Screening and Prevention Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

\* Corresponding author: Gastrointestinal and Liver Diseases Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.; GI Cancer Screening and Prevention Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran. Tel: +98-13-33535116, E-mail: fmansourghanaei@gmail.com

Received 26/12/2023; Accepted 12/06/2024

### Abstract

**Background:** An unhealthy diet is of significant risk factor leading to the incidence of CVDs. Regarding the effect of carbohydrates in the development of such diseases, this study aimed to evaluate the risk of a high carbohydrate diet in the development of CVDs in the habitat of Guilan province.

**Methods:** This research was a cross-sectional study within the framework of the Guilan Cohort Study. Demographic and food intake information of 10276 individuals including 4787 men and 5489 women was collected. To estimate the effect of carbohydrate intake on the development of CVDs in the habitat, the population-attributable risk was assessed.

**Results:** Among the macronutrients, the most intake was related to carbohydrates which was %66.38 and %66.50 of calories in women and men, respectively. Intake of dietary fibers in men was higher than in women. Consumption of dietary fibers in both groups was lower than the recommendation. of 10276 individuals, 6147 persons consumed the carbohydrate more than %65 of calories. The risk assessment study revealed that more than %30 of CVDs are attributed to high carbohydrate intake.

**Conclusion:** Considering the high risk of CVDs in the habitat of Guilan, their diet should be modified towards higher consumption of plant fat protein, and dietary fibers. Therefore, the use of health education and promotion models is recommended.

**Keywords:** Carbohydrates, Cohort Studies, Cardiovascular Diseases, Risk Assessment, Guilan