

## ارتباط بین الگوی مواد مغذی دریافتی و چاقی در بزرگسالان اصفهانی: مطالعه سپاهان

روح الله فلاح مشکانی<sup>۱</sup>، امین صالحی ابرقویی<sup>۲</sup>، دکتر احمد اسماعیل زاده\*<sup>۳</sup>، دکتر لیلا آزادبخت<sup>۴</sup>

دکتر عمار حسن زاده کشتلی<sup>۵</sup>، دکتر آوات فیضی<sup>۶</sup>، دکتر پیمان ادیبی<sup>۷</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. ۲- استادیار، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. ۳- مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران. ۴- استادیار، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. ۵- پزشک عمومی، مرکز تحقیقات کاربردی گوارش، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. ۶- دانشیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. ۷- استادیار، مرکز تحقیقات یکپارچه عملکرد گوارش، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** مطالعات اندکی الگوهای اصلی مواد مغذی را با بیماری‌های مزمن ارتباط داده‌اند. این مطالعه به منظور شناسایی الگوهای اصلی مواد مغذی در بزرگسالان اصفهانی و بررسی ارتباط آنها با چاقی عمومی و چاقی شکمی انجام شد. **روش بررسی:** در این مطالعه توصیفی - تحلیلی از یک پرسشنامه بسامد خوراکی نیمه کمی آرایه شده به ۸۶۹۱ فرد ۱۸ تا ۵۵ ساله برای جمع‌آوری اطلاعات غذایی استفاده شد. ۶۷۲۴ و ۵۲۰۳ بزرگسال به ترتیب برای چاقی عمومی و چاقی شکمی داده کامل داشتند. دریافت‌های روزانه مربوط به ۳۸ ماده مغذی و بیواکتیو برای شرکت کنندگان محاسبه شد. از تحلیل عاملی برای استخراج الگوهای مواد مغذی استفاده گردید.

**یافته‌ها:** سه الگوی عمده مواد مغذی شناسایی شد. اول مقادیر بالا از اسیدهای چرب، کلسترول، کوبالامین، ویتامین B<sub>۱۲</sub>، پرودوکسین، پانتوتنیک اسید، روی، کولین، پروتئین و فسفر؛ دوم مقادیر بالا از تیامین، بتائین، نشاسته، فولات، آهن، سلنیوم، نیاسین، کلسیم و منگنز و سوم افزایش گلوکز، فروکتوز، سوکروز، ویتامین C، پتاسیم، کل فیبر غذایی، مس و ویتامین K. مردان واقع در بالاترین پنجم الگوی دوم دارای شانس کمتری برای ابتلا به چاقی عمومی بودند ( $OR=0/39, P<0/05$ ). همچنین در مردان ارتباط مثبت معنی‌داری بین الگوی سوم و چاقی عمومی مشاهده شد ( $OR=1/77, P<0/05$ ) و در زنان این ارتباط دیده نشد ( $OR=1/18, P<0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** الگوی های غذایی با چاقی عمومی و نه چاقی شکمی در مردان شرکت کننده در مطالعه سپاهان ارتباط داشتند.

**کلید واژه‌ها:** تن سنجی، چاقی، رژیم غذایی، دریافت مواد مغذی، تجمع چربی

\* نویسنده مسؤول: دکتر احمد اسماعیل زاده، پست الکترونیکی [esmailzadeh@hlth.mui.ac.ir](mailto:esmailzadeh@hlth.mui.ac.ir)

نشانی: اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، صندوق پستی ۸۱۷۴۵، تلفن ۲۷۲۰-۷۹۲-۰۳۱۱، نمابر ۶۶۸۱۳۷۸  
وصول مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۲۳، اصلاح نهایی: ۱۳۹۴/۳/۲۷، پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۴/۱۶

### مقدمه

عادات غذایی و فرهنگ‌ها از جمعیتی به جمعیتی دیگر، متفاوت باشد. در حالی که این مورد در خصوص مواد مغذی وجود ندارد. طبق گزارش سال ۲۰۰۸ سازمان بهداشت جهانی شیوع چاقی نسبت به سال ۱۹۸۰ دو برابر شده است (۳). همچنین چاقی در کشورهای در حال توسعه در خاورمیانه، یک مشکل بهداشتی در حال رشد است (۴). در بزرگسالان ایرانی شیوع آن از ۱۳/۶ درصد در سال ۱۹۹۹ به ۲۲/۳ درصد در سال ۲۰۰۷ افزایش یافته است (۵). چاقی یکی از عوامل خطر قابل پیشگیری مرگ و میر عمومی و نیز یکی از مهم‌ترین عوامل خطر تعدادی از بیماری‌های مزمن نظیر

گرچه مطالعه روی تک تک مواد مغذی و غذاها به محققان در برداشتن گام‌های مهم در شناسایی نه تنها کمبودها، بلکه در شناسایی بیماری‌های مرتبط با افزایش دریافت هم کمک کرده است؛ شواهد رو به گسترشی موجود است که مواجهه با ترکیب این عوامل غذایی ممکن است روی بیماری‌های مزمن تاثیر بگذارد (۱). برخلاف غذاهای خاص، مواد مغذی عمومی هستند و به وسیله افراد با سوابق و فرهنگ‌های گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲). غذاها و شیوه فرآوری آنها ممکن است به علت تفاوت در

مواد مغذی بودند و یا اغلب در بین افراد مختلف مصرف می شدند؛ انتخاب گردید. این فرآیند منجر به انتخاب ۱۰۶ آیتم غذایی برای این پرسشنامه شد.

پرسشنامه شامل پنج گروه از غذاها و خوراکیها شامل خوراکیهای مخلوط (پخته شده یا کنسروی، ۲۹ آیتم)، غلات (انواع مختلفی از نان، کیکها، بیسکویت و سیبزمینی، ۱۰ آیتم)، محصولات لبنی (لبنیات، کره و خامه، ۹ آیتم)، میوه و سبزیجات (۲۲ آیتم) و غذاهای متفرقه و نوشیدنیها (شیرینیها، فست فودها، مغزها، دسرها و نوشیدنیها، ۳۶ آیتم) بود.

از شرکت کنندگان خواسته شد برای گزارش دریافت‌های غذایشان برای تکرار غذاها و خوراکی مخلوط بر پایه نه انتخاب مختلف، رده‌های پاسخی مختلفی از «هرگز یا کمتر از یک‌بار در ماه» تا «۱۲ یا اغلب اوقات در روز» ارائه دهند. رده‌های پاسخ برای تکرار غذاها شامل ۶ تا ۹ انتخاب بود. برای غذاهایی که به ندرت مصرف می شدند؛ رده‌های پاسخی بالا را حذف کردیم. در حالی که برای غذاهای مرسوم با مصرف بالا، تعداد رده‌های انتخاب مختلف افزایش یافت. برای مثال رده‌های تکرار پاسخ برای مصرف تن ماهی شامل ۶ رده از قرار، هرگز یا کمتر از یک‌بار در ماه، ۳-۱ بار در ماه، یک بار در هفته، ۴-۲ بار در هفته، ۶-۵ بار در هفته، ۲-۱ بار در روز در نظر گرفته شد. برای مصرف چایی تکرار پاسخ شامل ۹ رده، از قرار، هرگز یا کمتر از ۱ فنجان در ماه، ۳-۱ فنجان در ماه، ۳-۱ فنجان در هفته، ۶-۴ فنجان در هفته، یک فنجان در روز، ۴-۲ فنجان در روز، ۷-۵ فنجان در روز، ۱۱-۸ فنجان در روز، بیشتر مساوی ۱۲ فنجان در روز در نظر گرفته شد.

در نهایت دریافت‌های روزانه تمام آیتم‌های غذایی محاسبه شد. سپس با استفاده از مقیاس خانگی به گرم تبدیل شدند (۱۷). دریافت‌های روزانه ۳۸ ماده مغذی (و مواد بیواکتیو) برای هر شرکت کننده با استفاده از بانک اطلاعات بین‌المللی مواد مغذی وزارت کشاورزی آمریکا محاسبه شد (۱۸). از پروتئین، نشاسته، کل فیبر غذایی، گلوکز، فروکتوز، سوکروز، کل اسیدهای چرب اشباع (Saturated fatty acids: SFAs)، کل اسیدهای چرب غیر اشباع دارای یک باند دو گانه (Monounsaturated fatty acids: MUFAs)، کل اسیدهای چرب غیر اشباع دارای چند باند دو گانه (Polyunsaturated fatty acids: PUFAs)، کل اسیدهای چرب ترانس (Trans fatty acids: TFAs)، کلسترول، ویتامین B12، ویتامین A، ویتامین D، ویتامین E، ویتامین K، تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین، پانتوتیک اسید، پیریدوکسین، فولات، ویتامین C، تیورومین، کافئین، کولین، بتائین، سدیم، پتاسیم، فسفر، منیزیم، آهن، سلنیوم، کلسیم، منگنز، مس، روی، و فلوراید برای شناسایی الگوهای مواد مغذی استفاده گردید.

دیابت، بیماری‌های قلبی-عروقی و برخی از سرطان‌ها است (۳). ارتباط مستقیمی بین برخی از مواد مغذی، به‌ویژه چربی غذایی (۶) و کربوهیدرات‌ها (۷) و خطر ابتلا به چاقی گزارش شده است. در حالی که مصرف پروتئین غذایی (۸)، فیبر غذایی (۹)، میکرونوترینت به‌صورت فردی شامل ویتامین A، B، C (۱۰ و ۱۱)، ویتامین D (۱۲) و مواد معدنی همچون کلسیم (۱۳) ارتباط معکوسی با چاقی داشته‌اند. مطالعه الگوهای دریافت مواد مغذی در رابطه با چاقی ممکن است دیدگاه‌هایی را در خصوص اثر ترکیب مواد مغذی بر خطر ابتلا به چاقی فراهم کند.

این مطالعه به منظور شناسایی الگوهای اصلی مواد مغذی در بزرگسالان ایرانی و بررسی ارتباط این قبیل الگوها با چاقی عمومی و چاقی شکمی به عنوان بیماری رایج انجام شد.

### روش بررسی

این مطالعه مقطعی در چارچوب مطالعه سپاهان روی گروه بزرگی از بزرگسالان ایرانی شاغل در ۵۰ مرکز بهداشتی استان اصفهان طی سال ۱۳۹۱ انجام شد.

پروژه سپاهان توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تایید شده است (۱۴).

جزئیات اطلاعات مربوط به طراحی مطالعه، شرکت کنندگان و روش‌های جمع‌آوری اطلاعات قبلاً منتشر شده است (۱۴). اطلاعات مربوط به اندازه‌گیری شاخص‌های تن سنجی، مشخصات اجتماعی-اقتصادی و دریافت‌های غذایی و نیز فعالیت فیزیکی از طریق یک پرسشنامه خود تنظیمی جمع‌آوری شد (۱۴). پرسشنامه برای ۱۰۰۸۷ فرد ۱۸-۵۵ ساله ارسال شد و ۸۶۹۱ نفر پرسشنامه کامل شده را برگرداندند و میزان پاسخ ۸۶/۱۶ درصد بود.

افرادی با دریافت کالری روزانه خارج از محدوده ۴۲۰۰-۸۰۰ کیلو کالری از مطالعه خارج شدند. افرادی که اطلاعات ناقصی در خصوص متغیرهای مورد نیاز بالا شامل متغیرهای مستقل و وابسته داشتند نیز از مطالعه خارج شدند. در نهایت ۶۷۲۴ و ۵۲۰۳ بزرگسال با اطلاعات کامل شده به ترتیب برای آنالیز در خصوص چاقی عمومی و چاقی شکمی باقی ماندند. همه آزمودنی‌ها موافقت‌نامه آگاهانه کتبی شرکت در مطالعه را امضاء کردند.

اطلاعات غذایی با استفاده از یک پرسشنامه بسامد خوراکی نیمه کمی ۱۰۶ آیتمی، طراحی شده بر طبق فرمت Willett (Dish-base food frequency questionnaire: DS-FFQ) و اعتبارسنجی شده برای بزرگسالان ایرانی جمع‌آوری شد (۱۵). جزئیات اطلاعات در خصوص طراحی، لیست غذاهای موجود در پرسشنامه و نیز اعتبار این پرسشنامه در جایی دیگر گزارش شده است (۱۶). برای ایجاد پرسشنامه، یک لیست وسیع از خوراکی‌ها و غذاهای مرسوم ایرانی ساخته شد. سپس غذاهایی که غنی از

لگاریتم گیری (لگاریتم طبیعی) هماهنگ شدند. تبدیل لگاریتمی برای واریانس و کوواریانس مستقل مقیاس‌ها استفاده شد. برای استخراج الگوهای موادمغذی بر پایه ۳۸ ماده مغذی و ترکیب بیواکتیو از روش Factor analysis با تحلیل عاملی (روش واریمکس) استفاده شد. فاکتورها برای تجزیه و تحلیل بیشتر براساس تفسیر طبیعی آنها و آزمون Scree حفظ شدند (۲۲). امتیاز فاکتورها برای هر الگوی ماده مغذی از طریق جمع‌بندی دریافت موادمغذی جمع شده از طریق Factor loading آنها محاسبه گردید (۲۲). هر آزمودنی برای هر الگوی شناخته شده امتیازی دریافت کرد. از آنجاکه کشف یک رابطه خطی - ساده در اپیدمیولوژی تغذیه بعید است (۱۵)؛ ما افراد را بر اساس پنجک‌های امتیاز الگوهای موادمغذی طبقه‌بندی کردیم.

متغیرهای دموگرافیک پیوسته و رتبه‌ای براساس پنجک‌های امتیاز الگوهای موادمغذی به ترتیب به وسیله آنالیز واریانس و آزمون کای اسکوئر مقایسه شدند. سن، جنس و دریافت تعدیل شده انرژی از هر گروه غذایی و موادمغذی با استفاده از یک مدل خطی عمومی محاسبه شد. مقایسه دریافت‌های غذایی بر حسب رده‌های امتیازی الگوهای موادمغذی به وسیله آنالیز کوواریانس (ANCOVA) با اصلاح Bonferroni انجام شد. میانگین‌های اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی در پنجک‌های امتیازهای الگوی غذایی در مدل‌های مختلف برای هر دو جنس محاسبه شد. در مدل اول، برای سن (به صورت پیوسته)، و دریافت انرژی (به صورت پیوسته) تعدیل انجام شد. در مدل دوم، رابطه برای وضعیت تاهل، سطح تحصیلات بعد خانوار، وضعیت سیگار کشیدن، فعالیت فیزیکی، حذف صبحانه و تملک خانه علاوه برای متغیرهای مدل قبلی تعدیل شد. تمام این آنالیزها به وسیله آنالیز کوواریانس با اصلاح Bonferroni انجام گردید. برای مشخص کردن هر گونه ارتباط بین الگوهای موادمغذی و چاقی عمومی و شکمی از رگرسیون لجستیک باینری به همراه تعدیل‌های ذکر شده بالا، استفاده گردید. دوباره این آنالیزها برای هر دو جنس انجام شد. در این آنالیزها، پنجک اول امتیاز الگوی موادمغذی به عنوان رفرنس در نظر گرفته شد. برای محاسبه روند کلی نسبت شانس (OR) بر حسب افزایش پنجک‌های امتیازی الگوی غذایی، از پنجک هر الگو به عنوان یک متغیر رتبه‌ای در مدل رگرسیون لجستیک استفاده گردید. تمام آنالیزهای آماری با نرم‌افزار SPSS-16 در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

#### یافته‌ها

میانگین سن آزمودنی‌ها ۳۶/۴±۸/۱ سال بود و ۵۹ درصد آنها زن بودند. چاقی عمومی در مردان و زنان به ترتیب ۹۹/۶ درصد و چاقی شکمی در میان مردان و زنان به ترتیب ۱۳/۴ درصد و ۳۴/۱

اطلاعات مربوط به قد، وزن و دور کمر با استفاده از پرسشنامه‌ای که توسط خود شرکت کنندگان کامل شد؛ جمع‌آوری گردید. نمایه توده بدنی (Body mass index: BMI) از طریق تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم بر مجذور قد بر حسب متر مربع محاسبه شد. افراد با نمایه توده بدنی ۱۸-۲۴/۹، ۲۵-۲۹/۹ و بیشتر مساوی ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع به ترتیب در سه گروه طبیعی، اضافه وزن و چاقی تقسیم شدند. چاقی شکمی بر حسب دور کمر مشخص گردید. اضافه وزن و چاقی شکمی به ترتیب، بر حسب معیارهای پیشنهاد شده توسط Lean و همکاران (۱۹) و نیز برنامه ملی آموزش کلسترول (National cholesterol education program: NCEP) (۲۰) مشخص گردید. براساس اندازه دور کمر شرکت کنندگان در سه گروه طبیعی (کمتر از ۸۰ سانتی‌متر برای زنان، کمتر از ۹۴ سانتی‌متر برای مردان)، دارای اضافه وزن از لحاظ شکمی (۸۸-۸۰ سانتی‌متر برای زنان، ۱۰۲-۹۴ سانتی‌متر برای مردان) و دارای چاقی شکمی (بیش از ۸۸ سانتی‌متر برای زنان و بیش از ۱۰۲ سانتی‌متر برای مردان) طبقه‌بندی شدند.

اعتبار وزن، قد و دور کمر خود گزارش شده به وسیله یک مطالعه اولیه که روی ۲۰۰ نفر از شرکت کنندگان همان جامعه انجام شد؛ تعیین گردید. در این مطالعه اعتبارسنجی، مقادیر خود گزارش شده، شاخص‌های تن‌سنجی با مقادیر اندازه‌گیری شده مقایسه شد. ضریب همبستگی برای وزن، قد و دور کمر خود گزارش شده در برابر مقایسه اندازه‌گیری شده متناظر به ترتیب ۰/۹۵ (P<۰/۰۰۱)، ۰/۸۳ (P<۰/۰۰۱) و ۰/۶۰ (P<۰/۰۰۱) بود. ضریب همبستگی نمایه توده بدنی محاسبه شده از مقایسه خود گزارش شده و یکی از مقادیر اندازه‌گیری شده ۰/۷ (P<۰/۰۰۱) بود. این اطلاعات نشان می‌دهد مقادیر خود گزارش شده اندازه‌های تن‌سنجی، مقدار قابل قبولی از این شاخص‌ها را ارائه داده است.

سایر متغیرها نظیر سن، جنسیت، وضعیت تاهل (مجرد/متاهل)، سطح تحصیلات (دیپلم یا پایین‌تر/ بالاتر از دیپلم)، وضعیت سیگار کشیدن (غیر سیگاری/ قبلاً سیگاری/ در حال حاضر سیگاری)، بعد خانوار (کمتر از ۴ نفر / مساوی یا بیش از ۴ نفر)، مصرف صبحانه و تملک خانه (مالک/ غیرمالک) نیز جمع‌آوری شد.

افرادی با مصرف کمتر از ۴ بار صبحانه در هفته صبحانه، به عنوان کسانی که صبحانه مصرف نمی‌کردند؛ در نظر گرفته شدند. سطح فعالیت بدنی شرکت کنندگان با استفاده از پرسشنامه عمومی فعالیت بدنی ارزیابی شد (۲۱). شرکت کنندگان با فعالیت فیزیکی مساوی و بیشتر از یک ساعت در هفته، به عنوان سطح فعالیت فیزیکی متوسط طبقه‌بندی شدند.

دریافت موادمغذی براساس واحدهای واقعی بیان شدند. هرچند مقیاس‌ها قبل از ورود به تحلیل عاملی (Factor analysis) از طریق

و شکمی بر حسب پنجمک های الگوهای عمده مواد مغذی، دیده نشد.

جدول ۱: میزان بار مواد مغذی مورد استفاده در تجزیه و تحلیل

الگوی غذایی

ماده مغذی	* بارهای عاملی		
	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم
اسیدهای چرب غیر اشباع با یک باند دوگانه (MUFAs)	۰/۹	-	-
کلسترول	۰/۸۸	-	-
مجموع اسید های چرب اشباع (SFAs)	۰/۸۵	۰/۲۱	-
ویتامین B12	۰/۸۴	-	-
ویتامین E	۰/۸۲	۰/۱۸	-
روی	۰/۸۱	۰/۴۶	۰/۲۷
کولین	۰/۸۰	۰/۲۸	۰/۲۵
اسید های چرب غیر اشباع با چند باند دوگانه (PUFAs)	۰/۷۹	۰/۳۰	-
پروتئین	۰/۷۸	۰/۵۰	۰/۲۴
پریدوکسین	۰/۷۵	۰/۳۱	۰/۴۹
فسفر	۰/۷۴	۰/۴۵	۰/۳۴
پانتوتینیک اسید	۰/۷۱	۰/۵۲	۰/۳۷
سدیم	۰/۶۹	۰/۵۷	-
ویتامین D	۰/۶۴	-	-
پتاسیم	۰/۶۴	۰/۲۷	۰/۶۶
ویتامین A	۰/۶۱	-	۰/۵۵
منیزیم	۰/۶۱	۰/۵۲	۰/۵۱
مجموع اسید های چرب ترانس (TFAs)	۰/۵۹	۰/۲۴	-
ریبوفلاوین	۰/۵۵	۰/۶۰	۰/۳۷
نیاسین	۰/۵۴	۰/۷۶	-
مس	۰/۵۲	۰/۵۰	۰/۶۲
سلنیوم	۰/۵۱	۰/۷۹	-
آهن	۰/۴۵	۰/۸۳	۰/۲۲
منگنز	۰/۴۱	۰/۶۸	۰/۳۱
مجموع فیبر غذایی	۰/۴۰	۰/۵۵	۰/۶۳
ویتامین K	۰/۳۸	-	۰/۶۱
فولات	۰/۳۷	۰/۸۴	۰/۲۷
کلسیم	۰/۲۹	۰/۶۹	۰/۲۰
ویتامین C	۰/۲۵	-	۰/۸۳
تیامین	۰/۲۳	۰/۹۴	-
نشاسته	-	۰/۹۰	-
گلوکز	-	۰/۲۰	۰/۸۹
فروکتوز	-	۰/۲۶	۰/۸۶
سوکروز	-	-	۰/۸۰
تروپومین	-	-	-
کافئین	-	-	-
بتائین	-	۰/۹۱	-
فلورااید	-	-	-
** واریانس توضیح داده شده (درصد)	۳۲/۷	۲۴	۱۶/۷

\* میزان بار ۰/۶ یا بالاتر به عنوان عامل موثر در نظر گرفته شد و کمتر از ۰/۲۲ به خاطر سهولت نشان داده نشده است.

\*\* مجموع واریانس توضیح داده شده (شامل واریانس خطا = ۰/۷۳)

درصد تعیین شد.

سه الگوی عمده مواد مغذی شناسایی شدند. اولین الگو شامل مقادیر بالای اسیدهای چرب، کلسترول، ویتامین B12، ویتامین E، روی، کولین، پروتئین، پریدوکسین، فسفر و پانتوتینیک اسید بود (جدول یک). الگوی دوم بیشترین ارتباط را با دریافت تیامین، بتائین، نشاسته، فولات، آهن، سلنیوم، نیاسین، کلسیم و منگنز داشت و الگوی سوم سرشار از گلوکز، فروکتوز، سوکروز، ویتامین C، پتاسیم، کل فیبر غذایی، مس و ویتامین K بود. این سه الگوی مواد مغذی ۷۳/۴ درصد تمام دریافت های مواد مغذی را در جمعیت مورد مطالعه توضیح داد.

مشخصات عمومی شرکت کنندگان بر حسب پنجمک های امتیازی الگوی غذایی در جدول ۲ ارائه شده است. در الگوی ماده غذایی اول، افراد پنجمک اول در مقایسه با پنجمک پنجم جوان تر و به احتمال زیاد زن و تحصیل کرده بودند و بیشتر احتمال دارد سیگاری باشند. در سطوح بالاتر دریافت الگوی دوم، شرکت کنندگان به احتمال زیاد مرد و تحصیل کرده بودند و احتمال این که متاهل و جزء گروه حذف کننده صبحانه باشند؛ در مقایسه با پنجمک اول کمتر بود. پایداری بیشتر به الگوی سوم به طور قابل توجهی با سن بالا، جنس زن، تحصیلات بالاتر و فعالیت فیزیکی بیشتر، ارتباط داشت. در مقایسه با پنجمک اول این الگو، افراد پنجمک پنجم، احتمالاً کمتر متاهل، سیگاری، حذف کننده صبحانه بودند و احتمال کوچک بودن بعد خانوار و مالک خانه بودن در آنها بیشتر بود.

دریافت های تعدیل شده برای چند متغیر از گروه های غذایی و مواد مغذی انتخاب شده بر حسب رده های الگوهای عمده مواد مغذی در جدول ۳ ارائه شده است. در الگوی اول، افراد پنجمک اول در مقایسه با پنجمک پنجم دریافت بالاتری از سبزیجات، لبنیات، گوشت های سفید و قرمز فراوری شده، حبوبات و مغزها، انرژی، چربی غذایی، پروتئین و ویتامین D و دریافت کمتری از میوه، غلات، کربوهیدرات، فیبر غذایی، فروکتوز، کلسیم و فولات داشتند. برعکس، در الگوی دوم تمایل بالایی به دریافت بالای غلات، انرژی، کربوهیدرات، فیبر غذایی، کلسیم، فولات و دریافت پایین تری از دیگر گروه های غذایی و مواد مغذی وجود داشت. در الگوی سوم، افراد پنجمک پنجم، دریافت بالایی از میوه جات، سبزیجات، لبنیات، حبوبات و مغزها، انرژی، کربوهیدرات، فیبر غذایی، فروکتوز، کلسیم و کافئین و دریافت کمتری از گوشت های قرمز و سفید فرآوری شده، غلات، چربی، پروتئین، ویتامین D و فولات در مقایسه با پنجمک اول داشتند.

شیوع اضافه وزن و چاقی به طور معنی داری در مردان الگوی ماده غذایی اول و زنان الگوی ماده غذایی دوم، بر حسب پنجمک ها، متفاوت بودند. هیچ تفاوت معنی دار دیگری در شیوع چاقی عمومی

جدول ۲: مشخصات عمومی شرکت کنندگان برحسب پنچک‌های ابتدای الگوهای اصلی مواد مغذی

p-value	سومین الگوی ماده مغذی			دومین الگوی ماده مغذی			اولین الگوی ماده مغذی			متغیر	
	پنچک پنجم (n=1205)	پنچک اول (n=1178)	p-value	پنچک پنجم (n=1198)	پنچک سوم (n=1187)	پنچک اول (n=1172)	p-value	پنچک پنجم (n=1194)	پنچک سوم (n=1209)		پنچک اول (n=1192)
۰/۴۶	۳۷/۳۵۸/۳	۳۶/۳۵۸/۱	۰/۰۱	۳۶/۹۵۷/۸	۳۶/۷۵۸/۴	۳۶/۸۵۸/۱	<۰/۰۰۱	۳۶/۸۵۸/۴	۳۶/۸۵۸/۱	۳۷/۳۵۸/۱	سن (سال) (میانگین و انحراف معیار)
<۰/۰۰۱	۱۱	۵۹	<۰/۰۰۱	۵۲	۶۲/۵	۶۴	<۰/۰۰۱	۵۱	۶۲	۶۷	جنسیت زن (درصد)
<۰/۰۰۱	۸۰	۸۵	۰/۳۱	۸۳	۸۱	۸۴	<۰/۰۰۱	۸۳	۸۲	۸۳	متاهل (درصد)
<۰/۰۰۱	۶۶	۶۰	۰/۰۰۳	۶۵	۶۶	۵۲	<۰/۰۰۱	۵۶	۶۲	۵۹	تحصیلات بالاتر از دیپلم (درصد)
۰/۴۹	۱۰	۹	۰/۴۳	۱۱	۱۰	۱۱	<۰/۰۰۱	۱۱/۵	۱۱	۱۰	بعد خانوار <۴ نفر (درصد)
۰/۱۹	۴۱	۳۳	۰/۱۰	۳۲	۳۴	۳۴	<۰/۰۰۱	۳۶	۳۴	۳۱	فعالیت فیزیکی ۰۱ ساعت در هفته (درصد)
<۰/۰۰۱	۱۷	۲۱	۰/۶۲	۱۹	۲۵	۲۶	<۰/۰۰۱	۲۳	۲۲	۲۴	حذف صبحانه ۴ بار در هفته (درصد)
۰/۳۱	۲۷	۳۱	۰/۴۶	۳۲	۳۰	۳۱/۵	<۰/۰۰۱	۳۰	۳۱	۳۲	عدم مالکیت خانه (درصد)
۰/۴۸	۹۴	۹۲	<۰/۰۰۱	۹۱	۹۲	۹۲	<۰/۰۰۱	۸۸	۹۲	۹۳	غیرسیگاری (درصد)
	۳	۴	<۰/۰۰۱	۶	۴	۵	<۰/۰۰۱	۶	۵	۴	قبلاً سیگاری (درصد)
	۳	۵		۴	۴	۳/۵		۷	۳	۳	سیگاری (درصد)

در جایی که مناسب بوده از ANOVA یا آزمون chi-square استفاده شده است.

جدول ۳: سن، جنسیت و انرژی رژیم غذایی استاندارد و دریافت‌های مواد مغذی برحسب پنچک‌های امتیاز الگوهای مواد مغذی

گروه‌های غذایی (گرم/روز)	پنچک اول	پنچک سوم	پنچک پنجم	p-value	پنچک اول	پنچک سوم	پنچک پنجم	p-value	پنچک اول	پنچک سوم	پنچک پنجم	p-value	پنچک اول	پنچک سوم	پنچک پنجم	p-value
میوه جات	۴۰۵/۴±۲/۱۴	۲۹۰/۴±۵/۶	۱۵۵/۳±۷/۶	<۰/۰۰۱	۳۳۴±۶/۶	۲۹۳/۵±۵/۸	۲۰۳/۴±۶/۵	<۰/۰۰۱	۸۶/۴±۴	۲۴۱/۴±۳/۸	۱۶۶/۴±۳/۸	<۰/۰۰۱	۲۴۱/۴±۳/۸	۲۰۳/۴±۵/۶	۱۵۵/۳±۷/۶	<۰/۰۰۱
سبزیجات	۱۷۸/۳±۳/۵	۲۰۲/۴±۳/۱	۲۳۸/۴±۳/۷	<۰/۰۰۰	۲۴۰/۳±۳/۵	۲۱۵/۳±۳/۵	۱۵۳/۴±۳/۵	<۰/۰۰۱	۱۳۵/۳±۲/۹	۱۳۵/۳±۲/۹	۱۳۵/۳±۲/۹	<۰/۰۰۱	۱۳۵/۳±۲/۹	۲۰۲/۴±۳/۱	۱۵۳/۴±۳/۷	<۰/۰۰۱
لبنیات	۳۳۷/۱±۸/۲	۳۴۱±۷/۲	۴۴۹/۴±۸/۶	<۰/۰۰۱	۳۷۷/۳±۸/۴	۳۷۰/۳±۷/۴	۲۸۰/۳±۸/۳	<۰/۰۰۱	۲۹۵/۴±۷/۶	۳۴۹/۴±۷/۴	۳۸۷/۳±۷/۶	<۰/۰۰۱	۳۴۹/۴±۷/۴	۳۴۱±۷/۲	۴۴۹/۴±۸/۶	<۰/۰۰۱
گوشت قرمز	۴۲/۳±۱	۷۰/۱±۰/۹	۱۱۷/۳±۱/۱	<۰/۰۰۱	۸۷/۳±۱/۱	۸۱/۳±۱	۴۴/۱±۱/۱	<۰/۰۰۱	۷۸/۳±۱/۱	۷۵/۵±۱	۷۸/۳±۱/۱	<۰/۰۰۱	۷۵/۵±۱	۷۰/۱±۰/۹	۴۲/۳±۱	<۰/۰۰۱
گوشت سفید	۱/۸±۰/۳	۵/۳±۰/۳	۱۳/۸±۰/۳	<۰/۰۰۱	۸/۴±۰/۳	۷/۸±۰/۳	۲/۳±۰/۳	<۰/۰۰۱	۱۰/۴±۰/۳	۶/۱±۰/۳	۱۰/۴±۰/۳	<۰/۰۰۱	۶/۱±۰/۳	۵/۳±۰/۳	۱/۸±۰/۳	<۰/۰۰۱
گوشت فراوری شده	۴۱/۸±۱/۴	۶۰/۸±۱/۲	۹۹/۳±۱/۴	<۰/۰۰۱	۷۶/۱±۱/۴	۷۳/۳±۱/۲	۳۸/۵±۱/۴	<۰/۰۰۱	۶۷±۱/۳	۶۶/۱±۱/۳	۶۶/۱±۱/۳	<۰/۰۰۱	۶۶/۱±۱/۳	۶۰/۸±۱/۲	۴۱/۸±۱/۴	<۰/۰۰۱
حبوبات و مغزها	۴۹/۸±۱/۲	۶۰/۸±۱/۱	۸۵/۳±۱/۳	<۰/۰۰۱	۶۴/۴±۱/۳	۷۱/۸±۱/۱	۴۸/۳±۱/۲	<۰/۰۰۱	۶۰/۴±۱/۲	۶۴/۴±۱/۲	۷۱/۸±۱/۱	<۰/۰۰۱	۶۰/۴±۱/۲	۶۰/۸±۱/۱	۴۹/۸±۱/۲	<۰/۰۰۱
غلات	۵۴۵/۳±۴/۳	۴۵۶/۵±۳/۸	۲۸۸/۱±۴/۵	<۰/۰۰۱	۳۱۰/۳±۳/۹	۴۰۴/۴±۳/۴	۳۷۳/۳±۳/۸	<۰/۰۰۱	۵۰۸/۸±۴/۱	۴۵۱/۱±۳/۹	۴۵۱/۱±۳/۹	<۰/۰۰۱	۴۵۱/۱±۳/۹	۴۵۶/۵±۳/۸	۵۴۵/۳±۴/۳	<۰/۰۰۱
*انرژی (کیلوکالری / روز)	۱۶۳۸±۱۷	۲۳۲۴±۱۷	۳۳۵۳±۱۷	<۰/۰۰۱	۱۵۸۴±۱۷	۲۳۹۲±۱۷	۳۱۱۵±۱۷	<۰/۰۰۱	۱۹۸۴±۲۱	۲۳۱۷±۲۱	۲۳۱۷±۲۱	<۰/۰۰۱	۲۳۱۷±۲۱	۲۳۲۴±۱۷	۱۶۳۸±۱۷	<۰/۰۰۱
چربی (گرم / روز)	۷۴/۳±۰/۴	۹۶/۳±۰/۳	۱۳۰/۴±۰/۴	<۰/۰۰۱	۱۱۳/۴±۰/۴	۱۰۴/۱±۰/۴	۷۳/۳±۰/۴	<۰/۰۰۱	۱۰۳/۳±۰/۵	۱۰۰/۳±۰/۵	۱۰۳/۳±۰/۵	<۰/۰۰۱	۱۰۰/۳±۰/۵	۹۶/۳±۰/۳	۷۴/۳±۰/۴	<۰/۰۰۱
پروتئین (گرم / روز)	۷۷/۳±۰/۴	۸۶/۳±۰/۴	۱۰۳/۳±۰/۴	<۰/۰۰۱	۸۹/۳±۰/۵	۹۰±۰/۴	۸۴/۳±۰/۵	<۰/۰۰۱	۸۹/۳±۰/۴	۸۹/۳±۰/۴	۸۹/۳±۰/۴	<۰/۰۰۱	۸۹/۳±۰/۴	۸۶/۳±۰/۴	۷۷/۳±۰/۴	<۰/۰۰۱
کربوهیدرات (گرم / روز)	۳۵۷/۴±۰/۹	۲۹۸/۳±۰/۸	۲۰۴±۱	<۰/۰۰۱	۲۵۸/۳±۱/۳	۲۷۷/۱±۱/۱	۳۴۱±۱/۳	<۰/۰۰۱	۲۷۲/۵±۱/۳	۲۸۵/۳±۱/۳	۲۸۵/۳±۱/۳	<۰/۰۰۱	۲۸۵/۳±۱/۳	۲۹۸/۳±۰/۸	۳۵۷/۴±۰/۹	<۰/۰۰۱
فیبر غذایی (گرم / روز)	۲۵/۴±۰/۲	۲۲/۸±۰/۱	۱۸/۳±۰/۲	<۰/۰۰۱	۲۱/۳±۰/۲	۲۲/۳±۰/۲	۲۴/۳±۰/۲	<۰/۰۰۱	۱۷/۳±۰/۲	۲۱/۳±۰/۲	۲۱/۳±۰/۲	<۰/۰۰۱	۲۱/۳±۰/۲	۲۲/۸±۰/۱	۲۵/۴±۰/۲	<۰/۰۰۱
فروکتوز (گرم / روز)	۳۶/۱±۰/۳	۱۷/۴±۰/۳	۷±۰/۳	<۰/۰۰۱	۱۸/۴±۰/۳	۱۶/۱±۰/۳	۱۶/۸±۰/۳	<۰/۰۰۱	۸±۰/۲	۱۴/۳±۰/۲	۱۴/۳±۰/۲	<۰/۰۰۱	۱۴/۳±۰/۲	۱۷/۴±۰/۳	۳۶/۱±۰/۳	<۰/۰۰۱
کلسیم (میلی‌گرم / روز)	۱۰۰۹±۱۲	۹۷۳±۱۱	۷۵۳±۱۳	<۰/۰۰۱	۸۴۳±۱۲	۸۶۳±۱۰	۱۳۰۸±۱۲	<۰/۰۰۱	۹۴۳±۱۱	۹۵۳±۱۱	۹۵۳±۱۱	<۰/۰۰۱	۹۵۳±۱۱	۹۷۳±۱۱	۱۰۰۹±۱۲	<۰/۰۰۱
ویتامین D (میکروگرم / روز)	۱۷/۳±۰/۶	۳۵±۰/۶	۶۲/۸±۰/۷	<۰/۰۰۱	۵۲/۴±۰/۷	۳۷/۳±۰/۶	۲۱/۴±۰/۷	<۰/۰۰۱	۴۳±۰/۷	۳۷/۳±۰/۶	۳۷/۳±۰/۶	<۰/۰۰۱	۳۷/۳±۰/۶	۳۵±۰/۶	۱۷/۳±۰/۶	<۰/۰۰۱
فولات (میکروگرم / روز)	۶۶۹/۴±۳/۲	۵۷۳/۳±۲/۸	۴۳۳±۳/۴	<۰/۰۰۱	۴۵۷/۵±۲/۹	۵۳۱/۴±۲/۵	۷۳۸/۴±۲/۸	<۰/۰۰۱	۵۵۸/۸±۳/۴	۵۶۴/۸±۳/۴	۵۶۴/۸±۳/۴	<۰/۰۰۱	۵۶۴/۸±۳/۴	۵۷۳/۳±۲/۸	۶۶۹/۴±۳/۲	<۰/۰۰۱
کافئین (میلی‌گرم / روز)	۱۰۱/۸±۲/۹	۱۰۳/۱±۲/۵	۹۴/۸±۳	۰/۲۷	۹۹/۳±۲/۹	۱۰۹/۵±۲/۵	۸۲/۸±۲/۸	<۰/۰۰۱	۹۱/۵±۲/۶	۱۰۲/۵±۲/۵	۱۰۲/۵±۲/۵	<۰/۰۰۱	۱۰۲/۵±۲/۵	۱۰۳/۱±۲/۵	۱۰۱/۸±۲/۹	<۰/۰۰۱

\* انرژی تعدیل نشده است. \*\* استفاده شده از ANCOVA



جدول ۴: جنسیت، میانگین‌های اندازه‌ترسنجی طبقه‌بندی و تعدیل شده برای چند متغیر بر حسب پنجک‌های امتیازی الگوهای مواد مغذی

p-value	سومین الگوی ماده مغذی (میانگین و خطای استاندارد)			دومین الگوی ماده مغذی (میانگین و خطای استاندارد)			اولین الگوی ماده مغذی (میانگین و خطای استاندارد)			گروه‌های غذایی (گرم/روز)			
	پنجک اول	پنجک سوم	پنجک اول	پنجک اول	پنجک سوم	پنجک اول	پنجک سوم	پنجک اول	p-value				
۰/۳۱	۱۶/۷±۰/۶	۱۶/۰±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۰/۳۱	۷۵/۹±۰/۴	۱۶/۷±۰/۰	۷۵/۹±۰/۰	خام
۰/۳۱	۱۶/۷±۰/۶	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۰/۳۱	۷۵/۹±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۷۵/۹±۰/۰	مدل ۱*
۰/۷۹	۱۶/۴±۰/۷	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۰/۰۹	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	۱۶/۷±۰/۰	مدل ۲**
۰/۲۳	۲۵/۷±۰/۲	۲۵/۴±۰/۱	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۰/۴۵	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	خام
۱/۰	۲۵/۷±۰/۲	۲۵/۴±۰/۱	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۰/۵۳	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	مدل ۱
۰/۴۳	۲۵/۵±۰/۲	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	۰/۴۷	۲۵/۵±۰/۲	۲۵/۷±۰/۰	۲۵/۷±۰/۰	مدل ۲
۰/۵۹	۹/۲±۰/۶	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۰/۳۶	۹/۰/±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	خام
۰/۴۷	۹/۲/۱±۰/۶	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۰/۴۴	۹/۰/±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	مدل ۱
۱/۰	۹/۱/۹±۰/۷	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	۰/۸	۹/۱/۵±۰/۷	۹/۱±۰/۰	۹/۱±۰/۰	مدل ۲
۰/۰	۶۴±۰/۳	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۰/۱۷	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	خام
۰/۰	۶۴/۳±۰/۴	۶۲/۷±۰/۰	۶۲/۷±۰/۰	۶۲/۷±۰/۰	۶۲/۷±۰/۰	۶۲/۷±۰/۰	۶۲/۷±۰/۰	۶۲/۷±۰/۰	۰/۱۶	۶۲/۳±۰/۰	۶۲/۷±۰/۰	۶۲/۷±۰/۰	مدل ۱
۱/۱	۶۳/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۰/۹۹	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	۶۲/۹±۰/۰	مدل ۲
۰/۰	۲۴/۴/۱±۰/۱	۲۴/۵±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۰/۳۶	۲۴/۹±۰/۲	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	خام
<۰/۰۰۱	۲۵±۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	۰/۵۶	۲۴/۹±۰/۲	۲۴/۷±۰/۰	۲۴/۷±۰/۰	مدل ۱
۰/۰۰۴	۲۴/۹±۰/۲	۲۴/۴±۰/۲	۲۴/۴±۰/۲	۲۴/۴±۰/۲	۲۴/۴±۰/۲	۲۴/۴±۰/۲	۲۴/۴±۰/۲	۲۴/۴±۰/۲	۰/۹۶	۲۴/۵±۰/۲	۲۴/۴±۰/۲	۲۴/۴±۰/۲	مدل ۲
۰/۱۲	۱۴/۹±۰/۴	۱۵/۱±۰/۰	۱۴/۹±۰/۰	۱۴/۹±۰/۰	۱۴/۹±۰/۰	۱۴/۹±۰/۰	۱۴/۹±۰/۰	۱۴/۹±۰/۰	۰/۵	۱۴/۹±۰/۰	۱۴/۹±۰/۰	۱۴/۹±۰/۰	خام
۰/۴۴	۱۴/۵±۰/۴	۱۴/۷±۰/۰	۱۴/۷±۰/۰	۱۴/۷±۰/۰	۱۴/۷±۰/۰	۱۴/۷±۰/۰	۱۴/۷±۰/۰	۱۴/۷±۰/۰	۰/۵۵	۱۴/۷±۰/۰	۱۴/۷±۰/۰	۱۴/۷±۰/۰	مدل ۱
۰/۷	۱۳/۳±۰/۰	۱۴/۱±۰/۰	۱۴/۱±۰/۰	۱۳/۴±۰/۰	۱۳/۴±۰/۰	۱۳/۴±۰/۰	۱۳/۴±۰/۰	۱۳/۴±۰/۰	۰/۵۸	۱۴/۱±۰/۰	۱۴/۱±۰/۰	۱۴/۱±۰/۰	مدل ۲

\* مدل ۱: تعدیل شده برای سن و دریافت انرژی، \*\* مدل ۲: علاوه بر این، تعدیل شده برای وضعیت تاهل، تحصیلات، بعد خانوار، وضعیت سیگار کشیدن، فعالیت بدنی، حذف صبحانه و مالکیت خانه  
\*\*\* استفاده شده از ANCOVA

جدول ۵: نسبت شانس چاقی عمومی و چاقی شکمی به تفکیک جنسیت بر حسب پنجه‌های الگوهای مواد مغذی

p-value روند	نسبت شانس سومین الگوی ماده مغذی (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)			نسبت شانس دومین الگوی ماده مغذی (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)			نسبت شانس اولین الگوی ماده مغذی (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)			گروه‌های غذایی (گرم / روز)					
	پنجه سوم	p-value روند	پنجه پنجم	پنجه سوم	p-value روند	پنجه پنجم	پنجه سوم	p-value روند	پنجه پنجم						
۰/۱۷	(۰/۹۳-۲/۱۵)	۱/۴۱	(۰/۸-۱/۸)	۱/۲	۰/۰۲	(۰/۳۶-۰/۸۵)	۰/۵۵	(۰/۶۴-۱/۴۳)	۰/۹۶	۰/۳۴	(۰/۷۵-۱/۷۵)	۱/۱۵	(۰/۶-۱/۵)	۰/۹۴	خام
۰/۰۵	(۱/۰۴-۲/۵)	۱/۶۱	(۰/۸۴-۱/۹)	۱/۲۶	۰/۰۶	(۰/۳۲-۰/۹۴)	۰/۵۴	(۰/۶۱-۱/۴۸)	۰/۹۵	۰/۰۲	(۱/۰۵-۳/۱)	۱/۸	(۰/۷-۱/۸۴)	۱/۱۴	مدل ۱*
۰/۰۶	(۱/۰۴-۳/۰۴)	۱/۸۷	(۰/۷۱-۲/۰۱)	۱/۱۲	۰/۰۴	(۰/۲-۰/۸۶)	۰/۳۹	(۰/۴۴-۱/۲۹)	۰/۷۵	۰/۰۳	(۱/۰۵-۳/۵۹)	۱/۸	(۰/۵۳-۱/۸۶)	۰/۹۷	مدل ۲**
۰/۲۷	(۰/۷۱-۱/۲۶)	۱/۰۶	(۰/۸۵-۱/۸۴)	۱/۲۵	۰/۵۳	(۰/۵۷-۱/۳۶)	۰/۸۵	(۰/۵۵-۱/۳۶)	۰/۸۳	۰/۷۵	(۰/۵۹-۱/۳۵)	۰/۸۹	(۰/۷۸-۱/۸۱)	۱/۱۹	خام
۱/۵	(۰/۷۳-۱/۸۶)	۱/۱۳	(۰/۸۶-۱/۸۸)	۱/۲۷	۰/۷۰	(۰/۵۵-۱/۵۱)	۰/۹۰	(۰/۵۵-۱/۳۶)	۰/۸۶	۰/۸۸	(۰/۵۸-۱/۶)	۰/۸۹	(۰/۷۹-۱/۹)	۱/۳۳	مدل ۱
۰/۳۶	(۰/۷۵-۱/۶۱)	۱/۱۵	(۰/۸۷-۲/۱)	۱/۳۵	۶/۰	(۰/۴۶-۱/۶۱)	۰/۷۷	(۰/۵۹-۱/۷۷)	۱/۰۲	۰/۰۳	(۰/۶۲-۲/۰۶)	۱/۱۴	(۰/۱-۲/۰۴)	۱/۳۱	مدل ۲
۰/۷۳	(۰/۷۵-۱/۴۵)	۱/۰۴	(۰/۷-۱/۳۹)	۰/۹۸	۱/۱۰	(۰/۶۴-۱/۴۱)	۰/۷۷	(۰/۴۹-۰/۹۳)	۰/۶۷	۰/۹۷	(۰/۸-۱/۳۳)	۱/۰۳	(۰/۷۲-۱/۲۲)	۰/۹۴	خام
۰/۴۶	(۰/۸۱-۱/۶۳)	۱/۱۵	(۰/۷۲-۱/۴۵)	۱/۰۲	۳/۴۴	(۰/۶۲-۱/۴)	۰/۹۳	(۰/۴۹-۰/۹۸)	۰/۶۶	۰/۱۸	(۰/۸۶-۲/۱۹)	۱/۳۸	(۰/۷۶-۱/۵۳)	۱/۰۸	مدل ۱*
۰/۰۴	(۰/۷۴-۱/۸۸)	۱/۱۷	(۰/۵-۱/۲۸)	۰/۷۰	۰/۵۳	(۰/۵۵-۱/۶۳)	۰/۹۵	(۰/۵۵-۱/۳۷)	۰/۸۷	۰/۳۲	(۰/۶۵-۲/۱۸)	۱/۱۹	(۰/۷-۱/۶۸)	۱/۰۶	مدل ۲**
۰/۱۲	(۰/۶۷-۱/۰۷)	۰/۸۵	(۰/۶۹-۱/۱۲)	۰/۸۷	۰/۷۰	(۰/۶۹-۱/۰۶)	۰/۸۶	(۰/۵۸-۰/۹۲)	۰/۸۳	۰/۱۴	(۰/۷-۱/۱۳)	۰/۸۹	(۰/۶۹-۱/۰۷)	۰/۸۶	خام
۰/۴۶	(۰/۷۲-۱/۱۹)	۰/۹۳	(۰/۷۱-۱/۱۶)	۰/۹۱	۰/۷۰	(۰/۷۴-۱/۳۳)	۱	(۰/۶۱-۱/۰۱)	۰/۷۶	۰/۷۹	(۰/۸-۱/۵۲)	۱/۱	(۰/۷۴-۱/۲)	۰/۹۴	مدل ۱
۰/۵۶	(۰/۶۴-۱/۱۷)	۰/۸۶	(۰/۵۸-۱/۰۶)	۰/۸۸	۱/۴۱	(۰/۸۲-۱/۷۷)	۱/۲	(۰/۶۴-۱/۲۵)	۰/۹۰	۰/۷۶	(۰/۶۱-۱/۴)	۰/۹۲	(۰/۶۴-۱/۲۱)	۰/۸۸	مدل ۲

پنجه اول برای همه متغیرها عدد یک بوده است.

\* مدل ۱: تعدیل شده برای سن و دریافت انرژی، \*\* مدل ۲: علاوه بر این، تعدیل شده برای وضعیت تاهل، تحصیلات، بعد خانوار، وضعیت سیگار کشیدن، فعالیت بدنی، حذف صبحانه و مالکیت خانه



نشد.

در مطالعه حاضر، ارتباط معنی دار محافظتی بین الگوی دریافت ماده مغذی که در آن مقدار زیادی تیامین، بتائین، نشاسته، فولات، آهن، سلنیوم، نیاسین، کلسیم و منگنز وجود داشت با شانس ابتلا به چاقی عمومی در مردان یافت شد و در زنان چنین ارتباطی وجود نداشت. به جز برای آهن و کلسیم، منبع اولیه تمام مواد مغذی موجود در این الگو شاید غذاهای گیاهی باشند که قبلاً با کاهش خطر ابتلا به چاقی مرتبط داده شده‌اند (۲۳). در مطالعات قبلی دریافت‌های غذایی بتائین (۲۴)، فولات (۲۵)، آهن (۲۶)، سلنیوم (۲۷) و کلسیم (۲۸) با چاقی ارتباط معکوسی داشته‌اند. برعکس بعضی از دیگر مواد مغذی در این الگو مانند تیامین (۱۱) و نیاسین (۲۹) ارتباط مثبتی با چاقی داشته‌اند. ویتامین‌های گروه B ممکن است اشتها را تحریک کنند؛ پس دریافت طولانی مدت آنها ممکن است باعث دریافت انرژی بیشتر و وزن‌گیری شود (۳۰). نشاسته نیز در این الگو زیاد ارایه شده است. برخلاف قندهای آزاد، در خصوص ارتباط بین مصرف نشاسته و چاقی در بین مطالعات اختلاف نظر وجود دارد زیرا نشاسته یک کربوهیدرات پیچیده است که عمدتاً در غذاهای جامد دارای فیبر و دیگر ترکیبات غذایی وجود دارد (۳۱ و ۳۲). ترکیب مواد مغذی چاق کننده و دیگر عوامل محافظت کننده در برابر تجمع چربی در این الگوی غذایی تا حدودی تفسیر را دشوار می‌کند. هر چند در مجموع یافته‌های ما در خصوص وجود ارتباط بین الگوهای مواد مغذی با چاقی، یافته‌های قبلی را در خصوص ارتباط بین الگوهای غذایی با چاقی تایید می‌کند (۳۳ و ۳۴) و اعتبار رویکرد الگوی غذایی در ارزیابی ارتباط بین رژیم غذایی با بیماری را بیشتر می‌کند. لذا نتایج مطالعه ما نشان می‌دهد مشکل ناشناخته قبلی، برهم کنش‌هایی است که ممکن است در هنگام وجود مقادیر بالای مواد مغذی (در هر دو نوع محافظت کننده و تحریک کننده چاقی) بین آنها اتفاق بیافتد که نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه است.

هر دو گروه مردان و زنان در بالاترین پنجهک الگوی سوم که عمدتاً دارای میزان بالای گلوکز، سوکروز، ویتامین C، پتاسیم، کل فیبر غذایی، مس و ویتامین K بودند؛ نمایه توده بدنی بالاتری نسبت به افراد در پایین‌ترین پنجهک داشتند. هر چند در مدل رگرسیون لجستیک این ارتباط فقط برای مردان معنی دار باقی ماند. گرچه ارتباط معکوسی بین فیبر غذایی (۳۲)، پتاسیم (۳۵) و وضعیت ویتامین K (۳۶) و چاقی در مطالعات قبلی گزارش شده است؛ وجود قندهای آزاد در این الگوی ماده مغذی ممکن است باعث اثر چاق کنندگی این الگو شده باشد. بنابراین مشخص می‌شود قندهای آزاد حتی اگر همراه مواد مغذی محافظت کننده از چاقی هم باشند؛ شانس ابتلا به چاقی را افزایش می‌دهند. هر چند تعیین اثر دریافت

میانگین‌های خام و تعدیل شده برای اندازه‌های تن سنجی بر حسب پنجهک‌های امتیاز الگوی غذایی در جدول ۴ آمده است. در هیچیک از مدل‌های خام یا تعدیل شده، اختلاف معنی داری در اندازه‌های تن سنجی بر حسب پنجهک‌های امتیاز الگوی ماده مغذی اول دیده نشد. هر چند بعد از تعدیل متغیرهای بالقوه مخدوشگر در الگوی کامل تعدیل شده، مردان پنجهک پنجم این الگوی ماده مغذی، گرایش به وزن بیشتر نسبت به افراد پنجهک اول ( $76/8 \pm 0/6$  kg در مقابل  $74/7 \pm 0/9$  kg) داشتند.

در مقایسه بیشتر پنجهک‌های الگوی دوم، هیچ تفاوت معنی داری در میانگین وزن، نمایه توده بدنی و دور کمر در بین مردان یافت نشد. در حالی که زنان پنجهک پنجم این الگو میانگین پایین معنی داری در اندازه‌های تن سنجی نسبت به زنان پنجهک اول داشتند. هنگامی که متغیرهای مخدوشگر بالقوه در نظر گرفته شدند؛ این ارتباطات معنی دار نشد. سومین الگوی ماده مغذی، هیچ ارتباطی با تغییر اندازه‌های تن سنجی در مردان نداشت. در حالی که زنان پنجهک پنجم، میانگین وزن و نمایه توده بدنی بیشتری نسبت به زنان پنجهک اول داشتند. ارتباط مثبت بین این الگوی ماده مغذی و نمایه توده بدنی حتی پس از کنترل متغیرهای بالقوه مخدوشگر هم باقی ماند. هیچ اختلاف معنی داری در میانگین دور کمر زنان در پنجهک‌های الگوی ماده غذایی سوم دیده نشد. احتمال چاقی عمومی در مردان پنجهک پنجم الگوی ماده مغذی دوم، ۴۵ درصد کمتر بود ( $P < 0/05$ ،  $OR = 0/55$ ،  $95\% CI: 0/36-0/85$ ) (جدول ۵).

ارتباط در مدل کامل تعدیل شده قوی‌تر شد ( $P < 0/05$ ،  $OR = 0/39$ ،  $95\% CI: 0/20-0/76$ ). بین الگوی ماده مغذی دوم و چاقی ارتباط محافظتی در بین زنان پنجهک سوم در مقایسه با زنان پنجهک اول دیده شد. این ارتباط در مدل تعدیل کامل غیرمعنی دار شد ( $P < 0/05$ ،  $OR = 0/87$ ،  $95\% CI: 0/55-1/37$ ). هنگامی که مخدوشگرها در نظر گرفته شدند؛ ارتباط مثبت معنی داری بین تبعیت از الگوی ماده مغذی سوم و چاقی عمومی در مردان پنجهک پنجم دیده شد ( $P < 0/05$ ،  $OR = 1/77$ ،  $95\% CI: 1/04-3/04$ )؛ اما در زنان این ارتباط دیده نشد ( $OR = 1/18$ ،  $95\% CI: 0/74-1/88$ ). ارتباطی بین الگوهای دریافت مواد مغذی و چاقی شکمی در هر دو جنس دیده نشد (جدول ۵).

## بحث

در مطالعه مقطعی حاضر بر روی گروه بزرگی از بزرگسالان اصفهانی، ارتباط محافظتی بین تبعیت از الگوی ماده مغذی دوم و شانس چاقی عمومی در مردان، اما نه در زنان مشاهده شد. برعکس، الگوی سوم دارای ارتباط مثبتی با شانس ابتلا به چاقی عمومی در مردان نشان داد و در زنان این ارتباط یافت نشد. هیچ ارتباطی بین الگوهای دریافت مواد مغذی با چاقی شکمی در هر دو جنس دیده

کرده‌اند معیاری برای چاقی شکمی همانند معیارهای استفاده شده در مطالعه حاضر که در کشورهای غربی اجرا شده؛ تعیین نمایند (۱۹ و ۲۰) و ممکن است این معیار برای بزرگسالان ایرانی متفاوت باشد. علاوه بر این، ما همه اندازه‌های تن‌سنجی همانند دور کمر را برحسب داده‌های خود گزارش شده ارزیابی کردیم. در حالی که مطالعه اعتبارسنجی ما همبستگی معنی‌داری بین داده‌های خود گزارش دهی شده و اندازه‌گیری شده برای دور کمر نشان داد. این ارتباط برای وزن و قد به همان اندازه قوی نبود. بنابراین، خود گزارش دهی ممکن است باعث بعضی طبقه‌بندی‌های نادرست شرکت کنندگان برحسب رده‌های چاقی شکمی شده باشد.

نیاز است چندین محدودیت هنگام تفسیر یافته‌های این مطالعه در نظر گرفته شود. به دلیل طراحی مقطعی از مطالعه سپاهان، نمی‌توان به رابطه علت و معلولی پی برد که نیاز است در مطالعات آینده‌نگر مورد تایید قرار گیرد. افراد دارای ویژگی‌های تن‌سنجی خاص، ممکن است رژیم غذایی‌شان را برای مدیریت چاقی خود تغییر داده باشند. چنین اثرات مخدوش کننده باقی‌مانده، تمایل به کاهش برآورد خطر خواهند داشت. لذا نتایج واقعی حتی قوی‌تری از نتایج ذکر شده است. نقش متغیرهای مخدوشگر باقی‌مانده (مانند وضعیت یانسگی و هورمون درمانی) قادر به حذف شدن نیستند؛ زیرا اطلاعات آنها جمع‌آوری نشدند. گرچه ما از FFQ معتبر برای ارزیابی رژیم غذایی استفاده کردیم؛ درجاتی از خطای اندازه‌گیری و طبقه‌بندی نادرست باید در نظر گرفته شود. هرچند، الگوهای موادمغذی مشتق شده از اطلاعات FFQ اطلاعات معتبرتری از الگوهای موادمغذی نسبت به یادآمد غذایی ۲۴ ساعته می‌تواند ارایه دهند (۴۸). به دلیل فقدان جدول کامل ترکیبات غذایی ایرانی، ما آنالیزهای رژیم غذایی را برحسب بانک اطلاعات موادمغذی USDA پایه‌گذاری کردیم. در صورتی که این موضوع ممکن است منجر به ایجاد خطا در محاسبه دریافت‌های موادمغذی اشخاص شود. به نظر نمی‌رسد این موضوع اثری بر رتبه‌بندی افراد برحسب دریافت‌های موادمغذی گذاشته باشد. تصمیمات ذهنی یا اختیاری در تحلیل عاملی، همچون انتخاب موادمغذی برای آنالیز، تعداد عوامل استخراج شده و انتخاب روش چرخش عوامل، باید هنگام تفسیر نتایج در نظر گرفته شود (۴۹). برای مثال، انتخاب متفاوت تعداد موادمغذی برای آنالیز عاملی، ممکن است منجر به لود متفاوت موادمغذی و همچنین تعداد متفاوت عوامل استخراج شده شود. به علاوه انتخاب روش چرخش متفاوت، ممکن است تعداد عوامل استخراج شده و لود موادمغذی را در هر عامل تحت تاثیر قرار دهد (۴۹). در نهایت آزمودنی‌های این مطالعه شامل بزرگسالان شاغل در ۵۰ مرکز بهداشتی سراسر استان اصفهان بودند و بایستی تعمیم یافته‌های این مطالعه به کل جمعیت ایرانی با احتیاط صورت

تکی موادمغذی در چارچوب الگوی موادمغذی غیرممکن است؛ مشخص می‌شود که موادمغذی با فاکتور لود بالاتر، همراه با اثر کمکی دیگر موادمغذی، سهم یک الگو را در ایجاد چاقی تعیین می‌کنند. پس بر پایه یافته‌های ما، صرف نظر از دریافت کلی انرژی، باید به افراد در خصوص عدم مصرف مقادیر زیاد قندهای ساده در رژیم غذایی توصیه شود.

دلایل تفاوت‌های مشاهده شده بین دو جنس در ارتباطات بین الگوهای موادمغذی با چاقی مشخص نیست؛ اما ممکن است تفاوت در هورمون‌های جنسی، ترکیب بدن و اشتها، عادات، عوامل فرهنگی - اجتماعی و ژنتیکی در این مسأله نقش داشته باشند (۳۷). دلیل دیگر در خصوص این اختلاف، ممکن است اختلاف دقت ارزیابی غذایی در میان زنان و مردان باشد. بنابراین انتخاب غذایی واقعی (۳۸)، ترجیحات خود گزارش شده برای دریافت غذاها (۳۹) و دقت ارزیابی رژیم غذایی (۴۰) ممکن است همگی برحسب جنسیت متفاوت باشند. برای مثال به نظر می‌رسد زنان اروپایی بیشتر از مردان، میوه، سبزیجات و فیبر غذایی می‌خورند (۳۸). گزارش شده جنسیت، بیشترین ویژگی شخصی بوده که با خطاهای اندازه‌گیری برای دریافت گروه‌های غذایی ارتباط داشته است (۴۰). این ممکن است به خصوص در مورد پرسشنامه‌های بسامد خوراکی برپایه فرمت Willett صادق باشد. برای این که تمایل به کم گزارش دهی و گزارش دهی بالا دریافت موادمغذی به ترتیب برای مردان و زنان دیده شده است (۴۱).

هیچیک از الگوهای دریافت موادمغذی که معرفی کردیم با چاقی شکمی ارتباط نداشتند. گرچه اطلاعات در خصوص دریافت‌های موادمغذی و چاقی شکمی کم است؛ ارتباط مثبت معنی‌داری بین دریافت‌های غذایی فروکتوز (۴۲) یا اسیدهای چرب ترانس (۴۳) با تجمع چربی شکمی گزارش شده است. به علاوه رابطه معکوسی بین مصرف فیبر غذایی (۴۳)، کلسیم (۱۳)، ویتامین D (۴۴) و اسید لینولئیک کونژوکه (۴۵) با چاقی یافت شده است. برپایه این یافته‌ها، انتظار داریم ارتباط معکوسی بین دومین الگوی ماده مغذی و چاقی شکمی و ارتباط مثبتی بین سومین الگوی غذایی و تجمع چربی شکمی بینیم. فقدان ارتباط معنی‌دار بین الگوهای موادمغذی و چاقی شکمی در این مطالعه چندین دلیل می‌تواند داشته باشد. ما چاقی شکمی را بر پایه اندازه‌های دور کمر تعیین کردیم. در حالی که در بعضی از مطالعات دور کمر به عنوان شاخص تن‌سنجی بهتری نسبت به دور باسن و نسبت دور کمر به قد، برای تجمع چربی مرکزی معرفی شده است (۴۶). دیگر مطالعات نتوانسته‌اند این موضوع را تایید کنند (۴۷). این موضوع به‌ویژه در کشورهای خاورمیانه مهم است؛ جایی که برای تعریف دقیق چاقی شکمی هنوز به تحقیقات بیشتری نیاز است. مطالعات قبلی، تلاش

در حالی که الگویی از دریافت موادمغذی با مقادیر بالایی از گلوکز، فروکتوز، سوکروز، ویتامین C، پتاسیم، فیبر غذایی، مس و ویتامین K در مردان با افزایش شانس ابتلا به چاقی عمومی ارتباط دارد و در زنان چنین ارتباطی یافت نشد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب (شماره ۱۸۹۰۸۶) دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان بود.

### References

- Jacobs DR Jr, Steffen LM. Nutrients, foods, and dietary patterns as exposures in research: a framework for food synergy. *Am J Clin Nutr*. 2003 Sep; 78(3 Suppl):508S-513S.
- Freisling H, Fahey MT, Moskal A, Ocké MC, Ferrari P, Jenab M, et al. Region-specific nutrient intake patterns exhibit a geographical gradient within and between European countries. *J Nutr*. 2010 Jul; 140(7):1280-6. doi: 10.3945/jn.110.121152
- World Health Organization. WHO Media center. Obesity and overweight. Geneva. 2016.
- Kilpi F, Webber L, Musaigner A, Aitsi-Selmi A, Marsh T, Rtveldzde K, et al. Alarming predictions for obesity and non-communicable diseases in the Middle East. *Public Health Nutr*. 2014 May; 17(5):1078-86. doi: 10.1017/S1368980013000840
- Esteghamati A, Khalilzadeh O, Mohammad K, Meysamie A, Rashidi A, Kamgar M, et al. Secular trends of obesity in Iran between 1999 and 2007: National Surveys of Risk Factors of Non-communicable Diseases. *Metab Syndr Relat Disord*. 2010 Jun; 8(3):209-13. doi: 10.1089/met.2009.0064
- Moleres A, Ochoa MC, Rendo-Urteaga T, Martínez-González MA, Azcona San Julián MC, Martínez JA, et al. Dietary fatty acid distribution modifies obesity risk linked to the rs9939609 polymorphism of the fat mass and obesity-associated gene in a Spanish case-control study of children. *Br J Nutr*. 2012 Feb; 107(4):533-8. doi: 10.1017/S0007114511003424
- Youn S, Woo HD, Cho YA, Shin A, Chang N, Kim J. Association between dietary carbohydrate, glycemic index, glycemic load, and the prevalence of obesity in Korean men and women. *Nutr Res*. 2012 Mar; 32(3):153-9. doi: 10.1016/j.nutres.2011.12.009
- Merchant AT, Anand SS, Vuksan V, Jacobs R, Davis B, Teo K, et al. Protein intake is inversely associated with abdominal obesity in a multi-ethnic population. *J Nutr*. 2005 May; 135(5):1196-201.
- Liu S, Willett WC, Manson JE, Hu FB, Rosner B, Colditz G. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr*. 2003 Nov; 78(5):920-7.
- García OP, Ronquillo D, Caamaño Mdel C, Camacho M, Long KZ, Rosado JL. Zinc, vitamin A, and vitamin C status are associated with leptin concentrations and obesity in Mexican women: results from a cross-sectional study. *Nutr Metab (Lond)*. 2012 Jun; 9(1):59. doi: 10.1186/1743-7075-9-59
- Zhou SS, Li D, Zhou YM, Sun WP, Liu QG. B-vitamin consumption and the prevalence of diabetes and obesity among the US adults: population based ecological study. *BMC Public Health*. 2010 Dec; 10:746. doi: 10.1186/1471-2458-10-746
- Saneei P, Salehi-Abargouei A, Esmailzadeh A. Serum 25-hydroxy vitamin D levels in relation to body mass index: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2013 May; 14(5):393-404. doi: 10.1111/obr.12016

گردد. برای تایید یافته‌های این مطالعه و برای ارزیابی هرگونه ارتباط علت و معلولی بین تبعیت از یک الگوی موادمغذی خاص با چاقی به مطالعات آینده‌نگر نیاز است.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که یک الگوی موادمغذی مشخص با دریافت بالایی از تیامین، بتائین، نشاسته، فولات، آهن، سلنیوم، کلسیم و منگنز با کاهش شانس ابتلا به چاقی عمومی ارتباط دارد.

- Huang L, Xue J, He Y, Wang J, Sun C, Feng R, et al. Dietary calcium but not elemental calcium from supplements is associated with body composition and obesity in Chinese women. *PLoS One*. 2011; 6(12):e27703. doi: 10.1371/journal.pone.0027703
- Adibi P, Hassanzadeh Keshteli H, Esmailzadeh A, Afshar H, Roohafza H, Bagherian-Sararoudi R, et al. The study on the epidemiology of psychological, alimentary health and nutrition (SEPAHAN): overview of methodology. *Journal of Research Medical Sciences*. 2012; 17(2): S291-S297.
- Willett W. *Nutritional epidemiology*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Oxford University Press. 2013; pp: 1-552.
- Keshteli A, Esmailzadeh A, Rajaie S, Askari G, Feinle-Bisset C, Adibi P. A Dish-based Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire for Assessment of Dietary Intakes in Epidemiologic Studies in Iran: Design and Development. *Int J Prev Med*. 2014 Jan; 5(1):29-36.
- Ghaffarpour M, Houshiar-Rad A, Kianfar H. *The manual for household measures, cooking yields factors and edible portion of foods*. 1<sup>st</sup> ed. Tehran: Nashre Olume Keshavarzy. 1999; pp: 1-40.
- U.S. Department of Agriculture ARS. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Release 28. 2016. Available at: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>
- Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *Bmj*. 1995 Jul; 311 (6998): 158-61.
- National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002 Dec; 106(25):3143-421.
- NICE Clinical Guidelines. No 61. The General Practice Physical Activity Questionnaire (GPPAQ). London: Royal College of Nursing (UK). 2008 Feb.
- Kim J-o, Mueller CW. *Factor analysis: statistical methods and practical issues*. 1<sup>st</sup> ed. London: Sage, Newbury Park, Calif. 1978; pp: 1-88.
- Craig SA. Betaine in human nutrition. *Am J Clin Nutr*. 2004 Sep; 80(3):539-49.
- Mahabir S, Ettinger S, Johnson L, Baer DJ, Clevidence BA, Hartman TJ, et al. Measures of adiposity and body fat distribution in relation to serum folate levels in postmenopausal women in a feeding study. *Eur J Clin Nutr*. 2008 May; 62(5):644-50.
- Mojtabai R. Body mass index and serum folate in childbearing age women. *Eur J Epidemiol*. 2004; 19(11):1029-36.
- McClung JP, Karl JP. Iron deficiency and obesity: the contribution of inflammation and diminished iron absorption. *Nutr*

- Rev. 2009 Feb; 67(2):100-4. doi: 10.1111/j.1753-4887.2008.00145.x
27. Alasfar F, Ben-Nakhi M, Khoursheed M, Kehinde EO, Alsaleh M. Selenium is significantly depleted among morbidly obese female patients seeking bariatric surgery. *Obes Surg.* 2011 Nov; 21(11): 1710-3. doi: 10.1007/s11695-011-0458-2
28. Song Q, Sergeev IN. Calcium and vitamin D in obesity. *Nutr Res Rev.* 2012 Jun; 25(1):130-41. doi: 10.1017/S0954422412000029
29. Li D, Sun WP, Zhou YM, Liu QG, Zhou SS, Luo N, et al. Chronic niacin overload may be involved in the increased prevalence of obesity in US children. *World J Gastroenterol.* 2010 May; 16(19): 2378-87.
30. National Institutes of Health. Dietary reference intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. Washington (DC): National Academies Press (US). 1998; pp: 1-592.
31. Hu FB. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. *Am J Clin Nutr.* 2003 Sep;78(3 Suppl):544S-551S.
32. Reza zadeh A, Rashidkhani B. The association of general and central obesity with major dietary patterns of adult women living in Tehran, Iran. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2010; 56(2):132-8.
33. Paradis AM, Godin G, Pérusse L, Vohl MC. Associations between dietary patterns and obesity phenotypes. *Int J Obes (Lond).* 2009 Dec; 33(12):1419-26. doi: 10.1038/ijo.2009.179
34. Esmailzadeh A, Azadbakht L. Major dietary patterns in relation to general obesity and central adiposity among Iranian women. *J Nutr.* 2008 Feb; 138(2):358-63.
35. Jain N, Minhajuddin AT, Neeland IJ, Elsayed EF, Vega GL, Hedayati SS. Association of urinary sodium-to-potassium ratio with obesity in a multiethnic cohort. *Am J Clin Nutr.* 2014 May; 99(5):992-8. doi: 10.3945/ajcn.113.077362
36. Shea MK, Booth SL, Gundberg CM, Peterson JW, Waddell C, Dawson-Hughes B, et al. Adulthood obesity is positively associated with adipose tissue concentrations of vitamin K and inversely associated with circulating indicators of vitamin K status in men and women. *J Nutr.* 2010 May; 140(5): 1029-34. doi: 10.3945/jn.109.118380
37. Lovejoy JC, Sainsbury A; Stock Conference 2008 Working Group. Sex differences in obesity and the regulation of energy homeostasis. *Obes Rev.* 2009 Mar; 10(2):154-67. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00529.x
38. Beer-Borst S, Hercberg S, Morabia A, Bernstein MS, Galan P, Galasso R, et al. Dietary patterns in six European populations: results from EURALIM, a collaborative European data harmonization and information campaign. *Eur J Clin Nutr.* 2000 Mar; 54(3):253-62.
39. O'Doherty Jensen K, Holm L. Preferences, quantities and concerns: socio-cultural perspectives on the gendered consumption of foods. *Eur J Clin Nutr.* 1999 May; 53(5):351-9.
40. Marks GC, Hughes MC, van der Pols JC. Relative validity of food intake estimates using a food frequency questionnaire is associated with sex, age, and other personal characteristics. *J Nutr.* 2006 Feb; 136(2): 459-65.
41. Subar AF, Thompson FE, Kipnis V, Midthune D, Hurwitz P, McNutt S, et al. Comparative validation of the Block, Willett, and National Cancer Institute food frequency questionnaires : the Eating at America's Table Study. *Am J Epidemiol.* 2001 Dec; 154(12):1089-99.
42. Hosseini-Esfahani F, Bahadoran Z, Mirmiran P, Hosseini-Niazi S, Hosseini-panah F, Azizi F. Dietary fructose and risk of metabolic syndrome in adults: Tehran Lipid and Glucose study. *Nutr Metab (Lond).* 2011 Jul; 8(1):50. doi: 10.1186/1743-7075-8-50
43. Koh-Banerjee P, Chu NF, Spiegelman D, Rosner B, Colditz G, Willett W, et al. Prospective study of the association of changes in dietary intake, physical activity, alcohol consumption, and smoking with 9-y gain in waist circumference among 16587 US men. *Am J Clin Nutr.* 2003 Oct; 78(4):719-27.
44. Fung GJ, Steffen LM, Zhou X, Harnack L, Tang W, Lutsey PL, et al. Vitamin D intake is inversely related to risk of developing metabolic syndrome in African American and white men and women over 20 y: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults study. *Am J Clin Nutr.* 2012 Jul; 96(1):24-9. doi: 10.3945/ajcn.112.036863
45. Jia WP, Lu JX, Xiang KS, Bao YQ, Lu HJ, Chen L. Prediction of abdominal visceral obesity from body mass index, waist circumference and waist-hip ratio in Chinese adults: receiver operating characteristic curves analysis. *Biomed Environ Sci.* 2003 Sep; 16(3):206-11.
46. Rankinen T, Kim SY, Pérusse L, Després JP, Bouchard C. The prediction of abdominal visceral fat level from body composition and anthropometry: ROC analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1999 Aug; 23(8):801-9.
47. Wu HY, Xu SY, Chen LL, Zhang HF. Waist to height ratio as a predictor of abdominal fat distribution in men. *Chin J Physiol.* 2009 Dec; 52(6):441-5.
48. Moskal A, Pisa PT, Ferrari P, Byrnes G, Freisling H, Boutron-Ruault MC, et al. Nutrient patterns and their food sources in an International Study Setting: report from the EPIC study. *PLoS One.* 2014 Jun; 9(6):e98647. doi: 10.1371/journal.pone.0098647
49. Martínez ME, Marshall JR, Sechrest L. Invited commentary: Factor analysis and the search for objectivity. *Am J Epidemiol.* 1998 Jul; 148(1):17-9.

Original Paper

## Relation between pattern of nutrient intake and obesity in Isfahanian Adults: SEPAHAN study

Fallah Mashkani R (B.Sc)<sup>1</sup>, Salehi-Abargouei A (M.Sc)<sup>2,3</sup>, Esmailzadeh A (Ph.D)\*<sup>4</sup>, Azadbakht L (M.D)<sup>4</sup>, Hassanzadeh Keshteli A (M.D)<sup>5</sup>, Feizi A (Ph.D)<sup>6</sup>, Adibi P (M.D)<sup>7</sup>

<sup>1</sup>M.Sc Student in Nutrition, Food Security Research Center, Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Sciences, University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. <sup>2</sup>Assistant professor, Food Security Research Center, Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Sciences, University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. <sup>3</sup>Nutrition and Food Security Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran. <sup>4</sup>Professor, Food Security Research Center, Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Sciences, University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. <sup>5</sup>General Physician, Integrative Functional Gastroenterology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. <sup>6</sup>Associate Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. <sup>7</sup>Professor, Integrative Functional Gastroenterology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

---

### Abstract

**Background and Objective:** The growing evidence suggest on the association between dietary patterns and obesity. This study was done to determine the relation between pattern of nutrient intake and obesity in Isfahanian adults.

**Methods:** In this descriptive - analytical study, dietary data were collected using a semi-quantitative food frequency questionnaire in 8,691 subjects aged 18-55 years. Complete data of 6,724 and 5,203 adults were available for general and abdominal obesity, respectively. Daily intakes of 38 nutrients and bioactive compounds were calculated for each participant. Factor analysis was applied to derive major nutrient patterns.

**Results:** Three major nutrient patterns were identified: 1) pattern high in fatty acids, cholesterol, vitamin B12, vitamin E, zinc, choline, protein, pyridoxine, phosphorus, and pantothenic acid; 2) high in thiamine, betaine, starch, folate, iron, selenium, niacin, calcium, and manganese; and 3) high in glucose, fructose, sucrose, vitamin C, potassium, dietary fiber, copper and vitamin K. Men in the highest quintile of the second pattern were less likely to be generally obese in the fully adjusted model (95% CI: 0.20-0.76, OR: 0.39, P<0.05). After adjustment for potential confounders, a significant positive association was observed between the third pattern and general obesity among men (95% CI: 1.04-3.04, OR: 1.77, P<0.05), but it was not in women (95% CI: 0.74-1.88, OR: 1.18, P>0.05).

**Conclusion:** Nutrient patterns were significantly associated with general, but not abdominal obesity in the male Iranians participating in SEPAHAN study.

**Keywords:** Anthropometry, Obesity, Diet, Nutrient intake, Fat accumulation

---

\* Corresponding Author: Esmailzadeh A (Ph.D), E-mail: [esmailzadeh@hlth.mui.ac.ir](mailto:esmailzadeh@hlth.mui.ac.ir)

Received 12 Apr 2015

Revised 30 May 2015

Accepted 27 Jun 2015